

Aménagement, nature

MINISTÈRE DE L'ÉGALITÉ
DES TERRITOIRES ET DU LOGEMENT

Arrêté du 30 avril 2013 portant approbation de la méthode de calcul Th-BCE 2012 prévue aux articles 4, 5 et 6 de l'arrêté du 26 octobre 2010 relatif aux caractéristiques thermiques et aux exigences de performance énergétique des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments

NOR : ETL1310706A

Publics concernés : maîtres d'ouvrage, maîtres d'œuvre, constructeurs et promoteurs, architectes, bureaux d'études thermiques, contrôleurs techniques, diagnostiqueurs, organismes de certification, entreprises du bâtiment, de matériaux de construction et de systèmes techniques du bâtiment, fournisseurs d'énergie.

Objet : approbation de la méthode de calcul de la réglementation thermique 2012.

Entrée en vigueur : les dispositions prises par cet arrêté sont applicables à compter du 24 juillet 2013.

Notice : l'arrêté s'applique aux bâtiments neufs suivants : bâtiments d'habitation, bureaux, bâtiments d'enseignement primaire et secondaire, établissement d'accueil de la petite enfance, bâtiments universitaires d'enseignement et de recherche, hôtels, restaurants, commerces, gymnases et salles de sport y compris les vestiaires, établissements de santé, établissements d'hébergement pour personnes âgées et établissements d'hébergement pour personnes âgées dépendantes, aéroports, tribunaux et palais de justice et bâtiments à usage industriel et artisanal.

L'annexe du présent arrêté sera publiée au Bulletin officiel du ministère de l'égalité des territoires et du logement et du ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie.

Références : le présent arrêté peut être consulté sur le site Légifrance (<http://www.legifrance.gouv.fr>).

La ministre de l'égalité des territoires et du logement et la ministre de l'écologie, du développement durable et de l'énergie,

Vu la directive 98/34/CE du Parlement européen et du Conseil du 22 juin 1998 prévoyant une procédure d'information dans le domaine des normes et réglementations techniques ;

Vu la directive 2010/31/UE du Parlement européen et du Conseil du 19 mai 2010 sur la performance énergétique des bâtiments (refonte) ;

Vu l'arrêté du 26 octobre 2010 relatif aux caractéristiques thermiques et aux exigences de performance énergétique des bâtiments neufs et des parties nouvelles de bâtiments ;

Vu l'arrêté du 28 décembre 2012 relatif aux caractéristiques thermiques et aux exigences de performance énergétique des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments autres que ceux concernés par l'article 2 du décret du 26 octobre 2010 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des constructions,

Arrêtent :

Art. 1^{er}. – La méthode de calcul Th-BCE 2012, jointe en annexe (1) au présent arrêté et prévue aux articles 4, 5 et 6 de l'arrêté du 26 octobre 2010 susvisé et aux articles 4, 5 et 6 de l'arrêté du 28 décembre 2012 susvisé, est approuvée.

Art. 2. – Les dispositions du présent arrêté sont applicables à compter du 24 juillet 2013.

Art. 3. – Le directeur général de l'aménagement, du logement et de la nature et le directeur général de l'énergie et du climat sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté, qui sera publié au *Journal officiel* de la République française.

Fait le 30 avril 2013.

*La ministre de l'égalité des territoires
et du logement,*

Pour la ministre et par délégation :

*Le directeur général
de l'aménagement, du logement
et de la nature,*

J.-M. MICHEL

*La ministre de l'écologie,
du développement durable
et de l'énergie,*

Pour la ministre et par délégation :

*Le directeur général
de l'aménagement, du logement
et de la nature,*

J.-M. MICHEL

*Le directeur général
de l'énergie et du climat,*

L. MICHEL

(1) L'annexe au présent arrêté sera publiée au *Bulletin officiel* du ministère de l'égalité des territoires et du logement et du ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie.

ANNEXE

A l'arrêté portant approbation de la méthode de calcul Th-BCE 2012

Méthode de calcul Th-BCE 2012

La méthode de calcul Th-BCE 2012 a été développée par le Centre
Scientifique et Technique du Bâtiment

Méthode de calcul Th-BCE 2012

SOMMAIRE

1. GENERALITES.....	13
1.1 INTRODUCTION.....	13
1.2 STRUCTURATION DU BATI	14
1.2.1 LE NIVEAU « BATIMENT ».....	14
1.2.2 LE NIVEAU « ZONE ».....	14
1.2.3 LE NIVEAU « GROUPE »	14
1.2.4 LE NIVEAU « LOCAL »	15
1.3 STRUCTURATION DES SYSTEMES.....	15
1.3.1 GENERALITES.....	15
1.3.2 CHAUFFAGE REFROIDISSEMENT	16
1.3.3 VENTILATION.....	16
1.3.4 L'EAU CHAUDE SANITAIRE	16
1.3.5 L'ECLAIRAGE ARTIFICIEL	17
2. LES PRINCIPALES DONNEES CONVENTIONNELLES	18
2.1 LES DONNEES CLIMATIQUES CONVENTIONNELLES	18
2.2 LES DONNEES CONVENTIONNELLES D'OCCUPATION ET D'USAGE.....	19
2.2.1 LES SCENARIOS CONVENTIONNELS	20
2.2.2 LES AUTRES CONVENTIONS D'USAGE.....	29
3. DESCRIPTION DE LA METHODE DE CALCUL.....	30
3.1 SCHEMA GLOBAL	30
3.2 LES DONNÉES D'ENTRÉE.....	30
3.2.1 LE CLIMAT	30
3.2.2 L'ENVIRONNEMENT PROCHE	30
3.2.3 LES SCENARIOS LIES A L'OCCUPATION DES LOCAUX.....	30
3.2.4 L'ENVELOPPE DU BATIMENT	31
3.2.5 L'ORGANISATION INTERIEURE DU BATIMENT	31
3.2.6 L'INERTIE THERMIQUE	32
3.2.7 LE CHAUFFAGE ET LE REFROIDISSEMENT	32
3.2.8 L'EAU CHAUDE SANITAIRE	32
3.2.9 LA PRODUCTION D'ELECTRICITE.....	33
3.2.10 LA VENTILATION	33
3.2.11 L'ECLAIRAGE.....	33
3.3 LES CALCULS INTERMÉDIAIRES	34
3.3.1 LES SAISONS.....	34
3.4 LES SORTIES REGLEMENTAIRES ET LES INDICATEURS	34
3.4.1 LES SORTIES REGLEMENTAIRES.....	34
3.4.2 LES INDICATEURS PEDAGOGIQUES	34
3.4.3 Règle d'arrondis.....	34
4. MODE DE DESCRIPTION DE LA METHODE	35
4.1 MODE DE DESCRIPTION D'UN OBJET	35
FICHES ALGORITHME DES COMPOSANTS ET DES ASSEMBLAGES	36

Méthode de calcul Th-BCE 2012

5.	<i>METEO ET ENVIRONNEMENT EXTERIEUR</i>	36
5.1	C_Eex_Climat extérieur	36
5.1.1	Introduction.....	36
5.1.2	Nomenclature.....	37
5.1.3	Description mathématique	39
5.2	C_Eex_environnement_proche	41
5.2.1	Introduction.....	41
5.2.2	Nomenclature.....	42
5.2.3	Description mathématique	45
6.	<i>SCENARIOS ET ENVIRONNEMENT INTERIEUR</i>	56
6.1	C_EIN_Scénarios conventionnels	56
6.1.1	Introduction.....	56
6.1.2	Nomenclature.....	57
6.1.3	Description mathématique	60
6.2	C_Ein_Indicateurs de confort	68
6.2.1	Introduction.....	68
6.2.2	Nomenclature.....	69
6.2.3	Description mathématique	72
6.3	C_Ein_Détermination des saisons	77
6.3.1	Introduction.....	77
6.3.2	Nomenclature.....	78
6.3.3	Description mathématique	81
7.	<i>BATI</i>	92
7.1	S3_BAT-Assemblage_Batiment	92
7.1.1	Introduction.....	92
7.1.2	Nomenclature.....	93
7.1.3	Assemblage des composants.....	95
7.2	C_CALC_Calculs_bâtiment	98
7.2.1	Introduction.....	98
7.2.2	Nomenclature.....	99
7.2.3	Description mathématique	106
7.3	S1-Bat-Assemblage des espaces tampons	114
7.3.1	Nomenclature.....	114
7.3.2	Description mathématique	117
7.4	Gestion/Régulation des espaces tampons solarisés	118
7.4.1	Introduction.....	118
7.4.2	Nomenclature.....	119
7.4.3	Description mathématique	122
7.5	Espaces tampons	129
7.5.1	Introduction.....	129
7.5.2	Nomenclature.....	130
7.5.3	Description mathématique	134
7.6	S2_BAT-assemblage_zone	139
7.6.1	Introduction.....	139
7.6.2	Nomenclature.....	140
7.6.3	Assemblage des composants.....	142

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.7	C_CALC_calculs_zone	147
7.7.1	Introduction	147
7.7.2	Nomenclature	148
7.7.3	Description mathématique	157
7.8	C_VEN_Débits_d'air_Cep	170
7.8.1	Introduction	170
7.8.2	Nomenclature	171
7.8.3	Description mathématique	176
7.9	S2_BAT_assemblage_groupe	194
7.9.1	Introduction	194
7.9.2	Nomenclature	195
7.9.3	Assemblage des composants	202
7.10	C_CALC_calculs_groupe	207
7.10.1	Introduction	207
7.10.2	Nomenclature	208
7.10.3	Description mathématique	216
7.11	S1_BAT_assemblage_baies.....	227
7.11.1	Introduction	227
7.11.2	Nomenclature	228
7.11.3	Assemblage des composants	231
7.12	C_BAT_gestion/régulation de l'ouverture des baies	233
7.12.1	Introduction	233
7.12.2	Nomenclature	235
7.12.3	Description mathématique	239
7.13	C_BAT_Gestion_protections_mobiles	246
7.13.1	Introduction	246
7.13.2	Nomenclature	248
7.13.3	Description mathématique	253
7.14	C_BAT_Baie_vitrée.....	286
7.14.1	Introduction	286
7.14.2	Nomenclature	287
7.14.3	Description mathématique	295
7.15	C_BAT_Calcul des débits d'air entrant liés à l'ouverture des baies	309
7.15.1	Introduction	309
7.15.2	Nomenclature	310
7.15.3	Description mathématique	312
7.16	C_BAT_ensemble_baies	318
7.16.1	Introduction	318
7.16.2	Nomenclature	319
7.16.3	Description mathématique	321
7.17	S1_BAT_assemblage_parois opaques	324
7.17.1	Introduction	324
7.17.2	Nomenclature	325
7.17.3	Assemblage des composants	326
7.18	C_BAT_ensemble_parois opaques	327
7.18.1	Introduction	327
7.18.2	Nomenclature	328
7.18.3	Description mathématique	329
7.19	C_BAT_pari opaque.....	331

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.19.1	Introduction	331
7.19.2	Nomenclature	332
7.19.3	Description mathématique	334
7.20	S1_BAT_assemblage_ponts_thermiques	337
7.20.1	Introduction	337
7.20.2	Nomenclature	338
7.20.3	Description mathématique	339
7.20.4	Assemblage des composants	340
7.21	C_BAT_pont_thermique	341
7.21.1	Introduction	341
7.21.2	Nomenclature	342
7.21.3	Description mathématique	344
7.22	C_BAT_ensemble_ponts_thermiques	346
7.22.1	Introduction	346
7.22.2	Nomenclature	347
7.22.3	Description mathématique	348
7.23	C_BAT_comportement_thermique_d'un_groupe	349
7.23.1	Introduction	349
7.23.2	Nomenclature	350
7.23.3	Description mathématique	355
8.	VENTILATION.....	362
8.1	C_VEN_BBIO	362
8.1.1	Introduction	362
8.1.2	Nomenclature	363
8.1.3	Description mathématique	365
8.2	C_VEN_Bouche_conduit	367
8.2.1	Introduction	367
8.2.2	Nomenclature	368
8.2.3	Description mathématique	371
8.3	C_VEN_CTA_DAV	381
8.3.1	Introduction	381
8.3.2	Nomenclature	382
8.3.3	Description mathématique	386
8.4	C_VEN_Mécanique_double_flux	400
8.4.1	Introduction	400
8.4.2	Nomenclature	401
8.4.3	Description mathématique	407
8.5	C_VEN_Mécanique_Basse-Pression	425
8.5.1	Introduction	425
8.5.2	Définition	425
8.5.3	Nomenclature	426
8.5.4	Description mathématique	428
8.6	C_VEN_Mécanique_SF	429
8.6.1	Introduction	429
8.6.2	Nomenclature	430
8.6.3	Description mathématique	433

Méthode de calcul Th-BCE 2012

8.7	C_VEN_Ventilation naturelle et hybride par conduits	437
8.7.1	Introduction et définition	437
8.7.2	Nomenclature	438
8.7.3	Description mathématique	443
8.8	C_VEN_Aération.....	455
8.8.1	Introduction.....	455
8.8.2	Nomenclature	456
8.8.3	Description mathématique	457
8.9	C_BAT_Puits climatique	458
8.9.1	Introduction.....	458
8.9.2	Nomenclature	459
8.9.3	Description mathématique	461
8.10	C_VEN_gestion_régulation_Puits_climatique	465
8.10.1	Introduction.....	465
8.10.2	Nomenclature	466
8.10.3	Description mathématique	468
8.11	S1_BAT_assemblage_puits_climatique	470
8.11.1	Introduction.....	470
8.11.2	Nomenclature	471
8.11.3	Assemblage des composants.....	473
9.	ECLAIRAGE.....	477
9.1	C_ECL_éclairage.....	477
9.1.1	Introduction.....	477
9.1.2	Nomenclature	480
9.1.3	Description mathématique	484
10.	CHAUFFAGE, REFROIDISSEMENT	501
10.1	C_Emi-Systèmes Emissions du groupe en chaud et en froid.....	501
10.1.1	Introduction.....	501
10.1.2	Nomenclature	502
10.1.3	Description mathématique	510
10.2	C_Emi_Bilan hydrique	525
10.2.1	Introduction.....	525
10.2.2	Nomenclature	526
10.2.3	Description mathématique	528
10.3	C_Ein_Détermination des saisons de fonctionnement des systèmes de chaud et de froid	533
10.3.1	Introduction.....	533
10.3.2	Nomenclature	534
10.3.3	Description mathématique	536
10.4	C_Ein_Programmation des relances des systèmes	538
10.4.1	Introduction.....	538
10.4.2	Nomenclature	539
10.4.3	Description mathématique	541
10.5	S1_Dist_Assemblage des systèmes de chauffage et de refroidissement	544
10.5.1	Introduction.....	544
10.5.2	Nomenclature	545
10.5.3	Description mathématique	548

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.6	C-DIST-Gestion/régulation des distributions de chauffage et de refroidissement du groupe	551
10.6.1	Introduction	551
10.6.2	Nomenclature	552
10.6.3	Description mathématique	555
10.7	C-Dist-Distribution de chauffage et de refroidissement du groupe.....	563
10.7.1	Introduction	563
10.7.2	Nomenclature	564
10.7.3	Description mathématique	567
10.8	C-DIST-Gestion/régulation des distributions intergroupes de chaud et de froid	570
10.8.1	Introduction	570
10.8.2	Nomenclature	571
10.8.3	Description mathématique	575
10.9	C-Dist-Distribution intergroupes de chaud et de froid.....	582
10.9.1	Introduction	582
10.9.2	Nomenclature	583
10.9.3	Description mathématique	586
10.10	C-Dist-Gestion/régulation des réseaux de distribution des CTA	589
10.10.1	Introduction	589
10.10.2	Nomenclature	590
10.10.3	Description mathématique	594
10.11	C-Dist-Distributions intergroupes des CTA.....	598
10.11.1	Nomenclature	598
10.11.2	Description mathématique	601
10.12	S1_Syst_Assemblage de la génération	602
10.12.1	Introduction	602
10.12.2	Nomenclature	603
10.12.3	Description mathématique	606
10.13	C_Gen_Transferts Entre Generateurs Sur Boucle D'eau	608
10.13.1	Introduction	608
10.13.2	Nomenclature	609
10.13.3	Description mathématique	614
10.14	C_GEN_Transferts entre locaux par les générateurs DRV ou thermofrigopompes	622
10.14.1	Introduction	622
10.14.2	Nomenclature	623
10.14.3	Description mathématique	625
10.15	C_GEN_Gestion/régulation de la génération	628
10.15.1	Introduction	628
10.15.2	Nomenclature	631
10.15.3	Description mathématique	640
10.16	C_GEN_Générateur direct à effet joule	670
10.16.1	Introduction	670
10.16.2	Nomenclature	670
10.16.3	Description mathématique	672
10.17	C_GEN_Générateurs à combustion.....	674
10.17.1	Introduction	674
10.17.2	Nomenclature	675
10.17.3	Description mathématique	679

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.18	C_GEN_PERFORMANCE_COMBUSTION_par_défaut	697
10.18.1	Introduction	697
10.18.2	Nomenclature	697
10.18.3	Description mathématique	698
10.19	C_GEN_Systèmes de cogénération	701
10.19.1	Introduction	701
10.19.2	Nomenclature	702
10.19.3	Description mathématique	704
10.20	C_GEN_poêles et inserts	707
10.20.1	Introduction	707
10.20.2	Nomenclature	707
10.20.3	Description mathématique	709
10.21	C_GEN_THERMODYNAMIQUE_Elec	711
10.21.1	Introduction	711
10.21.2	Nomenclature	712
10.21.3	Description mathématique	717
10.22	C_GEN_THERMODYNAMIQUE_GAZ	790
10.22.1	Introduction	790
10.22.2	Nomenclature	791
10.22.3	Description mathématique	796
10.23	C_Gen_Sources amont des générateurs thermodynamiques	862
10.23.1	Introduction	862
10.23.2	Nomenclature	864
10.23.3	Description mathématique	869
10.24	C_gen_Réseau de chaleur et de froid	880
10.24.1	Introduction	880
10.24.2	Nomenclature	880
10.24.3	Description mathématique	882
10.25	C_GEN_Calculs génération	886
10.25.1	Introduction	886
10.25.2	Nomenclature	887
10.25.3	Description mathématique	893
11.	ECS	908
11.1	S1_BAT_production_instantanée_ECS_(dé)centralisée	908
11.1.1	Introduction	908
11.1.2	Nomenclature	909
11.1.3	Assemblage des composants de la production d'ECS instantanée, centralisée ou décentralisée	911
11.2	S3_BAT_production_stockage_ECS_(dé)centralisée	914
11.2.1	Introduction	914
11.2.2	Nomenclature	915
11.2.3	Assemblage des composants de la production d'ECS centralisée ou décentralisée avec stockage(s)	917
11.3	S3_BAT_production_ECS_centralisée_appoints_décentralisés	920
11.3.1	Introduction	920
11.3.2	Nomenclature	921
11.3.3	Assemblage des composants de la production d'ECS centralisée avec appoints décentralisés	924

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.4	S3_BAT_production_mixte	926
11.4.1	Introduction	926
11.4.2	Nomenclature	927
11.4.3	Assemblage des composants de la production mixte	929
11.5	C_EMI_Emission_ECS	931
11.5.1	Introduction	931
11.5.2	Nomenclature	932
11.5.3	Description mathématique	934
11.6	C_EIN_besoins_ECS	939
11.6.1	Introduction	939
11.6.2	Nomenclature	940
11.6.3	Description mathématique	942
11.7	C_DIS_Distribution_ECS_du_groupe	947
11.7.1	Introduction	947
11.7.2	Nomenclature	948
11.7.3	Description mathématique	950
11.8	C_DIS_Distribution_ECS_intergroupe	954
11.8.1	Introduction	954
11.8.2	Nomenclature	955
11.8.3	Description mathématique	958
11.9	C_STO_Ballon_de_stockage	965
11.9.1	Introduction	965
11.9.2	Nomenclature	966
11.9.3	Description mathématique	968
11.10	C_STO_gestion_régulation_base ballon	975
11.10.1	Introduction	975
11.10.2	Nomenclature	976
11.10.3	Description mathématique	978
11.11	C_STO_gestion_régulation_appoint ballon	982
11.11.1	Introduction	982
11.11.2	Nomenclature	983
11.11.3	Description mathématique	985
11.12	C_STO_échangeur_ballon	986
11.12.1	Introduction	986
11.12.2	Nomenclature	987
11.12.3	Description mathématique	988
11.13	S1_GEN_générateur_pour_ballon	989
11.13.1	Introduction	989
11.13.2	Nomenclature	990
11.13.3	Assemblage des composants du générateur pour stockage	991
11.14	C_GEN_Boucle_solaire	994
11.14.1	Introduction	994
11.14.2	Nomenclature	995
11.14.3	Description mathématique	997
11.15	S2_GEN_ballon_base_seule	1001
11.15.1	Introduction	1001
11.15.2	Nomenclature	1002
11.15.3	Assemblage des composants	1004

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.16	S2_GEN_ballon_base_solaire_AI	1008
11.16.1	Introduction	1008
11.16.2	Nomenclature	1009
11.16.3	Assemblage des composants	1011
11.17	S2_GEN_ballon_base_echangeur_AI	1016
11.17.1	Introduction	1016
11.17.2	Nomenclature	1017
11.17.3	Assemblage des composants	1019
11.18	S2_GEN_ballon_base_solaire_AS_ballon	1025
11.18.1	Introduction	1025
11.18.2	Nomenclature	1026
11.18.3	Assemblage des composants	1028
11.19	S2_GEN_ballon_base_echangeur_AS_ballon	1034
11.19.1	Introduction	1034
11.19.2	Nomenclature	1035
11.19.3	Assemblage des composants	1037
11.20	S2_GEN_ballon_base_solaire_AS_instantané	1043
11.20.1	Introduction	1043
11.20.2	Nomenclature	1044
11.20.3	Assemblage des composants	1047
11.21	S2_GEN_ballon_base_echangeur_AS_instantané	1055
11.21.1	Introduction	1055
11.21.2	Nomenclature	1056
11.21.3	Assemblage des composants	1058
11.22	S1_GEN_CESCI	1066
11.22.1	Introduction	1066
11.22.2	Nomenclature	1067
11.22.3	Assemblage des composants	1070
11.23	S2_GEN_CESCAI	1080
11.23.1	Introduction	1080
11.23.2	Nomenclature	1081
11.23.3	Assemblage des composants du CESCAI	1085
11.24	C_STO_Gestion-régulation_de_la_Boucle_de_Chauffage	1096
11.24.1	Introduction	1096
11.24.2	Nomenclature	1097
11.24.3	Description mathématique	1099
11.25	S2_GEN_Système_Solaire_Combiné_appoint_Chauffage_indépendant	1101
11.25.1	Introduction	1101
11.25.2	Nomenclature	1102
11.25.3	Assemblage des composants	1104
11.26	S2_GEN_Système_Solaire_Combiné_appoint_chauffage_raccordé	1110
11.26.1	Introduction	1110
11.26.2	Nomenclature	1111
11.26.3	Assemblage des composants	1113
12.	PERTES.....	1119
12.1	C_PER_Pertes et consommations électriques récupérables	1119
12.1.1	Introduction	1119
12.1.2	Nomenclature	1120
12.1.3	Description mathématique	1123

Méthode de calcul Th-BCE 2012

13.	PHOTOVOLTAIQUE.....	1125
13.1	S1_PV_installation_PV	1125
13.1.1	Introduction	1125
13.1.2	Nomenclature	1126
13.1.3	Assemblage des composants	1127
13.2	S2_PV_global_PV	1128
13.2.1	Introduction	1128
13.2.2	Nomenclature	1129
13.2.3	Assemblage des composants	1130
13.3	C_PV_capteur_PV	1131
13.3.1	Introduction	1131
13.3.2	Nomenclature	1132
13.3.3	Description mathématique	1134
13.4	C_PV_onduleurs_PV	1136
13.4.1	Introduction	1136
13.4.2	Nomenclature	1137
13.4.3	Description mathématique	1138
14.	SORTIES.....	1139
14.1	PO_I35_sorties_fiche_xml_Bbio.....	1139
14.1.1	Introduction	1139
14.1.2	Nomenclature	1140
14.1.3	Description mathématique	1143
14.2	PO_I35_sorties_fiche_XML_Cep_Tic	1148
14.2.1	Introduction	1148
14.2.2	Nomenclature	1149
14.2.3	Description mathématique	1152
15.	CONFORT D'ÉTÉ.....	1158
15.1	Sn_METHODE TH E.....	1158
15.1.1	Introduction	1158
15.1.2	Nomenclature	1159
15.1.3	Description mathématique	1161
16.	ENR.....	1167
16.1	C_Enr_Calcul de la part ENR	1167
16.1.1	Introduction	1167
16.1.2	Nomenclature	1168
16.1.3	Description mathématique	1170
17.	SCENARIOS CONVENTIONNELS.....	1173
17.1	BATIMENT A USAGE D'HABITATION - MAISON INDIVIDUELLE OU ACCOLEE.....	1173
17.2	BATIMENT A USAGE D'HABITATION - LOGEMENT COLLECTIF	1175
17.3	BUREAUX	1178
17.4	COMMERCE, MAGASIN, ZONES COMMERCIALES	1184
17.5	ETABLISSEMENT D'ACCUEIL DE LA PETITE ENFANCE (CRECHE, HALTE-GARDERIE)	1191
17.6	ENSEIGNEMENT PRIMAIRE	1199
17.7	ENSEIGNEMENT SECONDAIRE (PARTIE JOUR).....	1207
17.8	ENSEIGNEMENT SECONDAIRE (PARTIE NUIT)	1217
17.9	ENSEIGNEMENT - UNIVERSITE.....	1222

Méthode de calcul Th-BCE 2012

17.10	BATIMENT A USAGE D'HABITATION - ETABLISSEMENT SANITAIRE AVEC HEBERGEMENT.....	1231
17.11	ETABLISSEMENT SPORTIF SCOLAIRE	1237
17.12	ETABLISSEMENT SPORTIF MUNICIPAL ou PRIVE	1242
17.13	BATIMENT A USAGE D'HABITATION - FOYER DE JEUNES TRAVAILLEURS	1247
17.14	BATIMENT A USAGE D'HABITATION - CITE UNIVERSITAIRE	1255
17.15	HOPITAL (PARTIE JOUR).....	1261
17.16	HOPITAL (PARTIE NUIT)	1270
17.17	HOTEL 0 1* ET 2* (PARTIE JOUR)	1277
17.18	HOTEL 0 ET 1* (PARTIE NUIT)	1283
17.19	HOTEL 2* (PARTIE NUIT).....	1289
17.20	HOTEL 3*, 4* et 5* (PARTIE JOUR).....	1295
17.21	HOTEL 3* (PARTIE NUIT).....	1303
17.22	HOTEL 4* et 5* (PARTIE NUIT)	1309
17.23	INDUSTRIE - 3 x 8h	1315
17.24	INDUSTRIE 8h à 18h.....	1323
17.25	RESTAURATION SCOLAIRE - 1 REPAS / JOUR, 5j/7	1331
17.26	RESTAURATION - 1 REPAS / JOUR, 5j/7	1336
17.27	RESTAURATION - 2 REPAS / JOUR, 6j/7.....	1341
17.28	RESTAURATION - 2 REPAS / JOUR 7j/7	1346
17.29	RESTAURATION SCOLAIRE - 3 REPAS / JOUR, 5j/7	1351
17.30	RESTAURATION COMMERCIALE EN CONTINUE (18h/j 7j/7).....	1356
17.31	TRIBUNAL	1360
17.32	TRANSPORT - AEROGARE	1370

Méthode de calcul Th-BCE 2012

1. GENERALITES

1.1 INTRODUCTION

La méthode de calcul Th-B-C-E 2012 a pour objet le calcul réglementaire des coefficients Bbio, Cep et Tic. Elle n'a pas pour vocation de faire un calcul de consommation réelle compte tenu des conventions retenues.

Cette méthode de calcul utilise comme données d'entrée tous les éléments descriptifs du bâtiment et de ses équipements qui sont définis de façon opposable.

Ces données d'entrée des éléments descriptifs du bâtiment et de ses équipements sont constituées de deux types de paramètres différents :

- Des paramètres dits intrinsèques qui correspondent aux caractéristiques propres du composant,
- Des paramètres dits d'intégration correspondant à la mise en œuvre dans le projet étudié.

Par exemple, le coefficient U d'une baie est un paramètre intrinsèque alors que son orientation est un paramètre d'intégration.

Les éléments apportés après la réception du bâtiment ainsi que les paramètres indépendants du bâtiment intervenant dans la méthode de calcul sont définis de façon conventionnelle.

Le coefficient Bbio exprimé en points caractérise l'efficacité énergétique du bâti. Il permet d'apprécier celui-ci par rapport aux besoins de chauffage, de refroidissement et de consommations futures d'éclairage artificiel. Il s'appuie sur la valorisation des éléments suivants :

- La conception architecturale du bâti (implantation, forme, aires et orientation des baies, accès à l'éclairage naturel des locaux ...),
- Les caractéristiques de l'enveloppe en termes d'isolation, de transmission solaire, de transmission lumineuse, d'ouverture des baies et d'étanchéité à l'air,
- Les caractéristiques d'inertie du bâti.

Le coefficient Cep exprimé en kWh/(m².SHON_{RT}) d'énergie primaire représente les consommations d'énergie de chauffage, de refroidissement, d'eau chaude sanitaire, d'auxiliaires et d'éclairage des bâtiments. Ce coefficient Cep ajoute au coefficient Bbio l'impact des systèmes énergétiques suivants :

- Systèmes de chauffage et de refroidissement, y compris les auxiliaires,
- Systèmes d'eau chaude sanitaire y compris les auxiliaires,
- Auxiliaires de ventilation (l'impact des débits d'air étant pris en compte dans les consommations des systèmes de chauffage et de refroidissement).
- Systèmes d'éclairage,
- Systèmes de production locale d'énergie, y compris les auxiliaires.

Le coefficient Tic exprimé en °C est la température opérative (correspondant à la sensation de l'occupant) maximale horaire calculée en période d'occupation pour un jour chaud d'été conventionnel, associée à une séquence chaude représentative.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

1.2 STRUCTURATION DU BATI

Un bâtiment est décrit dans cette méthode de calcul suivant quatre niveaux :

- 1) le niveau « Bâtiment »,
- 2) le niveau « Zone »,
- 3) le niveau « Groupe »,
- 4) le niveau « Local ».

1.2.1 LE NIVEAU « BATIMENT »

C'est le niveau où s'expriment les exigences réglementaires en matière de coefficient Bbio et C. Les éléments communs à tout le bâtiment (par exemple la situation géographique ou l'altitude) sont définis à ce niveau.

1.2.2 LE NIVEAU « ZONE »

Ce niveau correspond à un regroupement des parties de bâtiment pour lesquels les scénarios d'utilisation sont identiques. A titre d'illustration, les scénarios des locaux de la zone nuit d'un hôtel, ou l'ensemble des logements d'un immeuble collectif auront les mêmes scénarios d'occupation.

Conventionnellement, tous les locaux d'une zone sont considérés comme étant en connexion aéraluque. L'impact des défauts d'étanchéité est donc calculé à la frontière d'une zone. C'est donc également à ce niveau que sont définies les possibilités de ventilation traversante, ou entre niveaux, relativement à l'impact des défauts d'étanchéité.

1.2.3 LE NIVEAU « GROUPE »

Ce niveau regroupe la quasi-totalité des informations requises. C'est en particulier à ce niveau que s'effectue le calcul des températures intérieures (et donc la vérification de l'exigence réglementaire afférente) ainsi que des besoins de chauffage, de refroidissement et d'éclairage.

Une même zone sera séparée en différents groupes pour les raisons suivantes :

- 1) Les locaux principaux ont des évolutions de température très différentes : c'est par exemple le cas si une partie des locaux principaux d'une même zone est refroidie et les autres non,
- 2) Les locaux ont des températures proches mais on veut séparer des besoins de chauffage et / ou de refroidissement.

L'éclairage intérieur est calculé au niveau du groupe après distinction entre parties ayant ou non accès à l'éclairage naturel.

Du fait de la définition de la zone, les différents groupes d'une même zone sont en connexion aéraluque. La structuration des groupes par rapport à ces échanges est la suivante :

- Une zone peut comporter un ou plusieurs groupes dits « standards »,
- Une zone peut comporter 0 ou 1 groupe dit de « circulation ».

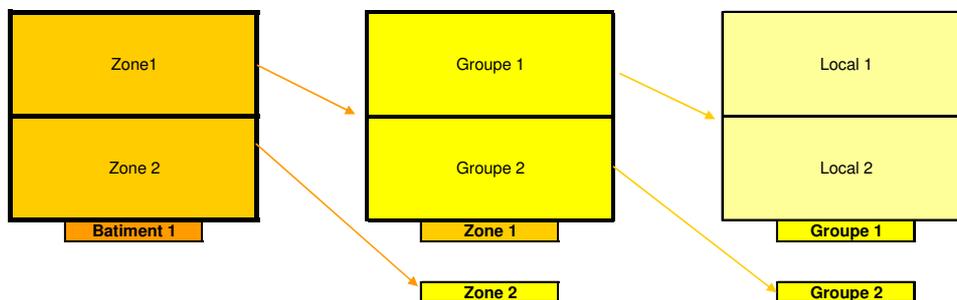
Conventionnellement, si on définit un groupe de circulation, les autres groupes sont connectés

Méthode de calcul Th-BCE 2012

aérauliquement avec lui, et seulement avec lui.

1.2.4 LE NIVEAU « LOCAL »

Au sens de la présente méthode de calcul le niveau « Local » permet d'affiner les apports internes de chaleur et d'humidité, pris en compte ensuite au niveau du groupe. Les surfaces de locaux sont définies par usage, au niveau de la zone.



1.3 STRUCTURATION DES SYSTEMES

1.3.1 GENERALITES

Cette présente méthode de calcul distingue les systèmes correspondant aux usages suivants :

- 1) Chauffage,
- 2) Refroidissement,
- 3) Ventilation,
- 4) ECS,
- 5) Eclairage,
- 6) Production d'énergie non liée aux systèmes précédents.

Hormis le dernier, les autres systèmes sont directement liés à la satisfaction du confort des occupants.

Pour chacun des systèmes 1 à 5, cette méthode de calcul distingue les trois niveaux suivants :

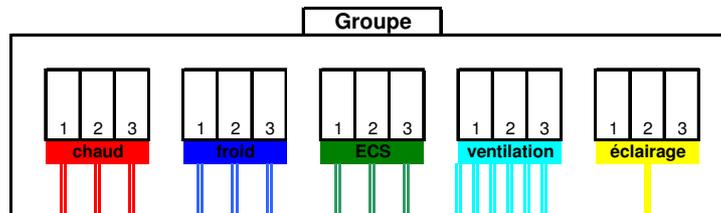
- 1) L'émission correspondant à la satisfaction du besoin de l'occupant : chaleur, froid, débits (soufflés et/ou extraits), eau chaude sanitaire, lumière artificielle,
- 2) La distribution correspondant aux réseaux alimentant les émetteurs,
- 3) La génération, correspondant à l'alimentation énergétique des réseaux de distribution.

Du fait qu'un même générateur peut être commun à plusieurs bâtiments, il est nécessaire de prévoir un niveau correspondant, appelé projet.

En cohérence avec sa définition, tous les émetteurs 1 à 5 sont définis au niveau « Groupe ».

Du fait de la définition du groupe, différents émetteurs de même fonction peuvent coexister dans un même groupe.

Méthode de calcul Th-BCE 2012



1.3.2 CHAUFFAGE REFROIDISSEMENT

Chaque émetteur présent dans un groupe est caractérisé par sa fonction (chauffage ou refroidissement), son ratio d'émission par rapport au groupe (basé sur la surface relative desservie), et ses caractéristiques propres d'émission et de régulation.

La distribution est séparée en une part secondaire et une part primaire pouvant présenter des taux de pertes récupérables différentes. Les caractéristiques principales d'un réseau sont ses pertes (en W/K), sa température et les consommations d'auxiliaires.

La génération regroupe l'ensemble des dispositifs de stockage, de génération et de composant amonts à la génération (énergie renouvelable, tours de refroidissement, boucle primaire, ...).

1.3.3 VENTILATION

Les entrées d'air, les défauts d'étanchéité et l'ouverture des baies pour le confort thermique sont traités dans la partie "bâti". Cette méthode de calcul traite dans cette partie des différents systèmes de ventilation spécifique, que ce soit pour l'hygiène ou le confort thermique.

Les "émetteurs" sont les bouches, ou équivalents, connectés aux débits requis (fournis ou extraits) pour le groupe.

Les "réseaux de distribution" sont caractérisés par des pertes aérauliques.

Les "générateurs" sont les moteurs : extracteurs, centrales de traitement d'air, dispositifs d'aspiration statique ou hybride.

1.3.4 L'EAU CHAUDE SANITAIRE

Les émetteurs sont les dispositifs finaux de fourniture d'eau chaude sanitaire (robinets, mitigeurs) qui traduisent la transformation du besoin d'eau chaude sanitaire à une demande de couple quantité - température.

Les réseaux de distribution et les générateurs sont pris en compte de façon analogue au chauffage.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

1.3.5 L'ECLAIRAGE ARTIFICIEL

Contrairement aux usages chauffage et eau chaude sanitaire, il n'y a pas formellement de distribution et de génération pour l'éclairage. Seule l'émission est prise en compte et correspond aux différents systèmes d'éclairage dont la consommation est calculée en fonction de l'éclairement naturel, de la régulation des systèmes et de leurs puissances.

Pour ce qui concerne les usages maison individuelle ou accolée et logements collectifs et les chambres des usages : enseignement secondaire (partie nuit), établissements sanitaires avec hébergement, foyer de jeunes travailleurs, cité universitaire et hôtel (partie nuit), autant les émetteurs de chauffage, d'eau chaude sanitaire et de ventilation peuvent être caractérisés au moment du projet de construction et ainsi correspondre à des éléments descriptifs du bâtiment définis par le concepteur et opposables, autant en ce qui concerne l'éclairage, il est impossible de connaître les « émetteurs » qui seront mis en place par le futur occupant. C'est la raison pour laquelle, cet éclairage est conventionnel puisque la méthode de calcul considère que la puissance installée d'éclairage est identique quel que soit le type de bâtiment.

Pour les autres usages, le concepteur définit lui-même les systèmes d'éclairage qui seront installés dans le bâtiment. Ils sont donc caractérisés au moment du projet. Par conséquent, cette méthode de calcul laisse la possibilité au concepteur de valoriser la régulation des systèmes d'éclairage ainsi que leurs puissances.

Quelle que soit la catégorie de bâtiment, les éclairages suivants ne doivent pas être pris en compte lors de l'application de cette méthode de calcul:

- l'éclairage extérieur,
- l'éclairage des parkings,
- l'éclairage de sécurité,
- l'éclairage destiné à mettre en valeur des objets ou des marchandises.

Cette dernière catégorie couvre :

- les objets d'art tels que les peintures, les sculptures, les objets d'art avec un éclairage incorporé (lustres...),
- l'éclairage localisé destiné à mettre en valeur les tables de restaurant.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

2. LES PRINCIPALES DONNEES CONVENTIONNELLES

Dans cette méthode de calcul, les données climatiques et celles relatives à l'occupation et l'usage des bâtiments sont définies de façon conventionnelle.

Ces différentes conventions ne sont pas adaptées à la prédiction des consommations énergétiques futures d'un bâtiment donné pour les années suivant sa mise en service. Ces données climatiques et ces conventions d'occupation et d'usage ont été définies de façon à être les plus proches possibles des conditions moyennes sur le segment de bâtiment visé.

2.1 LES DONNEES CLIMATIQUES CONVENTIONNELLES

Les variables climatiques prises en compte dans cette méthode de calcul sont les suivantes :

- Le rayonnement solaire : il permet de calculer les apports de chaleur pour le bâti, ainsi que l'efficacité des capteurs solaires thermiques ou photovoltaïques spécifiques. De façon à permettre son calcul pour toute orientation et inclinaison et pour la prise en compte des effets de masques, il est fourni sous forme d'une composante directe et d'une composante diffuse,
- Le rayonnement lumineux : utilisé pour calculer l'éclairage naturel dans les locaux, il est décrit sous la même forme que le rayonnement solaire et à partir de celui-ci,
- Le rayonnement froid vers la voûte céleste,
- Les températures et humidité de l'air,
- La vitesse du vent pour une altitude de 10 m en zone ouverte,
- La température de l'eau froide du réseau.

Les années type se veulent représentatives, pour chaque paramètre, des valeurs moyennes ainsi que des extrêmes, à minima sur une base mensuelle.

Ces années type de référence ont été définies à partir de la norme Européenne NF EN ISO 15927-4 « Performance hygrothermique des bâtiments. Calcul et présentation des données climatiques ; Données horaires pour l'évaluation du besoin énergétique annuel de chauffage et de refroidissement » en suivant une procédure basée sur le choix de mois représentatifs, qui sont ensuite raccordés aux limites afin d'éviter des sauts brusques de variables.

La constitution de ces années type de référence a été effectuée sur la base de fichiers annuels des données mesurées par Météo-France sur la période de janvier 1994 à décembre 2008.

Ces données climatiques ont ensuite été post-traitées de façon à ramener les données à une altitude nulle et à effectuer la séparation des rayonnements directs et diffus. La température du sol à 1m de profondeur a été prise en référence comme température d'entrée de l'eau froide du réseau. Les données climatiques sont en heure solaire.

En matière de segmentation géographique, il a été retenu 8 zones climatiques dont les stations de référence sont précisées sur la figure ci-après, en cohérence avec les exigences réglementaires.

Méthode de calcul Th-BCE 2012



2.2 LES DONNEES CONVENTIONNELLES D'OCCUPATION ET D'USAGE

Les conditions d'occupation des bâtiments sont définies de façon conventionnelle puisqu'elles ne peuvent être vérifiées sur la base des caractéristiques du bâtiment et de ses équipements énergétiques.

Afin de se rapprocher des données « moyennes », cette méthode de calcul prend en compte la destination des locaux du bâtiment de manière générale (habitat, école, bureau...) et de manière plus précise au niveau des différents locaux (salle de réunion, circulations...). Cela signifie que des scénarios conventionnels sont définis au niveau de la zone et d'autres au niveau du local.

Ces données sont décrites sous forme de scénarios temporels horaires. Elles représentent les usages et comportements moyens des occupants d'un bâtiment. L'unité de base est la semaine, avec des modifications liées aux périodes de vacances. Cette méthode de calcul prévoit par exemple pour les maisons individuelles ou accolées et les logements collectifs une absence des occupants pendant deux semaines au mois d'août et une semaine au mois de décembre.

Les données relatives à l'occupation sont en temps légal. Le temps légal est le temps en usage en France, il est égal au temps solaire avec une heure de plus en hiver et deux heures de plus en été. Cette méthode de calcul gère le passage de l'un à l'autre.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

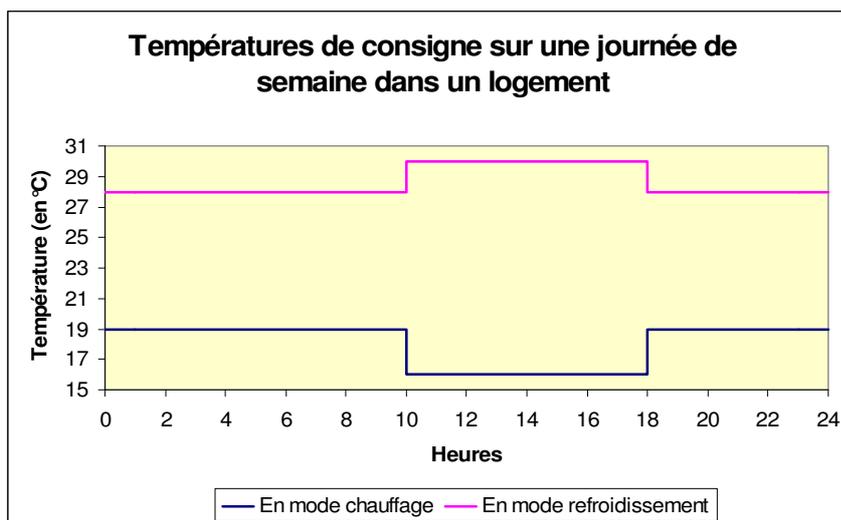
2.2.1 LES SCENARIOS CONVENTIONNELS

2.2.1.1 Scénarios conventionnels définis au niveau de la zone

Les scénarios conventionnels définis au niveau de la zone sont les suivants :

- **Les scénarios de présence** qui indiquent si la zone est ou non occupée. A cette occupation sont liées des températures de consigne en chauffage et en refroidissement, basées sur le réglage par les occupants du thermostat pour les périodes d'occupation, et du gestionnaire (ou d'un système de programmation) pour les périodes d'inoccupation.

Ci-dessous une représentation des températures de consigne dans les maisons individuelles ou accolées et les logements collectifs (chauffage et refroidissement) un jour de semaine. Ces scénarios sont différents le mercredi (présence des occupants l'après-midi) et le week-end (présence continue des occupants).

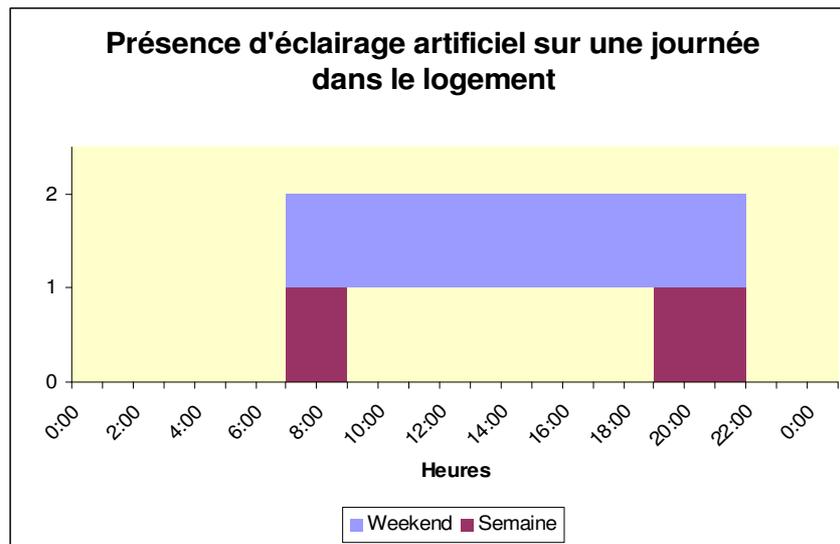


- **Les scénarios de ventilation** (nécessité ou pas de ventilation pour les occupants), proches des précédents, mais qui permettent une remise en route de la ventilation avant l'occupation, conformément aux réglementations en vigueur pour les usages autres que d'habitation.
- **Les scénarios d'éclairage** (nécessité ou pas d'éclairage artificiel) qui sont basés sur les scénarios de présence en prenant en compte les périodes de sommeil.

Pour ce qui concerne les usages maison individuelle ou accolée et logements collectifs et les chambres des usages : enseignement secondaire (partie nuit), établissements sanitaires avec hébergement, foyer de jeunes travailleurs, cité universitaire et hôtel (partie nuit), le système d'éclairage est entièrement conventionnel. Cela signifie que l'impact sur les consommations énergétiques ne résulte donc que des caractéristiques des baies. Pour les usages « maison individuelle ou accolée » et « logements collectifs », la puissance d'éclairage conventionnelle est prise égale à 1.4 W/m² dans cette méthode de calcul. Cette valeur résulte d'une puissance totale installée dans le bâtiment de 14 W/m² et d'un facteur de non-simultanéité d'utilisation des différents points d'éclairage. Cette puissance de 14 W/m² correspond à l'installation d'un point lumineux (lampe fluo-compacte de 11 W) par tranche de 8 m² environ. De plus cette méthode de calcul considère que seulement 10 % des points lumineux sont allumés simultanément.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Ci-dessous une représentation de la présence d'éclairage artificiel pour les usages « maisons individuelles ou accolées » et « logements collectifs » sur une journée. Cela ne signifie pas que la méthode prend en compte systématiquement une consommation énergétique d'éclairage durant ces heures. Une consommation énergétique est calculée uniquement lorsque l'éclairage naturel est insuffisant.



- **Les besoins d'eau chaude sanitaire**, qui répartissent en profils horaires le besoin hebdomadaire exprimé en litres d'eau à 40 °C qui correspond à la température moyenne d'utilisation finale.

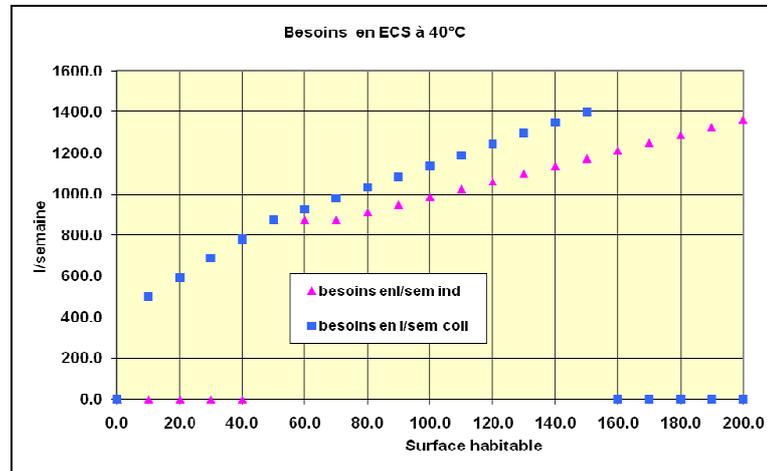
En ce qui concerne les usages autres que « maison individuelle ou accolée » et « logements collectifs », ces besoins sont calculés en fonction du nombre d'équipements (par exemple le nombre de chambres pour une cité universitaire ou pour un hôtel).

Pour les maisons individuelles ou accolées et les logements collectifs, ces besoins sont calculés en fonction de la densité d'occupation conventionnelle. Ce besoin d'eau chaude sanitaire est pris égal à 500 litres à 40°C/adulte/semaine en moyenne. Il est modulé suivant les périodes d'occupation/inoccupation et la période de l'année (été/hiver et périodes de vacances).

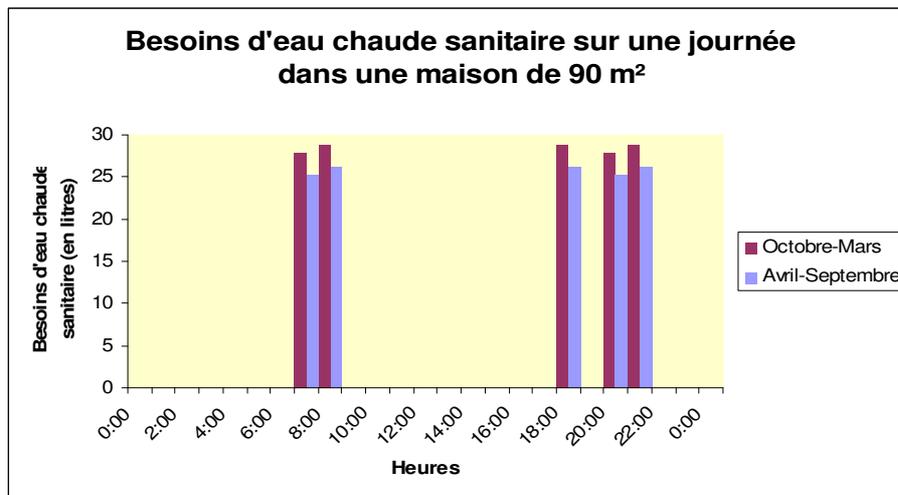
Ces besoins sont exprimés par unité de surface. C'est la raison pour laquelle, en ce qui concerne les maisons individuelles ou accolées et les logements collectifs, le besoin hebdomadaire est calculé en reliant la densité d'occupation à la surface habitable.

Afin de prendre en compte le fait que les enfants possèdent une demande en eau chaude inférieure à celle des adultes, la notion de nombre d'adultes équivalents a été introduite. Les résultats obtenus sont illustrés par le graphe suivant pour les maisons individuelles ou accolées et les logements collectifs :

Méthode de calcul Th-BCE 2012



Ci-dessous une représentation de la répartition du besoin d'eau chaude sanitaire sur une journée dans une maison individuelle de 90 m² habitable.



2.2.1.2 Scénarios conventionnels définis au niveau des locaux

Les scénarios conventionnels définis au niveau des locaux sont les suivants :

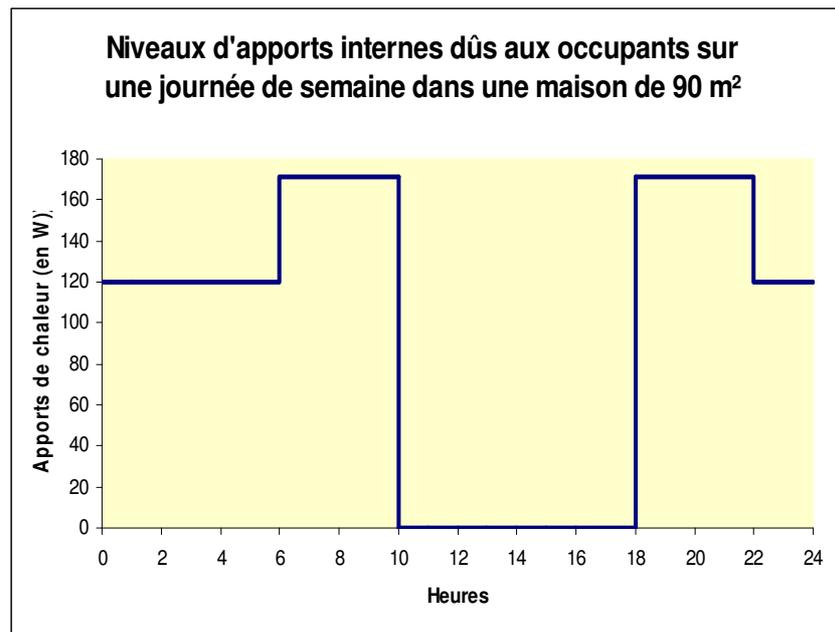
- **Apports internes de chaleur liés à la présence humaine** qui dépendent du nombre d'occupants du bâtiment et des scénarios de présence. Cette méthode de calcul prend en compte le fait que, dans les « maisons individuelles ou accolées » et les « logements collectifs », les apports soient différents pour les adultes et les enfants, et, pour les deux, plus faibles durant la période de sommeil en introduisant également la notion du nombre d'adultes équivalents. En ce qui concerne les autres usages, suivant le type de bâtiments, le taux d'occupation (nombre de personnes par m²) est déterminé conventionnellement par cette méthode de calcul, ce qui permet d'en déduire directement les niveaux d'apports internes de chaleur.

Cette méthode de calcul considère conventionnellement que le corps d'un adulte au repos

Méthode de calcul Th-BCE 2012

dégage une puissance de 90 W et celui d'un adulte en période de sommeil dégage 63 W.

Ci-dessous une représentation des niveaux d'apports internes dus à la présence humaine sur une journée dans une maison individuelle de 90 m² habitable.



- **Apports internes d'humidité liés à la présence humaine** qui dépendent du nombre d'occupants du bâtiment et des scénarios de présence. Cette méthode de calcul prend en compte le fait que, dans les « maisons individuelles ou accolées » et « les logements collectifs », les apports soient différents pour les adultes et les enfants, et, pour les deux, plus faibles durant la période de sommeil en introduisant également la notion du nombre d'adultes équivalents. En ce qui concerne les autres usages, suivant le type de bâtiments, le taux d'occupation (nombre de personnes par m²) est déterminé conventionnellement par cette méthode de calcul, ce qui permet d'en déduire directement les niveaux d'apports internes d'humidité.

Cette méthode de calcul considère conventionnellement que le corps d'un adulte au repos dégage une humidité de 0.055 kg/heure et celui d'un adulte en période de sommeil dégage 0.0385 kg/heure.

- **Apports internes de chaleur dus aux équipements** qui représentent la chaleur dégagée par l'ensemble des équipements « mobiliers » (électroménagers, ordinateurs ...) qui ont un impact important sur les besoins énergétiques de chaleur et de refroidissement. Ces apports internes dépendent du taux d'équipement des bâtiments. Cette méthode de calcul distingue les apports internes de chaleur liés aux équipements en fonctionnement permanent et ceux liés aux équipements qui fonctionnent uniquement lors des périodes de présence des occupants.

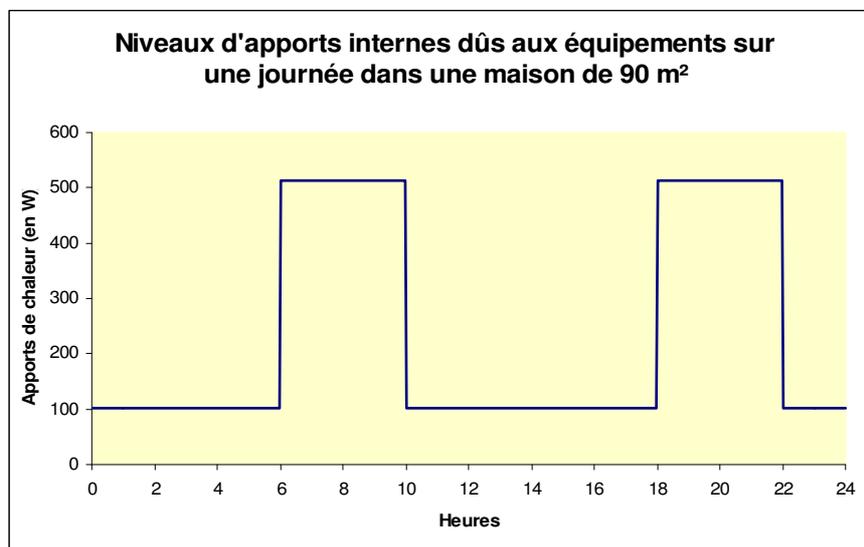
En ce qui concerne les maisons individuelles ou accolées et les logements collectifs, conventionnellement, la puissance de chaleur dégagée par l'ensemble des équipements en occupation est prise égale à 5,7 W/m² et celle dégagée par les équipements en période de sommeil et en inoccupation est prise égale à 1,1 W/m². Cette puissance moyenne a été définie en prenant en compte la présence des équipements suivants :

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Equipements pris en compte	Apports internes de chaleur en kWh/(m ² .an)
Cuisson	3,7
Audiovisuel	6,8
Informatique	5,0
Lavage	0,6
Froid (fonctionnement continu)	8,0
Appareils ménagers	2,2
Total	26.3

En ce qui concerne les autres usages, chaque catégorie de bâtiment possède son propre taux d'équipement donc des niveaux d'apports internes de chaleur définis séparément et de façon conventionnelle également.

Ci-dessous une représentation des niveaux d'apports internes dus aux divers équipements présents dans une maison individuelle de 90 m² habitable sur une journée.



- **Apports internes d'humidité dus aux équipements** qui représentent l'humidité dégagée par l'ensemble des équipements « mobiliers » (électroménagers, ordinateurs ...) qui ont un impact sur l'efficacité énergétique de certains équipements de refroidissement. Ces apports internes dépendent du taux d'équipement des bâtiments. Conventionnellement, les bâtiments à usage d'habitation ont des apports internes d'humidité nuls. En ce qui concerne les bâtiments à usage autre que d'habitation, ces apports internes sont dépendants du type de bâtiments et des périodes d'occupation/inoccupation.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

2.2.1.3 Synthèse des scénarios

Zone	Plage d'occupation, zone - Horaire chauffage/climatisation	Température de consigne chaud/zone	Température de consigne froid/zone	Horaire éclairage zone	Horaire ventilation zone	Locaux	Ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe (%)	Nombre occupants nominal /m ² utile par local	Chaleur : apports interne en occupation (hors éclairage) W/m ² utile	Chaleur : Apports interne équipement hors occupation (hors éclairage) W/m ² utile	Besoin unitaire hebdomadaire en ECS à 40°C									
Bâtiment à usage d'habitation - logement collectif	24h/24, 7/7 (immocupé 2 semaines en août et une en décembre)	19	16	7	28	30	Eclairé de 7h à 9h et de 19h à 22h	idem occupation	logements circulation	90	10	5,7	1,14	0	0	0				
	24h/24, 7/7 (immocupé 2 semaines en août et une en décembre)	19	16	7	28	30	Eclairé de 7h à 9h et de 19h à 22h	idem occupation	maison individuelle	100	100	5,7	1,14	0	0	0				
Bureaux	Lun - Ven 8h-18h	19	16	7	26	30	idem occupation	idem occupation	Bureau	60	0,1	16	1,6	0	0	0				
									salle de réunion	10	0,42	10	0	0	0	0	0	0	0	
									Circulation Accueil	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
									Sanitaires collectifs	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Etablissement d'accueil de la petite enfance (crèche, halte-garderie)	Lun-Ven 7h-19h	21	18	7	26	30	idem occupation	idem occupation	salle de jeux	20	0,67	0	0	0	0	0	0			
									Bureau	15	0,067	16	1,6	0	0	0	0	0	0	
									salle de réunion	10	0,42	10	0	0	0	0	0	0	0	0
									Circulation Accueil	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Enseignement Primaire	Lun - Ven 8h-17h inoccupé en vacances scolaires	19	16	7	26	30	idem occupation	idem occupation	Sanitaires vestiaires	10	0	0	0	0	0	0	0	0		
									salle de classe	55	0,067	16	1,6	0	0	0	0	0	0	0
									salle de réunion	5	0,42	10	0	0	0	0	0	0	0	0
									salle de repos	15	0,67	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Enseignement secondaire (partie jour)	Lun - Ven 8h-18h, Sam 8h-12h - inoccupé en vacances (vacances lycée)	19	16	7	26	30	idem occupation	idem occupation	Circulation Accueil	10	0	0	0	0	0	0	0	0		
									Sanitaires vestiaires	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
									salle de classes	25	1	10	0	0	0	0	0	0	0	0
									salle de réunion	10	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0
Enseignement secondaire (partie nuit)	Lun-Ven 18h-8h, Sam - présence jusqu'à 12h, Dim : présence à partir de 18h; inoccupé en vacances (vacances lycée)	19	16	7	26	30	idem occupation	idem occupation	salle de conférence	5	0	26	2,60	0	0	0	0			
									Salle de conférence salle polyvalente	15	0,33	10	0	0	0	0	0	0	0	0
									Bureau standard	10	0,1	16	1,60	0	0	0	0	0	0	0
									Centre de documentation	5	0,1	5	0,05	0	0	0	0	0	0	0
Enseignement - université	Lun-Ven 8h-18h, Sam 8h-12h	19	16	7	26	30	idem occupation	idem occupation	Salle des professeurs	5	0,67	0	0	0	0	0	0			
									Circulation Accueil	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
									douches collectives	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
									Sanitaires collectifs	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Enseignement - université	Lun-Ven 8h-18h, Sam 8h-12h	19	16	7	26	30	idem occupation	idem occupation	chambre sans cuisine ni salle de bain	60	0,17	0	0	0	0	0	0			
									salle de classe	35	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
									amphithéâtre, salle de conférences, salle de enseignement	15	0,33	10	0	0	0	0	0	0	0	0
									salles enseignement informatique	5	0	26	2,60	0	0	0	0	0	0	0
Enseignement - université	Lun-Ven 8h-18h, Sam 8h-12h	19	16	7	26	30	idem occupation	idem occupation	Centre de documentation	5	0,1	5	0,05	0	0	0	0			
									Bureaux	10	0,1	16	1,60	0	0	0	0	0	0	
									salle de réunion	5	0,42	10	0	0	0	0	0	0	0	
									Accueil nuit (partie de circulation)	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Zone	Plage d'occupation zone - Horaire chauffage refroidissement	Température de consigne chauffage	Température de consigne froid/zone	Horaire éclairage zone	Horaire ventilation zone	Locaux	Ratio par défaut surface utile local/surface utile du groupe (%)	Nombre occupants nominal/m ² utile par local	Chaleur : apports internes occupation (hors éclairage) W/m ² utile	Chaleur : apports internes équipement (hors occupation (hors éclairage) W/m ² utile	Besoins unitaire hebdomadaire en ECS à 40 °C	
Bâtiment à usages d'habitation - Foyer de jeunes travailleurs	24h/24h ; 7/7	19	7	26	30	Lun-Ven : 7h-9h et 19h-22h Sam-Dim : 7h-22h	Idem occupation	0,33	6,8	0	330 L/m ² de lits	
												Chambre sans cuisine avec salle de bain
												Bureau standard
												Chambre collective
												Salle de bain
												Salle de toilette
												Foyer
												Douches collectives
												Chambre sans cuisine avec salle de bain
												Chambre collective
Bâtiment à usage d'habitation - Cité universitaire	24h/24h ; 7/7	19	7	26	30	Lun-Ven : 7h-9h et 19h-22h Sam-Dim : 7h-22h	Idem occupation	0,17	6,8	0	330 L/m ² de lits	
												Chambre sans cuisine avec salle de bain
												Chambre collective
												Salle de bain
												Salle de toilette
												Salle de douche
												Salle de rangement
												Salle de séchage
												Salle de stockage
												Salle de service
Hôtel 0 étoile et 1 étoile (partie nuit)	18h-9h ; 7/7 ; pas de vacances	19	7	26	30	7h à 9h et 19h à 22h y compris le WE	Ventilée 24h/24h	0,075	5,3	0,80	420/6 L/chambre	
												Chambre sans cuisine avec salle de bain
												Salle de bain
												Salle de toilette
												Salle de douche
												Salle de rangement
												Salle de séchage
												Salle de stockage
												Salle de service
												Circulation
Hôtel 2 étoiles (partie nuit)	18h-9h ; 7/7 ; pas de vacances	19	7	26	30	7h à 9h et 19h à 22h y compris le WE	Ventilée 24h/24h	0,05	4	0,60	565/2 L/chambre	
												Chambre sans cuisine avec salle de bain
												Salle de bain
												Salle de toilette
												Salle de douche
												Salle de rangement
												Salle de séchage
												Salle de stockage
												Salle de service
												Circulation
Hôtel 3 étoiles (partie nuit)	18h-9h ; 7/7 ; pas de vacances	19	7	26	30	7h à 9h et 19h à 22h y compris le WE	Ventilée 24h/24h	0,0428	4,428	1,67	655/2 L/chambre	
												Chambre sans cuisine avec salle de bain
												Salle de bain
												Salle de toilette
												Salle de douche
												Salle de rangement
												Salle de séchage
												Salle de stockage
												Salle de service
												Circulation
Hôtel 4 étoiles 5 étoiles (partie nuit)	18h-9h ; 7/7 ; pas de vacances	19	7	26	30	7h à 9h et 19h à 22h y compris le WE	Ventilée 24h/24h	0,0375	4,625	1,57	902/7 L/chambre	
												Chambre sans cuisine avec salle de bain
												Salle de bain
												Salle de toilette
												Salle de douche
												Salle de rangement
												Salle de séchage
												Salle de stockage
												Salle de service
												Circulation
Hôtel 0 étoile, 1 étoile et 2 étoiles (partie jour)	6h-20h ; 7/7	19	7	26	30	Idem occupation	Idem occupation	0	0	0	0,24 L/m ² de surface utile	
												Bureau standard
												Bureau collectif
												Circulation Accueil
												Salle de réunion
												Salle de conférence
												Bar
												Salle de petits déjeuners
												Salle de séminaires / réunion
												Salle restaurant
Hôtel 3 étoiles, 4 étoiles et 5 étoiles (partie jour)	6h-20h ; 7/7	19	7	26	30	Idem occupation	Idem occupation	0	0	0	0,24 L/m ² de surface utile	
												Bureau standard
												Bureau collectif
												Circulation Accueil
												Salle de réunion
												Salle de conférence
												Bar
												Salle de petits déjeuners
												Salle de séminaires / réunion
												Salle restaurant
Restauration - Trepas jour, 9/7	Lun-Ven : 9h - 15h - immocuplé dernière semaine de décembre	19	7	26	30	Idem occupation	Idem occupation	0	0	0	45 L/nombre de repas servis pour un set	
												Salle de cuisine
												Salle de service
												Salle de rangement
												Salle de stockage
												Salle de séchage
												Salle de nettoyage
												Salle de lavage
												Salle de stockage
												Salle de service
Restauration scolaire - Trepas jour, 9/7	Lun-Ven : 9h - 15h - immocuplé vacances scolaires	19	7	26	30	Idem occupation	Idem occupation	0	0	0	45 L/nombre de repas servis pour un set	
												Salle de cuisine
												Salle de service
												Salle de rangement
												Salle de stockage
												Salle de séchage
												Salle de nettoyage
												Salle de lavage
												Salle de stockage
												Salle de service
Restauration scolaire 3 repas/jour, 9/7	Lun-Ven 8h-15h + 18h-20h - immocuplé en vacances scolaires	19	7	26	30	Idem occupation	Idem occupation	0	0	0	95 L/nombre de repas servis pour un set	
												Salle de cuisine
												Salle de service
												Salle de rangement
												Salle de stockage
												Salle de séchage
												Salle de nettoyage
												Salle de lavage
												Salle de stockage
												Salle de service

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Zone	Plage d'occupation zone - chauffage/refroidissement	Température de consigne chaude/zone	Température de consigne froide/zone	Horaires éclairage zone	Horaires ventilation zone	Locaux	Ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe (%)	Nombre occupants nominal /m² utile par local	Chaleur : apports internes en occupation (hors éclairage) W/m² utile	Chaleur : apports internes équipement (hors occupation (hors éclairage)) W/m² utile	Besoin unitaire hebdomadaire en ECS à 40°C	
Restauration 2 repas/jour, 6/7	Lun-Sam : 10h-15h + 17h-23h	19	16	7	26	30	Idem occupation	Idem occupation	Idem occupation	Idem occupation	Idem occupation	Idem occupation
		19	16	7	26	30	Idem occupation	Idem occupation	Idem occupation	Idem occupation	Idem occupation	Idem occupation
Restauration commerciale en continue (18h/7/7)	Lun-Dim : 9h-15h + 17h-23h	19	16	7	26	30	Idem occupation	Idem occupation	Idem occupation	Idem occupation	Idem occupation	Idem occupation
		19	16	7	26	30	Idem occupation	Idem occupation	Idem occupation	Idem occupation	Idem occupation	Idem occupation
Etablissement sportif scolaire	Lun - Ven 8h-18h, inoccupée en vacances (vacances 3/6/6)	15	7	7	26	30	Idem occupation	Idem occupation	Idem occupation	Idem occupation	Idem occupation	Idem occupation
		15	7	7	26	30	Idem occupation	Idem occupation	Idem occupation	Idem occupation	Idem occupation	Idem occupation
Etablissement sportif municipal ou privé	Lun-Sam 8h-22h et Dim 8h-19h (termes semaine en décalage)	15	7	7	26	30	Idem occupation	Idem occupation	Idem occupation	Idem occupation	Idem occupation	Idem occupation
		15	7	7	26	30	Idem occupation	Idem occupation	Idem occupation	Idem occupation	Idem occupation	Idem occupation
Bâtiment à usage d'habitation - Etablissement sanitaire avec hébergement	24h/24h ; 7/7 ; pas de vacances	21	18	7	26	30	Idem occupation	Idem occupation	Idem occupation	Idem occupation	Idem occupation	Idem occupation
		21	18	7	26	30	Idem occupation	Idem occupation	Idem occupation	Idem occupation	Idem occupation	Idem occupation
Hôpital partie nuit	24h/24h - 7/7	21	18	7	26	30	Idem occupation	Idem occupation	Idem occupation	Idem occupation	Idem occupation	Idem occupation
		21	18	7	26	30	Idem occupation	Idem occupation	Idem occupation	Idem occupation	Idem occupation	Idem occupation
Hôpital partie jour	8h-19h ; 6/7	21	18	7	26	30	Idem occupation	Idem occupation	Idem occupation	Idem occupation	Idem occupation	Idem occupation
		21	18	7	26	30	Idem occupation	Idem occupation	Idem occupation	Idem occupation	Idem occupation	Idem occupation
Industrie - 3x8h	0h-24h 7/7	15	7	7	26	30	Idem occupation	Idem occupation	Idem occupation	Idem occupation	Idem occupation	Idem occupation
		15	7	7	26	30	Idem occupation	Idem occupation	Idem occupation	Idem occupation	Idem occupation	Idem occupation

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Zone	Plage d'occupation zone - Horaires chauffage/climatisation	Température de consigne chaud/zone	Température de consigne froid/zone	Horaires éclairage zone	Horaires ventilation zone	Locaux	Ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe (%)	Nombre occupants normatif / m ² utile par local	Chaleur : apports interne en occupation (hors éclairage) W/m ² utile	Chaleur : Apports interne en équipement hors occupation (hors éclairage) W/m ² utile	Besoin unitaire hebdomadaire en ECS à 40°C
Industrie - 8h à 16h	8h-16h/5/7 (pas de vacances)	26	30	idem occupation	idem occupation	Bureaux standard	10	0,1	16	1,60	0,2 L/m ² de surface utile
						Circulation Accueil	10	0	0	0	
						Aire de production	60	0,05	2	0	
						Sanitaires vestiaires	5	0	0	0	
						Douches collectives	5	0	0	0	
						Locaux de services	10	0	0	0	
						bureaux standards	58	0,1	16	0,00	
						Accueil/salle des pas perdus	8	0,2	0	0	
						Attente/garde	4	0	0	0	
						Salle d'audience/salle de conférence	7	0,33	0	0	
						Salle d'audience/courtoisie	2	0,33	0	0	
						Sanitaires	6	0	0	0	
						Circulation	6	0	0	0	
Tribunal	5/7, 8h-21h - pas de vacances	26	30	idem occupation	idem occupation	Locaux de services	5	0	0	0	0,24 L/m ² de surface utile
						sanitaires vestiaires	3	0	0	0	
						Voyageurs	42	0,25	5	0	
						Galeries de circulation	17,9	0,08	2	0	
						Commerces	10,9	0,12	5	0	
						Bureaux	14,3	0,1	16	1,6	
						Inspection fil/race	4,3	0,33	10	0	
						Sanitaires vestiaires	10,5	0	0	0	
						Petit magasin de vente	40	0,25	46 (éclairage	0	
						(inférieure à 30m ²)			de 8h à 19h)		
						Aire de vente/surprenure à	25	0,15	8 de 8h à 19h/12	0	
						20m ² (supérieure à 30m ²)			de 13h à 22h)		
						Circulation (mail)	28	0,2	8	0	
sanitaires collectifs	1	0	0	0							
douches collectives	1	0	0	0							
Locaux de services	5	0	0	0							
Transport - Aéroport	6h-24h/7/7	7	30	idem occupation sauf réduit à 33% de 0h à 5h	idem occupation	Locaux de services	5	0	0	0	0,24 L/m ² de surface utile
						sanitaires vestiaires	3	0	0	0	
						Voyageurs	42	0,25	5	0	
						Galeries de circulation	17,9	0,08	2	0	
						Commerces	10,9	0,12	5	0	
						Bureaux	14,3	0,1	16	1,6	
						Inspection fil/race	4,3	0,33	10	0	
						Sanitaires vestiaires	10,5	0	0	0	
						Petit magasin de vente	40	0,25	46 (éclairage	0	
						(inférieure à 30m ²)			de 8h à 19h)		
						Aire de vente/surprenure à	25	0,15	8 de 8h à 19h/12	0	
						20m ² (supérieure à 30m ²)			de 13h à 22h)		
						Circulation (mail)	28	0,2	8	0	
sanitaires collectifs	1	0	0	0							
douches collectives	1	0	0	0							
Locaux de services	5	0	0	0							
Commerce, magasins, zones commerciales	Lun-sam: 7h-22h/6/7	19	30	idem occupation sauf 50% de 7h à 8h	idem occupation	Locaux de services	5	0	0	0	0,24 L/m ² de surface utile
						sanitaires vestiaires	3	0	0	0	
						Voyageurs	42	0,25	5	0	
						Galeries de circulation	17,9	0,08	2	0	
						Commerces	10,9	0,12	5	0	
						Bureaux	14,3	0,1	16	1,6	
						Inspection fil/race	4,3	0,33	10	0	
						Sanitaires vestiaires	10,5	0	0	0	
						Petit magasin de vente	40	0,25	46 (éclairage	0	
						(inférieure à 30m ²)			de 8h à 19h)		
						Aire de vente/surprenure à	25	0,15	8 de 8h à 19h/12	0	
						20m ² (supérieure à 30m ²)			de 13h à 22h)		
						Circulation (mail)	28	0,2	8	0	
sanitaires collectifs	1	0	0	0							
douches collectives	1	0	0	0							
Locaux de services	5	0	0	0							

Méthode de calcul Th-BCE 2012

2.2.2 LES AUTRES CONVENTIONS D'USAGE

En parallèle aux scénarios décrits ci-avant, certains aspects de l'impact de l'occupant sont directement intégrés dans cette méthode de calcul. Pour certains cas ces actions manuelles sont mises en relation avec les automatismes correspondant aux mêmes actions.

On décrit ci après quelques-uns des ces impacts et les données conventionnelles correspondantes.

2.2.2.1 La gestion des protections mobiles

La gestion des protections mobiles par l'occupant résulte de son action par rapport à la maîtrise de l'éclairage (fermeture de ces protections dans les chambres en période de sommeil), de l'éblouissement (mise en place en cas de rayonnement indirect important), du confort thermique (fermeture de ces protections en journée en période estivale) et de la sécurité.

La gestion manuelle définie dans cette méthode de calcul varie donc selon le type d'utilisation des locaux et selon la période de l'année.

2.2.2.2 La gestion de la surventilation par ouverture des baies

La méthode de calcul prévoit un scénario de gestion manuelle (par les occupants) de l'ouverture des baies à des fins de surventilation naturelle (pour le confort thermique). Elle prévoit également la présence éventuelle d'un système de gestion automatique de l'ouverture, permettant la surventilation nocturne.

Dans les deux cas, les modèles reposent sur les niveaux de températures intérieure et extérieure.

Ces scénarios ne sont applicables que dans les bâtiments qui ne sont pas équipés de systèmes actifs de refroidissement, ou au cours des périodes où ces dispositifs ne sont pas activés (hiver, mi-saison, périodes d'inoccupation...).

2.2.2.3 La gestion des débits d'air dans l'habitat

L'occupant a en général la possibilité de passer en grand débit en cuisine lors de la préparation des repas. Ce comportement est pris en compte dans cette méthode de calcul par une durée d'utilisation hebdomadaire conventionnelle de ce grand débit. Ces valeurs conventionnelles sont définies dans le tableau suivant :

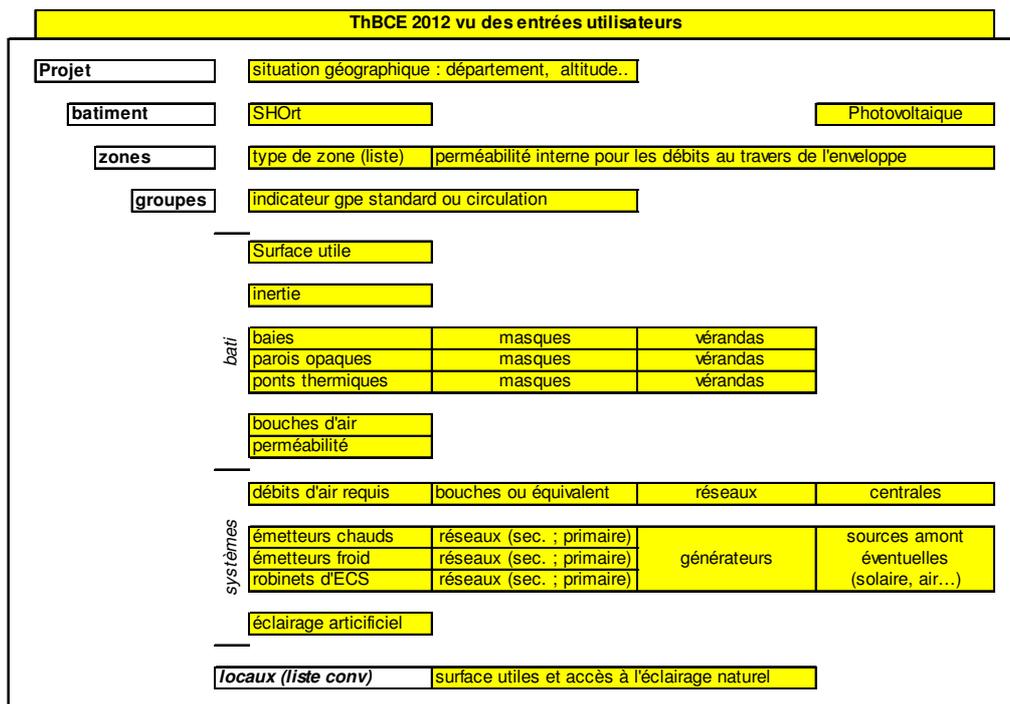
		Durée d'Utilisation du Grand Débit exprimée en nombre d'heures/semaine
Ventilation mécanique	Dispositifs à gestion manuelle (par défaut)	14
	Dispositifs avec temporisation	7
Ventilation naturelle par conduit et ventilation hybride	Maison Individuelle ou accolée	14
	Logement Collectif	28

Méthode de calcul Th-BCE 2012

3. DESCRIPTION DE LA METHODE DE CALCUL

3.1 SCHEMA GLOBAL

Le schéma global de structuration des données d'entrée de la méthode est le suivant :



3.2 LES DONNÉES D'ENTRÉE

3.2.1 LE CLIMAT

Les données d'entrée correspondantes sont la zone climatique (qui fait appel à l'année type de référence associée) et l'altitude (qui corrige ces données).

3.2.2 L'ENVIRONNEMENT PROCHE

Il permet de modifier les caractéristiques climatiques précédentes pour prendre en compte l'environnement local du bâtiment.

Pour la prise en compte des masques, la méthode de calcul distingue les masques lointains (définis par une hauteur de masque par tranche azimutale, ou par un profil de type rue), les masques végétaux et les masques proches horizontaux et verticaux.

En ce qui concerne les masques proches, des masques de géométrie complexe doivent être assimilés à la représentation simplifiée de la méthode de calcul et traduit en matière de masques horizontaux ou verticaux équivalents.

Il permet également de prendre en compte l'impact local en matière de vitesse du vent et de réflexion de l'environnement proche (valeurs conventionnelles).

3.2.3 LES SCENARIOS LIES A L'OCCUPATION DES LOCAUX

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Les seules données d'entrée sont le type de zone et la répartition des locaux pour le calcul des apports de chaleur et d'humidité.

3.2.4 L'ENVELOPPE DU BATIMENT

Les baies transparentes sont décrites en matière de caractéristiques énergétiques et lumineuses : isolation, transmission solaire, transmission lumineuse ainsi que d'ouverture liée au confort d'été. La gestion des protections mobiles et des ouvertures peut être manuelle (avec un comportement conventionnel) ou automatique (avec prise en compte des caractéristiques propres du système de régulation).

Les parois opaques et les ponts thermiques sont pris en compte de façon analogue aux baies en considérant uniquement les aspects d'isolation et de transmission solaire.

Les données d'entrée sont, en ce qui concerne les caractéristiques physiques ci-dessus, définies dans les règles Th-Bat.

Toute valeur utilisée comme donnée d'entrée du calcul doit pouvoir être justifiée.

Cependant pour simplifier l'application des règles, des valeurs par défaut sont définies pour un certain nombre de données d'entrée. Elles peuvent être utilisées sans qu'il soit alors besoin de les justifier. Ces valeurs par défaut sont pénalisantes par rapport aux valeurs courantes.

Les ouvertures spécifiques intentionnelles liées à la ventilation et/ou à l'air comburant sont décrites en matière de caractéristiques débit-pression.

La perméabilité est décrite en matière de débit sous 4 Pa par m² de paroi.

3.2.5 L'ORGANISATION INTERIEURE DU BATIMENT

Elle est prise en compte sous les aspects suivants :

- Le type et la surface des locaux pour les apports internes avec en complément la part en accès à l'éclairage naturel (ceci étant lié au système d'éclairage utilisé). Si le local bénéficie d'une baie transparente, le ratio est supérieur à 0 et inférieur ou égal à 1 suivant sa profondeur et la hauteur de la partie supérieure de la baie. Si le local est aveugle, la part est nulle.
- Le caractère de perméabilité intérieure pour l'impact de la perméabilité des façades : ceci permet de distinguer, au niveau d'une zone, l'impact du vent entre façades opposées, ou pour le tirage thermique, entre étages.
- Le caractère de perméabilité intérieure pour l'ouverture des baies en confort thermique. De même nature que la précédente, ce critère permet de prendre en compte les potentialités, les débits en jeu étant largement supérieurs au cas précédent. Il est conventionnel excepté pour les logements collectifs.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

3.2.6 L'INERTIE THERMIQUE

Elle est calculée conformément aux Th-Bat (partie Th-I), et permet de définir les caractéristiques d'inertie C_m et de surface d'échange équivalent A_m .

Conformément à ces règles, différentes approches sont possibles :

- Détermination en matière de classe d'inertie (très légère, légère, moyenne, lourde, très lourde) soit forfaitaire, soit par une méthode à point permettant une approche plus fine en fonction des caractéristiques des parois intérieures et extérieures du local. A chaque classe d'inertie est associée une valeur conventionnelle pour A_m et pour C_m ,
- Calcul direct de A_m et C_m à partir des caractéristiques détaillées des parois intérieures et extérieures.

3.2.7 LE CHAUFFAGE ET LE REFROIDISSEMENT

Les émetteurs sont caractérisés par leur variation spatiale (différence entre la température dans la zone d'occupation et la température moyenne du local), essentiellement liée aux phénomènes de stratification et par la part convective radiative de l'émission.

La régulation des émetteurs est caractérisée par une variation temporelle (K) exprimant la différence entre la température moyenne de la zone d'occupation et la température de consigne ainsi que par les parts convective et radiative "vue" par la sonde de régulation.

Les cas échéant, est également décrit le ventilateur de recyclage local, avec la possibilité de définir différentes valeurs de puissances liées à la régulation.

Les circuits de distribution sont caractérisés par leurs pertes thermiques, les puissances et la régulation des circulateurs en distinguant deux niveaux d'arborescence : réseau du groupe et réseau intergroupes. Ces pertes sont fonction des déperditions des réseaux et de l'écart température moyenne du réseau-température d'ambiance. Les températures des réseaux sont fonction du type d'émetteur et varient au fil du temps en fonction du système de gestion régulation. Du fait de leur nature répartie, les pertes des réseaux du groupe sont considérées comme intégralement récupérables.

Les générateurs sont caractérisés par des modèles de fonctionnement dépendant de la puissance appelée par le réseau de distribution, de la température de source aval (distribution) et éventuellement de la température amont. Chaque matrice associée au système de gestion régulation du générateur permet de calculer les énergies consommées et éventuellement produites par nature et par zone ainsi que les énergies récupérables (vers l'ambiance ou vers d'autres systèmes de génération).

Les systèmes de génération sont constitués d'un ou de plusieurs générateurs, éventuellement associés à des sources amont, air extérieur, sol, tours de refroidissement, des dispositifs de stockage et des systèmes solaires thermiques.

3.2.8 L'EAU CHAUDE SANITAIRE

La structuration est identique aux systèmes de chauffage et de refroidissement :

La nature des équipements terminaux (douche, bain, robinets...) permet de moduler les besoins d'ECS initiaux.

Les réseaux de distribution secondaire prennent en compte la quantité d'eau chaude sanitaire perdue à chaque puisage, fonction du volume d'eau dans le conduit. Les réseaux primaires sont caractérisés soit par des pertes thermiques à l'instar des réseaux de chauffage soit par l'énergie requise pour leur maintien en température.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Les ballons de stockage sont décrits par leurs caractéristiques thermiques (isolation, volume en particulier) et par leur mode de gestion régulation, l'ensemble se traduisant par des pertes que le générateur doit compenser, pertes qui peuvent également être récupérable dans l'ambiance.

Les générateurs sont décrits de façon analogue aux systèmes de chauffage.

3.2.9 LA PRODUCTION D'ELECTRICITE

La production d'électricité peut être de deux natures :

- Production photovoltaïque
- Production associée aux systèmes de cogénération (micro-cogénérateur avec appoint intégré, ou cogénérateur avec appoint séparé).

Les systèmes de production photovoltaïque sont caractérisés par les panneaux photovoltaïques (caractéristiques énergétiques, surface, orientation et inclinaison en degrés, masques) et les circuits électriques associés. La production est calculée au niveau du bâtiment. L'orientation est prise en compte de façon continue en degrés.

3.2.10 LA VENTILATION

Du fait de la cohérence requise entre réglementation thermique et réglementations d'hygiène, les débits de ventilation à assurer (soit repris soit extraits) sont systématiquement des données d'entrée du calcul. L'utilisateur définit donc les débits de ventilation de son projet, qui doivent respecter à minima les valeurs liées aux réglementations d'hygiène. Pour certains systèmes régulés (hygroréglables dans les maisons individuelles ou accolées et les logements collectifs, par sonde CO₂ ou de présence pour les autres usages), les débits énergétiques équivalents sont fournis par les Avis Techniques relatifs à ces systèmes.

Quand les réglementations d'hygiène l'autorisent, la ventilation par seule ouverture des baies est prise en compte en intégrant un facteur comportemental par rapport aux exigences en matière de débit. Elle n'est pas prise en compte pour les autres cas.

Ces débits ont un impact sur les besoins et les consommations de chauffage, de refroidissement et sur le confort thermique.

Les éléments terminaux (hors bouches d'air en façade définies précédemment) permettent de prendre en compte les systèmes de gestion régulation soit par un débit équivalent, soit par un facteur correctif des débits initiaux portant soit sur les débits soit sur les durées d'utilisation selon différents modes.

Les conduits sont séparés en partie située à l'intérieur du volume chauffé, valorisés par leur étanchéité, et en partie externe où l'étanchéité est complétée par l'isolation.

Les ventilateurs et centrales de traitement d'air sont définis par leurs caractéristiques propres (ventilateur (s), échangeur, batteries chaude et froides, recyclage..) et les systèmes de gestion régulation associés. Leurs impacts sont traduits en matière de températures et humidités d'air entrant (pour les systèmes apportant de l'air aux locaux) et par les consommations de ventilateurs, ces consommations étant prises en compte dans le calcul du coefficient Cep.

3.2.11 L'ECLAIRAGE

Les systèmes d'éclairage sont définis par leurs puissances et leur mode de gestion régulation (manuel et/ou automatique). Chaque système est associé à la part en éclairage naturel des locaux desservis, ce qui permet de calculer sa consommation énergétique au fil du temps. Ces consommations sont considérées comme source de chaleur intégralement récupérable.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

3.3 LES CALCULS INTERMÉDIAIRES

On décrit ici uniquement les aspects complémentaires aux algorithmes de calcul liés aux points précédents, ou à celui des sorties.

3.3.1 LES SAISONS

Dans de nombreux cas, le fonctionnement des équipements (qu'ils concernent le bâti ou les systèmes) présente un aspect saisonnier. Ceci peut être lié à la présence d'automatismes mais également à des comportements conventionnels du gestionnaire ou de l'occupant.

On distingue 3 saisons : hiver, mi-saison, été, le chauffage n'étant opérationnel qu'en hiver.

Ceci correspond donc à 4 dates intermédiaires pour chaque année, qui sont calculées par rapport au fonctionnement simulé au niveau de chaque groupe : si un système de chauffage ou de refroidissement est en fonctionnement, la fin de la période est calculée sur la base de l'énergie consommée lors des 3 semaines précédentes. Si aucun système n'est en fonctionnement, la fin de la saison est basée sur un indicateur d'inconfort cumulé.

3.4 LES SORTIES RÉGLEMENTAIRES ET LES INDICATEURS

3.4.1 LES SORTIES RÉGLEMENTAIRES

Elles sont relatives aux exigences réglementaires : coefficient Bbio, coefficient Cep, Tic et contribution des énergies renouvelables (Aepnr).

3.4.2 LES INDICATEURS PÉDAGOGIQUES

Ils ont pour objectif d'aider à la compréhension des résultats obtenus et de permettre ainsi d'identifier les postes à éventuellement améliorer.

Une première série d'indicateurs permet une analyse plus fine des valeurs Bio et Cep en matière d'usage, de type d'énergie, de discrétisation spatiale (bâtiment > zones > groupes) et temporelle (valeurs mensuelles). Ils nécessitent évidemment que le calcul ait été effectué.

Une seconde série permet une appréciation concaténée des données d'entrée du projet pour le bâti et les systèmes. Ces indicateurs peuvent être disponibles avant d'effectuer un calcul (par exemple les caractéristiques géométriques du bâti) ou nécessitent que le calcul ait été effectué (par exemple l'efficacité moyenne annuelle d'un générateur).

Une troisième série d'indicateurs (pouvant être optionnels) nécessitent un nouveau calcul permettant une comparaison avec le projet étudié (par exemple les apports solaires récupérés).

3.4.3 REGLE D'ARRONDIS

Les résultats de calculs, intermédiaires ou finaux, doivent être fournis avec un chiffre après la virgule.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

4. MODE DE DESCRIPTION DE LA METHODE

Cette méthode de calcul est basée sur une approche orientée « objet » dont le principe est de décrire chaque composant en termes de paramètres, d'entrée, et de sorties.

Cette méthode de calcul est structurée de la façon suivante :

- Un cœur de calcul qui effectue les calculs annuels au pas de temps horaire pour les coefficients Bbio, Cep et Tic,
- Des pré processeurs utilisés en amont du cœur de calcul, et permettant d'alimenter les objets le composant,
- Des post processeurs d'intégration et traitement des résultats horaires.

Les calculs sont menés pour une année civile non bissextile allant du lundi 1^{er} janvier au 31 décembre et non bissextile.

4.1 MODE DE DESCRIPTION D'UN OBJET

Un objet au sens de la présente méthode de calcul permet un traitement de l'information par l'intermédiaire d'algorithmes de calcul.

Une fiche objet est structurée de la façon suivante :

- Des paramètres qui permettent de décrire les caractéristiques à prendre en compte. Ces valeurs sont les données à fournir par l'utilisateur de la méthode de calcul. On distingue des paramètres dit intrinsèques qui correspondent aux caractéristiques propres du composant, de paramètres dit d'intégration correspondants à la mise en œuvre dans le projet étudié (Par exemple, le coefficient U d'une baie est un paramètre intrinsèque alors que son orientation est un paramètre d'intégration),
- Des entrées et des sorties qui font le lien avec les autres objets du cœur de calcul,
- Une description mathématique des algorithmes, pouvant faire appel à des variables internes ou des constantes.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

FICHES ALGORITHME DES COMPOSANTS ET DES ASSEMBLAGES

5. METEO ET ENVIRONNEMENT EXTERIEUR

5.1 C Eex Climat extérieur

5.1.1 INTRODUCTION

La présente fiche a pour objet de mettre à disposition du moteur de calcul les données météorologiques d'entrée nécessaires au calcul réglementaire.

La procédure décrite ici vise à attribuer à chaque pas de temps les données météorologiques relatives à chaque projet en fonction :

- Du département
- De l'altitude

Une fois ces informations renseignées, la procédure permet d'attribuer à chaque pas de temps :

- Les données relatives au temps
- la température extérieure de l'air sec et son humidité,
- les données solaires (position du soleil, rayonnement direct normal et diffus horizontal)
- les données d'éclairement
- la donnée de rayonnement froid vers la voûte céleste,
- le poids d'eau,
- la vitesse du vent
- la direction du vent.

Le Ministère de la Construction tient les données climatiques par zone climatique à disposition.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

5.1.2 NOMENCLATURE

Le Tableau 1 donne la nomenclature des différentes variables du modèle.

Entrées du composant					
Nom	Description	Unité			
Htsm	Heure pour le calcul annuel (UTC+1)				

Paramètres intrinsèques du composant					
Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
Htsmd	heure de début du pas de temps en UTC		0	8759	-
Htsmf	heure de fin du pas de temps en temps UTC		1	8760	-
Jour_mois	Le jour du mois		1	31	-
jsem	Numéro du jour de la semaine, 1 correspond au lundi		1	7	-
EHLO	Nombre d'heure de décalage entre l'heure légale et l'heure UTC		1	2	-
IHJ	L'heure du jour		1	24	-
IHS	L'heure de la semaine		1	168	-
ISEM	Le numéro de la semaine		1	52	-
IMOIS	Le numéro du mois		1	12	-
Jourannée	Le numéro du jour de l'année		1	365	-
Te0	Température extérieure d'air sec au niveau de la mer	°C	-20	50	-
Hr0	Humidité relative	%	0	100	-
we0	Poids d'eau au niveau de la mer	g/kg as	0	25	-
Rdir _{Dn}	Rayonnement direct normal au rayonnement solaire	W/m ²	0	1370	-
Rdiff	Rayonnement diffus horizontal	W/m ²	0	1370	-
Te _{ciel}	Température du ciel	°C	-	-	-
dT _{ciel}	différence température du ciel - température d'air	K	-	-	-
Vent	La vitesse du vent à 10 m de hauteur	m/s	0	-	-
dirVent	Direction du vent	deg	-	-	-
γ	Hauteur du soleil	rd	0	π/2	-
ψ	Orientation du soleil par rapport au sud (lever négatif)	rd	-π	+π	-
Lat	Latitude	deg	-	-	-
Long	Longitude	deg	-	-	-
Teau0	Température d'alimentation en ECS à l'altitude zéro	°C	-	-	-

Paramètres d'intégration du composant					
Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
département	Numéro du département		1	95	-
Alt	Altitude du projet	m	0	-	-
Dmer	Distance à la mer	km	0	-	-
Durb	Distance à l'îlot urbain	km	0	-	-

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Sorties

Nom	Description	Unité
Htsmd	heure de début du pas de temps en temps UTC	
Htsmf	heure de fin du pas de temps en temps UTC	
Jour_mo	Le jour du mois	
is		
jsem	Numéro du jour de la semaine, 1 correspond au lundi	
EHLO	Nombre d'heure de décalage entre l'heure légale et l'heure UTC	
IHJ	L'heure du jour en temps UTC	
IHS	L'heure de la semaine	
ISEM	Le numéro de la semaine	
IMOIS	Le numéro du mois	
Jour_an	Le numéro du jour de l'année	
née		
Te	Température extérieure d'air sec pour le site	°C
we	Poids d'eau pour le site	kg/kg as
I _{Dn}	Rayonnement direct normal au rayonnement solaire	W/m ²
Idi	Rayonnement diffus horizontal	W/m ²
Te _{ciel}	Température du ciel	K
Vent	La vitesse du vent à 10 m de hauteur	m/s
dirVent	direction du vent	deg
γ	Hauteur angulaire du soleil au dessus de l'horizon	radian
ψ	Angle horaire du soleil avec le midi pour origine, sens horaire (négatif au lever, positif au coucher)	radian
Lat	Latitude	deg
Long	Longitude	deg
Teau	Température d'alimentation en ECS	°C
E _{Dn}	Eclairement normal au rayonnement	Lux
E _{di}	Eclairement diffus horizontal	Lux
Hleg	Heure légale	h
θ _{base_ext}	Température extérieure de base (corrigée par l'altitude)	°C

Variables internes

Nom	Description	Unité
θ _{base_ext_0}	Température de base pour le département associé à l'altitude 0m.	°C
Pvs	Pression de vapeur saturante	hpa

Constantes

Nom	Description	Unité	Conv.
P	Pression atmosphérique	hpa	1013

Tableau 1 : Nomenclature du modèle

Méthode de calcul Th-BCE 2012

5.1.3 DESCRIPTION MATHÉMATIQUE

Les données de sortie de même nom que les données d'entrée ont la même valeur.

Pour les autres données de sortie, les calculs sont les suivants

Calcul de la température de base extérieure

En fonction du département il est affecté une température de base à chaque département selon le tableau suivant :

Département	Température de base $\theta_{\text{base_ex_0}}$
01, 02, 03, 05, 08, 10, 14, 15, 19, 21, 23, 25, 27, 28, 38, 39, 42, 43, 45, 51, 52, 54, 55, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 67, 68, 69, 70, 71, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 80, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95.	-9
04, 07, 09, 12, 16, 17, 18, 22, 24, 26, 29, 31, 32, 33, 35, 36, 37, 40, 41, 44, 46, 47, 48, 49, 50, 53, 56, 64, 65, 72, 79, 82, 81, 84, 85, 86.	-6
06, 11, 13, 2A, 2B, 30, 34, 66, 83	-3

La température de base est constante pour toute la simulation. Elle fait également l'objet d'une correction d'altitude.

Calcul de l'heure légale

Il est bien entendu que cette heure doit être strictement inférieure à 24h.

En hiver, le décalage est d'une heure. Lorsque l'heure solaire est de 12h alors l'heure légale est de 13h. L'heure solaire de 23 à 0 de la veille est donc l'heure légale de 0 à 1h du jour.

En été, le décalage est de deux heures. Lorsque l'heure solaire est de 12h l'heure légale est de 14 heures. L'heure solaire de 22 à 23h la veille est donc l'heure légale de 0 à 1h du jour et l'heure solaire de 23 à 0h de la veille est l'heure légale du jour de 1h à 2h.

$$H_{\text{leg}} = H_j + E_{\text{HLO}}$$

Correction d'altitude.

La correction d'altitude se fait en appliquant les formules suivantes :

$$\theta_{\text{base_ext}} = \theta_{\text{base_ext_0}} - 0.005 * \text{alt}_{\text{corr}}$$

$$T_e = T_{e0} - 0.005 * \text{alt}_{\text{corr}}$$

$$w_e = (w_{e0} - 0.0025 * \text{alt}_{\text{corr}}) / 1000$$

$$T_{\text{eau}} = T_{\text{eau0}} - 0.005 * \text{alt}_{\text{corr}}$$

Le paramètre alt_{corr} prend les valeurs suivantes :

- Si l'altitude est inférieure ou égale à 400m, le site est considéré à 100m et $\text{alt}_{\text{corr}} = 100\text{m}$.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

- Si l'altitude est comprise entre 400m et 800m inclus, le site est considéré à 500m, $alt_{corr} = 500m$.
- Si l'altitude est supérieure à 800m, le site est considéré à 900m, $alt_{corr} = 900m$.

Calcul des données E_{Dn} et E_{di}

$$E_{Dn} = I_{Dn} * (-1.03753210E-08x\gamma^6 + 2.90312257E-06x\gamma^5 - 3.31804423E-04x\gamma^4 + 1.99283162E-02x\gamma^3 - 6.72171072E-01x\gamma^2 + 1.24650445E+01x\gamma + 2.38954889E+00)$$

Si $I_{Dn} < 1 \text{ W/m}^2$ $E_{di} = 124 \text{ Idi}$

Si $I_{Dn} > 120 \text{ W/m}^2$ $E_{di} = 128 \text{ Idi}$

Sinon $E_{di} = 116 \text{ Idi}$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

5.2 C Ex environnement proche

5.2.1 INTRODUCTION

Cette fiche algorithmique concerne le calcul du rayonnement solaire et le calcul de l'éclairement naturel sur une paroi compte tenu de la présence éventuelle de masques, architecturaux ou lointains.

Les masques lointains sont applicables sur l'ensemble des composants parois opaques, ponts thermiques et baies, ainsi que les parois d'espace tampon, les capteurs solaires photovoltaïques et les capteurs solaires thermiques, quelle que soient leur inclinaison.

Les masques proches ne sont applicables que sur les parois opaques, les ponts thermiques, les baies et les parois vitrées d'espace tampon verticaux (inclinaison égale à 90°).

Les phases du calcul sont les suivantes :

- calcul du rayonnement solaire direct sur la paroi, sans masques,
- calcul du rayonnement solaire diffus sur la paroi, sans masques,
- calcul du rayonnement solaire réfléchi par le sol sur la paroi, sans masques,
- calcul de l'éclairement naturel direct sur la paroi, sans masques,
- calcul de l'éclairement naturel diffus sur la paroi, sans masques,
- calcul de l'éclairement naturel réfléchi par le sol sur la paroi, sans masques,
- prise en compte des masques solaires. Six types de masques sont considérés :
 - masque lointain défini par tranches azimutales,
 - masque lointain constitué d'arbres à feuilles caduques,
 - masque lointain de type plan vertical éloigné, caractérisé par l'angle sous lequel le masque est vu,
 - masques proches verticaux droite et/ou gauche ; considérés comme infinis, caractérisés par leur débord et leur distance à la paroi étudiée,
 - masque proche horizontal ; considéré comme infini, caractérisé par son débord et sa distance à la paroi étudiée,

Il est possible de prendre en compte une combinaison d'un masque proche horizontal et de masques proches verticaux.

- Calcul du rayonnement direct, du rayonnement diffus et réfléchi par le sol, sur la paroi compte tenu des masques.
- Calcul de l'éclairement direct, de l'éclairement diffus et réfléchi par le sol, sur la paroi compte tenu des masques.

On calcule également la correction locale de la vitesse du vent, le rayonnement froid de la voûte céleste et la température d'eau froide utilisée pour l'ECS.

Dans tous les calculs les angles sont en radians.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

5.2.2 NOMENCLATURE

Le Tableau 2 donne la nomenclature des différentes variables du composant.

Entrées du composant					
Nom	Description	Unité			
I_{Dn}	Rayonnement solaire direct normal	W/m ²			
I_{di}	Rayonnement solaire diffus horizontal isotrope	W/m ²			
ψ	Azimut du soleil (Angle du soleil par rapport au sud)	rd			
γ	Hauteur du soleil	rd			
E_{Dn}	Eclairement naturel direct normal	Lux			
E_{di}	Eclairement naturel diffus horizontal	Lux			
$T_{e_{ciel}}$	Température du ciel	°C			
T_e	Température extérieure d'air sec	°C			
w_e	Poids d'eau	kg/kg			
Vent	La vitesse du vent à 10 m de hauteur	m/s			
Dir_{vent}	Direction du vent	°			

Paramètres intrinsèques du composant					
Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
Paramètres d'intégration du composant					
Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
α	Azimut de la paroi considérée, ev , (0° : Sud ; 90° : Ouest ; 180° : Nord ; 270° : Est) Orientation du masque, dans le cas d'un masque vertical lointain pour une paroi horizontale	°	0°	360	-
β	Inclinaison de la paroi considérée, ev , (0° : horizontale vers le haut ; 90° : verticale, 180° : horizontale vers le bas)	°	0°	180	-
lp_b	Largeur de la paroi	m	0	$+\infty$	-
hp_b	Hauteur de la paroi	m	0	$+\infty$	-
alb	Albédo du sol pour le rayonnement solaire	-	0	1	0,2
alb_{ecl}	Albédo du sol pour l'éclairement naturel <i>Pour masque vertical droit</i>	-	0	1	0,2
d_{vd}	Profondeur du masque proche vertical droit	m	0	$+\infty$	
d_{pd}	Distance entre la paroi et le masque proche vertical droit <i>Pour masque vertical gauche</i>	m	0	$+\infty$	
d_{vg}	Profondeur du masque proche vertical gauche	m	0	$+\infty$	
d_{pg}	Distance entre la paroi et le masque proche vertical gauche <i>Pour masque proche horizontal</i>	m	0	$+\infty$	
d_{hm}	Profondeur du masque proche horizontal	m	0	$+\infty$	
d_{hp}	Distance entre la paroi et le masque proche horizontal <i>Pour masque vertical lointain</i>	m	0	$+\infty$	
d_E	Distance entre le masque vertical lointain et la paroi	m	0	$+\infty$	

Méthode de calcul Th-BCE 2012

hp _E	Hauteur du masque lointain vertical par rapport au centre de la paroi <i>Pour masque vertical par tranches azimutales</i>	m	0	+∞	
Az	Angle des différentes tranches Azimutales	°	-	-	
Y _i	Hauteur en (°) de l'horizon vu du centre de la paroi intégrant les masques naturels et urbains existants et futurs pour chaque tranche azimutale	°	0	90	
T _{simul_déb} _veg	Heure de simulation à partir de laquelle on considère que les arbres à feuilles caduques portent des feuilles (début de saison végétative)	h	0	876 0	2161
T _{simul_fin} _veg	Heure de simulation à partir de laquelle on considère que les arbres à feuilles caduques ne portent plus de feuilles (fin de saison végétative)	h	0	876 0	6553
N _{masque}	Nombre de masques protégeant la paroi k	-	0	7	-
Id _{masque} [N _{masque}]	Identifiant des masques	-	-	-	-

Sorties

Nom	Description	Unité
Te	Température extérieure d'air sec	°C
we	Poids d'eau	kg/kg as
Ventc	La vitesse du vent corrigée à 10 m de hauteur	m/s
Dirvent	Direction du vent	°
Te _{ciel}	Température du ciel	°C
Θ _{,ev}	Angle entre le soleil et la normale à la paroi considérée	rd
Drp [*] , _{ev}	Rayonnement direct atteignant une paroi	W/m ²
Dfp [*] , _{ev}	Rayonnement diffus atteignant une paroi	W/m ²
Rrp [*] , _{ev}	Rayonnement réfléchi atteignant une paroi	W/m ²
Erp [*] , _{ev}	Eclairement direct atteignant une paroi	Lux
Efp [*] , _{ev}	Eclairement diffus atteignant une paroi	Lux
Errp [*] , _{ev}	Eclairement réfléchi atteignant une paroi	Lux
ETp [*] , _{ev}	Eclairement total atteignant une paroi	Lux
Q _{er} [*]	Densité de flux de chaleur de l'environnement extérieur vers la voûte céleste, compte tenu de l'inclinaison de la paroi	W/m ²
Jour _{ast} ro	Période du jour pendant laquelle le soleil est au dessus de l'horizon	-

Variables internes

Nom	Description	Unité
ev	Indice de l'élément d'enveloppe	-
Cvent	Correction locale de la vitesse du vent. Valeur conventionnelle fixée à 0,9	-
Drp	Rayonnement direct incident	W/m ²
Dfp	Rayonnement diffus incident	W/m ²
Rrp	Rayonnement réfléchi incident	W/m ²
Erp	Eclairement direct incident	Lux
Efp	Eclairement diffus incident	Lux
Errp	Eclairement réfléchi incident	Lux
FfDir	Facteur d'affaiblissement du rayonnement solaire direct	-
FfDiff	Facteur d'affaiblissement du rayonnement solaire diffus	-

Méthode de calcul Th-BCE 2012

F _{Rp}	Facteur d'affaiblissement du rayonnement solaire réfléchi	-
F _{vd,dir}	Facteur d'affaiblissement du rayonnement solaire direct dû au masque proche vertical droit	-
F _{vg,dir}	Facteur d'affaiblissement du rayonnement solaire direct dû au masque proche vertical gauche	-
F _{vd,dif}	Facteur d'affaiblissement du rayonnement solaire diffus dû au masque proche vertical droit	-
F _{vg,dif}	Facteur d'affaiblissement du rayonnement solaire diffus dû au masque proche vertical gauche	-
F _{h-dir}	Facteur d'affaiblissement du rayonnement solaire direct dû au masque proche horizontal	-
F _{h-dif}	Facteur d'affaiblissement du rayonnement solaire diffus dû au masque proche horizontal	-
F _{E-LV-dir}	Facteur d'affaiblissement du rayonnement solaire direct dû au masque lointain défini par un plan vertical	-
F _{E-LV-dif}	Facteur d'affaiblissement du rayonnement solaire diffus dû au masque lointain défini par un plan vertical	-
F _{E-Az,dir}	Facteur d'affaiblissement du rayonnement solaire direct dû aux masques lointains définis par tranches azimutales	-
F _{E-Az,dif}	Facteur d'affaiblissement du rayonnement solaire diffus dû aux masques lointains définis par tranches azimutales	-
F _{E-Az_cad,dir}	Facteur d'affaiblissement du rayonnement solaire direct dû aux masques lointains constitués d'arbres à feuilles caduques définis par tranches azimutales	-
F _{E-Az_cad,dif}	Facteur d'affaiblissement du rayonnement solaire diffus dû aux masques lointains constitués d'arbres à feuilles caduques définis par tranches azimutales	-
Φ	Angle azimutal entre le soleil et la paroi	°

Constantes

Nom	Description	Unité	Conv.
h _{re}	Coefficient d'échange radiatif extérieur	W/m ² /K	5.5

Tableau 2 : Nomenclature des différentes variables du modèle

Méthode de calcul Th-BCE 2012

5.2.3 DESCRIPTION MATHÉMATIQUE

Conversion des angles en radians

Orientation du masque $\alpha \cdot \pi / 180$

Inclinaison de la paroi $\beta \cdot \pi / 180$

Hauteur sur l'horizon des masques par tranches azimutale $\gamma_i \cdot \pi / 180$

Prise en compte des masques

Le composant 'environnement proche' calcule les rayonnements solaires et les éclairagements dans la direction de la paroi, prend en compte les masques éventuels, pour finalement aboutir aux rayonnements et aux éclairagements incidents sur la paroi.

Chaque paroi protégée peut être protégée par un à six types de masques :

- masque proche vertical, droite et gauche,
- masque proche horizontal,
- masque vertical lointain,
- masque vertical lointain par tranche d'azimut,
- masque constitué d'arbres à feuilles caduques.

Il est possible de prendre en compte une combinaison d'un masque proche horizontal et de masques proches verticaux.

Pour décrire un masque il convient de décrire ses paramètres d'intégration.

Avant le calcul des masques tous les facteurs d'affaiblissement sont forcés à 1, ainsi seuls les masques décrits ont un impact sur les calculs.

Cas particulier des ponts thermiques

Les ponts thermiques peuvent se voir appliquer des masques lointains quels que soient leur inclinaison et leur profil. Il conviendra alors d'adopter une description détaillée de ses derniers (voir fiche « *C_Bat_Ponts thermiques* »).

Pour les masques proches, seuls les ponts thermiques « verticaux » (par exemple les linéaires entre deux façades) sont concernés. Le pont thermique est alors modélisé sous la forme d'une paroi opaque verticale dont l'orientation est celle définie au niveau du pont thermique et dont la largeur est conventionnellement fixée à 30 cm.

5.2.3.1 Calcul du rayonnement solaire direct

La donnée d'entrée étant le rayonnement direct normal, I_{Dn} , on calcule l'angle entre ce rayonnement et la normale à la paroi. On en déduit le rayonnement sur le plan étudié, Drp

- Calcul de l'angle entre le soleil et la normale à la paroi étudiée :

$$\theta = \min \left[\frac{\pi}{2}; \text{Arc} \cos(\cos(\gamma) \cdot \sin(\beta) \cdot \cos(\psi - \alpha) + \sin(\gamma) \cdot \cos(\beta)) \right] \quad (1)$$

- Calcul de Drp sur le plan étudié :

$$Drp = \cos(\theta) \cdot I_{Dn} \quad (2)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

5.2.3.2 Calcul du rayonnement solaire diffus

Compte tenu de l'hypothèse d'isotropie du rayonnement diffus, le rayonnement atteignant l'orientation considérée, D_{fp} , n'est fonction que de son inclinaison et du rayonnement diffus isotrope I_{di} :

$$D_{fp} = I_{di} \cdot 0,5 \cdot (1 + \cos(\beta)) \quad (3)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

5.2.3.3 Calcul du rayonnement solaire réfléchi par le sol

Le rayonnement solaire réfléchi par le sol est supposé isotrope. Le rayonnement réfléchi atteignant l'orientation considérée, R_{rp} , n'est fonction que de son inclinaison, de l'albédo du sol et du rayonnement global horizontal ($I_{Dh} + I_{di}$) :

$$R_{rp} = (I_{Dh} + I_{di}) \cdot alb \cdot 0,5 \cdot (1 - |\cos(\beta)|) \quad (4)$$

Avec :

$$I_{Dh} = I_{Dn} \cdot \sin(\gamma) \quad (5)$$

5.2.3.4 Calcul de l'éclairement naturel direct

La donnée d'entrée étant l'éclairement direct normal, E_{Dn} , on calcule l'angle entre cet éclairement et la normale à la paroi. On en déduit l'éclairement sur le plan étudié, E_{rp} .

- Calcul de l'angle entre le soleil et la normal à la paroi étudiée :

$$\theta = \min \left[\frac{\pi}{2}; \text{Arc cos}(\cos(\gamma) \cdot \sin(\beta) \cdot \cos(\psi - \alpha) + \sin(\gamma) \cdot \cos(\beta)) \right] \quad (6)$$

- Calcul de E_{rp} sur le plan étudié :

$$E_{rp} = \cos(\theta) \cdot E_{Dn} \quad (7)$$

5.2.3.5 Calcul de l'éclairement naturel diffus

Compte tenu de l'hypothèse d'isotropie de l'éclairement diffus, l'éclairement atteignant l'orientation considérée, E_{fp} , n'est fonction que de son inclinaison et de l'éclairement diffus isotrope E_{di} :

$$E_{fp} = E_{di} \cdot 0,5 \cdot (1 + \cos(\beta)) \quad (8)$$

5.2.3.6 Calcul de l'éclairement naturel réfléchi par le sol

L'éclairement réfléchi par le sol est supposé isotrope. L'éclairement réfléchi atteignant l'orientation considérée, E_{rrp} , n'est fonction que de son inclinaison, de l'albédo du sol et de l'éclairement global horizontal ($E_{Dh} + E_{di}$) :

$$E_{rrp} = (E_{Dh} + E_{di}) \cdot alb_{ecl} \cdot 0,5 \cdot (1 - |\cos(\beta)|) \quad (9)$$

Avec :

$$E_{Dh} = E_{Dn} \cdot \sin(\gamma) \quad (10)$$

5.2.3.7 Correction locale de la vitesse du vent à 10 m de hauteur

$$V_{entc} = V_{ent} \cdot C_{vent}$$

Avec conventionnellement : $C_{vent} = 0,9$

5.2.3.8 Calcul du rayonnement froid vers la voûte céleste

$$Q_{er}^* = h_{re} \cdot (T_{eciel} - T_e) \cdot \max(\cos(\beta), 0) \quad (11)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

5.2.3.9 Calcul de la durée du jour

Si $\gamma \geq 0.0001$, alors,

$$Jour_{astro} = 1$$

Sinon,

$$Jour_{astro} = 0$$

(12)

5.2.3.10 Masques proches verticaux¹

Ce type de masques est associé uniquement aux parois opaques, baies, parois d'espace tampon et ponts thermiques verticaux (voir Figure 1).

5.2.3.10.1 Rayonnement solaire direct et éclairage naturel direct

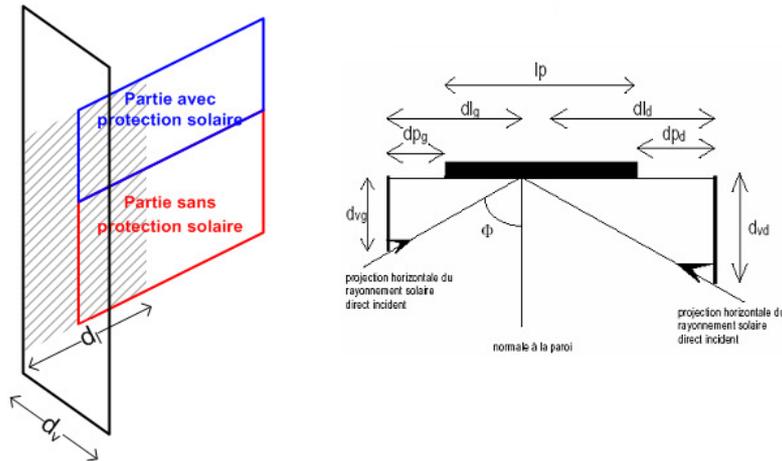


Figure 1 : Masques proches verticaux

¹ L'indice d indique la partie droite et l'indice g indique la partie gauche

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Les facteurs d'affaiblissement du rayonnement solaire direct incident, $F_{vg,dir}$ et $F_{vd,dir}$, sont calculés comme suit :

$$\begin{aligned}
 & - \text{si } \beta = \frac{\pi}{2} \text{ (paroi verticale)} \\
 & \quad \phi = \psi - \alpha \\
 & \quad - \text{si } \cos(\phi) \geq 10^{-5} \text{ (si entrée du soleil dans le plan concerné)} \\
 & \quad \quad - \text{si } d_{vg} > 0 \\
 & \quad \quad \quad d_{lg} = \text{Max} \left(0 ; d_{vg} \times \text{tg}(\phi) \right) \\
 & \quad \quad \quad F_{vg,dir} = \text{Min} \left[\text{Max} \left(0 ; 1 - \frac{d_{lg} - d_{pg}}{l_p} \right) ; 1 \right] \\
 & \quad - \text{si } d_{vg} \leq 0 \\
 & \quad \quad F_{vg,dir} = 1 \\
 & \quad - \text{si } d_{vd} > 0 \\
 & \quad \quad \quad d_{ld} = \text{Max} \left(0 ; -d_{vd} \times \text{tg}(\phi) \right) \\
 & \quad \quad \quad F_{vd,dir} = \text{Min} \left[\text{Max} \left(0 ; 1 - \frac{d_{ld} - d_{pd}}{l_p} \right) ; 1 \right] \\
 & \quad - \text{si } d_{vd} \leq 0 \\
 & \quad \quad F_{vd,dir} = 1 \\
 & \quad - \text{si } \cos(\phi) < 10^{-5} \\
 & \quad \quad \begin{cases} F_{vg,dir} = 1 \\ F_{vd,dir} = 1 \end{cases} \\
 & - \text{si } \beta \neq \frac{\pi}{2} \text{ (paroi non verticale)} \\
 & \quad \begin{cases} F_{vg,dir} = 1 \\ F_{vd,dir} = 1 \end{cases}
 \end{aligned} \tag{13}$$

Les facteurs d'affaiblissement sont les mêmes pour l'éclairage naturel direct que pour le rayonnement solaire.

5.2.3.10.2 Rayonnement solaire diffus et éclairage naturel diffus

Les facteurs d'affaiblissement pour le rayonnement solaire diffus et pour l'éclairage diffus ne sont pas pris en compte.

$$F_{vg,dif} = 1$$

$$F_{vd,dif} = 1$$

Les facteurs d'affaiblissement sont les mêmes pour l'éclairage naturel diffus que pour le rayonnement solaire.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

5.2.3.11 Masque proche horizontal

Ce type de masques est associé uniquement aux parois opaques, baies, parois d'espace tampon et ponts thermiques verticaux.

5.2.3.11.1 Rayonnement solaire direct et éclairage naturel direct

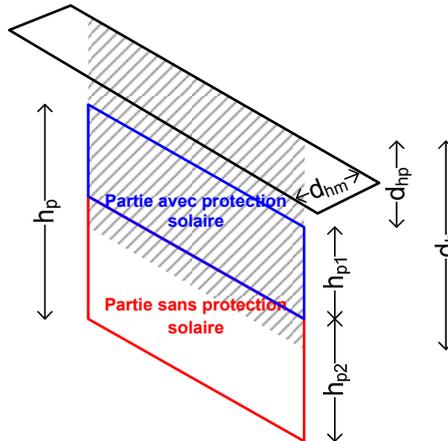


Figure 2 : Masque proche horizontal

Le facteur d'affaiblissement du rayonnement solaire direct F_{h-dir} est calculé comme suit :

$$\begin{aligned}
 & - si \beta = \frac{\pi}{2} \text{ (paroverticale)} \\
 & \quad \phi = \psi - \alpha \\
 & \quad - si \cos(\phi) \geq 10^{-5} \text{ (si entrée du soleil dans le plan concerné)} \\
 & \quad \quad - si d_{hm} > 0 \\
 & \quad \quad d_h = \text{Max} \left(0 ; d_{hm} \frac{\text{tg}(\gamma)}{\cos(\phi)} \right) \\
 & \quad \quad F_{h-dir} = \text{Min} \left[\text{Max} \left(0 ; 1 - \frac{d_h - d_{hp}}{h_p} \right) ; 1 \right] \tag{14} \\
 & \quad \quad - si d_{hm} \leq 0 \\
 & \quad \quad \{ F_{h-dir} = 1 \\
 & - si \cos(\phi) < 10^{-5} \\
 & \quad \{ F_{h-dir} = 1 \\
 & - si \beta \neq \frac{\pi}{2} \text{ (paroinon verticale)} \\
 & \quad \{ F_{h-dir} = 1
 \end{aligned}$$

Les facteurs d'affaiblissement sont les mêmes pour l'éclairage naturel direct que pour le rayonnement solaire.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

5.2.3.11.2 Rayonnement solaire diffus et éclairage naturel diffus

Soit θ_g l'angle sous lequel le point central de la paroi voit le ciel.

Le facteur d'affaiblissement du rayonnement solaire diffus, F_{h-dif} , est déterminé selon l'équation suivante :

$$\begin{aligned}
 & - \text{si } \beta = \frac{\pi}{2} \quad (\text{paroi verticale}) \\
 & \quad \quad \quad - \text{si } d_{hm} > 0 \\
 & \quad \quad \quad \theta_g = \frac{180}{\pi} \cdot \arctan \left(\frac{d_{hp} + \frac{h_p}{2}}{d_{hm}} \right) \\
 & \quad \quad \quad F_{h-dif} = \frac{\theta_g}{90} \\
 & - \text{si } d_{hm} \leq 0 \\
 & \quad \quad \quad \left\{ F_{h-dif} = 1 \right. \\
 & - \text{si } \beta \neq \frac{\pi}{2} \quad (\text{paroi non verticale}) \\
 & \quad \quad \quad \left\{ F_{h-dif} = 1 \right.
 \end{aligned} \tag{15}$$

Les facteurs d'affaiblissement sont les mêmes pour l'éclairage naturel diffus que pour le rayonnement solaire diffus.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

5.2.3.12 Masque lointain défini par un plan vertical

5.2.3.12.1 Rayonnement solaire direct et éclairage naturel direct

Ces masques sont applicables à une paroi opaque, une baie, un pont thermique, une paroi d'espace tampon, un capteur photovoltaïque ou un capteur solaire thermique dont les dimensions sont considérées négligeables par rapport à celles du masque et quelle que soit l'inclinaison du composant, (voir Figure 3).

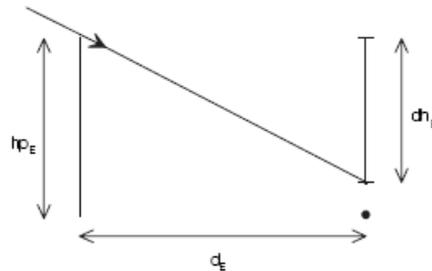


Figure 3 : Masque lointain défini par un plan vertical

Le facteur d'affaiblissement du rayonnement solaire direct dû au masque lointain vertical, $f_{E-LV,dir}$ est calculé de la manière suivante :

$$\begin{aligned}
 &\forall \beta \\
 &\phi = \psi - \alpha \\
 &- \text{si } \cos(\phi) \geq 10^{-5} \quad (\text{si entrée du soleil dans le plan concerné}) \\
 &\quad - \text{si } hp_E > 0 \\
 &\quad \quad dh_E = d_E \cdot \frac{\text{tg}(\gamma)}{\cos(\phi)} \\
 &\quad \quad \text{si } dh_E > hp_E \Rightarrow F_{E-LV} = 1 \\
 &\quad \quad \text{si } dh_E < hp_E \Rightarrow F_{E-LV} = 0 \\
 &\quad - \text{si } hp_E \leq 0 \\
 &\quad \quad F_{E-LV} = 1 \\
 &- \text{si } \cos(\phi) < 10^{-5} \\
 &\quad F_{E-LV} = 1
 \end{aligned} \tag{16}$$

Les facteurs d'affaiblissement sont les mêmes pour l'éclairage naturel direct que pour le rayonnement solaire.

5.2.3.12.2 Rayonnement solaire diffus et éclairage naturel diffus

Pour toute inclinaison $F_{E-LV,dif} = 1$

Les facteurs d'affaiblissement sont les mêmes pour l'éclairage naturel diffus que pour le rayonnement solaire diffus.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

5.2.3.13 Masques lointains définis par tranches azimutales

Ces masques sont applicables à une paroi opaque, une baie, un pont thermique, une paroi d'espace tampon, un capteur photovoltaïque ou un capteur solaire thermique dont les dimensions sont considérées négligeables par rapport à celles du masque (voir Figure 3), et quelle que soit l'inclinaison du composant.

5.2.3.13.1 Rayonnement solaire direct et éclairage naturel direct

On définit 18 tranches azimutales d'une amplitude de 10°. Dans chaque tranche, on considère un angle γ_i ($i = 1, 2, \dots, 18$) correspondant à la hauteur de l'horizon vu du centre de la paroi intégrant les masques naturels et urbains existants et futurs.

Lorsque l'azimut du soleil par rapport à la normale à la paroi (Φ) se situe dans une tranche donnée, si γ est supérieur à l'angle γ_i de cette tranche, la paroi est éclairée ($F_{E_Az,dir} = 1$), sinon elle est à l'ombre ($F_{E_Az,dir} = 0$) (voir Figure 4).

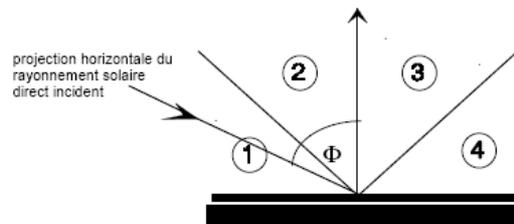


Figure 4 : Exemple : masques lointains définis par 4 tranches azimutales

Les facteurs d'affaiblissement sont les mêmes pour l'éclairage naturel direct que pour le rayonnement solaire.

5.2.3.13.2 Rayonnement solaire diffus et éclairage naturel diffus

$$F_{E_AZ,dif} = 1$$

Les facteurs d'affaiblissement sont les mêmes pour l'éclairage naturel diffus que pour le rayonnement solaire diffus.

5.2.3.14 Masques lointains constitués d'arbres à feuilles caduques

5.2.3.14.1 Rayonnement solaire direct et éclairage naturel direct pour les arbres à feuilles caduques

Les arbres à feuilles caduques ne portent des feuilles, donc constituent un masque, qu'une partie de l'année définie par :

$$T_{simul_deb_veg} < T_{simul} < T_{simul_fin_veg}$$

Ainsi :

Si $T_{simul_deb_veg} < T_{simul} < T_{simul_fin_veg}$

$F_{E_Az_cad,dir}$ calculé comme en 5.2.3.13.1.

Sinon $F_{E_Az_cad,dir} = 1$

Les facteurs d'affaiblissement sont les mêmes pour l'éclairage naturel direct que pour le rayonnement solaire.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

5.2.3.14.2 Rayonnement solaire diffus et éclairage naturel diffus pour les arbres à feuilles caduques

Si $T_{\text{simul_deb_veg}} < T_{\text{simul}} < T_{\text{simul_fin_veg}}$

$F_{E_Az_cad,dif}$ calculé comme en 5.2.3.13.2

Sinon $F_{E_Az_cad,dif} = 1$

Les facteurs d'affaiblissement sont les mêmes pour l'éclairage naturel diffus que pour le rayonnement solaire diffus.

5.2.3.15 Facteurs d'affaiblissement globaux

Une paroi peut être protégée par plusieurs masques dont le nombre est déterminé dans le paramètre d'intégration N_{masque} .

Un identifiant, $Id_{\text{masque}}[N_{\text{masque}}]$ de dimension N_{masque} , permet de connaître les masques en œuvre sur la paroi.

$Id_{\text{masque}}[]$ contient autant d'identifiant que de masques en œuvre, chaque masque étant identifié par :

Masque constitué d'arbres à feuilles caduques :	E_Az_cad
Masque lointain par tranches azimutales :	E_AZ
Masque lointain par un plan vertical :	E_LV
Masque proche horizontal :	h
Masque vertical gauche :	vg
Masque vertical droit :	vd

Le calcul proposé convient pour les combinaisons de masques proches de type loggia.

- Facteurs d'affaiblissement globaux pour le rayonnement direct et l'éclairage direct

Le facteur d'affaiblissement global du rayonnement solaire direct ou de l'éclairage direct de la partie protégée de la paroi dû aux masques proches et aux masques lointains verticaux, $FfDir$, est calculé comme suit :

$$FfDir_{,ev} = \prod_{n=1}^{N_{\text{masque}}} F_{Id_masque[n],dir} \quad (17)$$

- Facteurs d'affaiblissement globaux pour le rayonnement diffus et l'éclairage diffus

Le facteur d'affaiblissement global du rayonnement solaire diffus ou de l'éclairage diffus de la partie protégée de la paroi dû aux masques proches et aux masques lointains verticaux, $FfDir$, est calculé comme suit :

$$FfDif_{,ev} = \prod_{n=1}^{N_{\text{masque}}} F_{Id_masque[n],dif} \quad (18)$$

- Facteurs d'affaiblissement globaux pour le rayonnement réfléchi et l'éclairage réfléchi

Le facteur d'affaiblissement global du rayonnement solaire réfléchi ou de l'éclairage réfléchi de la partie protégée de la paroi dû aux masques proches et au masque lointain vertical, $FfDir$, est calculé comme suit :

$$FfRp_{,ev} = 1 \quad (19)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

5.2.3.16 Rayonnement atteignant une paroi

$$\text{Drp}^*_{,ev} = \text{Drp} \cdot \text{FfDir}_{,ev}$$

$$\text{Dfp}^*_{,ev} = \text{Dfp} \cdot \text{FfDiff}_{,ev}$$

$$\text{Rrp}^*_{,ev} = \text{Rrp} \cdot \text{FfRp}_{,ev}$$

5.2.3.17 Eclairage atteignant une paroi

$$\text{Erp}^*_{,ev} = \text{Erp} \cdot \text{FfDir}_{,ev}$$

$$\text{Efp}^*_{,ev} = \text{Efp} \cdot \text{FfDiff}_{,ev}$$

$$\text{Errp}^*_{,ev} = \text{ERrp} \cdot \text{FfRp}_{,ev}$$

$$\text{ETp}^*_{,ev} = \text{Erp}^*_{,ev} + \text{Efp}^*_{,ev} + \text{Errp}^*_{,ev}$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

6. SCENARIOS ET ENVIRONNEMENT INTERIEUR

6.1 C EIN Scénarios conventionnels

6.1.1 INTRODUCTION

Cette fiche présente le préprocesseur de fabrication des scénarios d'usage, de températures et d'apport internes (occupant, matériels ...).

Le scénario d'occupation à proprement parlé se définit au niveau de la zone, indépendamment du bâtiment. **La zone est divisée en locaux.** Les *apports internes* sont définis au niveau des locaux.

Le détail des scénarios est fourni au chapitre 17.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

6.1.2 NOMENCLATURE

Le Tableau 3 donne la nomenclature des différentes variables du modèle de C-Ein-Scenario-conventionnel.

Paramètres intrinsèques du composant						
Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.	
$Usage_{zone}$	Type d'usage de la zone.	-	-	-	-	-
$Type_{local}$	Type d'usage d'un local de la zone.	-	-	-	-	-
Rat_{loc}^l	Ratio de surface utile du local l / surface utile de la zone	-	0	1	-	-
N_{occ_nom}	Occupation surfacique maximale	-	0	$+\infty$	-	-
$Q_{max_occ}^l$	Apport maximal de chaleur interne du aux occupants, par occupant, du local l	W/occ	$-\infty$	$+\infty$	-	-
$\omega_{max_occ}^l$	Apport maximal d'humidité interne du aux occupants, par occupant, du local l	Kg/h/occ	0	$+\infty$	-	-
$Q_{max_proc}^l$	Apport maximal de chaleur interne du local l	W/m ²	$-\infty$	$+\infty$	-	-
$\omega_{max_proc}^l$	Apport maximal d'humidité interne du local l	Kg/h/m ²	0	$+\infty$	-	-
V_{ECS_nom}	Volume requis par unité	L/sem aine	0	$+\infty$	-	-
θ_{iich}^+	Température de consigne de chauffage en occupation normale (confort)	°C	$-\infty$	$+\infty$	-	-
θ_{iifr}^+	Température de consigne de refroidissement en occupation normale (confort)	°C	$-\infty$	$+\infty$	-	-
θ_{iich}^0	Température de consigne de chauffage si réduit de moins de 48h	°C	$-\infty$	$+\infty$	-	-
θ_{iifr}^0	Température de consigne de refroidissement si réduit de moins de 48h	°C	$-\infty$	$+\infty$	-	-
θ_{iich}^-	Température de consigne de chauffage si réduit de plus de 48h	°C	$-\infty$	$+\infty$	-	-
θ_{iifr}^-	Température de consigne de refroidissement si réduit de plus de 48h	°C	$-\infty$	$+\infty$	-	-
$p_{occ}^a(m, s)$	Indicateur d'occupation de la zone par mois/semaine	bool	0	1	-	-
$p_{occ}^s(j, h)$	Indicateur d'occupation de la zone par jour/heure	Bool	0	1	-	-
$p_{ch}^a(m, s)$	Indicateur de consigne de chauffage (vacances ou non) par mois/semaine	Bool	0	1	-	-
$p_{ch}^s(j, h)$	Indicateur de consigne de chauffage (confort, réduit de moins de 48h, réduit de plus de 48 heure)par jour/heure	Bool	-1	1	-	-
$p_{fr}^a(m, s)$	Indicateur de consigne de refroidissement (vacances ou non) par mois/semaine	Bool	0	1	-	-
$p_{fr}^s(j, h)$	Indicateur de consigne de refroidissement (confort, réduit de moins de 48h, réduit de plus de 48 heure)par jour/heure	Bool	-1	1	-	-
$p_{vent}^a(m, s)$	Indicateur d'utilisation de la ventilation en occupation ou inoccupation mois/semaine	Bool	0	1	-	-
$p_{vent}^s(j, h)$	Indicateur d'utilisation de la ventilation en occupation ou inoccupation par jour/heure	Bool	0	1	-	-

Méthode de calcul Th-BCE 2012

$p_{light}^a(m, s)$	Indicateur de fonctionnement de l'éclairage mois/semaine	Bool	0	1	-
$p_{light}^s(j, h)$	Indicateur de fonctionnement de l'éclairage par jour/heure	Bool	0	1	-
$p_{ECS}^a(m, s)$	Indicateur de fonctionnement de l'ECS par mois/semaine	Bool	0	1	-
$p_{ECS}^s(j, h)$	Indicateur de fonctionnement de l'ECS par jour/heure	Bool	0	1	-
$t_{occ}^a(m, s)$	Facteur correctif du taux d'occupation du local / par mois/semaine	Réel	0	1	-
$t_{occ}^s(j, h)$	Facteur correctif du taux d'Occupation du local / par jour/heure	Réel	0	1	-
$t_{ch}^a(m, s)$	Ratio d'apports internes de chaleurs du local par mois/semaine	Réel	0	1	-
$t_{ch}^s(j, h)$	Ratio d'apports internes de chaleurs du local par jour/heure	Réel	0	1	-
$t_{\omega}^a(m, s)$	Ratio d'apports internes d'humidité du local par mois/semaine	Réel	0	1	-
$t_{\omega}^s(j, h)$	Ratio d'apports internes d'humidité du local par jour/heure	Réel	0	1	-
α_{conv}	Part des apports internes sous forme convective	-			0.5

Paramètres d'intégration du composant

Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
A^{gr}	Surface utile du groupe g de la zone	m ²	0	$+\infty$	-
$Nb_{lg\ t}$	Nombre de logement en logement collectif et pour les maisons accolées	Entier	0	$+\infty$	-

Sorties

Nom	Description	Unité
N_{occ}	Nombre d'occupants d'un groupe	-
$\phi_{int, conv}^g$	Apports internes convectifs hors-occupants et éclairage d'un groupe g	W
$\phi_{int, rad}^g$	Apports internes radiatifs hors-occupants et éclairage d'un groupe g	W
ω_{int}^g	Apport d'humidité hors-occupants au groupe g	Kg/h
$\phi_{int_occ, conv}^g$	Apports internes convectifs dus aux occupants d'un groupe g	W
$\phi_{int_occ, rad}^g$	Apports internes radiatifs dus aux occupants d'un groupe g	W
$\omega_{int_occ}^g$	Apport d'humidité dus aux occupants au groupe g	Kg/h
ah	Clé de répartition horaire pour le calcul des besoins d'ECS	-
I_{vent}	Indicateur de ventilation de la zone (Occ / Inocc)	Bool
I_{ecl}	Indicateur d'éclairage de la zone (Occ / Inocc)	Bool
θ_{iich}	Température de consigne initiale de chauffage commune à tous les groupes de la zone	°C
θ_{iifr}	Température de consigne initiale de refroidissement commune à tous les groupes de la zone	°C
I_{occ_zone}	Indicateur d'occupation de la zone (Occ / Inocc)	Bool

Méthode de calcul Th-BCE 2012

	I_{vac}	Indicateur de vacances de la zone (=0 en période de vacances)	Bool
	$i_{ecs}(j)$	Indicateur qui précise si le jour j est inclus dans la période de fonctionnement de la génération ECS.	entier
	I_{occ_gpm}	Indicateur d'occupation pour la gestion des protections mobiles. -1 : inoccupation de nuit ou de vacances. 0 : inoccupation de jour. 1 : occupation.	entier
Usage	$i_{herbergement}$	Indicateur d'usage habitation ou hébergement. 0 : usage non-habitation et non-hébergement. 1 : usage habitation ou hébergement.	entier
	$i_{enseignement}$	Indicateur d'usage associé à l'enseignement : 0 : usage non affilié à l'enseignement 1 : usage d'enseignement ou affilié.	entier
Relance	$p_{ch_s}(h)$	Indicateur de consigne de chauffage (confort, réduit de moins de 48h, réduit de plus de 48 heures) par jour/heure	entier
	$p_{fr_s}(h)$	Indicateur de consigne de refroidissement (confort, réduit de moins de 48h, réduit de plus de 48 heures) par jour/heure	entier

Variables internes

Nom	Description	Unité
h	Heure de la journée	-
j	Jour de la semaine	-
s	Semaine de du mois	-
m	Mois de l'année	-
A_z	Surface utile de la zone	m ²
Rat_{gr}^g	Ratio de surface utile d'un groupe g sur la surface de la zone	m ²
N_{occ}^l	Nombre d'occupants du local /	-
$\phi_{int,conv}^l$	Apports internes convectifs au local /	W
$\phi_{int,rad}^l$	Apports internes radiatifs au local /	W
ω_{int}^l	Apport d'humidité interne du local /	Kg/h
N_{max}	Nombre maximal d'occupation du local /	-
N_{adeq}	Nombre d'adultes équivalents	-
A_{hab}	Surface habitable de la zone	m ²
A_{lgt}	Surface moyenne d'un logement	m ²
Rat_{hab}	Ratio de surface habitable	-
$p_{occ_gpm}^a(m, s)$	Indicateur d'occupation de la zone par mois/semaine pour la gestion des protections mobiles	Entier
$p_{occ_gpm}^s(j, h)$	Indicateur d'occupation de la zone par jour/heure pour la gestion des protections mobiles	Entier

Tableau 3 : Nomenclature du modèle

Méthode de calcul Th-BCE 2012

6.1.3 DESCRIPTION MATHÉMATIQUE

6.1.3.1 Calendrier

Au niveau des scénarios d'occupation, la date est donnée par

1. Le mois de l'année m de 1 à 12
2. La semaine du mois s de 1 à 4 ou 5 suivant le mois
3. Le jour de la semaine j entre 1 et 7
4. l'heure du jour h entre 1 et 24

qui se déduisent de l'heure $h_{année}$ de la simulation par incréments successives. Il faut connaître le nombre de semaine pour chaque mois défini conventionnellement :

Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Nombre de semaines	4	4	5	4	5	4	4	5	4	4	5	4

On suppose que l'année commence un Lundi. Chaque caractéristique d'occupation sera fonction de ces 4 paramètres. Les fichiers descriptifs sont décrits en heure légale. La correspondance entre les itérations, l'heure UTC, l'heure légale, et le numéro de la case est comme suit :

	Itération (à partir de 0)	UTC début	UTC fin	Hleg début	Hleg fin	Numéro case scénario (à partir de 1)
	0	0H	1H	1H	2H	2
	1	1H	2H	2H	3H	3
	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
Passage à l'heure d'été	1895	23H	0H	0H	1H	1
	1896	0H	1H	2H	3H	3
	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
Passage à l'heure d'hiver	7031	23H	0H	1H	2H	2
	7032	0H	1H	1H	2H	2
	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
	8759	23H	0H	1H	2H	2

0H UTC / 1H LEG - 1

H UTC / 2H Leg

2H UTC / 3H Leg - 3 H UTC / 4 Leg

Case 1

Case 2

Case 3

Méthode de calcul Th-BCE 2012

6.1.3.2 Liste d'usages prévus pour une zone

L'usage est défini au niveau de la zone. Chaque zone est associée à un usage unique parmi les possibilités suivantes :

N° d'usage	Type d'usage associé	Valeur de l'hébergement	Valeur de l'enseignement
1	Bâtiment à usage d'habitation - maison individuelle ou accolée	1	0
2	Bâtiment à usage d'habitation - logement collectif	1	0
3	Etablissement d'accueil de la petite enfance (crèche, halte-garderie)	0	0
4	Enseignement primaire	0	1
5	Enseignement secondaire (partie jour)	0	1
6	Enseignement secondaire (partie nuit)	1	1
7	Enseignement - université	0	1
8	Bâtiment à usage d'habitation - Foyer de jeunes travailleurs	1	0
10	Hôtel 0* et 1* (partie nuit)	1	0
11	Hôtel 2* (partie nuit)	1	0
12	Hôtel 3* (partie nuit)	1	0
13	Hôtel 4* et 5* (partie nuit)	1	0
14	Hôtel 0*, 1* et 2* (partie jour)	0	0
15	Hôtel 3*, 4* et 5* (partie jour)	0	0
16	Bureaux	0	0
17	Restauration commerciale en continue (18h/j 7j/7)	0	0
18	Restauration - 1 repas/jour, 5j/7	0	0
19	Restauration - 2 repas/jour, 7j/7	0	0
20	Restauration - 2 repas/jour, 6j/7	0	0
22	Commerce, magasin, zones commerciales	0	0
24	Etablissement sportif scolaire	0	1
26	Bâtiment à usage d'habitation - Etablissement sanitaire avec hébergement	1	0
27	Hôpital (partie nuit)	1	0
28	Hôpital (partie jour)	0	0
29	Transport - aéroport	0	0
30	Bâtiment à usage d'habitation - Cité universitaire	1	1
32	Industrie - 3x8h	0	0
33	Industrie - 8h à 18h	0	0
34	Tribunal	0	0
36	Etablissement sportif municipal ou privé	0	0
37	Restauration scolaire - 1 repas/jour, 5j/7	0	1
38	Restauration scolaire - 3 repas/jour, 5j/7	0	1

Tableau 4 : Liste des usages de la zone

Méthode de calcul Th-BCE 2012

6.1.3.3 Surface utile de la zone

On définit la variable intermédiaire suivante pour chaque groupe :

$$Rat_{gr}^g = \frac{A_{gr}^g}{A_z}, \quad (20)$$

Sachant que la surface utile de la zone est :

$$A_z = \sum_{g \in zone} A_{gr}^g. \quad (21)$$

On définit la surface utile de chaque local :

$$A_l = A_z Rat_{loc}^l. \quad (22)$$

6.1.3.4 Scenarios d'occupation : la zone

Au niveau de la zone, on définit

1. **L'occupation** : la zone peut être occupée ou pas
2. **Le chauffage** : les températures de consigne en chauffage à choisir parmi 3 possibles : normales, en arrêt de moins de 48h, en arrêt de plus de 48h.
3. **Le refroidissement** : les températures de consigne en refroidissement à choisir parmi 3 possibles : normales, en arrêt de moins de 48h, en arrêt de plus de 48h
4. **La ventilation** : Arrêt ou marche des systèmes spécifiques de ventilation
5. **L'éclairage** : Arrêt ou marche de l'éclairage

Chacune de ces 5 grandeurs que l'on dénomme génériquement ici $p_{occ}(m, s, j, h)$ est définie **comme un produit** d'une valeur $p_{occ}^s(j, h)$ qui décrit le comportement hebdomadaire et d'une valeur $p_{occ}^a(m, s)$ qui décrit le comportement annuel. Ce *produit* peut être de deux type : \times et \otimes qui sont décrits par leurs tables de vérité Tableau 5 et Tableau 6.

\otimes		$p_{ch,fr}^s(j, h)$		
		-1	0	1
$p_{ch,fr}^a(m, s)$	-1	-1	-1	-1
	0	-1	0	0
	1	-1	0	1

Tableau 5 : Algèbre de Bool modifiée pour les autorisations de chauffage/refroidissement symbolisée par \otimes

\times		$p_{ch,fr}^s(j, h)$	
		0	1
$p_{ch,fr}^a(m, s)$	0	0	0
	1	0	1

Tableau 6 : Algèbre de bool ET symbolisée par \times

Méthode de calcul Th-BCE 2012

6.1.3.5 Apports internes : le local

Les renseignements au niveau de la zone sont qualitatifs uniquement. Ils ne définissent pas *combien* de personnes occupent une zone, mais uniquement si elle est occupée. Ce type d'information est rentré au niveau du *local*. Un local est caractérisé par un ratio de surface utile, une valeur maximale du nombre d'occupants par unité de surface, une valeur maximale d'apport de chaleur par unité de surface lié aux usages et une valeur maximale d'apport d'humidité par unité de surface lié aux usages.

La stratégie est similaire à la zone. On définit de manière générique un réel, pouvant varier de 0 à 1, $t_{\text{int}}(m, s, j, h)$ qui dénote les pondérations pour chacune des trois grandeurs de manière générique. Il est le *produit standard* d'un $t_{\text{int}}(j, h)$ pouvant varier de 0 à 1 et d'un $t_{\text{int}}(m, s)$ valant 0 ou 1 qui décrit un comportement moins fin.

6.1.3.6 Calcul des sorties

Le cœur de calcul a besoin des sorties suivantes :

1. Indicateurs relatifs au type d'usage
2. Températures de consignes de chauffage
3. Température de consigne de refroidissement
4. Nombre d'occupants
5. Apports internes de chaleur hors occupants et éclairage
6. Apports d'humidité hors occupants et éclairage
7. Indice d'occupation de la zone
8. Indicateur de ventilation en occupation ou inoccupation
9. La mise en marche du système d'éclairage.

6.1.3.7 Températures de consignes

On dispose d'un jeu de 3 températures de consignes en chauffage et de trois températures de consigne en refroidissement définies au niveau de la zone. Un jeu pour l'occupation standard, un jeu pour l'inoccupation de moins de 48h, et un jeu pour une inoccupation de plus de 48h. L'algèbre de calcul de $p_{ch,fr}(m, s, j, h)$ est la suivante :

$$\left\{ \begin{array}{l} \theta_{\text{ich}}^- = \theta_{\text{ich}}^- \quad \text{si} \quad p_{ch}(m, s, j, h) = p_{ch}^a(m, s) \otimes p_{ch}^s(j, h) = -1 \\ \theta_{\text{ifr}}^- = \theta_{\text{ifr}}^- \quad \text{si} \quad p_{fr}(m, s, j, h) = p_{fr}^a(m, s) \otimes p_{fr}^s(j, h) = -1 \\ \theta_{\text{ich}}^0 = \theta_{\text{ich}}^0 \quad \text{si} \quad p_{ch}(m, s, j, h) = p_{ch}^a(m, s) \otimes p_{ch}^s(j, h) = 0 \\ \theta_{\text{ifr}}^0 = \theta_{\text{ifr}}^0 \quad \text{si} \quad p_{fr}(m, s, j, h) = p_{fr}^a(m, s) \otimes p_{fr}^s(j, h) = 0 \\ \theta_{\text{ich}}^+ = \theta_{\text{ich}}^+ \quad \text{si} \quad p_{ch}(m, s, j, h) = p_{ch}^a(m, s) \otimes p_{ch}^s(j, h) = 1 \\ \theta_{\text{ifr}}^+ = \theta_{\text{ifr}}^+ \quad \text{si} \quad p_{fr}(m, s, j, h) = p_{fr}^a(m, s) \otimes p_{fr}^s(j, h) = 1 \end{array} \right. \quad (23)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

6.1.3.7.1 Calcul de N_{occ}

6.1.3.7.1.1 Calcul en maison individuelle ou accolée et logement collectif

Pour ces deux usages particuliers, on effectue alors le calcul suivant du nombre d'adultes équivalents N_{adeq} comme suit :

- En usage « Bâtiment à usage d'habitation – maison individuelle ou accolée » :

$$N_{max} = \begin{cases} 1 & \text{si } A_{gr} < 30\text{m}^2 \\ 1.75 - 0.01875 \times (70 - A_{gr}) & \text{si } 30\text{m}^2 \leq A_{gr} < 70\text{m}^2 \\ 0.025A_{gr} & \text{si } A_{gr} \geq 70\text{m}^2 \end{cases} \quad (24)$$

Et

$$N_{adeq} = \begin{cases} N_{max} & \text{si } N_{max} < 1.75 \\ 1.75 + 0.3 \times (N_{max} - 1.75) & \text{si } N_{max} \geq 1.75 \end{cases}$$

- En usage « Bâtiment à usage d'habitation – logement collectif » :

Dans ces usages, il ne peut y avoir que deux locaux, un d'habitation, et un autre de circulation. On calcule la surface habitable qui est la surface du local d'habitation :

$$A_{hab} = Rat_{hab} A_z, \quad (25)$$

où Rat_{hab} correspond au Rat_1 du local d'habitation. On calcule ensuite la surface moyenne par logement :

$$A_{igt} = \frac{A_{hab}}{Nb_{igt}}. \quad (26)$$

Cette surface est utilisée pour calculer N_{max} comme suit :

$$N_{max} = \begin{cases} 1 & \text{si } A_{igt} < 10\text{m}^2 \\ 1.75 - 0.01875 \times (50 - A_{igt}) & \text{si } 10\text{m}^2 < A_{igt} < 50\text{m}^2 \\ 0.035A_{igt} & \text{si } A_{igt} > 50\text{m}^2 \end{cases} \quad (27)$$

Le nombre maximal d'adultes équivalents est défini par

$$N_{adeq} = Nb_{igt} \times \begin{cases} N_{max} & \text{si } N_{max} < 1.75 \\ 1.75 + 0.3 \times (N_{max} - 1.75) & \text{si } N_{max} \geq 1.75 \end{cases} \quad (28)$$

Le nombre d'adultes équivalents est défini au niveau du *local*. On commence par calculer la possibilité d'occupation au niveau de la zone en suivant l'algèbre \times .

Le nombre d'occupants du local d'habitation *hab* est donné par :

$$N_{occ}^{hab}(m, s, j, h) = N_{adeq} \cdot (p_{occ}^a(m, s) \times p_{occ}^s(j, h)) \cdot (t_{occ}^a(m, s) t_{occ}^s(j, h)), \quad (29)$$

et est nul pour l'autre local.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

6.1.3.7.2 Calcul dans les autres usages

$$N_{occ}^l(m, s, j, h) = A_l N_{occ_nom}^l (p_{occ}^a(m, s) \times p_{occ}^s(j, h)) (t_{occ}^a(m, s) t_{occ}^s(j, h)) \quad (30)$$

6.1.3.7.3 Calcul des apports internes dus aux occupants

Les apports internes de chaleur sont :

$$\begin{aligned} \phi_{int_occ, conv}^s(m, s, j, h) &= Rat_{gr}^s \alpha_{conv} \sum_l N_{occ}^l(m, s, j, h) \times Q_{max_occ}^l \\ \phi_{int_occ, rad}^s(m, s, j, h) &= Rat_{gr}^s (1 - \alpha_{conv}) \sum_l N_{occ}^l(m, s, j, h) \times Q_{max_occ}^l \end{aligned} \quad (31)$$

Les apports internes d'humidité sont :

$$\omega_{int_occ}^s(m, s, j, h) = Rat_{gr}^s \sum_l N_{occ}^l(m, s, j, h) \times \omega_{max_occ}^l \quad (32)$$

6.1.3.7.4 Apports internes de chaleur dus aux usages

Le calcul des apports internes de chaleurs se fait uniquement au niveau du local :

$$\begin{aligned} \phi_{int, conv}^l(m, s, j, h) &= A_l \alpha_{conv} Q_{max_proc}^l (t_{ch}^a(m, s) t_{ch}^s(j, h)) \\ \phi_{int, rad}^l(m, s, j, h) &= A_l (1 - \alpha_{conv}) Q_{max_proc}^l (t_{ch}^a(m, s) t_{ch}^s(j, h)) \end{aligned} \quad (33)$$

On calcule aussi les apports internes de chaleur au groupe ^g en sommant sur l'ensemble des locaux des groupes :

$$\begin{aligned} \phi_{int, conv}^g(m, s, j, h) &= Rat_{gr}^s \sum_l \phi_{int, conv}^l(m, s, j, h) \\ \phi_{int, rad}^g(m, s, j, h) &= Rat_{gr}^s \sum_l \phi_{int, rad}^l(m, s, j, h) \end{aligned} \quad (34)$$

6.1.3.7.5 Apports internes d'humidité dus aux usages

Le calcul des apports internes d'humidité se fait uniquement au niveau du local :

$$\omega_{int}^l(m, s, j, h) = A_l \omega_{max_proc}^l (t_{\omega}^a(m, s) t_{\omega}^s(j, h)) \quad (35)$$

Et

$$\omega_{int}^g(m, s, j, h) = Rat_{gr}^s \sum_l \omega_{int}^l(m, s, j, h) \quad (36)$$

6.1.3.7.6 Ventilation

L'indicateur de ventilation en occupation ou inoccupation se décide au niveau de la zone :

$$I_{vent}(m, s, j, h) = (p_{vent}^a(m, s) \times p_{vent}^s(j, h)) \quad (37)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

6.1.3.7.7 Clé de répartition horaire pour les besoins d'ECS

La clé de répartition ah , pour attribuer à chaque pas de temps un pourcentage des besoins d'ECS hebdomadaires, se décide au niveau de la zone :

$$ah(m, s, j, h) = (p_{ECS}^a(m, s) \times p_{ECS}^s(j, h)) \quad (38)$$

6.1.3.7.8 Indicateur de fonctionnement de l'ECS

Pendant les vacances des zones dont l'usage est affilié à l'enseignement, l'éventuel réseau primaire d'ECS est arrêté.

Si $i_{enseignement} = 1$ et $i_{vac} = 0$, alors

$$i_{ecs}(j) = 0$$

Sinon

$$i_{ecs}(j) = 1$$

(39)

6.1.3.7.9 Indicateur de vacances

$$I_{vac}(m, s, j, h) = (p_{occ}^a(m, s)) \quad (40)$$

6.1.3.7.10 Indicateur d'occupation de la zone

$$I_{occ_zone}(m, s, j, h) = (p_{occ}^a(m, s) \times p_{occ}^s(j, h)) \quad (41)$$

6.1.3.7.11 Indicateur d'occupation pour la gestion des protections mobiles

$$p_{occ_gpm}^a(m, s) = \begin{cases} 1 & \text{si } p_{occ}^a(m, s) = 1 \\ -1 & \text{si } p_{occ}^a(m, s) = 0 \end{cases} \quad (42)$$

$$p_{occ_gpm}^s(j, h) = \begin{cases} 1 & \text{si } p_{occ}^s(j, h) = 1 \\ -1 & \text{si } p_{occ}^s(j, h) = 0 \end{cases} \quad (43)$$

Pour tout j

Pour h_{deb} de 7 à 22

$$\text{Si } p_{occ}^s(j, h_{deb}) = 0 \text{ et } p_{occ}^s(j, h_{deb} - 1) = 1$$

Pour h_{fin} de h_{deb} à 22

$$\text{Si } p_{occ}^s(j, h_{fin}) = 0 \text{ et } p_{occ}^s(j, h_{fin} + 1) = 1$$

Pour h de h_{deb} à h_{fin}

$$p_{occ_gpm}^s(j, h) = p_{occ}^s(j, h)$$

$$I_{occ_gpm}(m, s, j, h) = (p_{occ_gpm}^a(m, s) \otimes p_{occ_gpm}^s(j, h)) \quad (45)$$

Dans l'équation (45), on utilise l'algèbre de Bool du Tableau 5.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

6.1.3.7.12 Eclairage

La mise en marche de l'éclairage se décide au niveau de la zone

$$I_{ect}(m, s, j, h) = (p_{light}^a(m, s) \times p_{light}^s(j, h)) \quad (46)$$

6.1.3.7.13 Renvois des indicateurs nécessaires pour la relance

L'information d'arrêt de plus ou moins 48h permet de déterminer les scénarios de relance en distinguant les cas de relance quotidienne en semaine et de relance après une période d'absence prolongée.

$$\begin{aligned} p_{ch_s}(h) &= p_{ch}^s(j, h) \\ P_{fr_s}(h) &= p_{fr}^s(j, h) \end{aligned} \quad (47)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

6.2 C Ein Indicateurs de confort

6.2.1 INTRODUCTION

Le présent composant a pour objectif de déterminer à chaque pas si la température opérative intérieure du groupe se trouve dans l'intervalle correspondant au confort des occupants.

La limite basse de cet intervalle correspondant à la température de consigne de chauffage telle que définie dans les scénarios de la zone d'appartenance du groupe.

La limite haute de cet intervalle peut prendre des valeurs différentes selon qu'on considère la situation d'un groupe refroidi par un système de climatisation ou rafraîchi par surventilation naturelle. Dans ce deuxième cas de surventilation naturelle, 3 catégories d'ambiance intérieure échelonnées sont distinguées : la limite haute en température, notée $\theta_{op_inc_max}$, est alors dépendante de la moyenne glissante de la température extérieure θ_{rm} pour le jour j .

Ci-dessous une représentation des différentes zones de températures opératives en fonction de θ_{rm} pour des températures de consigne classiques de 19°C et 28°C.

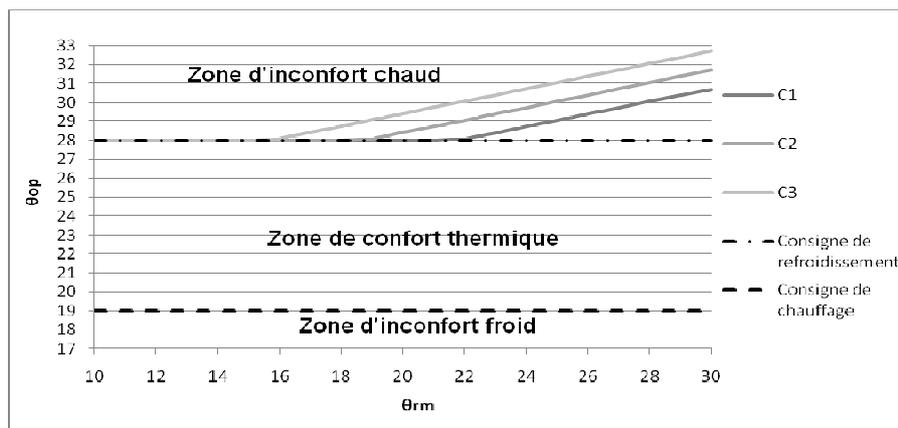


Figure 5: Confort et inconfort thermique de l'occupant

Les sorties de la présente fiches sont de deux natures : indicateurs d'inconfort d'une part, et écarts aux limites de température d'inconfort d'autre part.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

6.2.2 NOMENCLATURE

Le Tableau 7 donne la nomenclature des différentes variables du modèle de calcul.

Dans toute la suite de la fiche, on notera h le pas de temps de simulation, et j le jour de simulation correspondant.

Entrées du composant

	Nom	Description	Uni
	IHJ	Heure du jour.	h
Zone	$\{\theta_{ei}(h)\}_{j-1}$	Valeurs des températures extérieures sur l'ensemble du jour précédent.	°C
	$i_{occ_zone}(h)$	Indicateur traduisant l'occupation au temps h : 1 : en occupation 0 : en inoccupation	Ent
	$\theta_{ich}(h)$	Température de consigne de chauffage du groupe au pas de temps h .	°C
	$\theta_{ifr}(h)$	Température de consigne de refroidissement du groupe au pas de temps h .	°C
	$\theta_{op,moy(0;0)}(h)$	Température intérieure opérative moyenne ressentie, du groupe considéré, à puissances des systèmes nulles, au pas de temps h .	°C

Paramètres intrinsèques

Nom	Description	Uni	Min	Max	Conv.
$\Delta\theta_{op_inc_C1}$	Paramètres conventionnels intervenant dans la définition de $\theta_{op_inc_max}$ en catégorie d'ambiance 1, 2 et 3.	°C	-∞	+∞	2
$\Delta\theta_{op_inc_C2}$					3
$\Delta\theta_{op_inc_C3}$					4

Sorties

	Nom	Description	Uni
Groupe	$i_{inconf_cons,ch}(h)$	Indicateur d'inconfort froid déterminé par rapport à la température de consigne de chauffage θ_{ich} . 1 : occupation, inconfort froid, 0 : occupation, pas d'inconfort froid, -1 : inoccupation.	Ent
	$i_{inconf_cons,fr}(h)$	Indicateur d'inconfort chaud déterminé par rapport à la température de consigne de refroidissement θ_{ifr} . 1 : occupation, inconfort chaud, 0 : occupation, pas d'inconfort chaud, -1 : inoccupation.	Ent

Méthode de calcul Th-BCE 2012

$i_{inconf_C1,fr}(h)$	Indicateur d'inconfort chaud déterminé par rapport au seuil d'inconfort en catégorie d'ambiance 1. 1 : occupation, inconfort chaud, 0 : occupation, pas d'inconfort chaud, -1 : inoccupation.	Ent
$i_{inconf_C2,fr}(h)$	Indicateur d'inconfort chaud déterminé par rapport au seuil d'inconfort en catégorie d'ambiance 2. 1 : occupation, inconfort chaud, 0 : occupation, pas d'inconfort chaud, -1 : inoccupation.	Ent
$i_{inconf_C3,fr}(h)$	Indicateur d'inconfort chaud déterminé par rapport au seuil d'inconfort en catégorie d'ambiance 3. 1 : occupation, inconfort chaud, 0 : occupation, pas d'inconfort chaud, -1 : inoccupation.	Ent
$\Delta\theta_{op_inc_cons,ch}(h)$	Ecart à la température de consigne de refroidissement en situation d'inconfort chaud.	°C
$\Delta\theta_{op_inc_cons,fr}(h)$	Ecart à la température de consigne de chauffage en situation d'inconfort froid.	°C
$\Delta\theta_{op_inc_C1,fr}(h)$ $\Delta\theta_{op_inc_C2,fr}(h)$ $\Delta\theta_{op_inc_C3,fr}(h)$	Ecart à la température de confort, en situation d'inconfort froid, et en catégorie d'ambiance 1, 2 et 3	°C
$Nbh_{inc_cons,ch}$	Nombre d'heures d'inconfort froid (en période d'occupation) déterminé par rapport à la température de consigne de chauffage θ_{ich} .	h
$Nbh_{inc_cons,fr}$	Nombre d'heures d'inconfort chaud en période d'occupation déterminé par rapport à la température de consigne de chauffage θ_{iifr} .	h
$Nbh_{inc_C1,fr}$ $Nbh_{inc_C2,fr}$ $Nbh_{inc_C3,fr}$	Nombre d'heures d'inconfort chaud en période d'occupation déterminé par rapport au seuil d'inconfort en catégorie d'ambiance 1, 2 et 3.	h
$DH_{inc_cons,ch}$	Nombre de degrés-heures d'inconfort froid en période d'occupation déterminé par rapport à la température de consigne de chauffage θ_{ich} .	K.h
$DH_{inc_cons,fr}$	Nombre de degrés-heures d'inconfort chaud en période d'occupation déterminé par rapport à la température de consigne de chauffage θ_{iifr} .	K.h
$DH_{inc_C1,fr}$ $DH_{inc_C2,fr}$ $DH_{inc_C3,fr}$	Nombre de degrés-heures d'inconfort chaud en période d'occupation déterminé par rapport au seuil d'inconfort en catégorie d'ambiance 1, 2 et 3	K.h

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Variables internes

Nom	Description	Uni
$\theta_{rm}(j)$	Température extérieure moyenne journalière glissante valable au jour j.	°C
$\theta_{rm}(j-1)$	Température extérieure moyenne journalière glissante valable au jour j-1.	°C
$\theta_{ei,moy}(j)$	Température moyenne extérieure journalière valable au jour j (calculée sur l'ensemble des températures horaires du jour j-1).	°C
$\theta_{op_inc_max_C1}(h)$ $\theta_{op_inc_max_C2}(h)$ $\theta_{op_inc_max_C3}(h)$	Seuil de température opérative d'inconfort chaud en catégorie d'ambiance 1, 2 et 3.	°C

Tableau 7 : Nomenclature du modèle

Méthode de calcul Th-BCE 2012

6.2.3 DESCRIPTION MATHÉMATIQUE

6.2.3.1 Inconfort froid

On considère que l'état d'inconfort froid est atteint lorsque la température opérative moyenne ressentie par les occupants, à puissances des systèmes nulles, devient inférieure à la température de consigne de chauffage θ_{ich} pour le groupe.

La notion d'inconfort ne concerne que les périodes d'occupation du groupe.

Si $i_{occ_zone}(h) = 1$,
Si $\theta_{op,moy(0;0)}(h) < \theta_{ich}(h)$ (en occupation et en inconfort froid), alors,
 $i_{inconf,ch}(h) = 1$

Sinon, (en occupation mais sans inconfort froid) (48)
 $i_{inconf,ch}(h) = 0$

Sinon, (en inoccupation)
 $i_{inconf,ch}(h) = -1$

6.2.3.2 Inconfort chaud

On considère que l'état d'inconfort chaud est atteint lorsque la température opérative moyenne ressentie par les occupants, à puissances des systèmes nulles, devient supérieure à une valeur seuil.

Ce seuil maximal peut être déterminé par deux méthodes différentes :

- Soit il est égal à la température de consigne de refroidissement $\theta_{ifr}(h)$ du groupe au pas de temps considéré,
- Soit il est calculé en prenant en compte les aspects psychosociologiques (capacité d'agir manuellement sur les conditions intérieures, « mémoire » thermique...), l'adaptation de la vêture et le possible impact des vitesses de circulation d'air. La méthode employée pour tenir compte de ces facteurs exploite la moyenne glissante journalière des températures extérieures $\theta_m(j)$, et fait appel à une classification du groupe en catégorie d'ambiance thermique (1, 2 ou 3), telle que définie dans la norme NF EN 15251. Cette méthode donne ainsi lieu à 3 calculs de seuil maximal de confort, différant d'une constante.

La présente fiche réalise les tests pour les quatre situations, et renvoie donc quatre informations différentes sur l'inconfort chaud.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

6.2.3.2.1 Calculs intermédiaires pour l'inconfort chaud en surventilation naturelle

Dans un premier temps, on calcule $\theta_{rm}(j)$, la moyenne glissante au jour j de la température extérieure. Cette moyenne est calculée au premier pas de temps du jour j (h tel que IHJ=1) et reprise pour l'ensemble des autres pas de temps du jour.

Si $j = 1$,

$$\theta_{rm}(j) = 0$$

Sinon,

$$\theta_{ei,moy}(j) = \frac{\sum_{h=1}^{j-1} \theta_{ei}(h)}{24} \quad (49)$$

$$\theta_{rm}(j) = 0.8 \times \theta_{rm}(j-1) + 0.2 \times \theta_{ei,moy}(j)$$

Dans un second temps, on détermine les valeurs de $\Delta\theta_{op_inc}$ à utiliser dans le calcul des $\theta_{op_inc_max}$, seuil d'inconfort maximal de température opérative ressentie pour les trois catégories d'ambiance. Les formules de calcul des $\theta_{op_inc_max}$ sont les suivantes :

$$\theta_{op_inc_max_C1}(h) = \text{MAX}(\theta_{ijfr}(h); 0.33 \times \theta_{rm}(j) + 18.8 + \Delta\theta_{op_inc_C1})$$

$$\theta_{op_inc_max_C2}(h) = \text{MAX}(\theta_{ijfr}(h); 0.33 \times \theta_{rm}(j) + 18.8 + \Delta\theta_{op_inc_C2}) \quad (50)$$

$$\theta_{op_inc_max_C3}(h) = \text{MAX}(\theta_{ijfr}(h); 0.33 \times \theta_{rm}(j) + 18.8 + \Delta\theta_{op_inc_C3})$$

Ci-dessous une représentation graphique de l'évolution de $\theta_{op_inc_max}$ en fonction de θ_{rm} , pour une température de consigne de refroidissement de 28 °C.

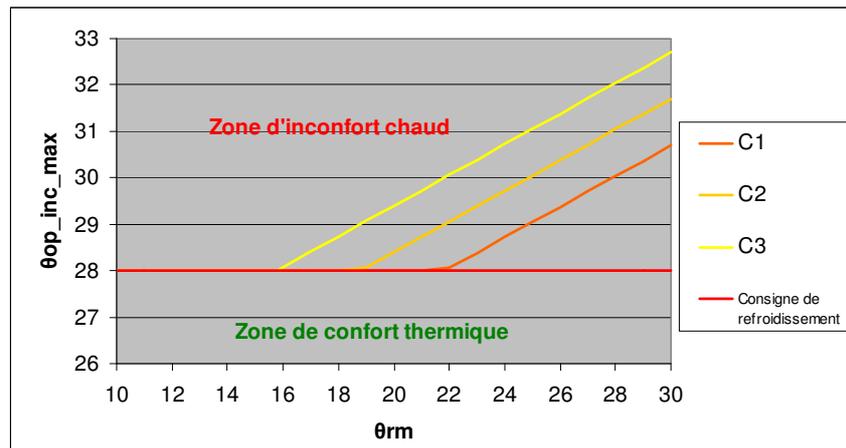


Figure 6: Limite haute de la zone de confort thermique en fonction des catégories d'ambiance

Méthode de calcul Th-BCE 2012

6.2.3.2.2 Test par rapport aux critères d'inconfort chaud

Si $i_{occ_zone}(h) = 1$, alors, (en occupation)

$$\text{Si } \theta_{op,moy(0;0)}(h) > \theta_{iifr}(h),$$

$$i_{inconf_cons,fr}(h) = 1$$

Sinon,

$$i_{inconf_cons,fr}(h) = 0$$

$$\text{Si } \theta_{op,moy(0;0)}(h) > \theta_{op_inc_max_C1}(h),$$

$$i_{inconf_C1,fr}(h) = 1$$

Sinon,

$$i_{inconf_C1,fr}(h) = 0$$

$$\text{Si } \theta_{op,moy(0;0)}(h) > \theta_{op_inc_max_C2}(h),$$

$$i_{inconf_C2,fr}(h) = 1$$

Sinon,

$$i_{inconf_C2,fr}(h) = 0$$

$$\text{Si } \theta_{op,moy(0;0)}(h) > \theta_{op_inc_max_C3}(h),$$

$$i_{inconf_C3,fr}(h) = 1$$

Sinon,

$$i_{inconf_C3,fr}(h) = 0$$

(51)

Sinon, (en inoccupation)

$$i_{inconf_cons,fr}(h) = -1$$

$$i_{inconf_C1,fr}(h) = -1$$

$$i_{inconf_C2,fr}(h) = -1$$

$$i_{inconf_C3,fr}(h) = -1$$

6.2.3.3 Calcul des écarts aux critères d'inconfort

Les écarts aux critères d'inconfort ne sont non-nuls que lorsque les conditions d'inconfort chaudes ou froides sont remplies. Ces écarts servent de base à la définition des périodes d'autorisation de chauffage et de refroidissement.

$$\Delta\theta_{op_inc_cons,ch}(h) = i_{inconf_cons,ch} \times \frac{i_{inconf_cons,ch} + 1}{2} \times |\theta_{iich}(h) - \theta_{op,moy(0;0)}(h)| \quad (52)$$

$$\Delta\theta_{op_inc_cons,fr}(h) = i_{inconf_cons,fr} \times \frac{i_{inconf_cons,fr} + 1}{2} \times |\theta_{iifr}(h) - \theta_{op,moy(0;0)}(h)|$$

$$\Delta\theta_{op_inc_C1,fr}(h) = i_{inconf_C1,fr} \times \frac{i_{inconf_C1,fr} + 1}{2} \times |\theta_{op_inc_max_C1}(h) - \theta_{op,moy(0;0)}(h)| \quad (53)$$

$$\Delta\theta_{op_inc_C2,fr}(h) = i_{inconf_C2,fr} \times \frac{i_{inconf_C2,fr} + 1}{2} \times |\theta_{op_inc_max_C2}(h) - \theta_{op,moy(0;0)}(h)|$$

$$\Delta\theta_{op_inc_C3,fr}(h) = i_{inconf_C3,fr} \times \frac{i_{inconf_C3,fr} + 1}{2} \times |\theta_{op_inc_max_C3}(h) - \theta_{op,moy(0;0)}(h)|$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

6.2.3.4 Calcul du nombre d'heures d'inconfort

Le nombre d'heures d'inconfort est calculé pour les cinq critères d'inconfort. La variable Nbh est incrémentée de 1 à chaque pas de temps durant lequel l'occupant est en inconfort.

En inconfort froid :

Initialisation : $Nbh_{inc_cons, ch} = 0$

A chaque pas de temps h ,

$$\begin{aligned}
 & - \text{si } i_{inconf_cons, ch}(h) = 1 \\
 & \qquad \qquad \qquad Nbh_{inc_cons, ch} = Nbh_{inc_cons, ch} + 1 \\
 & - \text{sinon } (i_{inconf_cons, ch}(h) = 0 \text{ ou } -1) \\
 & \qquad \qquad \qquad Nbh_{inc_cons, ch} = Nbh_{inc_cons, ch}
 \end{aligned} \tag{54}$$

En inconfort chaud :

Initialisation : $Nbh_{inc_cons, fr} = 0$

$Nbh_{inc_C1, fr} = 0$

$Nbh_{inc_C2, fr} = 0$

$Nbh_{inc_C3, fr} = 0$

A chaque pas de temps h ,

$$\begin{aligned}
 & - \text{si } i_{inconf_cons, fr}(h) = 1 \\
 & \qquad \qquad \qquad Nbh_{inc_cons, fr} = Nbh_{inc_cons, fr} + 1 \\
 & - \text{sinon } (i_{inconf_cons, fr}(h) = 0 \text{ ou } -1) \\
 & \qquad \qquad \qquad Nbh_{inc_cons, fr} = Nbh_{inc_cons, fr}
 \end{aligned}$$

A chaque pas de temps h ,

$$\begin{aligned}
 & - \text{si } i_{inconf_C1, fr}(h) = 1 \\
 & \qquad \qquad \qquad Nbh_{inc_C1, fr} = Nbh_{inc_C1, fr} + 1 \\
 & - \text{sinon } (i_{inconf_C1, fr}(h) = 0 \text{ ou } -1) \\
 & \qquad \qquad \qquad Nbh_{inc_C1, fr} = Nbh_{inc_C1, fr}
 \end{aligned} \tag{55}$$

A chaque pas de temps h ,

$$\begin{aligned}
 & - \text{si } i_{inconf_C2, fr}(h) = 1 \\
 & \qquad \qquad \qquad Nbh_{inc_C2, fr} = Nbh_{inc_C2, fr} + 1 \\
 & - \text{sinon } (i_{inconf_C2, fr}(h) = 0 \text{ ou } -1) \\
 & \qquad \qquad \qquad Nbh_{inc_C2, fr} = Nbh_{inc_C2, fr}
 \end{aligned}$$

A chaque pas de temps h ,

$$\begin{aligned}
 & - \text{si } i_{inconf_C3, fr}(h) = 1 \\
 & \qquad \qquad \qquad Nbh_{inc_C3, fr} = Nbh_{inc_C3, fr} + 1 \\
 & - \text{sinon } (i_{inconf_C3, fr}(h) = 0 \text{ ou } -1) \\
 & \qquad \qquad \qquad Nbh_{inc_C3, fr} = Nbh_{inc_C3, fr}
 \end{aligned}$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

6.2.3.5 Calcul de la somme des degrés-heures d'inconfort

Cette somme exprime les écarts entre la température d'inconfort et la température réelle du groupe sans systèmes de chauffage ni de refroidissement (températures en évolution libre), sur l'ensemble des pas de temps de l'année (8760 heures ici).

En inconfort froid :

$$DH_{inc_cons,ch} = \sum_h \Delta\theta_{op_inc_cons,ch}(h) \quad (56)$$

En inconfort chaud :

$$\begin{aligned} DH_{inc_cons,fr} &= \sum_h \Delta\theta_{op_inc_cons,fr}(h) \\ DH_{inc_C1,fr} &= \sum_h \Delta\theta_{op_inc_C1,fr}(h) \\ DH_{inc_C2,fr} &= \sum_h \Delta\theta_{op_inc_C2,fr}(h) \\ DH_{inc_C3,fr} &= \sum_h \Delta\theta_{op_inc_C3,fr}(h) \end{aligned} \quad (57)$$

Note : les résultats fournissent le nombre de degrés-heures d'inconfort en période d'occupation, les écarts de températures étant nuls en période d'inoccupation.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

6.3 C Ein Détermination des saisons

6.3.1 INTRODUCTION

La fiche détermination des saisons intervient en amont de l'ensemble des calculs du groupe.

Pour un groupe donné, deux saisons différentes interviennent dans le moteur RT 2012 :

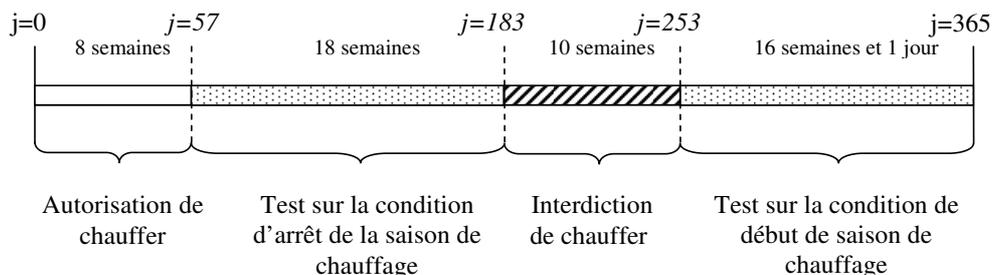
- **Saison propre** : elle conditionne les algorithmes de gestion et de régulation des différents composants du groupe.
- **Saison effective** : elle conditionne le fonctionnement des émetteurs, réseaux de distribution et générateurs de chauffage et/ou refroidissement du groupe. En dehors de la saison effective de chauffage (de refroidissement), l'ensemble des systèmes de chauffage (de refroidissement) sont désactivés : les besoins éventuels transmis par les émetteurs ne sont pas pris en compte.

La présente fiche ne traite que la procédure relative aux saisons propres.

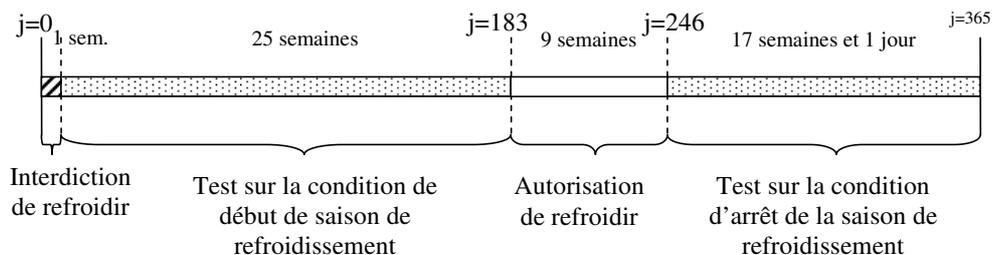
La saison effective est une combinaison des saisons propres des différents groupes connectés à une même génération au travers de leurs réseaux de distribution. Elle peut être commune à plusieurs groupes ou non, selon les isolations hydrauliques possibles au niveau de la génération.

Les saisons propres sont déterminées aux travers de tests logiques menées à chaque début de jour de simulation. L'initiation d'une saison propre repose sur la comparaison du total cumulé des degrés-heures d'inconfort thermique à un seuil de 40 °C.h. L'achèvement d'une saison propre est quant à lui associé sur une comparaison de la moyenne glissante des besoins en chaud et en froid du groupe à une valeur limite de 2 Wh/m².

En chauffage, l'année de simulation se décompose ainsi :



En refroidissement, l'année de simulation se décompose ainsi :



Méthode de calcul Th-BCE 2012

6.3.2 NOMENCLATURE

Le Tableau 8 donne la nomenclature des différentes variables du modèle de calcul.

Dans toute la suite de la fiche, on notera h le pas de temps de simulation, j le jour de simulation, s la semaine de simulation et m le mois au sens de la décomposition faite pour les scénarios.

Entrées du composant			
	Nom	Description	Uni
	IHJ	Heure du jour.	-
Zone	$\{i_{occ_zone}(h)\}_{(j-28;j-1)}$	Ensemble des valeurs de l'indicateur traduisant l'occupation du jour j-28 au jour j-1 inclus.	Ent
	$\{Q_{sys_ch}(h)\}_{(j-28;j-1)}$	Ensemble des valeurs des besoins de chauffage du groupe, hors prise en compte des saisons, du jour j-28 au jour j-1 inclus (672 pas de temps).	kWh
Groupe	$\{Q_{sys_fr}(h)\}_{(j-28;j-1)}$	Ensemble des valeurs des besoins de refroidissement du groupe, hors prise en compte des saisons, du jour j-28 au jour j-1 inclus (672 pas de temps).	kWh
	$\{\Delta\theta_{op_inc_cons, ch}(h)\}_{(j-28;j-1)}$	Ensemble des valeurs des degrés-heures $\Delta\theta_{op_inc_cons, ch}(h)$ lié à l'inconfort froid du jour j-28 au jour j-1 inclus (672 pas de temps).	°C
	$\{\Delta\theta_{op_inc_fr}(h)\}_{(j-28;j-1)}$	Ensemble des valeurs des degrés-heures $\Delta\theta_{op_inc_fr}(h)$ liés à l'inconfort chaud du jour j-28 au jour j-1 inclus (672 pas de temps).	°C
Calculs groupe	$\{Q_{req, genr ch}(h)\}_{j-28 ; j-1}$	Ensemble des sommes des différentes valeurs des demande en énergie de chauffage au niveau des générations du projet, jour j-28 au jour j-1 inclus (672 pas de temps).	Wh
	$\{Q_{req, genr fr}(h)\}_{j-28 ; j-1}$	Ensemble des sommes des différentes valeurs des demande en énergie de refroidissement au niveau des générations du projet, du jour j-28 au jour j-1 inclus (672 pas de temps).	Wh

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Sorties						
	Nom	Description	Uni.	Min	Max	Conv.
Gestion/régulation des ouvertures et protections mobiles	$Saison(j)$	La saison propre du groupe au jour j , sous forme d'entier : 1: saison de refroidissement, 2: mi-saison, 3: saison de chauffage, 4 : saison mixte de chauffage et refroidissement.	Ent.			
	$Aut_{ch,pro}(j)$	Indicateur de saison de chauffage. 1 : le groupe est en saison de chauffage.	Ent.			
	$Aut_{fr,pro}(j)$	Indicateur de saison de refroidissement. 1 : le groupe est en saison de refroidissement.	Ent.			
	$j_{debut_ch}^{gr}$	Jour de début de la saison de chauffage propre au bâtiment.	j			
Bâtiment	$j_{fin_ch}^{gr}$	Jour de fin de la saison de chauffage propre au bâtiment.	j			
	$j_{debut_fr}^{gr}$	Jour de début de la saison de refroidissement propre au bâtiment.	j			
	$j_{fin_fr}^{gr}$	Jour de fin de la saison de refroidissement propre au bâtiment.	j			
Paramètres d'intégration						
	Nom	Description	Uni.	Min	Max	Conv.
	A^{gr}	Surface utile du groupe en m ² .	m ²	0	+∞	-
Paramètres intrinsèques						
	Nom	Description	Uni.	Min	Max	Conv.
	Cat_amb	Catégorie d'ambiance du groupe considéré au regard des catégories 1, 2 et 3 définies dans la fiche « Indicateurs de confort ».	Ent	0	3	Voir Tableau 10
	$[p_{occ}^s(J,H)]_{J=1 \text{ à } 7 \text{ et } H=1 \text{ à } 24}$	Matrice des indicateurs d'occupation de la zone par jour/heure	Ent	0	1	-
basculement des saisons de	$Seuil_{debut_ch}$	Seuil de début de la saison de chauffage, à comparer à la moyenne glissante des degrés-heures $\Delta\theta_{op_inc,ch}(h)$.	°C.h	0	+∞	40
	$Seuil_{fin_ch}$	Seuil de fin de saison de chauffage, à comparer à la moyenne glissante des besoins de chauffage	Wh/m ²	0	+∞	2

Méthode de calcul Th-BCE 2012

$Seuil_{debut_fr}$	Seuil de début de la saison de refroidissement, à comparer à la moyenne glissante des degrés-heures $\Delta\theta_{op_inc,fr}(h)$.	°C.h	0	$+\infty$	40
$Seuil_{fin_fr}$	Seuil de fin de saison de refroidissement, à comparer à la moyenne glissante des besoins de froid.	Wh/m ²	0	$+\infty$	2

Variables internes

Nom	Description	Uni.	
$Nb_{h_occ_ref}$	Nombre d'heures d'occupation de référence correspondant à une semaine d'occupation type pour l'usage considéré.	h	
$Nb_{h_occ_somme}(j)$	Nombre d'heures d'occupation cumulé sur la période de sommation des °C.h d'inconfort.	h	
Repris du jour j-1	$Aut_{ch,pro}^{gr}(j-1)$	Autorisation de chauffer propre au groupe, au jour précédent.	Ent.
	$Aut_{fr,pro}^{gr}(j-1)$	Autorisation de refroidir propre au groupe, au jour précédent.	Ent.
$MG_{bch}^{gr}(j)$	Moyenne glissante sur 4 semaines des besoins bruts de chauffage du groupe.	Wh/m ²	
$MG_{bfr}^{gr}(j)$	Moyenne glissante sur 4 semaines des besoins bruts de refroidissement du groupe.	Wh/m ²	
$MG_{dh_ch}^{gr}(j)$	Moyenne glissante sur 4 semaines des degrés-heures $\Delta\theta_{op_diff,ch}(h)$ liés à l'inconfort froid.	°C.h	
$MG_{dh_fr}^{gr}(j)$	Moyenne glissante sur 4 semaines des degrés-heures $\Delta\theta_{op_diff,fr}(h)$ liés à l'inconfort chaud.	°C.h	
$Nb_{j_integration,ch}$ $Nb_{j_integration,fr}$	Nombre de jour d'intégration pour le calcul des °C.h d'inconfort.	Ent	

Tableau 8 : Nomenclature du modèle

Méthode de calcul Th-BCE 2012

6.3.3 DESCRIPTION MATHÉMATIQUE

6.3.3.1 Calcul de $Aut_{ch,pro}^{gr}(j)$

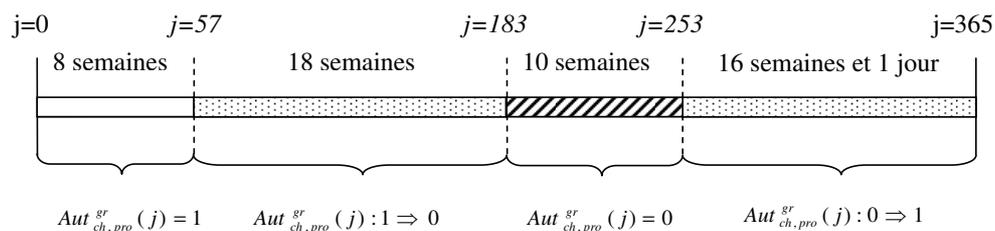
La variable $Aut_{ch,pro}^{gr}(j)$ prend la valeur 1 à partir du jour de l'année où la condition d'initiation est remplie jusqu'au jour où la condition d'arrêt est remplie. L'ensemble des jours entre ces deux dates constituent la saison de chauffage propre au groupe, unique pour une simulation.

La définition de ces deux dates se fonde sur:

- Pour le début de la saison de chauffage, une somme glissante sur une durée de 4 semaines précédent le jour actuel j des degrés-heures en situation d'inconfort thermique froid (telle que définie dans la fiche « Indicateurs de confort »),
- Pour la fin de la saison de chauffage, une moyenne glissante sur une durée de 4 semaines précédent le jour actuel j des besoins en chaud du groupe,

Elle repose sur les hypothèses suivantes :

- Au pas de temps initial et tout au long des 8 premières semaines de simulations, $Aut_{ch,pro}^{gr}(j)=1$ (valeur initiale),
- La saison d'autorisation de chauffage ne peut se terminer qu'entre le 57^{ème} jour de simulation (1^{er} mars au sens des scénarios) et le 183^{ème} jour de simulation (1^{er} juillet au sens des scénarios).
- La saison d'autorisation de chauffage ne peut redébuter qu'entre le 253^{ème} jour de simulation (1^{er} jour de la 2^{ème} semaine de septembre, au sens des scénarios) et la fin de la simulation



Le nombre d'heures d'occupation de référence correspond à une semaine d'occupation type pour l'usage considéré. Il est calculé par sommation de l'ensemble des valeurs du tableau des indicateurs d'occupation de la zone par jour (1 à 7)/heure (1 à 24). Le calcul est réalisé en début de simulation.

$$Nb_{h_occ_ref} = \sum_{J=1}^7 \sum_{H=1}^{24} p_{occ}(J, H) \quad (58)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

6.3.3.1.1 Calcul de $MG_{dh,ch}$

$MG_{dh,ch}^{gr}(j)$ est calculé pour chaque jour de simulation à partir du 253^{ème} jour de simulation. Le calcul est effectué au premier pas de temps de chaque jour j de simulation, ce qui correspond à chaque pas de temps h tel que $IHJ = 1$. La valeur obtenue est conservée pour l'ensemble des pas de temps du jour j (h tels que $2 \leq IHJ \leq 24$).

- Pour le 253^{ème} jour de simulation :

$$Nb_{h_occ_somme}(j) = Nb_{h_occ_ref} \quad (59)$$

$$MG_{dh,ch}^{gr}(j) = \sum_{h \in s-1} \Delta \theta_{op_inc_cons,ch}(h)$$

- Pour les trois semaines suivantes, on étend progressivement la moyenne glissante à une durée de 4 semaines. La relation ne consiste plus qu'en une addition à la somme glissante :

$$Nb_{h_occ_somme}(j) = Nb_{h_occ_somme}(j-1) + \sum_{h \in j-1} i_{occ_zone}(h) \quad (60)$$

$$MG_{dh,ch}^{gr}(j) = MG_{dh,ch}^{gr}(j-1) + \sum_{h \in j-1} \Delta \theta_{op_inc_cons,ch}(h)$$

- Enfin, une fois ce délai passé, la relation ne consiste plus qu'en un décalage de la somme glissante :

$$Nb_{h_occ_somme}(j) = Nb_{h_occ_somme}(j-1) + \sum_{h \in j-1} i_{occ_zone}(h) - \sum_{h \in j-28} i_{occ_zone}(h) \quad (61)$$

$$MG_{dh,ch}^{gr}(j) = MG_{dh,ch}^{gr}(j-1) + \sum_{h \in j-1} \Delta \theta_{op_inc_conf,ch}(h) - \sum_{h \in j-28} \Delta \theta_{op_inc_conf,ch}(h)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

6.3.3.1.2 Calcul de MG_{bch} en calcul BBio

Le processus suivant n'est à appliquer que dans le cadre d'un calcul du coefficient BBio.

$MG_{bch}^{gr}(j)$ est calculé pour chaque jour de simulation à partir du 57^{ème} jour de simulation et jusqu'au 183^{ème} jour de simulation non-inclus. Le calcul est effectué au premier pas de temps de chaque jour j de simulation, ce qui correspond à chaque pas de temps h tel que $IHJ = 1$. La valeur obtenue est conservée pour l'ensemble des pas de temps du jour j (h tels que $2 \leq IHJ \leq 24$).

- Pour le 57^{ème} jour de simulation :

$$MG_{bch}^{gr}(j) = \frac{1}{672} \frac{\sum_{t=j-28}^{j-1} Q_{sys_ch}(t)}{A^{gr}} \quad (62)$$

- Ensuite, jusqu'au 183^{ème} jour non-inclu, la relation ne consiste plus qu'en un « décalage » de la moyenne glissante :

Pour h tel quel $IHJ = 1$ (début du jour j),

$$MG_{bch}^{gr}(j) = MG_{bch}^{gr}(j-1) + \frac{1}{672} \frac{\sum_{t=j-1}^{j-1} Q_{sys_ch}(t) - \sum_{t=j-28}^{j-28} Q_{sys_ch}(t)}{A^{gr}} \quad (63)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

6.3.3.1.3 Calcul de MG_{bch} en calcul des consommations

Le processus suivant n'est à appliquer que dans le cadre d'un calcul des consommations du projet.

$MG_{bch}^{gr}(j)$ est calculé pour chaque jour de simulation à partir du 57^{ème} jour de simulation et jusqu'au 183^{ème} jour de simulation non-inclus. Le calcul est effectué au premier pas de temps de chaque jour j de simulation, ce qui correspond à chaque pas de temps h tel que $IHJ = 1$. La valeur obtenue est conservée pour l'ensemble des pas de temps du jour j (h tels que $2 \leq IHJ \leq 24$).

- Pour le 57^{ème} jour de simulation :

$$MG_{bch}^{gr}(j) = \frac{1}{672} \frac{\sum_{h \in \{j-28, j-1\}} Q_{req_gen_ch}(h)}{A^{gr}} \quad (64)$$

- Ensuite, jusqu'au 183^{ème} jour non-inclus, la relation ne consiste plus qu'en un « décalage » de la moyenne glissante :

Pour h tel quel $IHJ = 1$ (début du jour j),

$$MG_{bch}^{gr}(j) = MG_{bch}^{gr}(j-1) + \frac{1}{672} \frac{\sum_{h \in j-1} Q_{req_gen_ch}(h) - \sum_{h \in j-28} Q_{req_gen_ch}(h)}{A^{gr}} \quad (65)$$

6.3.3.1.4 Assemblage des calculs

- Pour les 8 premières semaines de simulation (jour 1 à 56), on applique conventionnellement une valeur de 1 :

$$Aut_{ch,pro}^{gr}(j) = 1 \quad (66)$$

- Pour la période allant du 57^{ème} jour au 182^{ème} jour de simulation :

Si $Aut_{ch,pro}^{gr}(j-1) = 1$,

Si $MG_{bch}^{gr}(j) \leq Seuil_{fin,ch}$

$$Aut_{ch,pro}^{gr}(j) = 0$$

Sinon,

$$Aut_{ch,pro}^{gr}(j) = 1$$

Sinon,

$$Aut_{ch,pro}^{gr}(j) = Aut_{ch,pro}^{gr}(j-1)$$

(67)

- Pour la période allant du 183^{ème} jour au 252^{ème} jour de simulation, le chauffage est conventionnellement interdit :

$$Aut_{ch,pro}^{gr}(j) = 0 \quad (68)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

- Pour la période allant du 253^{ème} jour à la fin de la simulation :

Si $Aut_{ch,pro}^{gr}(j-1) = 0$,

$$\text{Si } MG_{dh_ch}^{gr}(j) \geq \text{Seuil}_{d\acute{e}but,ch} \times \text{MAX}\left(0.5; \frac{Nb_{h_occ_somme}(j)}{4 \times Nb_{h_occ_ref}}\right)$$

$$Aut_{ch,pro}^{gr}(j) = 1$$

(69)

Sinon,

$$Aut_{ch,pro}^{gr}(j) = 0$$

Sinon,

$$Aut_{ch,pro}^{gr}(j) = Aut_{ch,pro}^{gr}(j-1)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

6.3.3.2 Calcul de $Aut_{fr,pro}^{gr}(j)$

La variable $Aut_{fr,pro}^{gr}(j)$ est équivalente à $Aut_{ch,pro}^{gr}(j)$, mais pour l'aspect refroidissement.

Dans le cas où le groupe ne dispose pas de système de refroidissement ($i_{clim}=0$), la variable $Aut_{fr,pro}^{gr}(j)$ est nulle toute l'année.

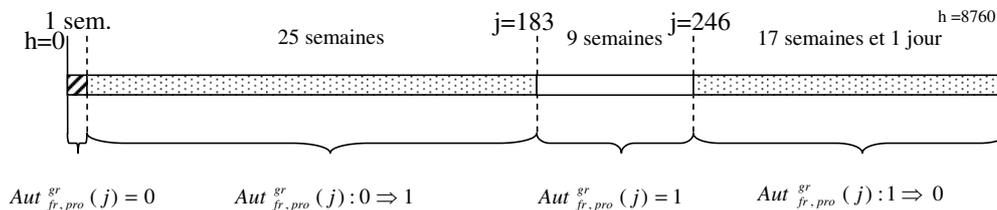
La définition de ces deux dates se fonde sur :

- Pour le début de la saison de refroidissement, une somme glissante sur une durée de 1 à 4 semaines précédant le jour actuel j des degrés-heures en situation d'inconfort thermique chaud (telle que définie dans la fiche « Indicateurs de confort »),
- Pour la fin de saison de refroidissement, une moyenne glissante sur une durée de 4 semaines précédant le jour actuel j des besoins bruts en froid du groupe,

Dans une première approche, on considèrera les hypothèses suivantes :

- La première semaine de simulation est utilisée pour la détermination d'une valeur initiale de $Aut_{fr,pro}^{gr}(j)$. **Cette restriction repose sur l'hypothèse que cette première semaine n'est pas une semaine d'occupation, et ce quels que soient les usages.** Durant cette première semaine de simulation, on applique une valeur nulle : $Aut_{fr,pro}^{gr}(j) = 0$.
- La saison d'autorisation de refroidissement débute avant le 183^{ème} jour de simulation (1^{er} juillet au sens des scénarios).
- Entre le 183^{ème} et le 246^{ème} jour (non-inclus), on autorise le refroidissement quelques soient les cas.
- La saison d'autorisation de refroidissement se termine dans la période allant du 246^{ème} jour de simulation à la fin de la simulation.

Pour $i_{clim} = 1$:



Méthode de calcul Th-BCE 2012

6.3.3.2.1 Catégories d'ambiance du groupe

Les valeurs de $\Delta\theta_{op_inc_fr}(h)$ à récupérer de la fiche « Indicateurs de confort » dépendent de la valeur du paramètre intrinsèque Cat_amb attribuée au groupe.

Cat_amb	$\Delta\theta_{op_inc_fr}(h)$
0	$\Delta\theta_{op_inc_cons_fr}(h)$
1	$\Delta\theta_{op_inc_C1,fr}(h)$
2	$\Delta\theta_{op_inc_C2,fr}(h)$
3	$\Delta\theta_{op_inc_C3,fr}(h)$

Tableau 9: Correspondance entre Cat_amb et les valeurs de $\Delta\theta_{op_inc_fr}(h)$ à récupérer

La valeur de catégorie d'ambiance retenue dépend du type d'usage du projet :

USAGE de la zone au sens des scénarios	Valeur de Cat_amb
Bâtiments à usage d'habitation	3
Autres usages	1

Tableau 10: Relation entre les catégories d'ambiance et le type d'usage

6.3.3.2.2 Calcul de $MG_{dh,fr}$ pour le groupe

$MG_{dh,fr}^{gr}(j)$ est calculé pour chaque jour de simulation à partir du 8^{ème} jour de simulation et jusqu'au 183^{ème} jour de simulation non-inclus. Le calcul est effectué au premier pas de temps de chaque jour j de simulation, ce qui correspond à chaque pas de temps h tel que $IHJ = 1$. La valeur obtenue est conservée pour l'ensemble des pas de temps du jour j (h tels que $2 \leq IHJ \leq 24$).

- Pour le 8^{ème} jour de simulation :

$$Nb_{h_occ_somme}(j) = Nb_{h_occ_ref} \quad (70)$$

$$MG_{dh,fr}^{gr}(j) = \sum_{h \in s-1} \Delta\theta_{op_inc_fr}(h)$$

- Pour les trois semaines suivantes, on étend progressivement la moyenne glissante à une durée de 4 semaines. La relation ne consiste plus qu'en une addition à la somme glissante :

$$Nb_{h_occ_somme}(j) = Nb_{h_occ_somme}(j-1) + \sum_{h \in j-1} i_{occ_zone}(h) \quad (71)$$

$$MG_{dh,fr}^{gr}(j) = MG_{dh,fr}^{gr}(j-1) + \sum_{h \in j-1} \Delta\theta_{op_inc_fr}(h)$$

- Ensuite, jusqu'au 183^{ème} jour de simulation non-inclus, la relation ne consiste plus qu'en un « décalage » de la somme glissante :

$$Nb_{h_occ_somme}(j) = Nb_{h_occ_somme}(j-1) + \sum_{h \in j-1} i_{occ_zone}(h) - \sum_{h \in j-28} i_{occ_zone}(h) \quad (72)$$

$$MG_{dh,fr}^{gr}(j) = MG_{dh,fr}^{gr}(j-1) + \sum_{h \in j-1} \Delta\theta_{op_inc_fr}(h) - \sum_{h \in j-28} \Delta\theta_{op_inc_fr}(h)$$

6.3.3.2.3 Calcul de MG_{bfr} en calcul BBio

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Le processus suivant n'est à appliquer que dans le cadre d'un calcul du coefficient BBio.

$MG_{bfr}^{gr}(j)$ est calculé pour chaque jour de simulation à partir du 246^{ème} jour et jusqu'à la fin de la simulation. Le calcul est effectué au premier pas de temps de chaque jour j de simulation, ce qui correspond à chaque pas de temps h tel que $IHJ = 1$. La valeur obtenue est conservée pour l'ensemble des pas de temps du jour j (h tels que $2 \leq IHJ \leq 24$).

- Pour le 246^{ème} jour de simulation :

Au premier pas de temps du jour ($IHJ = 1$) :

$$MG_{bfr}^{gr}(j) = \frac{1}{672} \frac{\sum_{t=j-28}^{j-1} Q_{sys_fr}(t)}{A^{gr}} \quad (73)$$

- Ensuite, et jusqu'à la fin de la simulation, la relation ne consiste plus qu'en un « décalage » de la moyenne glissante :

Pour h tel quel $IHJ = 1$ (début du jour j),

$$MG_{bfr}^{gr}(j) = MG_{bfr}^{gr}(j-1) + \frac{1}{672} \frac{\sum_{t=j-1} Q_{sys_fr}(t) - \sum_{t=j-28} Q_{sys_fr}(t)}{A^{gr}} \quad (74)$$

6.3.3.2.4 Calcul de MG_{bfr} en calcul des consommations

Le processus suivant n'est à appliquer que dans le cadre d'un calcul des consommations du projet.

$MG_{bfr}^{gr}(j)$ est calculé pour chaque jour de simulation à partir du 246^{ème} jour et jusqu'à la fin de la simulation. Le calcul est effectué au premier pas de temps de chaque jour j de simulation, ce qui correspond à chaque pas de temps h tel que $IHJ = 1$. La valeur obtenue est conservée pour l'ensemble des pas de temps du jour j (h tels que $2 \leq IHJ \leq 24$).

- Pour le 246^{ème} jour de simulation :

Au premier pas de temps du jour ($IHJ = 1$) :

$$MG_{bfr}^{gr}(j) = \frac{1}{672} \frac{\sum_{h \in [j-28; j-1]} Q_{req_gen_fr}(h)}{A^{gr}} \quad (75)$$

- Ensuite, et jusqu'à la fin de la simulation, la relation ne consiste plus qu'en un « décalage » de la moyenne glissante :

Pour h tel quel $IHJ = 1$ (début du jour j),

$$MG_{bfr}^{gr}(j) = MG_{bfr}^{gr}(j-1) + \frac{1}{672} \frac{\sum_{h \in j-1} Q_{req_gen_fr}(h) - \sum_{h \in j-28} Q_{req_gen_fr}(h)}{A^{gr}} \quad (76)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

6.3.3.2.5 Assemblage des calculs

- Pour la première semaine de simulation, jusqu'au 8^{ème} jour non-inclus :

$$Aut_{fr,pro}^{gr}(j) = 0 \quad (77)$$

- Pour la période allant du 8^{ème} jour au 182^{ème} jour:

$$\text{Si } Aut_{fr,pro}^{gr}(j-1) = 0,$$

$$\text{Si } MG_{dh_fr}^{gr}(j) \geq \text{Seuil}_{debut_fr} \times \text{MAX}\left(0.5; \frac{Nb_{h_occ_somme}(j)}{4 \times Nb_{h_occ_ref}}\right)$$

$$Aut_{fr,pro}^{gr}(j) = 1 \quad (78)$$

Sinon,

$$Aut_{fr,pro}^{gr}(j) = 0$$

Sinon,

$$Aut_{fr,pro}^{gr}(j) = Aut_{fr,pro}^{gr}(j-1)$$

- Pour la période allant du 183^{ème} au 245^{ème} jour :

$$Aut_{fr,pro}^{gr}(j) = 1 \quad (79)$$

- Pour la période allant du 246^{ème} jour à la fin de la simulation :

$$\text{Si } Aut_{fr,pro}^{gr}(j-1) = 1,$$

$$\text{Si } MG_{bjr}^{gr}(j) \leq \text{Seuil}_{fin_fr}$$

$$Aut_{fr,pro}^{gr}(j) = 0 \quad (80)$$

Sinon,

$$Aut_{fr,pro}^{gr}(j) = 1$$

Sinon,

$$Aut_{fr,pro}^{gr}(j) = Aut_{fr,pro}^{gr}(j-1)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

6.3.3.3 Cas particulier du calcul du BBio

Dans le cadre du calcul du BBio la méthode de calcul des autorisations propres décrites ci-dessus est appliquée.

Les autorisations effectives sont prises égales aux autorisations propres du groupe :

$$\begin{cases} Aut_{ch,eff}^{gr}(j) = Aut_{ch,pro}^{gr}(j) \\ Aut_{fr,eff}^{gr}(j) = Aut_{fr,pro}^{gr}(j) \end{cases} \quad (81)$$

6.3.3.4 Cas particulier du calcul de la température intérieur de confort (méthode Th-E)

Dans le cadre de la méthode Th-E, on applique conventionnellement les valeurs suivantes, de manière à simuler les conditions d'été, sans pour autant activer les systèmes d'émissions :

$$\begin{cases} Aut_{fr,pro}^{gr}(j) = 1 \\ Aut_{ch,pro}^{gr}(j) = 0 \end{cases} \quad (82)$$

$$\begin{cases} Aut_{ch,eff}^{gr}(j) = 0 \\ Aut_{fr,eff}^{gr}(j) = 0 \end{cases} \quad (83)$$

6.3.3.5 Passage des variables d'autorisation à la saison propre

Le passage des variables d'autorisation déterminées ci-dessus à la valeur de $Saison^{gr}(j)$ se fait selon le tableau suivant :

	Saison de refroidissement	Mi-saison	Saison de chauffage	Saison mixte
$Aut_{ch,pro}^{gr}(j)$	0	0	1	1
$Aut_{fr,pro}^{gr}(j)$	1	0	0	1
$Saison^{gr}(j)$	1	2	3	4

Tableau 11: Relations entre $Aut_{ch,pro}^{gr}(j)$, $Aut_{fr,pro}^{gr}(j)$ et les saisons propres de groupe

Méthode de calcul Th-BCE 2012

6.3.3.5.1 Détermination des dates de début et fin de saisons propres

Les dates de début et de fin pour la saison propre de chauffage et la saison propre de refroidissement sont uniques pour un groupe. Elles sont déterminées pour une exploitation dans le fiche de sortie du projet.

Pour chaque bâtiment (d'indice *bat*) du projet,

Si $Aut_{ch,pro}^{gr}(j-1) < Aut_{ch,pro}^{gr}(j)$, alors,

$$j_{debut_ch}^{gr} = j$$

Si $Aut_{ch,pro}^{gr}(j-1) > Aut_{ch,pro}^{gr}(j)$, alors,

$$j_{fin_ch}^{gr} = j$$

(84)

Si $Aut_{fr,pro}^{gr}(j-1) < Aut_{fr,pro}^{gr}(j)$, alors,

$$j_{debut_fr}^{gr} = j$$

Si $Aut_{fr,pro}^{gr}(j-1) > Aut_{fr,pro}^{gr}(j)$, alors,

$$j_{fin_fr}^{gr} = j$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7. BATI

7.1 S3 BAT-Assemblage_Batiment

7.1.1 INTRODUCTION

Un bâtiment est décrit suivant 4 niveaux :

- 1) le niveau "Bâtiment",
- 2) le niveau "Zone",
- 3) le niveau "Groupe",
- 4) le niveau "Local".

Le niveau bâtiment est le niveau où s'exprime l'exigence réglementaire en termes de coefficient Bbio et C.

Les éléments communs à tout le bâtiment (par exemple la situation géographique) sont définis à ce niveau².

Cette fiche décrit les assemblages au niveau "bâtiment".

² En cas de calcul simultané sur plusieurs bâtiments, le niveau projet sera être utilisé pour les données géographiques

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.1.2 NOMENCLATURE

Le Tableau 12 donne la nomenclature des différentes variables du modèle

Entrées du système					
Nom	Description	Unité			
Paramètres intrinsèques du système					
Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
Paramètres d'intégration du système					
Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
département	Numéro du département		1	95	
Alt	Altitude du projet	m	0		
Dmer	Distance à la mer	Km	0		
Durb	Distance à l'îlot urbain	Km	0		
Sorties					
Nom	Description	Unité			
$Bch_m^{bât}$	Besoins mensuels en chaud d'un bâtiment	kWh/m ² S HON			
$Bch^{bât}$	Besoins annuels en chaud d'un bâtiment	kWh/m ² S HON			
$Bfr_m^{bât}$	Besoins mensuels en froid d'un bâtiment	kWh/m ² S HON			
$Bfr^{bât}$	Besoins annuels en froid d'un bâtiment	kWh/m ² S HON			
$Becl_m^{bât}$	Besoin mensuel en éclairage artificiel d'un bâtiment	kWh/m ² S HON			
$Becl^{bât}$	Besoin annuel en éclairage artificiel d'un bâtiment	kWh/m ² S HON			
$Bbio_m$	Besoin bioclimatique mensuel du bâtiment	kWh/m ² S HON			
$Bbio$	Besoin bioclimatique annuel du bâtiment	kWh/m ² S HON			
$Becs_{at}^b$	Besoins mensuels bruts d'ECS du bâtiment	Wh/m ² SH ON _{RT} ^{gr}			
$Becs^{bat}$	Besoins annuels bruts d'ECS du bâtiment	Wh/m ² SH ON _{RT} ^{gr}			
$Ratio_{psi}$	Ratio de transmission linéique moyen global des ponts thermiques du bâtiment	W/m ² SH ONRT.K			
$Ratio_{bai}$ <i>es</i>	Surface totale des baies d'un bâtiment, rapportée à sa surface habitable <i>Pour le bâtiment</i> Energie finale mensuelle et annuelle Energie primaire mensuelle et annuelle Energie finale par énergie	m ² /m ²			

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Energie primaire par énergie

Variables internes

Nom	Description	Unité
-----	-------------	-------

Constantes

Nom	Description	Unité	Conv.
-----	-------------	-------	-------

Tableau 12 : Nomenclature des différentes variables du modèle de bâtiment

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.1.3 ASSEMBLAGE DES COMPOSANTS

Le schéma de la figure ci-dessous présente l'organisation des composants pour l'ensemble d'un bâtiment pour le calcul de Cep.

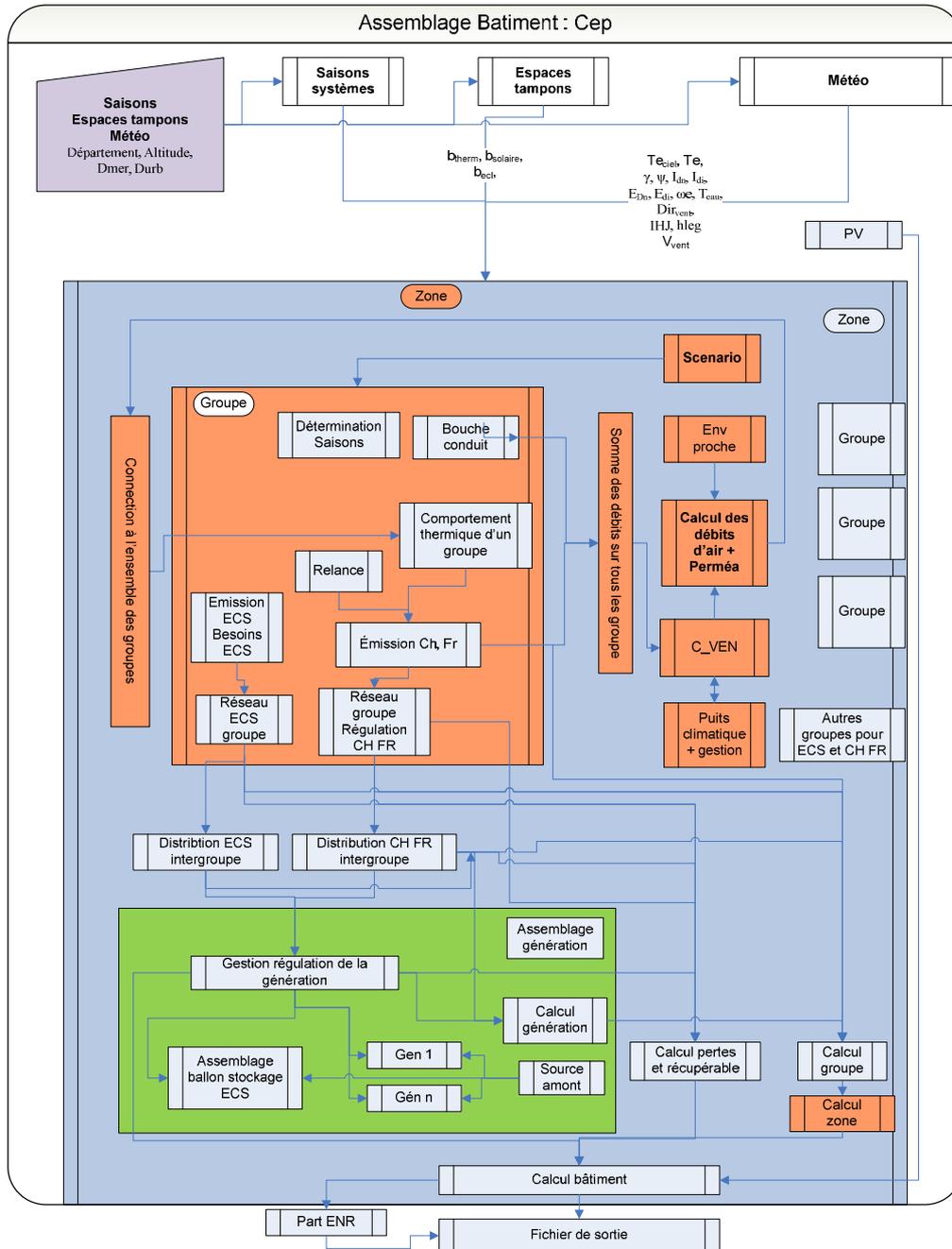


Figure 7 : Assemblage des composants d'un bâtiment

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Le niveau 'bâtiment' rassemble d'une part l'ensemble des zones, celles-ci correspondant à un regroupement des parties de bâtiment pour lesquelles les usages, donc les scénarios d'utilisation, sont identiques et d'autre part les composants qui concernent le bâtiment dans son ensemble :

- le climat extérieur,
- les espaces tampons : vérandas, serres...
- les saisons pour les systèmes,

Les saisons sont définies d'abord au niveau de chaque groupe, fiche 'détermination des saisons', en considérant les besoins propres à chaque groupe et ensuite harmonisées pour l'ensemble du bâtiment. L'information harmonisée est renvoyée aux groupes, notamment pour le fonctionnement de l'émission.

La fiche algorithme est organisée en trois parties :

- en haut à gauche, on trouve les paramètres d'intégration des différents composants ou des assemblages intervenant, entrés au niveau de l'interface utilisateurs, les paramètres intrinsèques étant définis dans les fiches algorithmes,
- dans la partie en couleur, on trouve l'organisation proprement dite des différents composants. Chaque composant est relié aux autres par des flèches symbolisant les échanges de données.
- dans la partie supérieure, on distingue les composants amont.

Le détail de chaque composant ou de chaque assemblage est au niveau de chaque fiche algorithme.

Pour la détermination du coefficient Bbio, les calculs sont conduits au niveau de chaque groupe, les résultats étant dirigés vers le module de 'calcul groupe' puis 'calcul zone' et enfin 'calcul bâtiment'.

Le calcul du coefficient Cep fait appel à des composants supplémentaires :

- les systèmes aérauliques, pouvant être en relation avec un puits climatique selon les cas,
- les réseaux de distribution de chaleur et de froid,
- les réseaux de distribution d'ECS,
- la génération, constituée des différents générateurs de chaleur, de froid, de chaleur ou de froid, d'ECS, de chaleur et d'ECS ainsi que de leur gestion régulation. Il s'agit notamment d'organiser les priorités de fonctionnement.

L'enchaînement des calculs est le suivant :

'Climat extérieur'

Les données météorologiques du pas de temps sont rendues disponibles.

'Espaces tampons'

Les coefficients de réduction des déperditions thermiques, de réduction des flux solaires et de réduction de l'éclairage naturel dus à la présence de l'espace tampon sont déterminés.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

'Zones'

Les zones sont traitées comme présenté dans la fiche 'assemblage zone'.

'Groupes'

Les groupes sont traités comme présenté dans la fiche 'assemblage groupe'.

'PV installation PV'

La production d'énergie d'origine photovoltaïque est calculée.

'Part-ENR'

La contribution ENR des générateurs et de la production locale d'énergie électrique utilisant les ENR est déterminée. L'apport dû aux ENR est exprimé en énergie primaire.

'Calculs bâtiment'

On effectue un post traitement des sorties du bâtiment : cumuls mensuels et annuels, Bbio, Cep.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.2 C CALC Calculs bâtiment

7.2.1 INTRODUCTION

Cette fiche a pour objet de recenser tous les calculs de résultats ramenés au niveau du bâtiment.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.2.2 NOMENCLATURE

Le Tableau 13 donne la nomenclature des différentes variables nécessaires pour effectuer les calculs au niveau du bâtiment.

Entrées du composant			
	Nom	Description	Unité
Emissio n	$Q_{sys_ch}^{gr}(h)$	Energie requise pour le chauffage totale du groupe.	Wh
	$Q_{sys_fr}^{gr}(h)$	Energie requise pour le refroidissement totale du groupe.	Wh
Ecl.	$C_{ECL_GR}(h)$	Consommation d'énergie finale pour l'éclairage d'un groupe sur une heure	Wh
PV	$P_{ond}^{PV}(h)$	Puissance électrique délivré par l'onduleur de l'installation PV sur le réseau en énergie finale, au pas de temps h .	W
	$Q_{w_bruts}^{gr}(h)$	Besoins horaires bruts d'ECS	Wh
	A_{baies}^z	Surface totale des baies de la zone	m ²
	$C_{ef_ch}^{zn}$	Energie finale totale consommée pour le chauffage dans la zone pour l'année entière.	Wh/m ² par an
	$C_{ef_fr}^{zn}$	Energie finale totale consommée pour le refroidissement dans la zone pour l'année entière.	Wh/m ² par an
Cef annuels	$C_{ef_ecs}^{zn}$	Energie finale totale consommée pour l'ECS dans la zone pour l'année entière.	Wh/m ² par an
	$C_{ef_ecl}^{zn}$	Energie finale totale consommée par l'éclairage artificiel des locaux dans la zone pour l'année entière.	Wh/m ² par an
	$C_{ef_auxv}^{zn}$	Energie finale totale consommée par les auxiliaires de ventilation (et ventilateurs des émetteurs) pour l'année entière.	Wh/m ² par an
	$C_{ef_auxs}^{zn}$	Energie finale totale consommée par les auxiliaires de distribution pour l'année entière.	Wh/m ² par an
	$C_{ef_ch_m}^{zn}(m)$	Energie finale totale consommée pour le chauffage dans la zone pour le mois m .	Wh/m ² par mois
	$C_{ef_fr_m}^{zn}(m)$	Energie finale totale consommée pour le refroidissement dans la zone pour le mois m .	Wh/m ² par mois
Cef mensuels	$C_{ef_ecs_m}^{zn}(m)$	Energie finale totale consommée pour l'ECS dans la zone pour le mois m .	Wh/m ² par mois
	$C_{ef_ecl_m}^{zn}(m)$	Energie finale totale consommée par l'éclairage artificiel des locaux de la zone pour le mois m .	Wh/m ² par mois
	$C_{ef_auxv}^{zn}(m)$	Energie finale totale consommée par les auxiliaires de ventilation (et ventilateurs des émetteurs) de la zone pour le mois m .	Wh/m ² par mois
	$C_{ef_auxs}^{zn}(m)$	Energie finale totale consommée par les auxiliaires de distribution pour le mois m .	Wh/m ² par mois

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Cep annuels	$C_{ep_ch}^{zn}$	Energie primaire totale consommée pour le chauffage dans la zone pour l'année entière.	Wh/m ² par an
	$C_{ep_fr}^{zn}$	Energie primaire totale consommée pour le refroidissement dans la zone pour l'année entière.	Wh/m ² par an
	$C_{ep_ecs}^{zn}$	Energie primaire totale consommée pour l'ECS dans la zone pour l'année entière.	Wh/m ² par an
	$C_{ep_ecl}^{zn}$	Energie primaire totale consommée par l'éclairage artificiel des locaux de la zone pour l'année entière.	Wh/m ² par an
	$C_{ep_auxv}^{zn}$	Energie primaire totale consommée par les auxiliaires de ventilation (et ventilateurs des émetteurs) de la zone pour l'année entière.	Wh/m ² par an
	$C_{ep_auxs}^{zn}$	Energie primaire totale consommée par les auxiliaires de distribution de la zone pour l'année entière.	Wh/m ² par an
Cef mensuels	$C_{ep_ch_m}^{zn}(m)$	Energie primaire totale consommée pour le chauffage de la zone pour le mois m .	Wh/m ² par mois
	$C_{ep_fr_m}^{zn}(m)$	Energie primaire totale consommée pour le refroidissement de la zone pour le mois m .	Wh/m ² par mois
	$C_{ep_ecs_m}^{zn}(m)$	Energie primaire totale consommée pour l'ECS de la zone pour le mois m .	Wh/m ² par mois
	$C_{ep_ecl_m}^{zn}(m)$	Energie primaire totale consommée par l'éclairage artificiel des locaux de la zone pour le mois m .	Wh/m ² par mois
	$C_{ep_auxv}^{zn}(m)$	Energie primaire totale consommée par les auxiliaires de ventilation (et ventilateurs des émetteurs) de la zone pour le mois m .	Wh/m ² par mois
	$C_{ef_auxs}^{zn}(m)$	Energie primaire totale consommée par les auxiliaires de distribution de la zone pour le mois m .	Wh/m ² par mois
Cef par énergie	$C_{ef_gaz}^{zn}$	Energie finale totale fournie par utilisation du gaz pour la zone sur l'année entière.	Wh/m ² par an
	$C_{ef_fod}^{zn}$	Energie finale totale fournie par utilisation du fioul domestique pour la zone sur l'année entière.	Wh/m ² par an
	$C_{ef_cha}^{zn}$	Energie finale totale fournie par utilisation du charbon pour la zone sur l'année entière.	Wh/m ² par an
	$C_{ef_boi}^{zn}$	Energie finale totale fournie par utilisation du bois pour la zone sur l'année entière.	Wh/m ² par an
	$C_{ef_ele}^{zn}$	Energie finale totale fournie par utilisation de l'électricité pour la zone sur l'année entière.	Wh/m ² par an
	$C_{ef_rdc}^{zn}$	Energie finale totale fournie par utilisation des réseaux de chaleur pour la zone sur l'année entière.	Wh/m ² par an
Cep par énergie	$C_{ep_gaz}^{zn}$	Energie primaire totale fournie par utilisation du gaz pour la zone sur l'année entière.	Wh/m ² par an
	$C_{ep_fod}^{zn}$	Energie primaire totale fournie par utilisation du fioul domestique pour la zone sur l'année entière.	Wh/m ² par an

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Calculs génération	$C_{ep_cha}^{zn}$	Energie primaire totale fournie par utilisation du charbon pour la zone sur l'année entière.	Wh/m ² par an
	$C_{ep_boi}^{zn}$	Energie primaire totale fournie par utilisation du bois pour la zone sur l'année entière.	Wh/m ² par an
	$C_{ep_ele}^{zn}$	Energie primaire totale fournie par utilisation de l'électricité pour la zone sur l'année entière.	Wh/m ² par an
	$C_{ep_rdc}^{zn}$	Energie primaire totale fournie par utilisation des réseaux de chaleur pour la zone sur l'année entière.	Wh/m ² par an
	$C_{ep_rdch}^{gen,gr}$	Energie primaire totale fournie par utilisation des réseaux de chaleur pour la zone sur l'année entière.	Wh/ep
	$C_{ep_rdfr}^{gen,gr}$	Energie primaire totale fournie par utilisation des réseaux de froid pour la zone sur l'année entière.	Wh/ep
	$C_{ep_ch}^{gnr,gr}$, $C_{ep_fr}^{gnr,gr}$, $C_{ep_ecs}^{gnr,gr}$	Consommations annuelles en énergie primaire par générateur thermodynamique et par groupe.	Wh/ep
	$E_{ep_sol_tot}^{gen,gr}$	Energie solaire thermique annuelle cumulée pour la génération gen , répartie par groupe.	Wh/ep
	$E_{ep_aux_tot}^{gen,gr}$	Energie électrique primaire consommée par les auxiliaires de boucles solaires pour la génération gen , répartie par groupe.	Wh/ep
	$E_{ef_prelec}^{gen,gr}$	Energie électrique finale annuelle totale produite par la génération attribuée au groupe gr .	Wh
	$E_{ep_prelec}^{gen,gr}$	Energie électrique primaire annuelle totale produite par la génération attribuée au groupe gr .	Wh
	C_{ef}^{zn}	Energie finale totale consommée par la zone pour l'année entière, ramenée au m ² de SHON _{RT} .	Wh/m ² par an
	C_{ep}^{zn}	Energie finale totale consommée par la zone pour l'année entière, ramenée au m ² de SHON _{RT} .	Wh/m ² par an
	L_{PT}^{gr}	Longueur des ponts thermiques déperditifs du groupe	m
	ψ_l	Coefficient de transmission thermique du pont thermique vertical l	W/m. K

Paramètres d'intégration du composant

Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
$Usage_{zone}$	Usage de la zone	-	1	31	-
$SHON_{RT}^z$	Surface Hors Œuvre Nette au sens de la RT de la zone	m ²	0	+∞	-

Sorties

Nom	Description	Unité
$SHON_{RT}$	Surface Hors Œuvre Nette au sens de la RT du bâtiment	m ²
$Bch_m^{bât}$	Besoin mensuel en chaud d'un bâtiment par m ² de SHON _{RT}	Wh/m ² SHON _R
$Bch_{pts_m}^{bât}$	Besoins mensuels en chaud d'un bâtiment en points	points

Méthode de calcul Th-BCE 2012

	$Bch^{bât}$	Besoin annuel en chaud d'un bâtiment par m ² de SHON _{RT}	Wh/m ² S HON _{RT}
	Bch_{pts}^{bat}	Besoin annuel en chaud d'un bâtiment en points	points
	$Bfr_m^{bât}$	Besoin mensuel en froid d'un bâtiment par m ² de SHON _{RT}	Wh/m ² SHON _R
	$Bfr_{pts_m}^{bât}$	Besoins mensuels en froid d'un bâtiment en points	points
	$Bfr^{bât}$	Besoin annuel en froid d'un bâtiment par m ² de SHON _{RT}	Wh/m ² SHON _R
	Bfr_{pts}^{bat}	Besoin annuel en froid d'un bâtiment en points	points
	$Bec_m^{bât}$	Besoin mensuel en éclairage artificiel d'un bâtiment par m ² de SHON _{RT}	Wh/m ² SHON _R
	$Bec_{pts_m}^{bât}$	Besoin mensuel en éclairage artificiel en points	points
	$Bec^{bât}$	Besoin annuel en éclairage artificiel d'un bâtiment par m ² de SHON _{RT}	Wh/m ² SHON _R
	Bec_{pts}^{bat}	Besoin annuel en éclairage d'un bâtiment en points	points
	$Bbio_m$	Besoin bioclimatique mensuel du bâtiment par m ² de SHON _{RT}	points
	$Bbio$	Besoin bioclimatique annuel du bâtiment par m ² de SHON _{RT}	points
	$Becs_m^{bat}$	Besoin mensuel bruts d'ECS du bâtiment	Wh/m ² S HON _{RT} ^{BT}
	$Becs^{bat}$	Besoin annuel bruts d'ECS du bâtiment	Wh/m ² S HON _{RT} ^{BT}
	$C_{ef_ch}^{bat}$	Energie finale totale consommée pour le chauffage dans le bâtiment pour l'année entière.	Wh/m ² par an
	$C_{ef_fr}^{bat}$	Energie finale totale consommée pour le refroidissement dans le bâtiment pour l'année entière.	Wh/m ² par an
Cef annuels	$C_{ef_ecs}^{bat}$	Energie finale totale consommée pour l'ECS dans le bâtiment pour l'année entière.	Wh/m ² par an
	$C_{ef_ecl}^{bat}$	Energie finale totale consommée par l'éclairage artificiel des locaux du bâtiment pour l'année entière.	Wh/m ² par an
	$C_{ef_auxv}^{bat}$	Energie finale totale consommée par les auxiliaires de ventilation (et ventilateurs des émetteurs) du bâtiment pour l'année entière.	Wh/m ² par an
	$C_{ef_auxs}^{bat}$	Energie finale totale consommée par les auxiliaires de distribution du bâtiment pour l'année entière.	Wh/m ² par an
Cef mensuels	$C_{ef_ch_m}^{bat}(m)$	Energie finale totale consommée pour le chauffage dans la zone pour le mois m .	Wh/m ² par mois
	$C_{ef_fr_m}^{bat}(m)$	Energie finale totale consommée pour le refroidissement dans la zone pour le mois m .	Wh/m ² par mois
	$C_{ef_ecs_m}^{bat}(m)$	Energie finale totale consommée pour l'ECS dans le bâtiment pour le mois m .	Wh/m ² par mois
	$C_{ef_ecl_m}^{bat}(m)$	Energie finale totale consommée par l'éclairage artificiel des locaux du bâtiment pour le mois m .	Wh/m ² par mois
	$C_{ef_auxv}^{bat}(m)$	Energie finale totale consommée par les auxiliaires de ventilation (et ventilateurs des émetteurs) du bâtiment pour le mois m .	Wh/m ² par mois

Méthode de calcul Th-BCE 2012

	$C_{ef_auxs}^{bat}(m)$	Energie finale totale consommée par les auxiliaires de distribution du bâtiment pour le mois m .	Wh/m ² par mois
	$C_{ep_ch}^{bat}$	Energie primaire totale consommée pour le chauffage dans le bâtiment pour l'année entière.	Wh/m ² par an
	$C_{ep_fr}^{bat}$	Energie primaire totale consommée pour le refroidissement dans le bâtiment pour l'année entière.	Wh/m ² par an
Cep annuels	$C_{ep_ecs}^{bat}$	Energie primaire totale consommée pour l'ECS dans le bâtiment pour l'année entière.	Wh/m ² par an
	$C_{ep_ecl}^{bat}$	Energie primaire totale consommée par l'éclairage artificiel des locaux du bâtiment pour l'année entière.	Wh/m ² par an
	$C_{ep_auxv}^{bat}$	Energie primaire totale consommée par les auxiliaires de ventilation (et ventilateurs des émetteurs) du bâtiment pour l'année entière.	Wh/m ² par an
	$C_{ep_auxs}^{bat}$	Energie primaire totale consommée par les auxiliaires de distribution du bâtiment pour l'année entière.	Wh/m ² par an
	$C_{ep_ch_m}^{bat}(m)$	Energie primaire totale consommée pour le chauffage du bâtiment pour le mois m .	Wh/m ² par mois
	$C_{ep_fr_m}^{bat}(m)$	Energie primaire totale consommée pour le refroidissement du bâtiment pour le mois m .	Wh/m ² par mois
Cep mensuels	$C_{ep_ecs_m}^{bat}(m)$	Energie primaire totale consommée pour l'ECS du bâtiment pour le mois m .	Wh/m ² par mois
	$C_{ep_ecl_m}^{bat}(m)$	Energie primaire totale consommée par l'éclairage artificiel des locaux du bâtiment pour le mois m .	Wh/m ² par mois
	$C_{ep_auxv}^{bat}(m)$	Energie primaire totale consommée par les auxiliaires de ventilation (et ventilateurs des émetteurs) du bâtiment pour le mois m .	Wh/m ² par mois
	$C_{ep_auxs}^{bat}(m)$	Energie primaire totale consommée par les auxiliaires de distribution du bâtiment pour le mois m .	Wh/m ² par mois
Cef par énergie	$C_{ef_gaz}^{bat}$	Energie finale totale fournie par utilisation du gaz pour le bâtiment sur l'année entière.	Wh/m ² par an
	$C_{ef_fod}^{bat}$	Energie finale totale fournie par utilisation du fioul domestique pour le bâtiment sur l'année entière.	Wh/m ² par an
	$C_{ef_cha}^{bat}$	Energie finale totale fournie par utilisation du charbon pour le bâtiment sur l'année entière.	Wh/m ² par an
	$C_{ef_boi}^{bat}$	Energie finale totale fournie par utilisation du bois pour le bâtiment sur l'année entière.	Wh/m ² par an
	$C_{ef_ele}^{bat}$	Energie finale totale fournie par utilisation de l'électricité pour le bâtiment sur l'année entière.	Wh/m ² par an
	$C_{ef_rdc}^{bat}$	Energie finale totale fournie par utilisation des réseaux de chaleur pour le bâtiment sur l'année entière.	Wh/m ² par an

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Cep par énergie	$C_{ep_gaz}^{bat}$	Energie primaire totale fournie par utilisation du gaz pour le bâtiment sur l'année entière.	Wh/m ² par an
	$C_{ep_fod}^{bat}$	Energie primaire totale fournie par utilisation du fioul domestique pour le bâtiment sur l'année entière.	Wh/m ² par an
	$C_{ep_cha}^{bat}$	Energie primaire totale fournie par utilisation du charbon pour le bâtiment sur l'année entière.	Wh/m ² par an
	$C_{ep_boi}^{bat}$	Energie primaire totale fournie par utilisation du bois pour le bâtiment sur l'année entière.	Wh/m ² par an
	$C_{ep_ele}^{bat}$	Energie primaire totale fournie par utilisation de l'électricité pour le bâtiment sur l'année entière.	Wh/m ² par an
	$C_{ep_rdc}^{bat}$	Energie primaire totale fournie par utilisation des réseaux de chaleur pour le bâtiment sur l'année entière.	Wh/m ² par an
Part ENR	$C_{ep_rdch}^{bat}$	Energie primaire totale fournie par utilisation des réseaux de chaleur pour le bâtiment sur l'année entière.	Wh/m ² par an
	$C_{ep_rdfr}^{bat}$	Energie primaire totale fournie par utilisation des réseaux de froid pour le bâtiment sur l'année entière.	Wh/m ² par an
	$C_{ep_ch}^{gnr,bat}$ $C_{ep_fr}^{gnr,bat}$ $C_{ep_ecs}^{gnr,bat}$	Consommations annuelles en énergie primaire par poste et par générateur.	Wh/ep
	$E_{ep_sol_tot}^{bat}$	Energie solaire thermique annuelle cumulée pour le bâtiment <i>bat</i> .	Wh/ep
PV	$E_{ep_auxst_tot}^{bat}$	Energie électrique annuelle cumulée des auxiliaires des boucles solaires pour le bâtiment <i>bat</i> .	Wh/ep
	$E_{ef_PV}^{bat}$	Energie finale totale produite par les panneaux photovoltaïques du bâtiment.	Wh/m ² par an
	$E_{ep_PV}^{bat}$	Energie primaire totale produite par les panneaux photovoltaïques du bâtiment.	WhEP /m ² par an
	$E_{ef_PV_m}^{bat}$	Energie finale mensuelle produite par les panneaux photovoltaïques du bâtiment.	Wh/m ² par mois
	$E_{ep_PV_m}^{bat}$	Energie primaire mensuelle produite par les panneaux photovoltaïques du bâtiment.	WhEP /m ² par mois
	$E_{ef_prelec}^{bat}$	Energie électrique finale totale produite par les générateurs du bâtiment (cogénération).	Wh
	$E_{ep_prelec}^{bat}$	Energie électrique primaire totale produite par les générateurs du bâtiment (cogénération).	Wh
	C_{ef}^{bat}	Energie finale totale consommée par le bâtiment pour l'année entière, ramenée au m ² de SHON _{RT} .	Wh/m ² par an
C_{ep}^{bat}	Energie finale totale consommée par le bâtiment pour l'année entière, ramenée au m ² de SHON _{RT} .	Wh/m ² par an	
$Ratio_{psi}$	Ratio de transmission linéique moyen global des ponts thermiques du bâtiment	W/m ² SHON _{RT-K}	

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Constantes			
Nom	Description	Unité	Conv.
α_1	Constante associée aux besoins de chaud	-	2
α_2	Constante associée aux besoins de froid	-	2
β	Constante associée aux besoins d'éclairage	-	5
$Coef_{ep(i), i=10 \text{ à } 60}$	Coefficients d'énergie primaire correspondant aux différents types d'énergie.	Réel	-
Duree_simul	Durée de la simulation en heures	h	8760

Tableau 13 : Nomenclature des différentes variables nécessaires à divers calculs au niveau du bâtiment

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.2.3 DESCRIPTION MATHÉMATIQUE

Les calculs s'effectuant au niveau du bâtiment sont détaillés ci-dessous.

7.2.3.1 La surface du bâtiment

La $SHON_{RT}$ du bâtiment s'exprime de la manière suivante :

$$SHON_{RT} = \sum_{z \in bat} SHON_{RT}^z \quad (85)$$

7.2.3.2 L'exigence Ratio_psi

Le ratio de transmission thermique linéique moyen global des ponts thermiques, nommé $Ratio_{psi}$, traduit les déperditions par transmission, à travers tous les ponts thermiques des liaisons. Il s'exprime en Watt par m² de surface $SHON_{RT}$ et par degré Kelvin d'écart de température, conformément aux règles Th-U :

$$Ratio_{psi} = \frac{\sum_{gr \in bât} \psi_l * I_{PT}^{gr}}{SHON_{RT}} \quad (86)$$

7.2.3.3 Calculs dynamiques au niveau du bâtiment

Les besoins de chaud, de froid, d'éclairage sont exprimés en Wh/m² $SHON_{RT}$ du bâtiment puis en points lorsque les notations portent le suffixe « pts ».

7.2.3.3.1 Calcul des besoins de chaud

- mensuels par bâtiment

$$Bch_m^{bât} = \frac{\sum_{gr \in bât} \sum_{h \in mois} Q_{sys_ch}^{gr}}{SHON_{RT}} \quad \text{et} \quad Bch_{pts_m}^{bât} = \alpha_1 * Bch_m^{bât} \quad (87)$$

- annuels par bâtiment

$$Bch^{bât} = \sum_{mois=1}^{12} Bch_m^{bât} \quad \text{et} \quad Bch_{pts}^{bât} = \alpha_1 * Bch^{bât} \quad (88)$$

7.2.3.3.2 Calcul des besoins de froid

- mensuels par bâtiment

$$Bfr_m^{bât} = \frac{\sum_{gr \in bât} \sum_{h \in mois} Q_{sys_fr}^{gr}}{SHON_{RT}} \quad \text{et} \quad Bfr_{pts_m}^{bât} = \alpha_2 * Bfr_m^{bât} \quad (89)$$

- annuels par bâtiment

$$Bfr^{bât} = \sum_{mois=1}^{12} Bfr_m^{bât} \quad \text{et} \quad Bfr_{pts}^{bât} = \alpha_2 * Bfr^{bât} \quad (90)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.2.3.3.3 Calcul des besoins d'éclairage

- mensuels par bâtiment

$$Becl_m^{bât} = \frac{\sum_{gr \in bât} \sum_{h \in mois} Cecl_{GR}}{SHON_{RT}} \quad \text{et} \quad Becl_{pis_m}^{bât} = \beta * Becl_m^{bât} \quad (91)$$

- annuels par bâtiment

$$Becl^{bât} = \sum_{mois=1}^{12} Becl_m^{bât} \quad \text{et} \quad Becl_{pis}^{bât} = \beta * Becl^{bât} \quad (92)$$

7.2.3.3.4 Calcul du besoin bioclimatique Bbio

- mensuels

$Bbio_m^{bât}$ est obtenu en sommant sur un mois les besoins mensuels de chaud, de froid et d'éclairage d'un bâtiment, pondérés par les coefficients réglementaires.

$$Bbio_m^{bât} = \alpha_1 \cdot Bch_m^{bât} + \alpha_2 \cdot Bfr_m^{bât} + \beta \cdot Becl_m^{bât} \quad (93)$$

- annuels

Le besoin total bioclimatique d'un bâtiment, noté Bbio, est obtenu en sommant sur l'année les besoins bioclimatiques mensuels du bâtiment

$$Bbio^{bât} = \sum_{mois=1}^{12} Bbio_m^{bât} \quad (94)$$

Le Bbio du bâtiment est exprimée en nombre de points.

7.2.3.4 Calcul des besoins d'ECS

Les besoins d'ECS ne font pas partie du calcul du Bbio. Il est cependant intéressant de les évaluer. Les résultats horaires sont sommés sur chaque mois de l'année, puis sur l'année entière.

$$Becs_m^{bat} = \frac{\sum_{gr \in bat} \sum_{h \in mois} Q_{w_bruts}^{gr}(h)}{SHON_{RT}} \quad (95)$$

$$Becs^{bat} = \sum_{mois=1}^{12} Becs_m^{bat} \quad (96)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.2.3.5 Calculs dynamiques au niveau du bâtiment lors d'un calcul de consommations

7.2.3.5.1 Consommations par générateur thermodynamique et par bâtiment

Afin de déterminer la part d'énergie renouvelable du bâtiment *bat* associée à la production thermodynamique, il est nécessaire de connaître pour chaque générateur thermodynamique *gnr* ($id_{type}^{gnr}=503$ à 509) desservant un bâtiment *bat* les consommations en énergie primaire par poste.

On définit donc :

$$C_{ep_ch}^{gnr, bat} = \sum_{gr \in bat} C_{ep_ch}^{gnr, gr} \quad (97)$$

$$C_{ep_fr}^{gnr, bat} = \sum_{gr \in bat} C_{ep_fr}^{gnr, gr} \quad (98)$$

$$C_{ep_ecs}^{gnr, bat} = \sum_{gr \in bat} C_{ep_ecs}^{gnr, gr} \quad (99)$$

7.2.3.5.2 Bilan des boucles solaires pour le bâtiment

Afin de déterminer la part d'énergie renouvelable du bâtiment *bat* associée à la production solaire thermique, on réalise les sommations des énergies fournies (solaire thermique) et consommées (auxiliaires) par les boucles solaires pour chaque pour chaque génération *gen* desservant un groupe *gr* appartenant au bâtiment *bat*.

$$E_{ep_sol_tot}^{bat} = \sum_{gr \in bat} \left(\sum_{gen \rightarrow gr} E_{ep_sol_tot}^{gen, gr} \right) \quad (100)$$

$$E_{ep_auxst_tot}^{bat} = \sum_{gr \in bat} \left(\sum_{gen \rightarrow gr} E_{ep_auxst_tot}^{gen, gr} \right) \quad (101)$$

7.2.3.5.3 Consommations en énergie primaire des réseaux de chaleur et de froid

$$C_{ep_rdch}^{bat} = \frac{\sum_{gr \in bat} \left(\sum_{gen \rightarrow gr} C_{ep_rdch}^{gen, gr} \right)}{SHON_{RT}} \quad (102)$$

$$C_{ep_rdfr}^{bat} = \frac{\sum_{gr \in bat} \left(\sum_{gen \rightarrow gr} C_{ep_rdfr}^{gen, gr} \right)}{SHON_{RT}} \quad (103)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.2.3.5.4 Consommations en énergie finale et primaire de chauffage du bâtiment

Les consommations de chauffage en énergie finale et primaire sont exprimées :

- Sous forme de résultats mensuels :

$$C_{ef_ch_m}^{bat} = \frac{\sum_{z \in bat} SHON_{RT}^z \cdot C_{ef_ch_m}^z}{SHON_{RT}} \quad (104)$$

$$C_{ep_ch_m}^{bat} = \frac{\sum_{z \in bat} SHON_{RT}^z \cdot C_{ep_ch_m}^z}{SHON_{RT}}$$

- Sous forme d'un résultat annuel total :

$$C_{ef_ch}^{bat} = \sum_{mois=1}^{12} C_{ef_ch_m}^{bat} \quad (105)$$

$$C_{ep_ch}^{bat} = \sum_{mois=1}^{12} C_{ep_ch_m}^{bat}$$

7.2.3.5.5 Consommations en énergie finale et primaire de refroidissement du bâtiment

Les consommations de refroidissement en énergie finale et primaire sont exprimées :

- Sous forme de résultats mensuels :

$$C_{ef_fr_m}^{bat} = \frac{\sum_{z \in bat} SHON_{RT}^z \cdot C_{ef_fr_m}^z}{SHON_{RT}} \quad (106)$$

$$C_{ep_fr_m}^{bat} = \frac{\sum_{z \in bat} SHON_{RT}^z \cdot C_{ep_fr_m}^z}{SHON_{RT}}$$

- Sous forme d'un résultat annuel total :

$$C_{ef_fr}^{bat} = \sum_{mois=1}^{12} C_{ef_fr_m}^{bat} \quad (107)$$

$$C_{ep_fr}^{bat} = \sum_{mois=1}^{12} C_{ep_fr_m}^{bat}$$

7.2.3.5.6 Consommations en énergie finale et primaire d'éclairage du bâtiment

Les consommations d'éclairage en énergie finale sont exprimées :

- Sous forme de résultats mensuels :

$$C_{ef_ecl_m}^{bat} = \frac{\sum_{z \in bat} SHON_{RT}^z \cdot C_{ef_ecl_m}^z}{SHON_{RT}} \quad (108)$$

$$C_{ep_ecl_m}^{bat} = \frac{\sum_{z \in bat} SHON_{RT}^z \cdot C_{ep_ecl_m}^z}{SHON_{RT}}$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

- Sous forme d'un résultat annuel total :

$$C_{ef_ecl}^{bat} = \sum_{mois=1}^{12} C_{ef_ecl_m}^{bat}$$

$$C_{ep_ecl}^{bat} = \sum_{mois=1}^{12} C_{ep_ecl_m}^{bat}$$
(109)

7.2.3.5.7 Consommations en énergie finale et primaire pour l'eau chaude sanitaire du bâtiment

Les consommations d'eau chaude sanitaire en énergie finale et primaire sont exprimées :

- Sous forme de résultats mensuels :

$$C_{ef_ecs_m}^{bat} = \frac{\sum_{z \in bat} SHON_{RT}^z \cdot C_{ef_ecs_m}^z}{SHON_{RT}}$$

$$C_{ep_ecs_m}^{bat} = \frac{\sum_{z \in bat} SHON_{RT}^z \cdot C_{ep_ecs_m}^z}{SHON_{RT}}$$
(110)

- Sous forme d'un résultat annuel total :

$$C_{ef_ecs}^{bat} = \sum_{mois=1}^{12} C_{ef_ecs_m}^{bat}$$

$$C_{ep_ecs}^{bat} = \sum_{mois=1}^{12} C_{ep_ecs_m}^{bat}$$
(111)

7.2.3.5.8 Consommations en énergie finale et primaire pour les auxiliaires de ventilation du bâtiment

Elles s'expriment :

- Sous forme de résultats mensuels :

$$C_{ef_auxv_m}^{bat} = \frac{\sum_{z \in bat} SHON_{RT}^z \cdot C_{ef_auxv_m}^z}{SHON_{RT}}$$

$$C_{ep_auxv_m}^{bat} = \frac{\sum_{z \in bat} SHON_{RT}^z \cdot C_{ep_auxv_m}^z}{SHON_{RT}}$$
(112)

Méthode de calcul Th-BCE 2012

- Sous forme d'un résultat annuel total :

$$C_{ef_auxv}^{bat} = \sum_{mois=1}^{12} C_{ef_auxv_m}^{bat}$$

$$C_{ep_auxv}^{bat} = \sum_{mois=1}^{12} C_{ep_auxv_m}^{bat}$$
(113)

7.2.3.5.9 Consommations en énergie finale et primaire pour les auxiliaires de distribution d'eau du bâtiment

Elles incluent les consommations des pompes et circulateurs des réseaux de chauffage/refroidissement et d'ECS.

Elles s'expriment :

- Sous forme de résultats mensuels :

$$C_{ef_auxs_m}^{bat} = \frac{\sum_{z \in bat} SHON_{RT}^z \cdot C_{ef_auxs_m}^z}{SHON_{RT}}$$

$$C_{ep_auxs_m}^{bat} = \frac{\sum_{z \in bat} SHON_{RT}^z \cdot C_{ep_auxs_m}^z}{SHON_{RT}}$$
(114)

- Sous forme d'un résultat annuel total :

$$C_{ef_auxs}^{bat} = \sum_{mois=1}^{12} C_{ef_auxs_m}^{bat}$$

$$C_{ep_auxs}^{bat} = \sum_{mois=1}^{12} C_{ep_auxs_m}^{bat}$$
(115)

7.2.3.5.10 Production photovoltaïque d'électricité du bâtiment

La production photovoltaïque, constituée d'un ou plusieurs composants PV, est définie au niveau du bâtiment.

$$\phi_{ef_prod_PV}^{bat}(h) = \sum_{PV \subset bat} P_{ond}^{PV}(h) (\times 1h)$$
(116)

Elles s'expriment :

- Sous forme de résultats mensuels :

$$E_{ef_PV_m}^{bat} = \frac{\sum_{h \in mois} \phi_{ef_prod_PV}^{bat}(h)}{SHON_{RT}}$$

$$E_{ep_PV_m}^{bat} = Coef_{ep(50)} \cdot C_{ef_PV_m}^{bat}$$
(117)

Méthode de calcul Th-BCE 2012

- Sous forme d'un résultat annuel total :

$$E_{ef_PV}^{bat} = \sum_{mois=1}^{12} C_{ef_PV_m}^{bat} \quad (118)$$

$$E_{ep_PV}^{bat} = Coef_{ep(50)} \cdot C_{ef_PV}^{bat}$$

7.2.3.5.11 Production d'électricité des générateurs (cogénération) attribuée au bâtiment

$$E_{ef_prelec}^{bat} = \sum_{gr \in bat} \left(\sum_{gen \rightarrow gr} E_{ef_prelec}^{gen,gr} \right) \quad (119)$$

$$E_{ep_prelec}^{bat} = Coef_{ep(50)} \cdot E_{ef_prelec}^{bat} \quad (120)$$

7.2.3.5.12 Consommations en énergie finale et primaire de la zone par type d'énergie

Les consommations par type d'énergie s'expriment uniquement sous forme d'un résultat total annuel :

$$C_{ef_gaz}^{bat} = \frac{\sum_{z \in bat} SHON_{RT}^z \cdot C_{ef_gaz}^z}{SHON_{RT}} \quad (121)$$

$$C_{ef_fod}^{bat} = \frac{\sum_{z \in bat} SHON_{RT}^z \cdot C_{ef_fod}^z}{SHON_{RT}} \quad (122)$$

$$C_{ef_cha}^{bat} = \frac{\sum_{z \in bat} SHON_{RT}^z \cdot C_{ef_cha}^z}{SHON_{RT}} \quad (123)$$

$$C_{ef_boi}^{bat} = \frac{\sum_{z \in bat} SHON_{RT}^z \cdot C_{ef_boi}^z}{SHON_{RT}} \quad (124)$$

$$C_{ef_ele}^{bat} = \frac{\sum_{z \in bat} SHON_{RT}^z \cdot C_{ef_ele}^z}{SHON_{RT}} \quad (125)$$

$$C_{ef_rdc}^{bat} = \frac{\sum_{z \in bat} SHON_{RT}^z \cdot C_{ef_rdc}^z}{SHON_{RT}} \quad (126)$$

$$C_{ep_gaz}^{bat} = \frac{\sum_{z \in bat} SHON_{RT}^z \cdot C_{ep_gaz}^z}{SHON_{RT}} \quad (127)$$

$$C_{ep_fod}^{bat} = \frac{\sum_{z \in bat} SHON_{RT}^z \cdot C_{ep_fod}^z}{SHON_{RT}} \quad (128)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

$$C_{ep_cha}^{bat} = \frac{\sum_{z \in bat} SHON_{RT}^z \cdot C_{ep_cha}^z}{SHON_{RT}} \quad (129)$$

$$C_{ep_boi}^{bat} = \frac{\sum_{z \in bat} SHON_{RT}^z \cdot C_{ep_boi}^z}{SHON_{RT}} \quad (130)$$

$$C_{ep_ele}^{bat} = \frac{\sum_{z \in bat} SHON_{RT}^z \cdot C_{ep_ele}^z}{SHON_{RT}} \quad (131)$$

$$C_{ep_rdc}^{bat} = \frac{\sum_{z \in bat} SHON_{RT}^z \cdot C_{ep_rdc}^z}{SHON_{RT}} \quad (132)$$

7.2.3.5.13 Consommations totales du bâtiment en énergie finale et primaire

Les consommations totales en énergie finale et en énergie primaire sont obtenues par sommation sur l'ensemble des postes. La production photovoltaïque du bâtiment ainsi que la production à demeure par les systèmes de cogénération sont soustraites du résultat.

$$C_{ef}^{bat} = C_{ef_ch}^{bat} + C_{ef_fr}^{bat} + C_{ef_ecl}^{bat} + C_{ef_ecs}^{bat} + C_{ef_auxv}^{bat} + C_{ef_auxs}^{bat} - E_{ef_PV}^{bat} - E_{ef_prelec}^{bat} \quad (133)$$

$$C_{ep}^{bat} = C_{ep_ch}^{bat} + C_{ep_fr}^{bat} + C_{ep_ecl}^{bat} + C_{ep_ecs}^{bat} + C_{ep_auxv}^{bat} + C_{ep_auxs}^{bat} - E_{ep_PV}^{bat} - E_{ep_prelec}^{bat} \quad (134)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.3 S1-Bat-Assemblage des espaces tampons

7.3.1 NOMENCLATURE

Le Tableau 14 donne la nomenclature des différentes variables de la présente fiche.

Dans toute la suite de la fiche, on notera h le pas de temps de simulation et j le jour de simulation.

Entrées du composant

	Nom	Description	Unité
Environnement extérieur	$h_{\text{leg}}(h)$	Heure légale au pas de temps h .	h
	$\theta_{\text{ext}}(h)$	Température de l'air extérieur, au pas de temps h .	°C
	$V_{\text{vent}}(h)$	Vitesse du vent au pas de temps h .	m/s
	$\gamma, \psi, I_{\text{dr}}, I_{\text{di}}$	Entrées de la fiche « Environnement proche ».	-
Groupes en contact avec l'espace tampon	$i_{\text{hergement}}^{gr}$	Indicateur d'usage d'habitation et d'hébergement.	Bool
	$i_{\text{occ}}^{gr}(h)_{gr\text{-}c\text{et}}$	Indices d'occupation des différents groupes gr en contact avec l'espace tampon au pas de temps h .	Ent
	$i_{\text{occ}}^{gr}(h-1)_{gr\text{-}c\text{et}}$	Indices d'occupation des différents groupes gr en contact avec l'espace tampon au pas de temps $h-1$.	Ent
	$\theta^{gr}(h-1)_{gr\text{-}c\text{et}}$	Températures de l'air intérieur, au temps $h-1$, des différents groupes connectés à l'espace tampon.	°C
	$Saison^{gr}(j)_{gr\text{-}c\text{et}}$	Saison propre au groupe au jour j .	Ent.
Baies	$H_{\text{es_set}}(h-1)^b$	Coefficient de transmission thermique global pour la baie vitrée b entre les environnements intérieurs et extérieurs, sans les espaces tampons.	W/K
Parois	$H_{\text{TH_set}}^k$	Coefficient de transmission thermique global de la paroi opaque k entre l'extérieur et l'intérieur, sans les espaces tampons.	W/K
PT	$H_{\text{TH_set}}^l$	Coefficient de transmission thermique global du pont thermique l entre l'extérieur et l'intérieur, sans les espaces tampons.	W/K

Paramètres d'intégration du composant

Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
A_{et}	Surface au sol de l'espace tampon.	m ²	0	+∞	-

Méthode de calcul Th-BCE 2012

TRH_{et}	Taux de renouvellement d'air de base de l'espace tampon, hors surventilation par ouverture des baies.	vol/h	0	$+\infty$	-
$H_{ttf_{et}}$	Hauteur de tirage thermique en surventilation naturelle de l'espace tampon.	m	0	$+\infty$	-
$\{A_{ue}^n\}_{n=\{1;N\}}$	Vecteur des surfaces des N parois de l'espace tampon donnant sur l'extérieur.	m ²	0	$+\infty$	-

Paramètres intrinsèques du composant

	Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
Caractérisation de l'espace tampon	$i_{solarise}$	Indicateur entier : 0 : espace tampon non-solarisé, 1 : espace tampon solarisé.	ent	0	1	
	i_{surv}	Indicateur entier : 0 : espace tampon non-surventilé, 1 : espace tampon avec surventilation naturelle.	ent	0	1	1
	i_{prot}	Indicateur entier : 0 : espace tampon sans protections mobiles, 1 : espace tampon avec protections mobiles,	ent	0	1	
ET non-solarisé	$b_{et_{ns}}$	Coefficient b de réduction des déperditions de l'espace tampon non-solarisé, tel que défini dans les règles Th-U.	Réel	0	1	
ET solarisé	$C_{m_{et_{surf}}}$	Capacité thermique quotidienne de l'espace tampon par unité de surface au sol.	kJ/(m ² .K)	0	$+\infty$	
	$U_{et_{pb}}$	Coefficient de déperdition thermique équivalent par le plancher bas de l'espace tampon.	W/(K.m ²)	0	$+\infty$	-
Parois extérieures de l'espace tampon solarisé	N	Nombre de parois de l'espace tampon donnant sur l'extérieur.	Entier	0	$+\infty$	-
	$\{U_{ue}^n\}_{n=\{1;N\}}$	Vecteur des coefficients de transmission thermique U_{ue} des N parois de l'espace tampon donnant sur l'extérieur.	W/(K.m ²)	0	$+\infty$	-
	$\{a_{we}^n\}_{n=\{1;N\}}$	Vecteur des azimuts des N parois de l'espace tampon donnant sur l'extérieur.	° (ang)	0	360	-
	$\{\beta_{we}^n\}_{n=\{1;N\}}$	Vecteur des facteurs solaires des N parois de l'espace tampon donnant sur l'extérieur.	° (ang)	0	90	-
	$\{S_{we_{sp}}^n\}_{n=\{1;N\}}$	Vecteur des facteurs solaires globaux des N parois de l'espace tampon donnant sur l'extérieur, sans protection mobile en place.	Réel	0	1	-

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Surventilation de l'espace tampon	$\{S_{we_ap}^n\}_{n=\{1;N\}}$	Vecteur des facteurs solaires globaux des N parois de l'espace tampon donnant sur l'extérieur, avec protection mobile en place.	Réel	0	1	-
	$\{T_{le_sp}^n\}_{n=\{1;N\}}$	Vecteur des facteurs de transmission lumineux globaux des N parois de l'espace tampon donnant sur l'extérieur, sans protection mobile en place.	Réel	0	1	-
	$\{T_{le_ap}^n\}_{n=\{1;N\}}$	Vecteur des facteurs de transmission lumineux globaux des N parois de l'espace tampon donnant sur l'extérieur, avec protection mobile en place.	Réel	0	1	-
	$\{R_{ouv_max}^n\}_{n=\{1;N\}}$	Vecteur des ratios d'ouverture maximale des N parois de l'espace tampon.	Réel	0	1	-
	$Part_{ouv_et_inocc}$	Part des parois de l'espace tampon dont l'ouverture est possible à maintenir en inoccupation.	Réel	0	1	-
	$\theta_{et_ouv1}, \theta_{et_ouv2}, \theta_{et_fer1}, \theta_{et_fer2}$	Températures de consigne de l'espace tampon pour la surventilation naturelle.	°C	0	+	∞
	$d\theta_{ext/et}$	Différence de température entre l'extérieur et l'intérieur de l'espace tampon à respecter.	°C	0	+	∞
	θ_{ext_seuil}	Température extérieure minimale à respecter.	°C	0	+	∞

Sorties

	Nom	Description	Unité
Composants d'enveloppe et entrées d'air	$b_{therm}(h)$	Coefficient de réduction des déperditions thermiques dû à la présence de l'espace tampon.	-
	$b_{solaire}(h)$	Coefficient de réduction des flux solaires dû à la présence de l'espace tampon.	-
	$b_{eci}(h)$	Coefficient de réduction de l'éclairement dû à la présence de l'espace tampon (concerne uniquement les baies vitrées).	-
	$\theta_{et}(h)$	Température d'air dans l'espace tampon au pas de temps h.	°C

Tableau 14 : Nomenclature du modèle

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.3.2 DESCRIPTION MATHÉMATIQUE

L'assemblage des composants intervenant dans la modélisation des espaces tampons est le suivant :

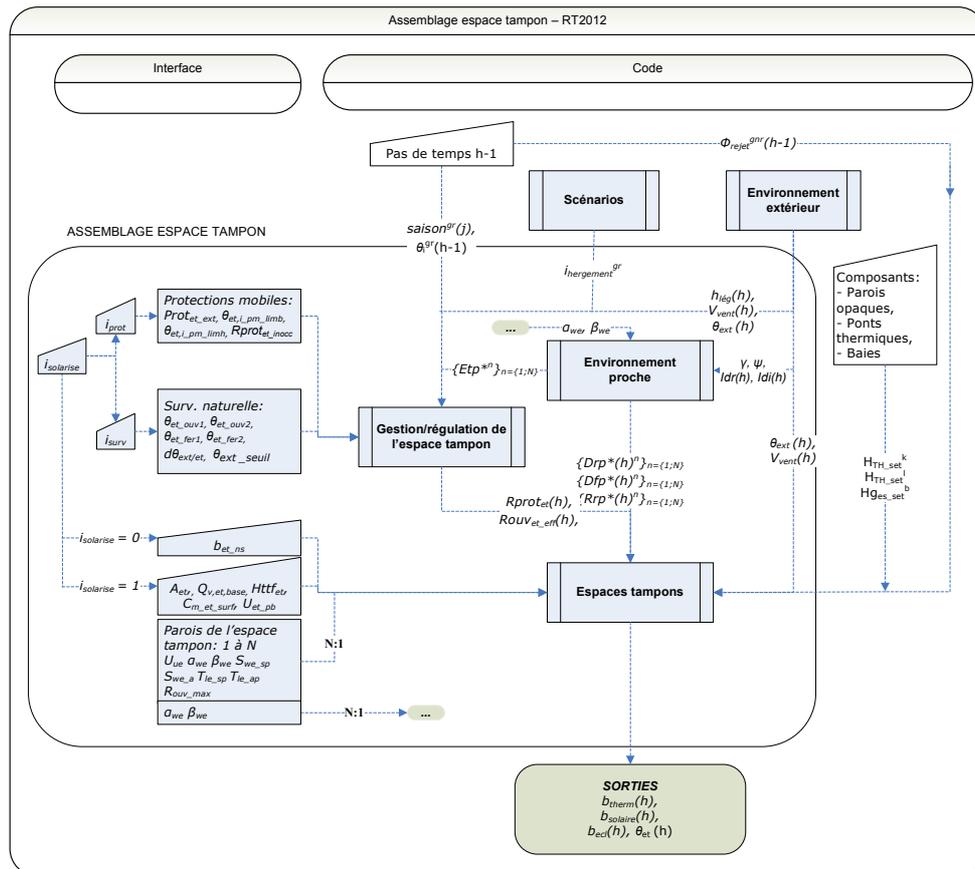


Figure 8: Assemblage des composants espaces tampons

L'assemblage fait appel à trois composants :

- **Environnement proche**, qui réalise les calculs d'éclairement et de flux solaires en fonction des orientations des parois et des masques de l'espace tampon. Ce composant est le même que pour les parois et baies définies au niveau du groupe.
- **Gestion/régulation de l'espace tampon**, qui détermine à chaque horaire quelle position des protections mobiles et quel ratio de surventilation naturelle sont appliqués, selon une modélisation conventionnelle du comportement des occupants. Ce composant n'est pas utilisé dans le cas d'un espace tampon non-solarisé.
- **Espace tampon**, qui simule de manière dynamique le comportement de l'espace tampon solarisé en prenant en compte les échanges thermiques, le renouvellement d'air, les apports solaires et l'inertie globale du composant. Les espaces non-solarisés sont pris en compte au travers du coefficient b défini dans les règles Th-U, éventuellement corrigé si l'espace tampon est utilisé pour une production d'ECS thermodynamique.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.4 Gestion/Régulation des espaces tampons solarisés

7.4.1 INTRODUCTION

La gestion/régulation des espaces tampons d'intervient que dans le cas d'espaces tampons solarisés : véranda, serre, jardin d'hiver...

Elle définit de manière horaire les ratios de protections mobiles ainsi que ratios d'ouverture pour surventilation des parois extérieures vitrées de l'espace tampon. Cette régulation est soumise à certaines hypothèses, et se base sur la température d'air intérieure du local solarisé, sur la température d'air extérieur et sur la vitesse locale du vent. Elle varie en fonction de la saison.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.4.2 NOMENCLATURE

Le Tableau 15 donne la nomenclature des différentes variables du modèle de calcul.

Dans toute la suite de la fiche, on notera h le pas de temps de simulation et j le jour de simulation.

Entrées du composant			
	Nom	Description	Unité
Environnement extérieur	$h_{\text{ég}}(h)$	Heure légale au pas de temps h .	h
	$\theta_{\text{ext}}(h)$	Température de l'air extérieur, au temps h .	°C
	$V_{\text{vent}}(h)$	Vitesse du vent au pas de temps h .	m/s
Saisons	$Aut_{\text{ch,pro}}^{gr}(j)_{gr\text{-}cet}$	Autorisation de chauffer propre au groupe. La valeur 0 correspond à l'interdiction de chauffer.	Ent.
	$Aut_{\text{fr,pro}}^{gr}(j)_{gr\text{-}cet}$	Autorisation de refroidir propre au groupe. La valeur 0 correspond à l'interdiction de refroidir.	Ent.
Scénarios	$i_{\text{hébergement}}^{gr}$	Indicateur d'usage d'habitation. 0 : usage autre que d'habitation et d'hébergement. 1 : usage d'habitation et d'hébergement.	Bool
Grou pes	$\theta_{\text{op,fin}}^{gr}(h-1)$	Température opérative intérieure des groupes gr reliés à l'espace tampon.	°C
Espace tampon	$\theta_{\text{et}}(h-1)$	Température d'air dans l'espace tampon au pas de temps $h-1$. Valeur initiale=10	°C
	$\{Etp^{*n}\}_{n=\{1;N\}}$	Vecteur des éclairagements naturels totaux sur les parois extérieures vitrées de l'espace tampon.	Lux
Sorties			
	Nom	Description	Unité
Espace tampon	$R_{\text{prot}_{\text{et}}}(h)$	Position (exprimée en ratio surfacique) des protections mobiles sur l'ensemble des parois vitrées protégées de l'espace tampon.	Réel
	$R_{\text{ouv}_{\text{et_eff}}}(h)$	Ratio surfacique d'ouverture des parois vitrées de l'espace tampon au temps h . La valeur 1 correspond à l'ouverture maximale qu'admet la baie.	Réel

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Paramètres intrinsèques

	Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
Protections de l'espace tampon	V_{ventc_lim}	Seuil de vitesse de vent limite pour lequel les protections extérieures sont remontées en gestion manuelle.	m/s	0	$+\infty$	15
	θ_{et,i_pm_limb}	Température limite basse pour l'abaissement des protections de l'espace tampon.	°C	0	$+\infty$	Voir Tableau 16
	θ_{et,i_pm_limh}	Température limite haute pour l'abaissement des protections de l'espace tampon.	°C	0	$+\infty$	-
	id_{prot}	Indicateur de protections mobiles en place. <i>0 : pas de protections mobiles,</i> <i>1 : présence de protections mobiles.</i>	Entier	0	1	0
Surventilation de l'espace tampon	$Prot_{et_ext}$	Indicateur d'emplacement des protections mobiles des parois de l'espace tampon (extérieures ou intérieures). <i>0 : intérieures,</i> <i>1 : extérieures.</i>	Entier	0	1	-
	$\theta_{et_ouv1}, \theta_{et_ouv2},$ $\theta_{et_fer1}, \theta_{et_fer2}$	Températures de consigne de l'espace tampon pour la surventilation naturelle.	°C	0	$+\infty$	Voir Tableau 18
	$d\theta_{ext/et_ouv}$	Ecart de température avec l'extérieur maximal de surventilation naturelle.	°C	0	$+\infty$	Voir Tableau 17
	$\theta_{ext_seuil_ouv}$	Température extérieure minimale de surventilation naturelle.	°C	0	$+\infty$	Voir Tableau 17
	id_{surv}	Indicateur de surventilation naturelle possible de l'espace tampon. <i>0 : pas de possibilités de surventilation naturelle.</i> <i>1 : possibilités de surventilation naturelle via des parois manoeuvrables.</i> Conventionnellement fixé à 1.	Entier	0	1	1

Variables internes

Nom	Description	Unité
N	Nombre de parois de l'espace tampon donnant sur l'extérieur.	Entier
$Saison_{et}(h)$	Indicateur de saison au sens de l'espace tampon.	Entier

Méthode de calcul Th-BCE 2012

$\theta_{et_regul}(h)$	Température de référence utilisée par la gestion de l'espace tampon.	°C
$\theta_{et_regul}(h-1)$	Température de référence utilisée par la gestion de l'espace tampon, au pas de temps h-1.	°C
$R_{prot_et}(h-1)$	Position (exprimée en ratio surfacique) des protections mobiles sur l'ensemble des parois vitrées protégées de l'espace tampon.	Réel
$ROUV_{ep_eff}(h-1)$	Ratio surfacique d'ouverture des parois vitrées de l'espace tampon au temps h. La valeur 1 correspond à l'ouverture maximale qu'admet la baie.	Réel
$ROUV_{et_req}(h)$	Ratio surfacique requis d'ouverture des parois vitrées de l'espace tampon au temps h pour le refroidissement naturel.	Réel
$ROUV_{et_req}(h-1)$	Ratio surfacique requis d'ouverture des parois vitrées de l'espace tampon au temps h -1 pour le refroidissement naturel.	Réel
$Aut_{ouv_et}(h)$	Autorisation d'ouverture des parois de l'espace tampon en fonction de la température extérieure.	Réel
$i_{herbergement_et}$	Indicateur booléen prenant la valeur 1 si l'espace tampon est uniquement en contact de zones à usages d'habitation ou hébergement.	Bool
$i_{per_sommeil}(h)$	Indicateur de période de sommeil.	Bool

Tableau 15 : Nomenclature du modèle

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.4.3 DESCRIPTION MATHÉMATIQUE

7.4.3.1 Précalculs dynamiques

7.4.3.1.1 Saisons au sens de l'espace tampon solarisé

L'indicateur de saison au sens de l'espace tampon est déterminé à partir des indicateurs de saisons des différents groupes en contact avec lui.

Cet algorithme passe par des variables $Aut_{ch,pro}(h)$ et $Aut_{fr,pro}(h)$ pour chacun des groupes en contact avec l'espace tampon.

Si $\sum_{gr \subset et} Aut_{ch,pro}^{gr}(j) > 0$ et $\sum_{gr \subset et} Aut_{fr,pro}^{gr}(j) > 0$, alors,
 $Saison_{et}(j) = 4$, (saison mixte)

Sinon, si $\sum_{gr \subset et} Aut_{ch,pro}^{gr}(j) > 0$, alors,
 $Saison_{et}(j) = 1$, (saison de chauffage) (135)

Sinon, si $\sum_{gr \subset et} Aut_{fr,pro}^{gr}(j) > 0$
 $Saison_{et}(j) = 3$, (saison de refroidissement)

Sinon,
 $Saison_{et}(j) = 2$ (mi-saison)

Dans toute la suite de la fiche, l'information de saison utilisée est celle au niveau de l'espace tampon.

7.4.3.1.2 Indicateur $i_{hebergement_et}$

L'indicateur $i_{hebergement_et}$ ne prend la valeur 1 que si l'intégralité des groupes en contact avec l'espace tampon solarisé sont des locaux d'habitation ou d'hébergement. Dans ce cas, les algorithmes de gestion/régulation ne sont plus actifs en période nocturne de manière à tenir compte du sommeil des occupants.

$$i_{hebergement_et} = MIN(i_{hebergement}^{gr}) \quad (136)$$

7.4.3.2 Température de référence pour la gestion de l'espace tampon

Afin de prendre en compte à la fois le confort dans les locaux occupés et les éventuelles surchauffage dans l'espace tampon même, la température prise en compte dans les algorithmes de gestion de l'espace tampon est la suivante :

$$\theta_{et_regul}(h) = MAX(\theta_{et}(h-1); MAX(i_{occ}^{gr}(h) \cdot \theta_{op,fin}^{gr}(h-1))_{gr \text{ lié à ET}}) \quad (137)$$

Un temps de réaction des occupants d'une heure est pris en compte (valeurs de θ à h-1).

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.4.3.3 Gestion/régulation des protections mobiles des parois vitrées de l'espace tampon

En l'absence de protections mobiles, l'algorithme décrit ci-dessous n'est pas pris en compte, et on applique un ratio de protection nulle à l'ensemble des parois de l'espace tampon :

$$\text{Si } id_{prot} = 0, \text{ alors, } R_{prot_{et}}(h) = 0 \quad (138)$$

Dans le cas contraire ($id_{prot} = 1$), les protections mobiles prises en compte au niveau des espaces tampon sont conventionnellement de type stores enroulables intérieurs ou extérieurs, associées à un modèle de gestion simplifié. On considère de plus que ces protections sont légères et sans impact sur les coefficients de transmission thermique U_e des parois de l'espace tampon vers l'extérieur.

La gestion/régulation des protections mobiles de l'espace tampon repose sur la température de référence pour la gestion de l'espace tampon au travers du diagramme représenté en Figure 9. Les températures de consigne sont définies de manière conventionnelle en fonction de la saison.

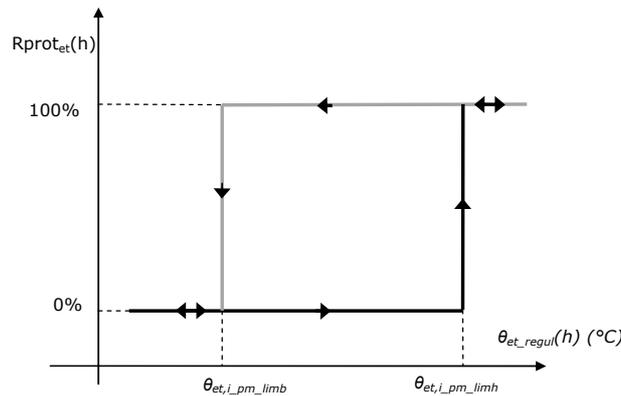


Figure 9: diagramme du ratio de protections mobiles en fonction de la température au sein de l'espace tampon

	Saison de chauffage	Saison mixte ou mi-saison	Saison de refroidissement
θ_{et,i_pm_limb}	28 °C	26 °	24 °C
θ_{et,i_pm_limh}	30 °C	28 °C	26 °C

Tableau 16: Valeur des températures de consigne pour la gestion des protections mobiles de l'espace tampon solarisé

La vitesse de vent est également prise en compte pour les protections mobiles extérieures.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

L'algorithme est donc le suivant :

Si $\sum_{n=1}^N Etp^{*n} > 0$, alors, (période où l'espace tampon reçoit de l'éclairement)

Si $Prot_{\theta_{et,ext}} = 0$ ou $Vent_c(h) \leq Vent_{c,lim}$, alors, (protections intérieures ou vitesse de vent inférieure à la limite de blocage des protections)

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Si } \theta_{et,regul}(h) \leq \theta_{et,i,pm,limh}, \text{ alors,} \\ \quad R_{prot_{et}}(h) = 0 \\ \\ \text{Sinon, si } \theta_{et,regul}(h) \geq \theta_{et,i,pm,limh}, \\ \quad R_{prot_{et}}(h) = 1 \\ \\ \text{Sinon,} \\ \quad R_{prot_{et}}(h) = R_{prot_{et}}(h-1) \end{array} \right. \quad (139)$$

Sinon, (protections extérieures et vitesse de vent supérieure à la limite de blocage des protections)

$$\left\{ \begin{array}{l} R_{prot_{et}}(h) = 0 \end{array} \right.$$

Sinon, (période où l'espace tampon ne reçoit pas d'éclairement)

$$R_{prot_{et}}(h) = 0$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.4.3.4 Surventilation de l'espace tampon solarisé

On considère conventionnellement que l'espace tampon solarisé peut être surventilé par ouverture de ses parois.

$$id_{surv} = 1 \quad (140)$$

7.4.3.4.1 Autorisation de surventilation de l'espace tampon solarisé

La gestion de la surventilation naturelle repose sur une autorisation en fonction de la température extérieure. L'hypothèse retenue est celle d'un mode de gestion manuel par les occupants.

L'algorithme est donc le suivant :

$$\begin{aligned} &\text{Si } \theta_{ext_seuil_ouv} \leq \theta_{ext}(h) \text{ et } \theta_{ext}(h) \leq \theta_{et_regul}(h) - d\theta_{ext/et_ouv}, \text{ alors,} \\ &\quad Aut_{ouv_et}(h) = 1 \\ &\text{Sinon,} \\ &\quad Aut_{ouv_et}(h) = 0 \end{aligned} \quad (141)$$

Les valeurs de consigne sont conventionnelles en surventilation naturelle, pour correspondre à un mode de gestion par les occupants (Tableau 17).

		Saison de chauffage	Saison mixte ou mi-saison	Saison de refroidissement
Surventilation naturelle	$d\theta_{ext/et_ouv}$	-6 °C	-6 °C	-6 °C
	$\theta_{ext_seuil_ouv}$	12 °C	10 °C	8 °C

Tableau 17: Paramètres conventionnels d'autorisation de surventilation naturelle de l'espace tampon solarisé

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.4.3.4.2 Algorithme de gestion de la surventilation naturelle

Le refroidissement de l'espace tampon peut être effectué par surventilation naturelle, via l'ouverture des parois extérieures. L'hypothèse retenue est celle d'une gestion manuelle. Les occupants du bâtiment gèrent le ratio d'ouverture afin d'éviter une température trop élevée au sein de l'espace tampon. L'exposition au bruit de celui-ci n'est pas prise en compte, dans la mesure où elle intervient déjà au niveau des baies du bâtiment.

L'algorithme de gestion repose sur un diagramme à hystérésis tel que décrit ci-dessous :

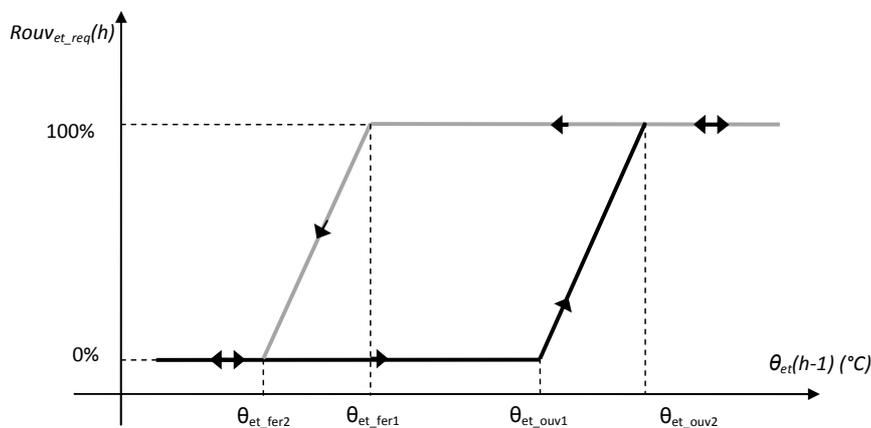


Figure 10: Diagramme des valeurs de $ROUV_{et_req}$ en fonction de la température de l'espace tampon

Les valeurs de consigne utilisées en fonction de la saison au sens de l'espace tampon sont les suivantes :

	Saison de chauffage	Mi-saison ou saison mixte	Saison de refroidissement
θ_{et_ouv1}	29°C	27°C	25°C
θ_{et_ouv2}	30°C	28°C	26°C
θ_{et_fer1}	27°C	25°C	23°C
θ_{et_fer2}	26°C	24°C	22°C

Tableau 18: Paramètres conventionnels de consigne pour la gestion de la surventilation naturelle de l'espace tampon

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.4.3.4.3 Période de sommeil nocturne en usage d'habitation et hébergement

Dans les groupes en usage d'habitation et hébergement, les occupants sont conventionnellement en période de sommeil entre 22h et 7 h heure légale.

Si $i_{\text{hébergement_et}} = 1$ et ($h_{\text{leg}}(h) > 22$ ou $h_{\text{leg}}(h) < 7$), alors,

$$i_{\text{per_sommeil}}(h) = 1 \quad (142)$$

Sinon,

$$i_{\text{per_sommeil}}(h) = 0$$

7.4.3.4.4 Ratio de surventilation requis en fonction de la température dans l'espace tampon solarisé

L'algorithme de gestion/régulation en fonction de la température de l'espace tampon intervient en période d'occupation ou d'inoccupation des locaux.

Si $\theta_{\text{et_regul}}(h) \leq \theta_{\text{et_fer2}}$, alors,

$$Rouv_{\text{et_req}}(h) = 0$$

Sinon, si $\theta_{\text{et_regul}}(h) \geq \theta_{\text{et_ouv2}}$, alors,

$$Rouv_{\text{et_req}}(h) = 1$$

Sinon,

Si $\theta_{\text{et_regul}}(h-1) \leq \theta_{\text{et_regul}}(h)$ (augmentation de température dans l'espace solarisé), alors,

Si $\theta_{\text{et_regul}}(h) \leq \theta_{\text{et_ouv1}}$,

$$Rouv_{\text{et_req}}(h) = Rouv_{\text{et_req}}(h-1)$$

Sinon, (cas : $\theta_{\text{et_ouv1}} < \theta_{\text{et_regul}}(h) < \theta_{\text{et_ouv2}}$)

$$Rouv_{\text{et_req}}(h) = \max\left(\frac{\theta_{\text{et_regul}}(h) - \theta_{\text{et_ouv1}}}{\theta_{\text{et_ouv2}} - \theta_{\text{et_ouv1}}}; Rouv_{\text{et_req}}(h-1)\right) \quad (143)$$

Sinon, (diminution de température dans l'espace solarisé)

Si $\theta_{\text{et_regul}}(h) \geq \theta_{\text{et_fer1}}$,

$$Rouv_{\text{et_req}}(h) = 0.5$$

Sinon,

$$Rouv_{\text{et_req}}(h) = Rouv_{\text{et_req}}(h-1)$$

Sinon, (cas : $\theta_{\text{et_fer1}} > \theta_{\text{et_regul}}(h) > \theta_{\text{et_fer2}}$)

$$Rouv_{\text{et_req}}(h) = \min\left(\frac{\theta_{\text{et_regul}}(h) - \theta_{\text{et_fer2}}}{\theta_{\text{et_fer1}} - \theta_{\text{et_fer2}}}; Rouv_{\text{et_req}}(h-1)\right)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.4.3.4.5 Ratio de surventilation naturelle effectif

En occupation, l'état de la surventilation évolue heure par heure en fonction des températures sur lesquelles la régulation est faite. De nuit en résidentiel/hébergement, le dernier état d'ouverture en occupation est conservée pour la part $Part_{ouv_et_inocc}$ des parois de l'espace tampon. Le reste des parois est refermé.

Si $i_{per_sommeil}(h) = 1$ (en période de sommeil), alors,

$$Rouv_{et_eff}(h) = Rouv_{et_req}(h-1) \quad (144)$$

Sinon, (hors période de sommeil)

$$Rouv_{et_eff}(h) = Aut_{ouv_et}(h) \cdot Rouv_{et_req}(h)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.5 Espaces tampons

7.5.1 INTRODUCTION

Les espaces tampons regroupent l'ensemble des locaux non-chauffés (c'est-à-dire chauffés à une température inférieure à 12°C en occupation) et des espaces solarisés (véranda, serre, atrium, jardin d'hiver...).

Un espace tampon est défini au niveau du bâtiment, et peut entrer en interaction avec différents groupes, au travers de leurs composants.

Un espace tampon est caractérisé par trois coefficients de réduction $b_{therm,i}(h)$, $b_{solaire,i}(h)$ et $b_{ecl,i}(h)$, déterminés de manière dynamique.

Ces coefficients de réduction sont ensuite appliqués à chaque baie, paroi opaque et pont thermique situés à l'interface entre le volume chauffé et le volume de l'espace tampon.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.5.2 NOMENCLATURE

Le Tableau 19 donne la nomenclature des différentes variables du modèle de calcul.
Dans toute la suite de la fiche, on notera h le pas de temps de simulation et j le jour de simulation.

Entrées du composant			
	Nom	Description	Uni
Env. ext.	$\theta_{ext}(h)$	Température de l'air extérieur, au temps h .	°C
	$V_{ventc}(h)$	Vitesse du vent au pas de temps h .	m/s
Environnement proche	$\{Drp^*(h)^n\}_{n=\{1;N\}}$	Vecteur des rayonnements directs incidents pour les différentes parois extérieures de l'espace tampon.	W/m ²
	$\{Dfp^*(h)^n\}_{n=\{1;N\}}$	Vecteur des rayonnements diffus incidents pour les différentes parois extérieures de l'espace tampon.	W/m ²
	$\{Rrp^*(h)^n\}_{n=\{1;N\}}$	Vecteur des rayonnements réfléchis incidents pour les différentes parois extérieures de l'espace tampon.	W/m ²
Groupes	$\theta_{i, fin}^{gr}(h-1)_{gr \subset et}$	Températures de l'air intérieur, au temps $h-1$, des différents groupes connectés à l'espace tampon. Valeur initiale=19°C	°C
Baies	$Hg_{es_set}^b$	Coefficient de transmission thermique global pour la baie vitrée b entre les environnements intérieurs et extérieurs, sans les espaces tampons.	W/K
Parois	$H_{TH_set}^k$	Coefficient de transmission thermique global de la paroi opaque k entre l'extérieur et l'intérieur, sans les espaces tampons.	W/K
PT	$H_{TH_set}^l$	Coefficient de transmission thermique global du pont thermique l entre l'extérieur et l'intérieur, sans les espaces tampons.	W/K
Général.	$\Phi_{rejet}^{gr}(h-1)$	Rejets froids des générateurs thermodynamiques d'ECS utilisant l'air de l'espace tampon comme source amont (évaporateur). Valeur initiale= 0W	W
Gestion/régulation	$Rprot_{et}(h)$	Position (exprimée en ratio surfacique) des protections mobiles sur l'ensemble des parois vitrées protégées de l'espace tampon.	Réel
	$Rouv_{et_eff}(h)$	Ratio surfacique d'ouverture des parois vitrées de l'espace tampon au temps h . La valeur 1 correspond à l'ouverture maximale qu'admet la baie.	Réel
	$\theta_{et}(h-1)$	Température d'air dans l'espace tampon au pas de temps $h-1$. Valeur initiale=10°C	°C

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Sorties						
	Nom	Description	Uni			
Composants d'enveloppe et entrées d'air	$b_{therm}(h)$	Coefficient de réduction des déperditions thermiques dû à la présence de l'espace tampon.	-			
	$b_{solaire}(h)$	Coefficient de réduction des flux solaires dû à la présence de l'espace tampon.	-			
	$b_{ecl}(h)$	Coefficient de réduction de l'éclairage dû à la présence de l'espace tampon (concerne uniquement les baies vitrées).	-			
	$\theta_{et}(h)$	Température d'air dans l'espace tampon au pas de temps h.	°C			
Paramètres d'intégration						
	Nom	Description	Uni	Min	Max	Conv.
Espace tampon	$\{A_{ue}^n\}_{n=\{1;N\}}$	Vecteur des surfaces des N parois de l'espace tampon donnant sur l'extérieur.	m ²	0	+∞	-
	A_{et}	Surface au sol de l'espace tampon.	m ²	0	+∞	-
	$Q_{v,et,base}$	Débit d'air de base de l'espace tampon, hors surventilation, associé aux défauts d'étanchéité et éventuelles entrées d'air.	m ³ /h	0	+∞	-
	$Httf_{et}$	Hauteur de tirage thermique en surventilation naturelle de l'espace tampon.	m	0	+∞	-
Paramètres intrinsèques						
	Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
ET non-solarisé	$i_{solarise}$	Indicateur booléen : 0 : espace tampon non-solarisé, 1 : espace tampon solarisé.	bool	0	1	
	$b_{et,ns}$	Coefficient b de réduction des déperditions de l'espace tampon non-solarisé, tel que défini dans les règles Th-U.	Réel	-5	1	
	D_{ue}	Coefficient de déperdition du local chauffé non-solarisé vers l'extérieur.	W/°C	-∞	+∞	-
ET solarisé	$C_{m,et,surf}$	Capacité thermique quotidienne de l'espace tampon par unité de surface au sol.	kJ/(m ² .K)	0	+∞	200

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Parois extérieures de l'espace tampon solarisé	U_{et_pb}	Coefficient de déperdition thermique équivalent par le plancher bas de l'espace tampon.	W/(K.m ²)	0	+∞	-
	N	Nombre de parois de l'espace tampon donnant sur l'extérieur.	Entier	0	+∞	-
	$\{U_{ue}^n\}_{n=\{1;N\}}$	Vecteur des coefficients de transmission thermique U_{ue} des N parois de l'espace tampon donnant sur l'extérieur.	W/(K.m ²)	0	+∞	-
	$\{S_{we_sp}^n\}_{n=\{1;N\}}$	Vecteur des facteurs solaires globaux des N parois de l'espace tampon donnant sur l'extérieur, sans protection mobile en place.	Réel	0	1	-
	$\{S_{we_ap}^n\}_{n=\{1;N\}}$	Vecteur des facteurs solaires globaux des N parois de l'espace tampon donnant sur l'extérieur, avec protection mobile en place.	Réel	0	1	-
	$\{T_{le_sp}^n\}_{n=\{1;N\}}$	Vecteur des facteurs de transmission lumineux globaux des N parois de l'espace tampon donnant sur l'extérieur, sans protection mobile en place.	Réel	0	1	-
	$\{T_{le_ap}^n\}_{n=\{1;N\}}$	Vecteur des facteurs de transmission lumineux globaux des N parois de l'espace tampon donnant sur l'extérieur, avec protection mobile en place.	Réel	0	1	-
	$\{R_{ouv_max}^n\}_{n=\{1;N\}}$	Vecteur des ratios d'ouverture maximale des N parois de l'espace tampon.	Réel	0	1	-

Variables internes

Nom	Description	Unité
$H_{et_th_ext}$	Coefficient de transmission thermique global de l'espace tampon vers l'extérieur.	W/K
$H_{et_th_int}^{gr}$	Coefficients de transmission thermique global de l'espace tampon vers les différents groupes gr .	W/K
$H_{et_th_int_eq}$	Coefficient d'échange thermique avec le volume chauffé équivalent.	W/°C
$\theta_{le}(h)$	Températures de l'air intérieur vue par l'espace tampon au pas de temps h .	°C
$Q_{v_et_ent}(h)$	Débit volumique total entrant dans l'espace tampon au pas de temps h (venant de l'extérieur).	m ³ /h

Méthode de calcul Th-BCE 2012

$A_{ouv_et}(h)$	Surface d'ouverture des parois de l'espace tampon.	m ²
$Q_{v_surv_ouv}(h)$	Débit de surventilation par ouverture des parois de l'espace tampon.	m ³ /h
$F_{s_et}(h)$	Flux de chaleur total transmis au travers des parois extérieures à l'espace tampon.	W
C_{m_et}	Capacité thermique de l'espace tampon, exprimée en Wh/°C.	°C
$\{I_{sr}^*(h)^n\}_{n=\{1;N\}}$	Vecteur des rayonnements solaires globaux atteignant les différentes parois extérieures de l'espace tampon.	W/m ²
$\Phi_{et}(h)$	Somme des flux d'échanges thermiques de l'espace tampon avec l'extérieur et le volume chauffé.	W
$H_{et}(h)$	Somme des coefficients d'échange thermiques de l'espace tampon avec l'extérieur et le volume chauffé.	W/°C
$\Phi_{rejet}(h)$	Puissance totale des générateurs thermodynamiques d'ECS utilisant l'air de l'espace tampon comme source amont (évaporateur).	W
$C_{corr_th}(h)$	Coefficient de correction dynamique utilisé pour prendre en compte les puissances d'évaporateurs dans les espaces tampons non-solarisés.	W

Constantes

Nom	Description	Unité	Conv.
$\eta_{app_sol_et}$	Rendement de récupération des apports solaires par l'espace tampon solarisé.	Réel	0.8
η_{att_Sw}	Facteur correctif d'atténuation utilisé dans le calcul de $b_{solaire}$.	Réel	0.9
η_{att_TI}	Facteur correctif d'atténuation utilisé dans le calcul de b_{ecl} .	Réel	0.9
C_{v_air}	Capacité thermique volumique de l'air dans les conditions standards de l'atmosphère.	Wh/ m ³ / K	0.34
K_{kJ_Wh}	Coefficient de passage du kJ au Wh.	Wh/ kJ	1/3.6
C_w	Constante de prise en compte de la vitesse du vent dans les débits par les ouvertures.	-	0.001
C_{st}	Constante de prise en compte des effets de tirage thermique dans les débits par les ouvertures.	m/(° C.s ²)	0.0035

Tableau 19 : Nomenclature du modèle

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.5.3 DESCRIPTION MATHÉMATIQUE

7.5.3.1 Coefficient d'échange avec le volume chauffé et température intérieure équivalents

Le coefficient de transmission thermique global d'un groupe gr vers l'espace tampon est calculé de la manière suivante :

$$H_{et_th_int}^{gr}(h) = \sum_{\substack{b \in et \\ b \in gr}} H_{es_set}^b(h) + \sum_{\substack{k \in et \\ k \in gr}} H_{th_set}^k(h) + \sum_{\substack{l \in et \\ l \in gr}} H_{th_set}^l(h) \quad (145)$$

Le coefficient de transmission thermique global équivalent vers le volume chauffé est le total des coefficients de l'ensemble des groupes en contact avec l'espace tampon :

$$H_{et_th_int_eq}(h) = \sum_{gr \leftrightarrow et} H_{et_th_int}^{gr}(h) \quad (146)$$

Les deux calculs précédents sont réalisés en début de simulation.

La température d'air intérieure équivalente vue par l'espace tampon est calculée de manière dynamique en fonction des températures des différents groupes en contact :

$$\theta_{i_eq}(h) = \frac{\sum_{gr \leftrightarrow et} (H_{et_th_int}^{gr}(h) \cdot \theta_{i_fin}^{gr}(h-1))}{H_{et_th_int_eq}(h)} \quad (147)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.5.3.2 Cas des espaces tampons non-solarisés

7.5.3.2.1 Utilisation de l'espace tampon pour les générateurs thermodynamiques d'ECS

Certains systèmes de production d'ECS thermodynamique utilisent l'air des espaces tampons en tant que source amont (évaporateur). Conventionnellement, on considère que ce type de système ne peut pas être utilisé sur des espaces tampons solarisés.

De manière à tenir compte de l'impact de cet échange, on détermine pour chaque pas de temps la somme des puissances des évaporateurs :

$$\phi_{\text{rejet}}(h) = \sum_{\text{gnr} \Leftrightarrow \text{et}} \phi_{\text{rejet}}^{\text{gnr}}(h-1) \quad (148)$$

7.5.3.2.2 Coefficient de correction

Les espaces tampons non-solarisés sont caractérisés par des coefficients de réduction des déperditions constants, et coefficients de réduction des flux solaires et de l'éclairement nuls au cours de la simulation. Le coefficient de réduction des déperditions doit faire l'objet d'un calcul préalable selon les règles Th-U. Il subit une correction en fonction de $\phi_{\text{rejet}}(h)$.

Si $\phi_{\text{rejet}}(h) = 0$,

$$C_{\text{corr_therm}}(h) = 1$$

Sinon,

$$C_{\text{corr_therm}}(h) = \frac{1}{b_{\text{et_ns}}} \cdot \frac{D_{\text{ue}} \cdot (\theta_{i_eq}(h) - \theta_{\text{ext}}(h)) - \phi_{\text{rejet}}(h)}{\frac{D_{\text{ue}}}{b_{\text{et_ns}}} \cdot (\theta_{i_eq}(h) - \theta_{\text{ext}}(h))} \quad (149)$$

Avec D_{ue} coefficient de déperdition du local non-chauffé ayant abouti au calcul du b (en W/K).

Le calcul des différents coefficients de réduction est le suivant :

$$b_{\text{therm}}(h) = b_{\text{et_ns}} \cdot C_{\text{corr_therm}}(h) \quad (150)$$

$$b_{\text{solaire}}(h) = 0 \quad (151)$$

$$b_{\text{ecl}}(h) = 0 \quad (152)$$

On en déduit la température d'air au sein de l'espace tampon :

$$\theta_{\text{et}}(h) = b_{\text{therm}}(h) \cdot \theta_{\text{ext}}(h) + (1 - b_{\text{therm}}(h)) \cdot \theta_{i_eq}(h) \quad (153)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.5.3.3 Cas des espaces tampons solarisés

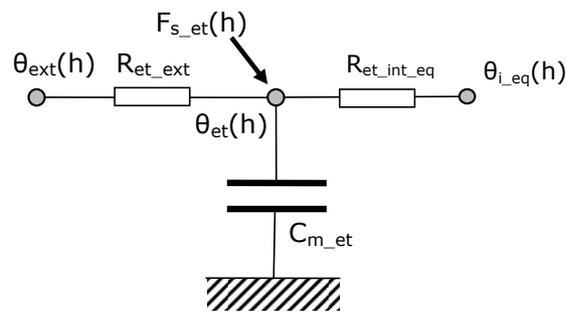
Les espaces tampons solarisés font l'objet d'une modélisation dynamique simplifiée prenant en compte les échanges thermiques par les parois extérieures et intérieures, les débits d'air entrants et les apports solaires par les parois de l'espace tampon.

L'objectif est le calcul de la température d'air d'équilibre horaire dans l'espace tampon, de manière à déterminer la valeur du coefficient de réduction $b_{therm,i}(h)$.

7.5.3.3.1 Coefficient de réduction des échanges thermiques

Le calcul du coefficient de réduction des pertes thermiques $b_{therm,i}(h)$ passe par le calcul de la température d'air à l'intérieur de l'espace tampon solarisé.

On adopte la modélisation simplifiée réseau RC suivante du comportement thermique de l'espace tampon.



Les « résistances » du réseau englobent les phénomènes d'échange thermique par conduction au travers des parois, les phénomènes de convection/rayonnement, et les échanges aérauliques (renouvellement d'air).

7.5.3.3.1.1 Coefficients de transmissions thermiques avec l'extérieur

L'espace tampon est en contact avec l'extérieur au travers de ses parois externes, et avec le volume chauffé au travers de ses baies, parois opaques et ponts thermiques.

Le coefficient de transmission thermique global par les parois de l'espace tampons est constant au cours de la simulation. Par soucis de simplification, les ponts thermiques de l'enveloppe de l'espace tampon vers l'extérieur ne sont pas pris en compte.

$$H_{et_th_ext} = \sum_{n=1}^N (A_{ue}^n \cdot U_{ue}^n) + U_{et_pb} \cdot A_{et} \quad (154)$$

7.5.3.3.1.2 Capacité thermique de l'espace tampon

La capacité thermique de l'espace tampon s'exprime en Wh/°C :

$$C_{m_et} = C_{m_et_surf} \cdot A_{et} \cdot K_{kJ_Wh} \quad (155)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.5.3.3.1.3 Calcul des apports solaires de l'espace tampon

Le vecteur des rayonnements solaires globaux sur les N parois extérieures de l'espace tampon se calcule par sommation des vecteurs des différents termes :

$$\{Isr^*(h)^n\}_{n=\{1;N\}} = \{Drp^*(h)^n\}_{n=\{1;N\}} + \{Dfp^*(h)^n\}_{n=\{1;N\}} + \{Rrp^*(h)^n\}_{n=\{1;N\}} \quad (156)$$

Le flux de chaleur total transmis à l'espace tampon est obtenu par produits des rayonnements globaux, des surfaces et des facteurs solaires des parois extérieures. Les éventuelles mises en place des protections mobiles sont prises en compte au travers d'un facteur solaire spécifique.

$$\{S_{we}^n\}_{n=\{1;N\}} = Rprot_{et}(h) \{S_{we_ap}^n\}_{n=\{1;N\}} + (1 - Rprot_{et}(h)) \{S_{we_sp}^n\}_{n=\{1;N\}} \quad (157)$$

$$Fs_et(h) = \eta_{app_sol_et} \times \sum_{n=1}^N (S_{we}^n \times A_{ue}^n \times Isr^*(h)^n) \quad (158)$$

On introduit également un rendement de récupération des apports solaires $\eta_{app_sol_et}$ de 80% pour tenir compte des défauts de transmissions et d'absorption des apports solaires de l'espace tampon, ainsi que de la part transmise directement au volume chauffé.

7.5.3.3.1.4 Calcul des débits entrants dans l'espace tampon

Le bilan des échanges aérauliques entre l'espace tampon, l'extérieur et l'intérieur du bâtiment sont modélisés de manière simplifiée. On intègre à ce bilan :

- Le débit de surventilation naturelle par ouverture des parois extérieures de l'espace tampon :

$$Aouv_{et}(h) = Rouv_{et_eff} \times \sum_{n=1}^N Rouv_max^n \times A_{ue}^n \quad (159)$$

$$Q_{v_surv_ouv}(h) = 1800 \cdot Aouv_{et}(h) \times [Cw \cdot V_{ventc}(h)^2 + Cst \times Httf_{et} \times ABS(\theta_{ext}(h) - \theta_{et}(h-1))]^{0.5} \quad (160)$$

Remarque : l'hypothèse retenue pour la circulation d'air est celle d'un espace tampon sur une façade et ne profitant pas des circulations d'air traversantes dans le bâtiment.

- Un débit associé aux infiltrations d'air par les défauts d'étanchéité et les entrées d'air de l'espace tampon $Q_{v_et_base}$. Par défaut, on retiendra 1.0 m³/h par m² de surface au sol de l'espace tampon.

Au final, le débit total au pas de temps h est le suivant :

$$Q_{v_et_ent}(h) = Q_{v_et_base} + Q_{v_surv_ouv}(h) \quad (161)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.5.3.3.1.5 Bilan thermique de l'espace tampon

La somme des flux thermiques de l'espace tampon est la suivante (en W) :

$$\phi_{et}(h) = F_{s-et}(h) + (H_{et-th-ext} + 0.34 \cdot Q_{v-et-ent}(h)) \theta_{ext}(h) + H_{et-th-int-eg}(h) \cdot \theta_{i-eg}(h) \quad (162)$$

La somme des coefficients d'échange thermique est la suivante (en W/°C):

$$H_{et}(h) = H_{et-th-ext} + 0.34 \cdot Q_{v-et-ent}(h) + H_{et-th-int-eg} \quad (163)$$

On en déduit la température d'air au sein de l'espace tampon :

$$\theta_{et}(h) = \frac{\phi_{et}(h)}{H_{et}(h)} - \left(\frac{\phi_{et}(h)}{H_{et}(h)} - \theta_{et}(h-1) \right) \cdot e^{-\frac{H_{et}(h)}{C_{m-et}}} \quad (164)$$

7.5.3.3.1.6 Calcul du coefficient de réduction thermique b_{therm}

Au final, le coefficient b_{therm} prend la valeur suivante, pouvant être négative, ou positive et inférieure à 1.

$$b_{therm}(h) = \text{MIN} \left(1; \frac{\theta_{i-eg}(h) - \theta_{et}(h)}{\theta_{i-eg}(h) - \theta_{ext}(h)} \right) \quad (165)$$

Si $b_{therm}(h) < -15$, alors, $b_{therm}(h) = -15$

Note : de même, on limite la valeur du b_{therm} à -15 pour des raisons de robustesse du la modélisation du comportement thermique du groupe.

7.5.3.3.2 Coefficients de réduction des apports solaires et des apports lumineux

Les parois extérieures de l'espace tampon agissent comment des filtres du rayonnement solaire et de l'éclairage en provenance de l'extérieur. Cet effet de filtre est modélisé au travers du coefficient $b_{solaire}$ et b_{ecl} qui évoluent de manière dynamique en fonction de l'état des protections mobiles.

$$b_{solaire}(h) = \eta_{att-Sw} \cdot \frac{\sum_{n=1}^N S_{we}^n \cdot A_{ue}^n}{\sum_{n=1}^N A_{ue}^n} \quad (166)$$

$$\{T_{le}^n\}_{n=1;N} = R_{prot-et}(h) \cdot \{T_{le-ap}^n\}_{n=1;N} + (1 - R_{prot-et}(h)) \cdot \{T_{le-sp}^n\}_{n=1;N} \quad (167)$$

$$b_{ecl}(h) = \eta_{att-Tl} \cdot \frac{\sum_{n=1}^N T_{le}^n \cdot A_{ue}^n}{\sum_{n=1}^N A_{ue}^n} \quad (168)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.6 S2 BAT-assemblage zone

7.6.1 INTRODUCTION

Le niveau zone correspond à un regroupement des parties de bâtiment pour lesquelles les usages donc les scénarios d'utilisation sont identiques.

Conventionnellement, tous les locaux d'une zone sont considérés comme étant en connexion aéraulique. L'impact des défauts d'étanchéité est donc calculé à la frontière d'une zone.

La zone est aussi le niveau auquel sont définies les valeurs de consignes (Températures de consigne en chauffage et en refroidissement)

La zone est composée de un ou plusieurs groupes. Les besoins en refroidissement et en chauffage sont calculés à leur niveau.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.6.2 NOMENCLATURE

Le Tableau 20 donne la nomenclature des différentes variables du modèle en indiquant les modèles élémentaires concernés.

Entrées du système

Nom	Description	Unité	
Données météorologiques			
I_{Dn}	Rayonnement solaire direct normal	W/m ²	
I_{di}	Rayonnement solaire diffus horizontal isotrope	W/m ²	
ψ	Azimut du soleil (Angle du soleil par rapport au sud)	rd	
γ	Hauteur du soleil	rd	
E_{Dn}	Eclairement naturel direct normal	Lux	
E_{di}	Eclairement naturel diffus horizontal	Lux	
$T_{e_{ciel}}$	Température du ciel	°C	
T_e	Température extérieure d'air sec	°C	
w_e	Poids d'eau	kg/kgas	
T_{eau}	Température de l'eau froide	°C	
V_{ent}	La vitesse du vent à 10 m de hauteur	m/s	
Dir_{vent}	Direction du vent	°	
IHJ	heure de la journée (1 à 24)	-	
h	Pas de temps horaire.	h	
j	Numéro du jour de simulation.	j	
Choix des saisons			
La saison effective à appliquer au groupe au jour j, sous forme d'entier :			
s a i s o n	$Saison_i$	1: saison de refroidissement ;	
		2: mi-saison ;	
		3: saison de chauffe avec interdiction de refroidir ;	
		4 : saison de chauffe avec autorisation de refroidir.	
	Espaces tampons	Ent.	
		-	
T o u t c o m p o s a n t	$b_{therm,i}(h)$	Coefficient de réduction des déperditions thermiques dû à la présence de l'espace tampon i.	-
	$b_{solaire,i}$	Coefficient de réduction des flux solaires dû à la présence de l'espace tampon i.	-
	$b_{ecl,i}(h)$	Coefficient de réduction de l'éclairement dû à la présence de l'espace tampon i (concerne uniquement les baies vitrées).	-

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Paramètres intrinsèques du système

Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
-----	-------------	-------	-----	-----	-------

Paramètres d'intégration du système

Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
-----	-------------	-------	-----	-----	-------

Sorties

Nom	Description	Unité
$\theta_{i_fin}^{hall}$	Température du hall à la fin du pas de temps	°C
ω_{fin}^{hall}	Humidité relative du hall à la fin du pas de temps	kg/kg
Bch_m^z	Besoins mensuels en chaud d'une zone	kWh/m ² SHON _{RT} ^z
Bch^z	Besoins annuels en chaud d'une zone	kWh/m ² SHON _{RT} ^z
Bfr_m^z	Besoins mensuels en froid d'une zone	kWh/m ² SHON _{RT} ^z
Bfr^z	Besoins annuels en froid d'une zone	kWh/m ² SHON _{RT} ^z
$Becl_m^z$	Besoin mensuel en éclairage artificiel d'une zone	kWh/m ² SHON _{RT} ^z
$Becl^z$	Besoin annuel en éclairage artificiel d'une zone	kWh/m ² SHON _{RT} ^z
$Bbio_m^z$	Besoin bioclimatique mensuel de la zone	points
$Bbio^z$	Besoin bioclimatique annuel de la zone	points
$SHON_{RT}^z$	SHON _{RT} de la zone Pour la zone surfaces des parois transmission thermique énergie finale mensuelle et annuelle énergie primaire mensuelle et annuelle énergie primaire par énergie	m ²

Variables internes

Nom	Description	Unité
-----	-------------	-------

Tableau 20 : Nomenclature des différentes variables du modèle de zone

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.6.3 ASSEMBLAGE DES COMPOSANTS

Les schémas des figures ci-dessous présentent l'organisation des composants pour l'ensemble d'une zone:

- la Figure 11 dans le cas du calcul Bbio,
- la Figure 12 dans le cas du calcul Cep.

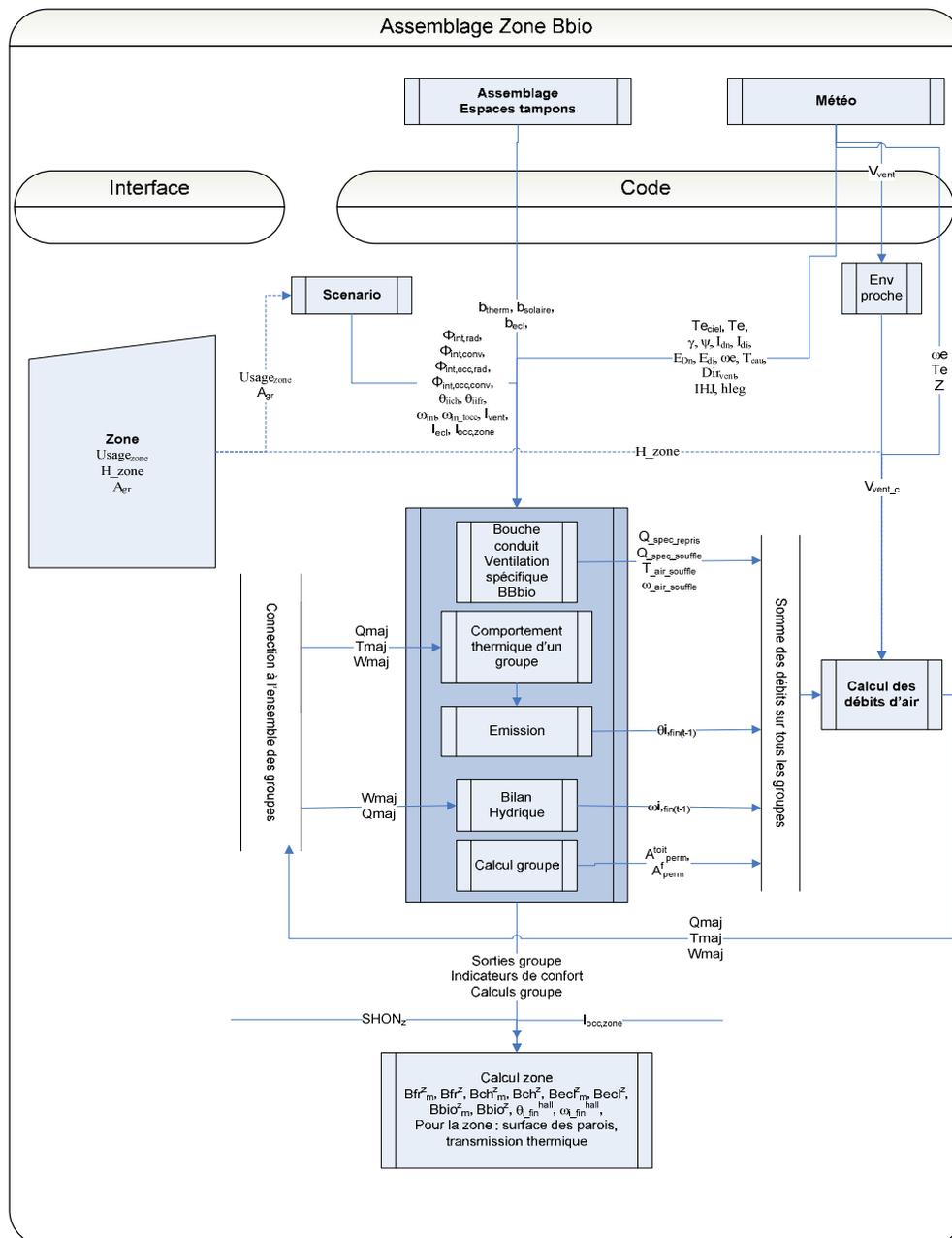


Figure 11 : Assemblage des composants d'une zone pour le calcul de Bbio

Méthode de calcul Th-BCE 2012

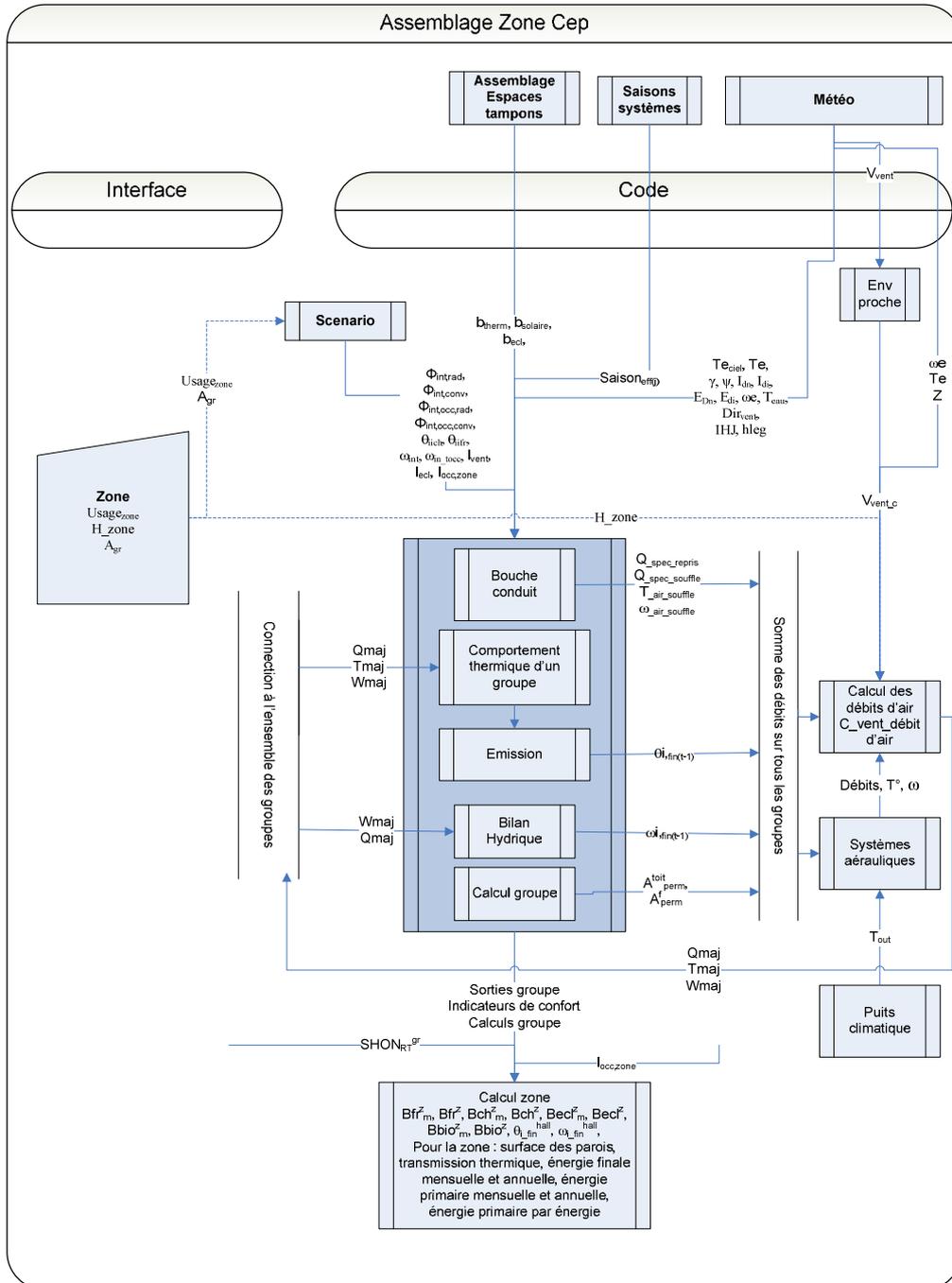


Figure 12 : Assemblage des composants d'une zone pour le calcul de Cep

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Les étapes du calcul Th-BCE2012 effectués à partir de la zone sont les suivantes :

1. Calcul du bilan aéraulique au niveau de la zone ;
2. Comportement thermique pour chacun des groupes de la zone ;
3. prise en compte des systèmes aérauliques (pour CEP seulement).

7.6.3.1 Bilan aéraulique

Une zone étant composée de un ou plusieurs groupes, l'utilisateur a la possibilité de rentrer un ou plusieurs groupes.

Toutefois, le modèle aéraulique implique l'existence d'un groupe d'échange aéraulique, appelé **Hall**, par lequel transitent tous les échanges aérauliques entre les groupes composant la zone, voir Figure 13. Ainsi, l'utilisateur a la possibilité de rentrer **au maximum** un groupe de circulation qui joue alors le rôle du groupe **Hall**. S'il n'en rentre pas, un groupe **Hall** fictif est généré par le logiciel pour le besoin du calcul. Ce groupe fictif est alors étanche à l'environnement extérieur est ne possède aucun système ni aucun apport interne. Il reçoit pas non plus d'apports énergétiques de quelque nature que ce soit et ne possède aucune inertie. Les seules grandeurs qui doivent être calculées au niveau de ce groupe fictif sont la température de l'air et l'humidité de l'air. Elles se sont de la manière suivante :

$$\theta_{i_fin}^{hall} = \frac{\sum_{ve} \theta_i^{ve} Q_m^{ve}}{\sum_{ve} Q_m^{ve}} \quad (169)$$

$$\omega_{fin}^{hall} = \frac{\sum_{ve} \omega_i^{ve} e Q_m^{ve}}{\sum_{ve} Q_m^{ve}}$$

où :

Q_m^{ve} dénote le débit massique de l'air entrant ve ,

θ_i^{ve} sa température et ω_i^{ve} son humidité.

$\theta_{i_fin}^{hall}$ est la température finale du hall et ω_{fin}^{hall} est son humidité finale.

Le bilan aéraulique a pour but le calcul de la pression au niveau du plancher de la zone, uniforme par définition dans toute la zone, ainsi que l'ensemble des débits massiques échangés avec le groupe **Hall** Q_m^j , où j est un indice sur le nombre de groupe hors le groupe **Hall**.

Les températures des ces flux étant a priori inconnues à ce niveau du calcul, on est conduit à utiliser les températures calculées au pas précédent.

Le modèle aéraulique Th-BCE2012 est décrit dans la fiche **C_VEN Débits d'air**, la zone y est composée de différents groupes dont le groupe d'échange aéraulique **Hall**.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

La figure suivante montre une zone constituée de plusieurs groupes dont le hall, et précise l'enchaînement des calculs.

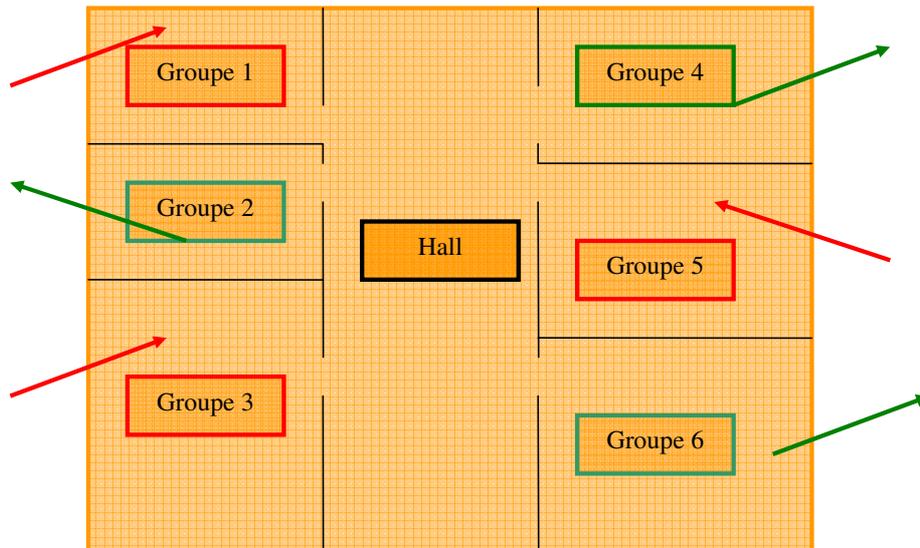


Figure 13 : Bilan aéraulique d'une zone à 6 groupes plus un hall. Dans un premier temps, on effectue le comportement thermique des groupes 1, 3 & 5. Dans une deuxième temps, celui du hall (fictif ou pas). Puis celui des groupes 2,4 & 6.

7.6.3.2 Comportement thermique

Le comportement thermique est étudié à l'échelle du groupe comme décrit dans la fiche **C_BAT_comportement_thermique_d'un_groupe**. Ce calcul a besoin en entrée des débits d'air entrants dans le groupe ainsi que de leurs températures et humidités. On procède comme suit.

1. On identifie l'ensemble des groupes donnant de l'air au hall, les groupes dits d'entrée. On appelle N_e leur nombre. Ces groupes sont traités en premier. On effectue le calcul de leur comportement thermique via le modèle RC. Le réseau RC demande en entrée les températures T_{maj}^g , les débits massiques Q_{maj}^g et les humidités w_{maj}^g des flux l'air entrant.
2. On traite ensuite le groupe **Ha11**.
 - Si ce groupe n'est pas fictif et correspond à un groupe de circulation entré par l'utilisateur, on traite son comportement thermique par le modèle du réseau RC comme n'importe quel autre groupe. Il a alors N_e débits entrants, un venant de chaque groupe d'entrée dont le comportement thermique a été calculé dans l'étape précédente. La température θ_i^e de chacun de ces débits d'air est calculée par les réseaux RC. La température finale de l'air du **Ha11** est notée $\theta_{i_fin}^{hall}$.
 - Si le groupe est fictif, on retient un comportement simplifié. Seules la température et l'humidité du **Ha11** fictif sont nécessaires pour poursuivre le calcul.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

3. On traite enfin les groupes r qui reçoivent de l'air du hall. Le débit massique entrant dans chaque groupe est calculé par le bilan aéraulique. La température de ces débits entrant est θ_j^{hall} . La température de l'air du groupe r , θ_i^r , au pas de temps courant est une des sorties du réseau RC que l'on garde pour la suite.

7.6.3.3 Systèmes aérauliques (pour CEP seulement)

Les systèmes aérauliques, CTA et extracteurs par exemple, sont en relation avec `c_VEN_Débits_d'air` à qui ils transmettent les débits introduits et les débits repris.

Ces systèmes calculent la température de l'air en entrée de chaque groupe et la consommation électrique des ventilateurs lorsqu'ils sont présents. Le cas échéant, un puits climatique peut être relié à certains systèmes aérauliques.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.7 C CALC calculs zone

7.7.1 INTRODUCTION

Dans le modèle TH-BCE2012, tous les groupes appartiennent à une *zone*. Les calculs décrits ci-dessous permettent d'évaluer, au niveau de la zone, des informations utiles initialement calculées au niveau du groupe.

De plus, les zones sont étanches entre elles. Certains calculs de ventilation sont donc effectués au niveau de la zone.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.7.2 NOMENCLATURE

Le Tableau 21 : Nomenclature du modèle

donne la nomenclature des différentes variables nécessaires pour effectuer les calculs au niveau de la zone.

Entrées du composant			
	Nom	Description	Unité
	IMOIS	Mois de l'année	-
	Q_m^{ve}	Débit massique de l'air du débit entrant ve	kg/s
Débits d'air	θ_i^{ve}	Température de l'air entrant	°C
	ω_i^{ve}	Humidité de l'air entrant	kg/kg
	i_{occ_zone}	Indice d'occupation de la zone 0 = zone inoccupée 1 = zone occupée <i>Cet indice correspond aux plages d'occupation données par les scénarios conventionnels.</i>	-
Calculs groupe	Bch_m^{gr}	Besoins mensuels en chaud du groupe par m ² de SHON _{RT}	Wh/m ² S HON _{RT} ^{gr}
	Bch^{gr}	Besoins annuels en chaud du groupe par m ² de SHON _{RT}	Wh/m ² S HON _{RT} ^{gr}
	Bfr_m^{gr}	Besoins mensuels en froid du groupe par m ² de SHON _{RT}	Wh/m ² S HON _{RT} ^{gr}
	Bfr^{gr}	Besoins annuels en froid du groupe par m ² de SHON _{RT}	Wh/m ² S HON _{RT} ^{gr}
	Bec_m^{gr}	Besoins mensuels d'éclairage du groupe par m ² de SHON _{RT}	Wh/m ² S HON _{RT} ^{gr}
	Bec^{gr}	Besoins annuels d'éclairage du groupe par m ² de SHON _{RT}	Wh/m ² S HON _{RT} ^{gr}
	$Bbio_m^{gr}$	Besoin bioclimatique mensuel du groupe par m ² de SHON _{RT}	Wh/m ² S HON _{RT} ^{gr}
	$Bbio^{gr}$	Besoin bioclimatique annuel du groupe par m ² de SHON _{RT}	Wh/m ² SHON _{RT} ^{gr}
	$Becs_m^{gr}$	Besoins mensuels bruts d'ECS du groupe	Wh/m ² S HON _{RT} ^{gr}
	$Becs^{gr}$	Besoins annuels bruts d'ECS du groupe	Wh/m ² S HON _{RT} ^{gr}
	A_T^{gr}	Somme des parois déperditives du groupe	m ²
	$A_{f,perm}^{gr}$	Somme des parois déperditives excepté le plancher bas du groupe (utile pour les calculs de perméabilité)	m ²
	$A_{f,perm}^{gr}$	Somme des parois déperditives verticales du groupe (utile pour les calculs de perméabilité)	m ²
	$A_{toit,perm}^{gr}$	Somme des parois déperditives horizontales excepté le plancher bas du groupe (utile pour les calculs de perméabilité)	m ²
A_{opv}^{gr}	Surfaces des parois déperditives opaques verticales du groupe	m ²	
A_{ophh}^{gr}	Surface des parois déperditives opaques horizontales tournée vers le haut du groupe	m ²	

Méthode de calcul Th-BCE 2012

	A_{opbh}^{gr}	Surface des parois déperditives opaques horizontales tournée vers le bas du groupe	m ²
	L_{PT}^{gr}	Longueur des ponts thermiques déperditifs du groupe	m
	$H_{Th_{op}}^{gr}$	Coefficient de transmission thermique global de l'ensemble des parois opaques du groupe entre l'extérieur et l'intérieur	W/K
	$H_{Th_{opv}}^{gr}$	Coefficient de transmission thermique global de l'ensemble des parois opaques verticales du groupe entre l'extérieur et l'intérieur	W/K
	$H_{Th_{ophh}}^{gr}$	Coefficient de transmission thermique global de l'ensemble des parois opaques du groupe horizontales orientées vers le haut entre l'extérieur et l'intérieur	W/K
	$H_{Th_{ophb}}^{gr}$	Coefficient de transmission thermique global de l'ensemble des parois opaques du groupe horizontales orientées vers le bas entre l'extérieur et l'intérieur	W/K
	$H_{Th_{PT}}^{gr}$	Coefficient de transmission thermique global de l'ensemble des ponts thermiques du groupe	W/K
Ventil. Bbio	H_{vent}^{gr}	Déperditions par système de ventilation spécifique Bbio au niveau du groupe	W/K
Débit s d'air	$H_{v_{déf}}^z$	Déperditions par les défauts d'étanchéité au niveau de la zone	W/K
	$H_{ges}^{gr}(h)$	Facteur de transmission thermique global pour l'ensemble des baies du groupe entre les environnements intérieurs et extérieurs	W/K
	A_{baies}^{gr}	Surface totale des baies du groupe	m ²
	$A_{baies-v}^{gr}$	Surface totale des baies verticales du groupe	m ²
	$A_{baies-h}^{gr}$	Surface totale des baies horizontales du groupe	m ²
	$A_{baies-sud}^{gr}$	Surface de baies verticales sud du groupe	m ²
	$A_{baies-nord}^{gr}$	Surface de baies verticales nord du groupe	m ²
	$A_{baies-ouest}^{gr}$	Surface de baies verticales ouest du groupe	m ²
	$A_{baies-est}^{gr}$	Surface de baies verticales est du groupe	m ²
	$Part_{baies_{sud}}^{gr}$	Pourcentage de baies du groupe orientées au sud (azimut $\alpha = 0^\circ$)	-
	$Part_{baies_{nord}}^{gr}$	Pourcentage de baies du groupe orientées au nord (azimut $\alpha = 180^\circ$)	-
	$Part_{baies_{ouest}}^{gr}$	Pourcentage de baies du groupe orientées à l'ouest (azimut $\alpha = 90^\circ$)	-
	$Part_{baies_{est}}^{gr}$	Pourcentage de baies du groupe orientées à l'est (azimut $\alpha = 270^\circ$)	-
	$Part_{baies_{horiz}}^{gr}$	Pourcentage de baies horizontales du groupe (orientation $\beta = 0^\circ$)	-
Détermination des saisons	$\{Q_{req,genr, ch}(h)\}_{j-28 ; j-1}$	Ensemble des sommes des différentes valeurs des demande en énergie de chauffage au niveau des générations du projet, jour j-28 au jour j-1 inclus (672 pas de temps).	Wh
	$\{Q_{req,genr, fr}(h)\}_{j-28 ; j-1}$	Ensemble des sommes des différentes valeurs des demande en énergie de refroidissement au niveau des générations du projet, du jour j-28 au jour j-1 inclus (672 pas de temps).	Wh

Méthode de calcul Th-BCE 2012

	$C_{ef_ch}^{gr}$	Energie finale totale consommée pour le chauffage dans le groupe pour l'année entière.	Wh/m ² par an
	$C_{ef_fr}^{gr}$	Energie finale totale consommée pour le refroidissement dans le groupe pour l'année entière.	Wh/m ² par an
Cef annuels	$C_{ef_ecs}^{gr}$	Energie finale totale consommée pour l'ECS dans le groupe pour l'année entière.	Wh/m ² par an
	$C_{ef_ecl}^{gr}$	Energie finale totale consommée par l'éclairage artificiel des locaux dans le groupe pour l'année entière.	Wh/m ² par an
	$C_{ef_auxv}^{gr}$	Energie finale totale consommée par les auxiliaires de ventilation (et ventilateurs des émetteurs) pour l'année entière.	Wh/m ² par an
	$C_{ef_auxs}^{gr}$	Energie finale totale consommée par les auxiliaires de distribution pour l'année entière.	Wh/m ² par an
	$C_{ef_ch_m}^{gr}(m)$	Energie finale totale consommée pour le chauffage dans le groupe pour le mois m .	Wh/m ² par mois
Cef mensuels	$C_{ef_fr_m}^{gr}(m)$	Energie finale totale consommée pour le refroidissement dans le groupe pour le mois m .	Wh/m ² par mois
	$C_{ef_ecs_m}^{gr}(m)$	Energie finale totale consommée pour l'ECS dans le groupe pour le mois m .	Wh/m ² par mois
	$C_{ef_ecl_m}^{gr}(m)$	Energie finale totale consommée par l'éclairage artificiel des locaux dans le groupe pour le mois m .	Wh/m ² par mois
	$C_{ef_auxv}^{gr}(m)$	Energie finale totale consommée par les auxiliaires de ventilation (et ventilateurs des émetteurs) pour le mois m .	Wh/m ² par mois
	$C_{ep_auxs}^{gr}(m)$	Energie finale totale consommée par les auxiliaires de distribution pour le mois m .	Wh/m ² par mois
	$C_{ep_ch}^{gr}$	Energie primaire totale consommée pour le chauffage dans le groupe pour l'année entière.	Wh/m ² par an
	$C_{ep_fr}^{gr}$	Energie primaire totale consommée pour le refroidissement dans le groupe pour l'année entière.	Wh/m ² par an
Cep annuels	$C_{ep_ecs}^{gr}$	Energie primaire totale consommée pour l'ECS dans le groupe pour l'année entière.	Wh/m ² par an
	$C_{ep_ecl}^{gr}$	Energie primaire totale consommée par l'éclairage artificiel des locaux dans le groupe pour l'année entière.	Wh/m ² par an
	$C_{ep_auxv}^{gr}$	Energie primaire totale consommée par les auxiliaires de ventilation (et ventilateurs des émetteurs) pour l'année entière.	Wh/m ² par an
	$C_{ep_auxs}^{gr}$	Energie primaire totale consommée par les auxiliaires de distribution pour l'année entière.	Wh/m ² par an
	$C_{ep_ch_m}^{gr}(m)$	Energie primaire totale consommée pour le chauffage dans le groupe pour le mois m .	Wh/m ² par mois
Cep mensuels	$C_{ep_fr_m}^{gr}(m)$	Energie primaire totale consommée pour le refroidissement dans le groupe pour le mois m .	Wh/m ² par mois

Méthode de calcul Th-BCE 2012

	$C_{ep_ecs_m}^{gr}(m)$	Energie primaire totale consommée pour l'ECS dans le groupe pour le mois m .	Wh/m ² par mois
	$C_{ep_ecl_m}^{gr}(m)$	Energie primaire totale consommée par l'éclairage artificiel des locaux dans le groupe pour le mois m .	Wh/m ² par mois
	$C_{ep_auxv}^{gr}(m)$	Energie primaire totale consommée par les auxiliaires de ventilation (et ventilateurs des émetteurs) pour le mois m .	Wh/m ² par mois
	$C_{ep_auxs}^{gr}(m)$	Energie primaire totale consommée par les auxiliaires de distribution pour le mois m .	Wh/m ² par mois
Cef par énergie	$C_{ef_gaz}^{gr}$	Energie finale totale fournie par utilisation du gaz pour le groupe sur l'année entière.	Wh/m ² par an
	$C_{ef_fod}^{gr}$	Energie finale totale fournie par utilisation du fioul domestique pour le groupe sur l'année entière.	Wh/m ² par an
	$C_{ef_cha}^{gr}$	Energie finale totale fournie par utilisation du charbon pour le groupe sur l'année entière.	Wh/m ² par an
	$C_{ef_boi}^{gr}$	Energie finale totale fournie par utilisation du bois pour le groupe sur l'année entière.	Wh/m ² par an
	$C_{ef_ele}^{gr}$	Energie finale totale fournie par utilisation de l'électricité pour le groupe sur l'année entière.	Wh/m ² par an
	$C_{ef_rdc}^{gr}$	Energie finale totale fournie par utilisation des réseaux de chaleur pour le groupe sur l'année entière.	Wh/m ² par an
	$C_{ep_gaz}^{gr}$	Energie primaire totale fournie par utilisation du gaz pour le groupe sur l'année entière.	Wh/m ² par an
	$C_{ep_fod}^{gr}$	Energie primaire totale fournie par utilisation du fioul domestique pour le groupe sur l'année entière.	Wh/m ² par an
Cep par énergie	$C_{ep_cha}^{gr}$	Energie primaire totale fournie par utilisation du charbon pour le groupe sur l'année entière.	Wh/m ² par an
	$C_{ep_boi}^{gr}$	Energie primaire totale fournie par utilisation du bois pour le groupe sur l'année entière.	Wh/m ² par an
	$C_{ep_ele}^{gr}$	Energie primaire totale fournie par utilisation de l'électricité pour le groupe sur l'année entière.	Wh/m ² par an
	$C_{ep_rdc}^{gr}$	Energie primaire totale fournie par utilisation des réseaux de chaleur pour le groupe sur l'année entière.	Wh/m ² par an
	C_{ef}^{gr}	Energie finale totale consommée par le groupe pour l'année entière, ramenée au m ² de SHON _{RT} .	Wh/m ² par an
	C_{ep}^{gr}	Energie finale totale consommée par le groupe pour l'année entière, ramenée au m ² de SHON _{RT} .	Wh/m ² par an

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Paramètres d'intégration du composant

Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
$Usage_{zone}$	Usage de la zone	-	1	31	-
$SHAB$	Surface habitable du groupe (pour les usages maison individuelle ou accolée et logement collectif) - noté A^{gr} dans le code.	m^2	0	$+\infty$	-
SU_{RT}	Surface utile du groupe (pour les usages hors maison individuelle ou accolée et logement collectif) - noté A^{gr} dans le code.	m^2	0	$+\infty$	-
$SHON_{RT}^z$	Surface Hors Œuvre Nette au sens de la RT de la zone	m^2	0	$+\infty$	-
$categorie_CE1_CE2^{gr}$	Catégorie CE1 ou CE2 du groupe (1=CE1 / 2=CE2)	-	1	2	-
$Is_{climatise}^{gr}$	Indicateur au niveau du groupe précisant si le groupe est climatisé ou non (0=non climatisé / 1=climatisé)	-	0	1	-

Sorties

Nom	Description	Unité
$\theta_{i_fin}^{hall}$	Température du hall à la fin du pas de temps	$^{\circ}C$
ω_{fin}^{hall}	Humidité relative du hall à la fin du pas de temps	kg/kg
$SHON_{RT}^z$	$SHON_{RT}$ de la zone	m^2
$SHAB^z$	Surface habitable de la zone (pour les usages maison individuelle ou accolée et logement collectif)	m^2
SU_{RT}^z	Surface utile de la zone (pour les usages hors maison individuelle ou accolée et logement collectif)	m^2
S_{CE1}^z	Somme des surfaces des groupes CE1 appartenant à la zone	m^2
S_{CE2}^z	Somme des surfaces des groupes CE2 appartenant à la zone	m^2
S_{clim}^z	Somme des surfaces des groupes climatisés appartenant à la zone	m^2
Bch_m^z	Besoins mensuels en chaud d'une zone par m^2 de $SHON_{RT}$	$Wh/m^2 SHON_{RT}^z$
Bch^z	Besoins annuels en chaud d'une zone par m^2 de $SHON_{RT}$	$Wh/m^2 SHON_{RT}^z$
Bfr_m^z	Besoins mensuels en froid d'une zone par m^2 de $SHON_{RT}$	$Wh/m^2 SHON_{RT}^z$
Bfr^z	Besoins annuels en froid d'une zone par m^2 de $SHON_{RT}$	$Wh/m^2 SHON_{RT}^z$
$Becl_m^z$	Besoin mensuel en éclairage artificiel d'une zone par m^2 de $SHON_{RT}$	$Wh/m^2 SHON_{RT}^z$
$Becl^z$	Besoin annuel en éclairage artificiel d'une zone par m^2 de $SHON_{RT}$	$Wh/m^2 SHON_{RT}^z$
$Bbio_m^z$	Besoin bioclimatique mensuel de la zone	$Wh/m^2 SHON_{RT}^z$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

B_{bio}^z	Besoin bioclimatique annuel de la zone	$\frac{RT^z}{Wh/m}$ 2SHON
$B_{ecs_m}^z$	Besoins mensuels bruts d'ECS de la zone	$\frac{RT^z}{Wh/m}$ 2SHON
B_{ecs}^z	Besoins annuels bruts d'ECS de la zone	$\frac{RT^{gr}}{Wh/m}$ 2SHON
A_f^z	Somme des parois déperditives de la zone	m^2
$A_{f,perm}^z$	Somme des parois déperditives excepté le plancher bas de la zone	m^2
$A_{f,perm}^z$	Somme des parois déperditives verticales de la zone	m^2
$A_{toit,perm}^z$	Somme des parois déperditives horizontales excepté le plancher bas de la zone	m^2
A_{opv}^z	Surfaces des parois déperditives opaques verticales de la zone	m^2
A_{ophh}^z	Surface des parois déperditives opaques horizontales tournée vers le haut de la zone	m^2
A_{ophb}^z	Surface des parois déperditives opaques horizontales tournée vers le bas de la zone	m^2
A_{baies}^z	Surface totale des baies de la zone	m^2
$A_{baies-v}^z$	Surface totale des baies verticales de la zone	m^2
$A_{baies-h}^z$	Surface totale des baies horizontales de la zone	m^2
$Part_{baies_sud}^z$	Pourcentage de baies de la zone orientées au sud (azimut $\alpha = 0^\circ$)	-
$Part_{baies_nord}^z$	Pourcentage de baies de la zone orientées au nord (azimut $\alpha = 180^\circ$)	-
$Part_{baies_ouest}^z$	Pourcentage de baies de la zone orientées à l'ouest (azimut $\alpha = 90^\circ$)	-
$Part_{baies_est}^z$	Pourcentage de baies de la zone orientées à l'est (azimut $\alpha = 270^\circ$)	-
$Part_{baies_horiz}^z$	Pourcentage de baies horizontales de la zone (orientation $\beta = 0^\circ$)	-
L_{pT}^z	Longueur des ponts thermiques déperditifs de la zone	m
$SHAB_{surf}^z$	Surface habitable de la zone divisée par la $SHON_{RT}$ de la zone	$\frac{m^2/m^2}{SHON_R}$
$SU_{RT_surf}^z$	Surface utile de la zone divisée par la $SHON_{RT}$ de la zone	$\frac{T}{m^2/m^2}$ $SHON_R$
$A_{opv_surf}^z$	Surfaces des parois déperditives opaques verticales de la zone divisée par la $SHON_{RT}^z$	$\frac{T}{m^2/m^2}$ $SHON_R$
$A_{ophh_surf}^z$	Surface des parois déperditives opaques horizontales tournée vers le haut de la zone divisée par la $SHON_{RT}^z$	$\frac{T}{m^2/m^2}$ $SHON_R$
$A_{ophb_surf}^z$	Surface des parois déperditives opaques horizontales tournée vers le bas de la zone divisée par la $SHON_{RT}^z$	$\frac{T}{m^2/m^2}$ $SHON_R$
$A_{baies_surf}^z$	Surface totale des baies de la zone divisée par la $SHON_{RT}^z$	$\frac{T}{m^2/m^2}$ $SHON_R$
$A_{T_surf}^z$	Somme des parois déperditives de la zone divisée par la $SHON_{RT}^z$	$\frac{T}{m^2/m^2}$ $SHON_R$
$A_{T,perm_surf}^z$	Somme des surfaces des parois opaques de	$\frac{T}{m^2/m^2}$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

		la zone excepté le plancher bas divisée par la $SHON_{RT}^z$	$SHON_R$ T
$L_{PT_surf}^z$		Longueur des ponts thermiques déperditifs de la zone divisée par la $SHON_{RT}^z$	m/m^2 $SHON_R$ T
$Q_{4Pa_surf}^z$		Perméabilité à l'air de l'enveloppe de la zone sous 4Pa (par m^2 de parois déperditives hors plancher bas)	$m3/(h \cdot m^2)$
$Q_{4Pa_SHONRT}^z$		Perméabilité à l'air de l'enveloppe sous 4Pa rapporté à la $SHON_{RT}$ de la zone	$m3/(h \cdot m^2 SHON_{RT}^z)$
$H_{ges_hiver}^z$		Facteur de transmission thermique global pour l'ensemble des baies de la zone entre les environnements intérieurs et extérieurs moyenné sur l'hiver	W/K
$H_{Th_op}^z$		Coefficient de transmission thermique global de l'ensemble des parois opaques de la zone entre l'extérieur et l'intérieur	W/K
$H_{Th_opv}^z$		Coefficient de transmission thermique global de l'ensemble des parois opaques verticales de la zone entre l'extérieur et l'intérieur	W/K
$H_{Th_ophh}^z$		Coefficient de transmission thermique global de l'ensemble des parois opaques de la zone horizontales orientées vers le haut entre l'extérieur et l'intérieur	W/K
$H_{Th_ophb}^z$		Coefficient de transmission thermique global de l'ensemble des parois opaques de la zone horizontales orientées vers le bas entre l'extérieur et l'intérieur	W/K
$H_{Th_pt}^z$		Coefficient de transmission thermique global de l'ensemble des ponts thermiques de la zone	W/K
$H_{vent_hiver}^z$		Déperditions par système de ventilation spécifique au niveau de la zone moyennées sur l'hiver	W/K
$H_{v_déf_hiver}^z$		Déperditions par les défauts d'étanchéité au niveau de la zone moyennées sur l'hiver	W/K
$C_{ef_ch}^{zn}$		Energie finale totale consommée pour le chauffage dans la zone pour l'année entière.	Wh/ m^2 par an
$C_{ef_fr}^{zn}$		Energie finale totale consommée pour le refroidissement dans la zone pour l'année entière.	Wh/ m^2 par an
Cef annuels	$C_{ef_ecs}^{zn}$	Energie finale totale consommée pour l'ECS dans la zone pour l'année entière.	Wh/ m^2 par an
	$C_{ef_ecl}^{zn}$	Energie finale totale consommée par l'éclairage artificiel des locaux dans la zone pour l'année entière.	Wh/ m^2 par an
	$C_{ef_auxv}^{zn}$	Energie finale totale consommée par les auxiliaires de ventilation (et ventilateurs des émetteurs) pour l'année entière.	Wh/ m^2 par an
	$C_{ef_auxs}^{zn}$	Energie finale totale consommée par les auxiliaires de distribution pour l'année entière.	Wh/ m^2 par an
Cef mensuels	$C_{ef_ch_m}^{zn}(m)$	Energie finale totale consommée pour le chauffage dans la zone pour le mois m .	Wh/ m^2 par mois
	$C_{ef_fr_m}^{zn}(m)$	Energie finale totale consommée pour le refroidissement dans la zone pour le mois m .	Wh/ m^2 par mois

Méthode de calcul Th-BCE 2012

	$C_{ef_ecs_m}^{zn}(m)$	Energie finale totale consommée pour l'ECS dans la zone pour le mois m .	Wh/m ² par mois
	$C_{ef_ecl_m}^{zn}(m)$	Energie finale totale consommée par l'éclairage artificiel des locaux de la zone pour le mois m .	Wh/m ² par mois
	$C_{ef_auxv}^{zn}(m)$	Energie finale totale consommée par les auxiliaires de ventilation (et ventilateurs des émetteurs) de la zone pour le mois m .	Wh/m ² par mois
	$C_{ef_auxs}^{zn}(m)$	Energie finale totale consommée par les auxiliaires de distribution pour le mois m .	Wh/m ² par mois
	$C_{ep_ch}^{zn}$	Energie primaire totale consommée pour le chauffage dans la zone pour l'année entière.	Wh/m ² par an
	$C_{ep_fr}^{zn}$	Energie primaire totale consommée pour le refroidissement dans la zone pour l'année entière.	Wh/m ² par an
Cep annuels	$C_{ep_ecs}^{zn}$	Energie primaire totale consommée pour l'ECS dans la zone pour l'année entière.	Wh/m ² par an
	$C_{ep_ecl}^{zn}$	Energie primaire totale consommée par l'éclairage artificiel des locaux de la zone pour l'année entière.	Wh/m ² par an
	$C_{ep_auxv}^{zn}$	Energie primaire totale consommée par les auxiliaires de ventilation (et ventilateurs des émetteurs) de la zone pour l'année entière.	Wh/m ² par an
	$C_{ep_auxs}^{zn}$	Energie primaire totale consommée par les auxiliaires de distribution de la zone pour l'année entière.	Wh/m ² par an
	$C_{ep_ch_m}^{zn}(m)$	Energie primaire totale consommée pour le chauffage de la zone pour le mois m .	Wh/m ² par mois
	$C_{ep_fr_m}^{zn}(m)$	Energie primaire totale consommée pour le refroidissement de la zone pour le mois m .	Wh/m ² par mois
Cef mensuels	$C_{ep_ecs_m}^{zn}(m)$	Energie primaire totale consommée pour l'ECS de la zone pour le mois m .	Wh/m ² par mois
	$C_{ep_ecl_m}^{zn}(m)$	Energie primaire totale consommée par l'éclairage artificiel des locaux de la zone pour le mois m .	Wh/m ² par mois
	$C_{ep_auxv}^{zn}(m)$	Energie primaire totale consommée par les auxiliaires de ventilation (et ventilateurs des émetteurs) de la zone pour le mois m .	Wh/m ² par mois
	$C_{ep_auxs}^{zn}(m)$	Energie primaire totale consommée par les auxiliaires de distribution de la zone pour le mois m .	Wh/m ² par mois
Cef par énergie	$C_{ef_gaz}^{zn}$	Energie finale totale fournie par utilisation du gaz pour la zone sur l'année entière.	Wh/m ² par an
	$C_{ef_fod}^{zn}$	Energie finale totale fournie par utilisation du fioul domestique pour la zone sur l'année entière.	Wh/m ² par an
	$C_{ef_cha}^{zn}$	Energie finale totale fournie par utilisation du charbon pour la zone sur l'année entière.	Wh/m ² par an
	$C_{ef_boi}^{zn}$	Energie finale totale fournie par utilisation du bois pour la zone sur l'année entière.	Wh/m ² par an

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Cep par énergie	$C_{ef_ele}^{zn}$	Energie finale totale fournie par utilisation de l'électricité pour la zone sur l'année entière.	Wh/m ² par an
	$C_{ef_rdc}^{zn}$	Energie finale totale fournie par utilisation des réseaux de chaleur pour la zone sur l'année entière.	Wh/m ² par an
	$C_{ep_gaz}^{zn}$	Energie primaire totale fournie par utilisation du gaz pour la zone sur l'année entière.	Wh/m ² par an
	$C_{ep_fod}^{zn}$	Energie primaire totale fournie par utilisation du fioul domestique pour la zone sur l'année entière.	Wh/m ² par an
	$C_{ep_cha}^{zn}$	Energie primaire totale fournie par utilisation du charbon pour la zone sur l'année entière.	Wh/m ² par an
	$C_{ep_boi}^{zn}$	Energie primaire totale fournie par utilisation du bois pour la zone sur l'année entière.	Wh/m ² par an
	$C_{ep_ele}^{zn}$	Energie primaire totale fournie par utilisation de l'électricité pour la zone sur l'année entière.	Wh/m ² par an
	$C_{ep_rdc}^{zn}$	Energie primaire totale fournie par utilisation des réseaux de chaleur pour la zone sur l'année entière.	Wh/m ² par an
	C_{ef}^{zn}	Energie finale totale consommée par la zone pour l'année entière, ramenée au m ² de SHON _{RT} .	Wh/m ² par an
C_{ep}^{zn}	Energie finale totale consommée par la zone pour l'année entière, ramenée au m ² de SHON _{RT} .	Wh/m ² par an	

Constantes

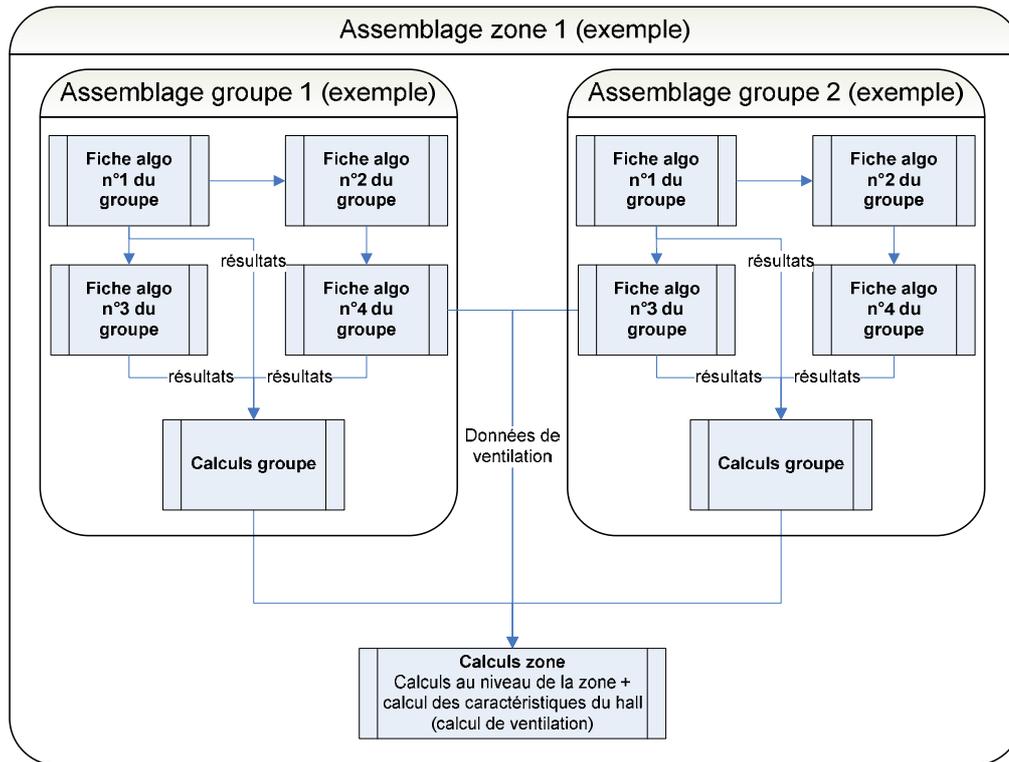
Nom	Description	Unité	Conv.
$\alpha 1$	Constante associée aux besoins de chaud	-	2
$\alpha 2$	Constante associée aux besoins de froid	-	2
β	Constante associée aux besoins d'éclairage	-	5

Tableau 21 : Nomenclature du modèle

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.7.3 DESCRIPTION MATHÉMATIQUE

7.7.3.1 Schéma de principe



Les calculs s'effectuant au niveau de la zone sont détaillés ci-dessous.

7.7.3.2 Calculs initiaux au niveau de la zone

7.7.3.2.1 Les surfaces de la zone

7.7.3.2.1.1 La SHON au sens de la RT

La surface retenue pour les calculs au niveau de la zone est la $SHON_{RT}$ de la zone. Elle est calculée de la façon suivante :

- c'est une donnée d'entrée pour les usages MI et LC ;
- pour les autres usages, à partir de la $SHON_{RT}$ des groupes appartenant à la zone :

$$SHON_{RT}^z = \sum_{g \in z} SHON_{RT}^{gr} \quad (170)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.7.3.2.1.2 La surface utile ou la surface habitable de la zone

La surface utile (resp. habitable) de la zone est la somme de toutes les surfaces utiles (resp. habitables) des groupes lui appartenant.

Si $Usage_{zone} \in \{1, 2\}$

$$SHAB^z = \sum_{gr \in z} SHAB^{gr} \quad (171)$$

Si $Usage_{zone} \neq \{1, 2\}$

$$SU_{RT}^z = \sum_{gr \in z} SU_{RT}^{gr} \quad (172)$$

7.7.3.2.1.3 La surface des groupes CE1 et CE2 de la zone

La surface des groupes en catégorie CE1 (resp. CE2) de la zone s'exprime de la manière suivante

Si $Usage_{zone} \in \{1, 2\}$

$$S_{CE1}^z = \sum_{\substack{gr \in z \\ categorie_ce1_ce2=1}} SHAB^{gr} \quad \text{et} \quad S_{CE2}^z = \sum_{\substack{gr \in z \\ categorie_ce1_ce2=2}} SHAB^{gr} \quad (173)$$

Si $Usage_{zone} \neq \{1, 2\}$

$$S_{CE1}^z = \sum_{\substack{gr \in z \\ categorie_ce1_ce2=1}} SU_{RT}^{gr} \quad \text{et} \quad S_{CE2}^z = \sum_{\substack{gr \in z \\ categorie_ce1_ce2=2}} SU_{RT}^{gr} \quad (174)$$

7.7.3.2.1.4 La surface des groupes climatisés de la zone

La surface des groupes climatisés de la zone s'exprime ainsi

Si $Usage_{zone} \in \{1, 2\}$

$$S_{clim}^z = \sum_{\substack{gr \in z \\ Is_climatisé=1}} SHAB^{gr} \quad (175)$$

Si $Usage_{zone} \neq \{1, 2\}$

$$S_{clim}^z = \sum_{\substack{gr \in z \\ Is_climatisé=1}} SU_{RT}^{gr} \quad (176)$$

7.7.3.2.2 Surface totale des parois vitrées

$$A_{baies}^z = \sum_{gr} A_{baies}^{gr} \quad \text{et} \quad A_{baies_surf}^z = \frac{A_{baies}^z}{SHON_{RT}^z} \quad (177)$$

7.7.3.2.2.1 Parois vitrées horizontales

$$A_{baies-horiz}^z = \sum_{gr} A_{baies-horiz}^{gr} \quad (178)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.7.3.2.2 Parois vitrées verticales

$$A_{baies-v}^z = \sum_{gr} A_{baies-v}^{gr} \quad (179)$$

7.7.3.2.3 Surface de baies verticales au Sud

$$part_{baies-sud}^z = \frac{\sum_{gr} A_{baies-sud}^{gr}}{A_{baies}^z} \quad (180)$$

7.7.3.2.4 Surface de baies verticales au Nord

$$part_{baies-nord}^z = \frac{\sum_{gr} A_{baies-nord}^{gr}}{A_{baies}^z} \quad (181)$$

7.7.3.2.5 Surface de baies verticales à l'ouest

$$part_{baies-ouest}^z = \frac{\sum_{gr} A_{baies-ouest}^{gr}}{A_{baies}^z} \quad (182)$$

7.7.3.2.6 Surface de baies verticales à l'est

$$part_{baies-est}^z = \frac{\sum_{gr} A_{baies-est}^{gr}}{A_{baies}^z} \quad (183)$$

7.7.3.2.3 Surface totale des parois opaques

$$A_{op}^z = \sum_{gr} A_{op}^{gr} \quad (184)$$

7.7.3.2.3.1 Surface totale des parois opaques verticales

$$A_{opv}^z = \sum_{gr} A_{opv}^{gr} \text{ et } A_{opv_surf}^z = \frac{A_{opv}^z}{SHON_{RT}^z} \quad (185)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.7.3.2.3.2 Surface totale des planchers hauts

$$A_{ophh}^z = \sum_{gr} A_{ophh}^{gr} \text{ et } A_{ophh_surf}^z = \frac{A_{ophh}^z}{SHON_{RT}^z} \quad (186)$$

7.7.3.2.3.3 Surface totale des planchers bas

$$A_{ophb}^z = \sum_{gr} A_{ophb}^{gr} \text{ et } A_{ophb_surf}^z = \frac{A_{ophb}^z}{SHON_{RT}^z} \quad (187)$$

7.7.3.2.4 Parois déperditives

L'ensemble des parois déperditives de la zone, noté A_T^z , est la somme des parois vitrées et des parois opaques de la zone.

$$A_T^z = \sum_{gr} A_T^{gr} \text{ et } A_{T_surf}^z = \frac{A_T^z}{SHON_{RT}^z} \quad (188)$$

7.7.3.2.4.1 Parois déperditives excepté le plancher bas

L'ensemble des parois déperditives de la zone excepté le plancher bas, noté $A_{T,perm}^z$, est la somme des parois vitrées et des parois opaques de la zone (excepté le plancher bas).

$$A_{T,perm}^z = \sum_{gr} A_{T,perm}^{gr} \text{ et } A_{T,perm_surf}^z = \frac{A_{T,perm}^z}{SHON_{RT}^z} \quad (189)$$

7.7.3.2.4.2 Parois déperditives verticales

L'ensemble des parois déperditives verticales de la zone, noté $A_{f,perm}^z$, est la somme des parois vitrées verticales et des parois opaques verticales de cette zone.

$$A_{f,perm}^z = \sum_{gr} A_{opv}^{gr} + A_{baies-v}^{gr} \quad (190)$$

7.7.3.2.4.3 Parois déperditives horizontales excepté le plancher bas

L'ensemble des parois déperditives horizontales de la zone excepté le plancher bas, noté $A_{toit,perm}^z$, est la somme des parois vitrées et des parois opaques horizontales de cette zone (excepté les planchers bas).

$$A_{toit,perm}^z = \sum_{gr} A_{ophh}^{gr} + A_{baies-h}^{gr} \quad (191)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.7.3.2.5 Calcul de la longueur totale des linéiques de la zone

$$l_{PT}^z = \sum_{gr} l_{PT}^{gr} \quad (192)$$

$$l_{PT_surf}^z = \frac{l_{PT}^z}{SHON_{RT}^z} \quad (193)$$

7.7.3.2.6 Calcul de la perméabilité à l'air au niveau de la zone

$Q_{4Pa_surf}^z$ s'exprime en $m^3/h/m^2$ de surfaces déperditives de la zone excepté les planchers bas.

$$Q_{4Pa_surf}^z = \frac{1}{A_{T,perm}^z} \cdot \left(\sum_{gr \in z} \frac{1}{Q_{4Pa_surf}^{gr} \cdot A_{T,perm}^{gr}} \right)^{-1} \quad (194)$$

$Q_{4Pa_SHONRT}^z$ s'exprime en $m^3/h/m^2 SHON_{RT}^z$.

$$Q_{4Pa_SHONRT}^z = \frac{Q_{4Pa_surf}^z \cdot A_{T,perm}^z}{SHON_{RT}^z} \quad (195)$$

7.7.3.2.7 Calculs des déperditions au niveau de la zone

7.7.3.2.7.1 Par les toitures

$$H_{th_ophh}^z = \sum_{gr} H_{th_ophh}^{gr} \quad (196)$$

7.7.3.2.7.2 Par les murs verticaux

$$H_{th_opv}^z = \sum_{gr} H_{th_opv}^{gr} \quad (197)$$

7.7.3.2.7.3 Par les baies en hiver

Les déperditions par les baies pouvant varier à chaque pas de temps, ces dernières sont moyennées sur les mois de janvier et de février.

Pour $IMOIS \leq 2$

$$Hg_{es_hiver}^z = \text{moyenne}_{IMOIS \leq 2} \left(\sum_{gr} Hg_{es_hiver}^{gr}(h) \right) \quad (198)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.7.3.2.7.4 Par les planchers bas

$$H_{ih_ophb}^z = \sum_{gr} H_{ih_ophb}^{gr} \quad (199)$$

7.7.3.2.7.5 Par les ponts thermiques

$$H_{ih_PT}^z = \sum_{gr} H_{ih_PT}^{gr} \quad (200)$$

7.7.3.2.7.6 Par les défauts d'étanchéité en hiver

Pour $IMOIS \leq 2$

$$H_{v_def_hiver}^z = \underset{IMOIS \leq 2}{moyenné} (H_{v_def}^z(h)) \quad (201)$$

7.7.3.2.7.7 Par la ventilation spécifique Bbio en hiver

Pour $IMOIS \leq 2$

$$H_{vent_hiver}^z = \underset{IMOIS \leq 2}{moyenné} \left(\sum_{gr \in z} H_{vent}^{gr}(h) \right) \quad (202)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.7.3.3 Calculs dynamiques au niveau de la zone

7.7.3.3.1 Calculs de ventilation au niveau de la zone

Pour chaque zone, l'utilisateur a la possibilité de rentrer un ou plusieurs groupes. Le modèle aéraulique implique l'existence d'un groupe d'échange aéraulique **Ha11** par lequel transitent tous les échanges aérauliques entre les groupes. L'utilisateur a la possibilité de rentrer **au maximum** un groupe de circulation qui joue alors le rôle du groupe **Ha11**. S'il n'en rentre pas, un groupe **Ha11** fictif est généré par le logiciel pour le besoin du calcul. Ce groupe fictif est alors étanche à l'environnement extérieur et ne possède aucun système ni aucun apport interne. Il ne reçoit pas non plus d'apports énergétiques de quelque nature que ce soit et ne possède aucune inertie. Les seules grandeurs qui doivent être calculées au niveau de ce groupe fictif sont la température de l'air et l'humidité de l'air. Elles le sont de la manière suivante :

$$\theta_{i_fin}^{hall} = \frac{\sum_{ve} \theta_i^{ve} Q_m^{ve}}{\sum_{ve} Q_m^{ve}} \quad (203)$$

$$\omega_{fin}^{hall} = \frac{\sum_{ve} \omega_i^{ve} e Q_m^{ve}}{\sum_{ve} Q_m^{ve}}$$

où Q_m^{ve} dénote le débit massique de l'air du débit entrant ve , θ_i^{ve} sa température et ω_i^{ve} son humidité. $\theta_{i_fin}^{hall}$ est la température finale du hall et ω_{fin}^{hall} est son humidité finale.

Les besoins de chaud, de froid, d'éclairage sont exprimés en Wh/m².

7.7.3.3.2 Calculs des besoins de chaud par zone

- mensuels

$$Bch_m^z = \frac{\sum_{gr \in z} \sum_{h \in mois} Q_{sys_ch}^{gr}(h)}{SHON_{RT}^z} \quad (204)$$

- annuels

$$Bch^z = \sum_{mois=1}^{12} Bch_m^z \quad (205)$$

7.7.3.3.3 Calculs des besoins de froid par zone

- mensuels

$$Bfr_m^z = \frac{\sum_{gr \in z} \sum_{h \in mois} Q_{sys_fr}^{gr}(h)}{SHON_{RT}^z} \quad (206)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

- annuels

$$Bfr^z = \sum_{mois=1}^{12} Bfr_m^z \quad (207)$$

7.7.3.3.4 Calculs des besoins d'éclairage par zone

- mensuels

$$Becl_m^z = \frac{\sum_{gr \in z} \sum_{h \in mois} Cecl_{gr}(h)}{SHON_{RT}^z} \quad (208)$$

- annuels

$$Becl^z = \sum_{mois=1}^{12} Becl_m^z \quad (209)$$

7.7.3.3.5 Besoin bioclimatique par zone

- mensuels

$Bbio_m^z$ est obtenu en sommant sur un mois les besoins mensuels de chaud, de froid et d'éclairage d'une zone, pondérés par les coefficients réglementaires.

$$Bbio_m^z = \alpha_1 \cdot Bch_m^z + \alpha_2 \cdot Bfr_m^z + \beta \cdot Becl_m^z \quad (210)$$

- annuels

Le besoin total bioclimatique d'une zone, noté $Bbio^z$, est obtenu en sommant sur l'année les besoins bioclimatiques mensuels de la zone

$$Bbio^z = \sum_{mois=1}^{12} Bbio_m^z \quad (211)$$

Le Bbio de la zone est exprimé en nombre de points.

7.7.3.4 Calcul des besoins d'ECS

Les besoins d'ECS ne font pas partie du calcul du Bbio. Il est cependant intéressant de les évaluer. Les résultats horaires sont sommés sur chaque mois de l'année, puis sur l'année entière.

$$Becs_m^z = \frac{\sum_{gr \in z} \sum_{h \in mois} Q_{w_bruts}^{gr}(h)}{SHON_{RT}^z} \quad (212)$$

$$Becs^z = \sum_{mois=1}^{12} Becs_m^z \quad (213)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.7.3.5 Calculs dynamiques au niveau de la zone lors d'un calcul de consommations

7.7.3.5.1.1 Consommations en énergie finale et primaire de chauffage de la zone

Les consommations de chauffage en énergie finale et primaire sont exprimées :

- Sous forme de résultats mensuels :

$$C_{ef_ch_m}^z = \frac{\sum_{gr \in zn} SHON_{RT}^{gr} \cdot C_{ef_ch_m}^{gr}}{SHON_{RT}^z} \quad (214)$$

$$C_{ep_ch_m}^z = \frac{\sum_{gr \in zn} SHON_{RT}^{gr} \cdot C_{ep_ch_m}^{gr}}{SHON_{RT}^z}$$

- Sous forme d'un résultat annuel total :

$$C_{ef_ch}^{zn} = \sum_{mois=1}^{12} C_{ef_ch_m}^{zn} \quad (215)$$

$$C_{ep_ch}^{zn} = \sum_{mois=1}^{12} C_{ep_ch_m}^{zn}$$

7.7.3.5.1.2 Consommations en énergie finale de refroidissement de la zone

Les consommations de refroidissement en énergie finale et primaire sont exprimées :

- Sous forme de résultats mensuels :

$$C_{ef_fr_m}^{zn} = \frac{\sum_{gr \in zn} SHON_{RT}^{gr} \cdot C_{ef_fr_m}^{gr}}{SHON_{RT}^z} \quad (216)$$

$$C_{ep_fr_m}^{zn} = \frac{\sum_{gr \in zn} SHON_{RT}^{gr} \cdot C_{ep_fr_m}^{gr}}{SHON_{RT}^z}$$

- Sous forme d'un résultat annuel total :

$$C_{ef_fr}^{zn} = \sum_{mois=1}^{12} C_{ef_fr_m}^{zn} \quad (217)$$

$$C_{ep_fr}^{zn} = \sum_{mois=1}^{12} C_{ep_fr_m}^{zn}$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.7.3.5.1.3 Consommations en énergie finale et primaire d'éclairage de la zone

Les consommations d'éclairage en énergie finale sont exprimées :

- Sous forme de résultats mensuels :

$$C_{ef_ecl_m}^{zn} = \frac{\sum_{gr \in zn} SHON_{RT}^{gr} \cdot C_{ef_ecl_m}^{gr}}{SHON_{RT}^z} \quad (218)$$

$$C_{ep_ecl_m}^{zn} = \frac{\sum_{gr \in zn} SHON_{RT}^{gr} \cdot C_{ep_ecl_m}^{gr}}{SHON_{RT}^z}$$

- Sous forme d'un résultat annuel total :

$$C_{ef_ecl}^{zn} = \sum_{mois=1}^{12} C_{ef_ecl_m}^{zn} \quad (219)$$

$$C_{ep_ecl}^{zn} = \sum_{mois=1}^{12} C_{ep_ecl_m}^{zn}$$

7.7.3.5.1.4 Consommations en énergie finale pour l'eau chaude sanitaire de la zone

Les consommations de refroidissement en énergie finale et primaire sont exprimées :

- Sous forme de résultats mensuels :

$$C_{ef_ecs_m}^{zn} = \frac{\sum_{gr \in zn} SHON_{RT}^{gr} \cdot C_{ef_ecs_m}^{gr}}{SHON_{RT}^z} \quad (220)$$

$$C_{ep_ecs_m}^{zn} = \frac{\sum_{gr \in zn} SHON_{RT}^{gr} \cdot C_{ep_ecs_m}^{gr}}{SHON_{RT}^z}$$

- Sous forme d'un résultat annuel total :

$$C_{ef_ecs}^{zn} = \sum_{mois=1}^{12} C_{ef_ecs_m}^{zn} \quad (221)$$

$$C_{ep_ecs}^{zn} = \sum_{mois=1}^{12} C_{ep_ecs_m}^{zn}$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.7.3.5.1.5 Consommations en énergie finale pour les auxiliaires de ventilation de la zone

- Sous forme de résultats mensuels :

$$C_{ef_auxv_m}^{zn} = \frac{\sum_{gr \in zn} SHON_{RT}^{gr} \cdot C_{ef_auxv_m}^{gr}}{SHON_{RT}^z} \quad (222)$$

$$C_{ep_auxv_m}^{zn} = \frac{\sum_{gr \in zn} SHON_{RT}^{gr} \cdot C_{ep_auxv_m}^{gr}}{SHON_{RT}^z}$$

- Sous forme d'un résultat annuel total :

$$C_{ef_auxv}^{zn} = \sum_{mois=1}^{12} C_{ef_auxv_m}^{zn} \quad (223)$$

$$C_{ep_auxv}^{zn} = \sum_{mois=1}^{12} C_{ep_auxv_m}^{zn}$$

7.7.3.5.1.6 Consommations en énergie finale pour les auxiliaires de distribution de la zone

Elles incluent les consommations des pompes et circulateurs des réseaux de chauffage/refroidissement et d'ECS.

Elles s'expriment :

- Sous forme de résultats mensuels :

$$C_{ef_auxs_m}^{zn} = \frac{\sum_{gr \in zn} SHON_{RT}^{gr} \cdot C_{ef_auxs_m}^{gr}}{SHON_{RT}^z} \quad (224)$$

$$C_{ep_auxs_m}^{zn} = \frac{\sum_{gr \in zn} SHON_{RT}^{gr} \cdot C_{ep_auxs_m}^{gr}}{SHON_{RT}^z}$$

- Sous forme d'un résultat annuel total :

$$C_{ef_auxs}^{zn} = \sum_{mois=1}^{12} C_{ef_auxs_m}^{zn} \quad (225)$$

$$C_{ep_auxs}^{zn} = \sum_{mois=1}^{12} C_{ep_auxs_m}^{zn}$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.7.3.5.1.7 Consommations en énergie finale et primaire de la zone par type d'énergie

Les consommations par type d'énergie s'expriment uniquement sous forme d'un résultat total annuel :

$$C_{ef_gaz}^{zn} = \frac{\sum_{gr \in zn} SHON_{RT}^{gr} \cdot C_{ef_gaz}^{gr}}{SHON_{RT}^z} \quad (226)$$

$$C_{ef_fod}^{zn} = \frac{\sum_{gr \in zn} SHON_{RT}^{gr} \cdot C_{ef_fod}^{gr}}{SHON_{RT}^z} \quad (227)$$

$$C_{ef_cha}^{zn} = \frac{\sum_{gr \in zn} SHON_{RT}^{gr} \cdot C_{ef_cha}^{gr}}{SHON_{RT}^z} \quad (228)$$

$$C_{ef_boi}^{zn} = \frac{\sum_{gr \in zn} SHON_{RT}^{gr} \cdot C_{ef_boi}^{gr}}{SHON_{RT}^z} \quad (229)$$

$$C_{ef_ele}^{zn} = \frac{\sum_{gr \in zn} SHON_{RT}^{gr} \cdot C_{ef_ele}^{gr}}{SHON_{RT}^z} \quad (230)$$

$$C_{ef_rdc}^{zn} = \frac{\sum_{gr \in zn} SHON_{RT}^{gr} \cdot C_{ef_rdc}^{gr}}{SHON_{RT}^z} \quad (231)$$

$$C_{ep_gaz}^{zn} = \frac{\sum_{gr \in zn} SHON_{RT}^{gr} \cdot C_{ep_gaz}^{gr}}{SHON_{RT}^z} \quad (232)$$

$$C_{ep_fod}^{zn} = \frac{\sum_{gr \in zn} SHON_{RT}^{gr} \cdot C_{ep_fod}^{gr}}{SHON_{RT}^z} \quad (233)$$

$$C_{ep_cha}^{zn} = \frac{\sum_{gr \in zn} SHON_{RT}^{gr} \cdot C_{ep_cha}^{gr}}{SHON_{RT}^z} \quad (234)$$

$$C_{ep_boi}^{zn} = \frac{\sum_{gr \in zn} SHON_{RT}^{gr} \cdot C_{ep_boi}^{gr}}{SHON_{RT}^z} \quad (235)$$

$$C_{ep_ele}^{zn} = \frac{\sum_{gr \in zn} SHON_{RT}^{gr} \cdot C_{ep_ele}^{gr}}{SHON_{RT}^z} \quad (236)$$

$$C_{ep_rdc}^{zn} = \frac{\sum_{gr \in zn} SHON_{RT}^{gr} \cdot C_{ep_rdc}^{gr}}{SHON_{RT}^z} \quad (237)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.7.3.5.1.8 Consommations totales de la zone en énergie finale et primaire

Les consommations totales en énergie finale et primaire sont obtenues par sommation sur l'ensemble des postes :

$$C_{ef}^{zn} = C_{ef_ch}^{zn} + C_{ef_fr}^{zn} + C_{ef_ecl}^{zn} + C_{ef_ecs}^{zn} + C_{ef_auxv}^{zn} + C_{ef_auxs}^{zn} \quad (238)$$

$$C_{ep}^{zn} = C_{ep_ch}^{zn} + C_{ep_fr}^{zn} + C_{ep_ecl}^{zn} + C_{ep_ecs}^{zn} + C_{ep_auxv}^{zn} + C_{ep_auxs}^{zn} \quad (239)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.8 C VEN Débits d'air Cep

7.8.1 INTRODUCTION

Cette fiche décrit le bilan aéraulique au sein d'une zone. Une zone regroupe plusieurs groupes qui ne peuvent communiquer que par l'intermédiaire d'un groupe particulier appelé *hall*.

Les débits d'air entrant dans un groupe ou une zone sont considérés positifs, les débits sortant sont négatifs.

Il faut distinguer les débits d'air spécifiques liés à un système de ventilation des débits d'air dus à la transparence de l'enveloppe. Ces derniers correspondent aux débits passant par les entrées d'air et par les défauts d'étanchéité de l'enveloppe.

Note : les défauts d'étanchéité de l'enveloppe sont aussi appelés perméabilité à l'air.

La hiérarchisation des différents éléments est la suivante :

1. La zone est l'élément de base qui contient tous les autres. Elle est homogène du point de vue aéraulique, c'est-à-dire qu'on définit une unique pression au niveau du plancher P_{ib} . **La perméabilité et les entrées d'air sont définies au niveau du groupe.**
2. La zone se divise en groupes. Dans chaque groupe est définie une température. **Les débits d'air spécifiques sont définis au niveau du groupe.**
3. Chaque groupe possède des parois. Chaque paroi a une inclinaison et un azimut qui nous permet de lui associer différents paramètres dont on aura besoin au cours du calcul.

“Conventions”

- Les débits massiques d'air sont exprimés en air sec [kg/s].
- Les gains en débit d'air sont comptabilisés positivement, les pertes en débit d'air sont comptabilisées négativement.
- $\Delta P = P_{ext} - P_{int}$

“Remarques”

Les débits entrés par l'utilisateur sont en m³/h. Le code de calcul les convertit en m³/s

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.8.2 NOMENCLATURE

Le Tableau 22 donne la nomenclature des différentes variables du modèle de calcul aéraulique

Entrées du composant						
	Nom	Description	Unité			
Climat	h	Heure de l'année	-			
	θ_{ext}	Température extérieure au pas de temps h	°C			
	w_e	Humidité spécifique du site	kg/kgas			
	V_{ventc}	Vitesse du vent au pas de temps h	m/s			
Groupe	$\theta_{i,fin}^g$	Température de l'air du groupe g au pas de temps $h-1$	°C			
	$Psys_{FR,g}$	Besoin en froid du groupe g .	W			
	$\omega_{i,g,fin}$	Humidité absolue intérieure du groupe à la fin du temps $h-1$	kg/kgas			
Spécifi.	$q_{spec_repris}^{g,s}$	Débit volumique spécifique repris au niveau du groupe g par le système s	m ³ /h			
	$q_{spec_soufflé}^{g,s}$	Débit volumique spécifique soufflé au niveau du groupe g par le système s	m ³ /h			
	$q_{Air_Neuf,mi}^g$	Débit volumique minimal d'air neuf. Il correspond au débit d'hygiène	m ³ /h			
	$T_{air_soufflé}^{g,s}$	Température du débit spécifique soufflé au niveau du groupe g par le système s	°C			
	$\omega_{air_soufflé}^{g,s}$	Poids d'eau du débit spécifique soufflé au niveau du groupe g par le système s	kg/kgas			
Paramètres intrinsèques du composant						
	Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
Entrées d'air	M^j	Module de l'entrée d'air j	m ³ /h	$-\infty$	$+\infty$	-
	ΔP_1^j	Pression de changement de comportement de l'entrée j	Pa	$-\infty$	$+\infty$	
	ΔP_2^j	Pression de changement de comportement de l'entrée j	Pa	$-\infty$	$+\infty$	
	M'^j	Module du défaut d'autorégulabilité	m ³ /h	0	$+\infty$	
	r	Atténuation du débit du système anti-retour.	-	0	1	

Méthode de calcul Th-BCE 2012

zone	$\delta_{traversant}$	Booléen égal à 1 pour traversant et 0 si non	-	0	1
	$\delta_{permea_verticale}$	Indicateur de transferts d'air verticaux à l'intérieur de la zone (perméabilité verticale, voir définition dans fiche « C_Bat_Débits d'air en Cep »). 0 : pas de transferts verticaux entre niveaux 1 : transferts verticaux possibles entre niveaux	Bool	0	1
	$i_{hebergement}$	Indicateur d'usage résidentiel ou hébergement. 0 : usage non-résidentiel et non-hébergement. 1 : usage résidentiel ou hébergement.	Bool	0	1
	h_{zone}	Hauteur du plancher de la zone par rapport au sol	m	$-\infty$	$+\infty$
	$h_{plafond}$	Hauteur de plafond de la zone	m	$-\infty$	$+\infty$
	$Q_{4Pa_surf}^g$	Perméabilité à l'air du groupe. On utilise une même valeur pour tous les groupes d'une même zone.	$m^3/h/m^2$	0	$+\infty$

Paramètres d'intégration du composant

Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
Z	Altitude du lieu	m	0	$+\infty$	-
A_f^g	Somme de la surface déperditive des baies et des parois opaques verticales du groupe	m^2	0	$+\infty$	-
A_t^g	Surface des toits du groupe g	m^2	0	$+\infty$	-

Sorties

Nom	Description	Unité
P_{IB}	Pression au niveau du plancher de la zone	Pa
Q_{maj}^g	Débit massique j entrant dans le groupe g	Kg/s
T_{maj}^g	Température du débit massique j entrant dans le groupe g	°C
$q_{m,rep,cond}$	Débit massique repris par le groupe de ventilation (CTA ou VMC DF)	kg/s
$q_{m,soufflé,cond}$	Débit massique soufflé par le groupe de ventilation (CTA ou VMC DF)	kg/s
q_{m,Air_Neuf}	Débit massique d'air neuf	kg/s
$q_{m,aération}^{g,s}$	Débit massique d'aération par ouverture de fenêtre du groupe, défini pour garantir la cohérence avec le calcul de la température des groupes.	kg/s
ω_{maj}^g	Poids d'eau du débit massique j entrant dans le groupe g	kg/kgas
$Q_{v,def,entr}^g$	Au pas temps horaires, débit entrant dans le groupe via les défauts d'étanchéités	m^3/h
$Q_{v,EA,entr}^g$	Au pas temps horaires, débit entrant dans le groupe via les entrées d'air	m^3/h

Méthode de calcul Th-BCE 2012

$Q_{v,def,sort}^g$	Au pas temps horaires, débit sortant dans le groupe via les défauts d'étanchéités	m ³ /h
$Q_{v,EA,sort}^g$	Au pas temps horaires, débit sortant dans le groupe via les entrées d'air	m ³ /h
$\rho_{i,g}$	Masse volumique de l'air du pas de temps h, calculée à partir de la température $\theta_{i,g,prev}$ et de l'humidité spécifique $w_{i,g,prev}$ du pas de temps h-1	kg/m ³
$H_{v,def}^z$	Déperditions par les défauts d'étanchéité au niveau de la zone	W/K

Variables internes

	Nom	Description	Unité
Groupe	Rat_i^g	Ratio de la surface de toits de groupe g sur la surface totale de toit de la zone	-
	Rat_f^g	Ratio de la surface de façade de groupe g sur la surface totale de toit de la zone	-
	Rat_{EA}^g	Ratio caractérisant le module de l'entrée d'air du g	-
	Rat_{EA}^g	Ratio caractérisant le module du défaut d'autorégulabilité de l'entrée d'air du g	-
	$C_{p,s}^g$	Coefficient de pression du vent « sous le vent » pour le groupe g	-
	$C_{p,v}^g$	Coefficient de pression du vent « au vent » pour le toit pour le groupe g	-
	$C_{p,l}^g$	Coefficient de pression du vent pour le toit pour le groupe g	-
Zone	A_f^{zone}	Surface des façades de la zone	m ²
	A_{toit}^{zone}	Surface de toit de la zone	m ²
	z_b	Altitude « basse » de la zone	m
	z_h	Altitude « haute » de la zone	m
	z_t	Altitude moyenne du toit de la zone	m
Entrées d'air	C^j	Coefficient de débit d'air de l'entrée d'air j	-
	A^j	Section de l'entrée d'air j	m ²
	C'^j	Coefficient de débit d'air associé au défaut d'autorégulabilité de l'entrée d'air j	-
	A'^j	Section associée au défaut d'autorégulabilité de l'entrée d'air j	m ²
	r^j	Coefficient de l'anti-retour de l'entrée d'air j	-
	$q_{v,1}$	débit volumique au premier changement de comportement	m ³ /s
	$q_{v,2}$	débit volumique au deuxième changement de comportement	m ³ /s
	a^j	Pente du comportement autoréglable de l'entrée d'air j	m ³ /s/Pa
	b^j	Ordonnée à l'origine du comportement autoréglable de l'entrée d'air j	m ³ /s
Pe im éa	$C_{def_façade}^{zone}$	Coefficient de la perméabilité horizontale	-

Méthode de calcul Th-BCE 2012

	$C_{def_toit}^{zone}$	Coefficient de la perméabilité verticale	-
Débits d'air équivalents dus aux entrées d'air	$q_{v,EA,vh}^g$	Débit d'air volumique total équivalent au niveau du groupe g au vent en haut	m^3/s
	$q_{v,EA,vb}^g$	Débit d'air volumique total équivalent au niveau du groupe g au vent en bas	m^3/s
	$q_{v,EA,sh}^g$	Débit d'air volumique total équivalent au niveau du groupe g sous le vent en haut	m^3/s
	$q_{v,EA,sb}^g$	Débit d'air volumique total équivalent au niveau du groupe g sous le vent en bas	m^3/s
Perméabilités équivalentes	$C_{def_façade,sh}$	Coefficient de perméabilité haute sous le vent de la zone	-
	$C_{def_façade,vb}^g$	Coefficient de perméabilité basse au vent du groupe g	-
	$C_{def_façade,vh}^g$	Coefficient de perméabilité haute au vent du groupe g	-
	$C_{def_façade,sb}^g$	Coefficient de perméabilité basse sous le vent du groupe g	-
	$C_{def_toit}^g$	Coefficient de perméabilité du toit	-
	$q_{m,neuf}^g$	Débit massique d'air neuf entrant par la transparence de l'enveloppe à la température extérieure	kg/s
	$q_{m,trav}^g$	Débit massique d'air traversant par la transparence de l'enveloppe	kg/s
	q_m^g	Débit massique d'air échangé avec les autres groupes	kg/s
	$q_{m,hall}^g$	Débit massique d'air que les groupes autres que le hall échangent avec le hall	kg/s
	$q_{m,spec_repris}^g$	Débit massique repris par la ventilation spécifique	kg/s
	$q_{m,spec_soufflé}^g$	Débit massique soufflé par la ventilation spécifique	kg/s
	q_{m,Air_Neuf}	Débit massique d'air neuf	kg/s
	$Q_{v,def,entr}^g(\Delta P)$	Débit volumique entrant par tous les défauts d'étanchéité du groupe	kg/m^3
	$Q_{v,def,sort}^g(\Delta P)$	Débit volumique sortant par tous les défauts d'étanchéité du groupe	kg/m^3
	$Q_{v,EAentr}^g(\Delta P)$	Débit volumique entrant par toutes les entrées d'air du groupe	kg/m^3
	$Q_{v,EAsort}^g(\Delta P)$	Débit volumique sortant par toutes les entrées d'air du groupe	kg/m^3

Méthode de calcul Th-BCE 2012

$Q_{v,spec,entr}^g(\Delta P)$	Somme des débits volumiques spécifiques entrants dans le groupe	kg/m ³
$Q_{v,spec,sort}^g(\Delta P)$	Somme des débits volumiques spécifiques sortants du groupe	kg/m ³
ρ_{ext}	Masse volumique de l'air extérieur	kg/m ³
ρ_{int}^g	Masse volumique de l'air du groupe g	kg/m ³
$\rho_{air_souffle}^{g,s}$	Masse volumique de l'air soufflé par le système spécifique s du groupe g	kg/m ³

Constantes

Nom	Description	Unité	Conv
ρ_{ref}	Masse volumique de référence pour une température dPref de référence = 19 °C	kg/m ³	1.2
θ_{ref}	Température de référence	°C	19
$\{C_p\}$	Collection des coefficients de pression du vent	-	-
$\Delta P_{ref,1}$	Différence de pression de référence pour le calcul des débits des entrées d'air	Pa	20
$\Delta P_{ref,2}$	Différence de pression de référence pour le calcul de la perméabilité	Pa	4
M_a	masses molaires de l'air	g/mol	28,9 76
M_W	masses molaires de l'eau	g/mol	18
R_{H-EA}	Rapport indiquant la position de l'entrée d'air en absence de perméabilité verticale	-	0.92
C_d	Coefficient de décharge	-	0.68
g	Pesanteur	m/s ²	9.81

Tableau 22 : Nomenclature du modèle

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.8.3 DESCRIPTION MATHÉMATIQUE

7.8.3.1 Définitions

7.8.3.1.1 Définition des masses volumiques

La masse volumique de l'air extérieur a pour expression

$$\rho_{ext} = \frac{\rho_{ref} \cdot (273 + \theta_{ref})}{(273 + \theta_{ext})} \times \frac{(1 + \omega_e)}{1 + \omega_e \times (M_a / M_w)} \quad (240)$$

A un nœud de température d'air intérieur (pour chaque groupe donc), on associe la masse volumique suivante :

$$\rho_{int}^g = \frac{\rho_{ref} \cdot (273 + \theta_{ref})}{(273 + \theta_{i,g,fin})} \times \frac{(1 + \omega_{i,g})}{1 + \omega_{i,g} \times (M_a / M_w)} \quad (241)$$

La masse volumique de l'air soufflé par le système de ventilation spécifique s du groupe g est :

$$\rho_{air_souffle}^{g,s} = \frac{\rho_{ref} \cdot (273 + \theta_{ref})}{(273 + T_{air_souffle}^{g,s})} \times \frac{(1 + \omega_{air_souffle}^{g,s})}{1 + \omega_{air_souffle}^{g,s} \times (M_a / M_w)} \quad (242)$$

Pour un groupe donné, si l'air neuf entrant dans le groupe via une entrée d'air transite d'abord par un espace tampon, on a $I_{c\ lim\ atique} = vrai$. Dans le cas contraire $I_{c\ lim\ atique} = Faux$

Si $I_{c\ lim\ atique} = vrai$, alors on définit : $T_{AN}^g = T_{air_out}$

Si $I_{c\ lim\ atique} = Faux$, alors : $T_{AN}^g = \theta_{ext}$

La masse volumique de l'air neuf entrant dans le groupe via une entrée d'air a alors pour expression :

$$\rho_{AN}^g = \frac{\rho_{ref} \cdot (273 + \theta_{ref})}{(273 + T_{AN}^g)} \times \frac{(1 + \omega_e)}{1 + \omega_e \times (M_a / M_w)} \quad (243)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.8.3.1.2 Définition des pressions

La différence de pression à laquelle est soumise un composant situé sur une façade de la zone (perméabilité ou entrée d'air) a pour expression :

$$\Delta P_{comp} = P_{ext,comp} - P_{int,comp}, \quad (244)$$

où $P_{ext,comp}$ et $P_{int,comp}$ correspondent respectivement à la pression extérieure et à la pression intérieure vues par le composant en façade. Ces dernières ont pour formulation :

$$P_{ext,comp} = \frac{1}{2} C_p \rho_{ext} (V_{ventc})^2 - g \cdot z_{comp} \cdot \rho_{ext}, \quad (245)$$

et

$$P_{int,comp} = P_{ib} - \rho_{int} \cdot g \cdot z_{comp}, \quad (246)$$

7.8.3.1.3 Définition des coefficients de pression C_p

Pour le toit ou pour une façade donnée, le coefficient de pression C_{p_k} est fonction de l'exposition au vent et de la hauteur de la zone comme on peut le voir dans le Tableau 23 : et le Tableau 24.

Hauteur de la zone	Ecrantage	$C_{p,v}$ façades au vent	$C_{p,s}$ façades sous le vent	$C_{p,t}$ Toit (selon son inclinaison β par rapport à la verticale) ³		
				30°-60°	60°-80°	>80°
$h_{moy} < 15 m$	<i>Ouvert</i>	+0.50	-0.70	-0.20	-0.60	-0.70
	<i>Normal</i>	+0.25	-0.50	-0.20	-0.50	-0.60
	<i>Ecranté</i>	+0.05	-0.30	-0.20	-0.40	-0.50
$15 m < h_{moy} < 50 m$	<i>Ouvert</i>	+0.65	-0.70	-0.20	-0.60	-0.70
	<i>Normal</i>	+0.45	-0.50	-0.20	-0.50	-0.60
	<i>Ecranté</i>	+0.25	-0.30	-0.20	-0.40	-0.50
$h_{moy} > 50 m$	<i>Ouvert</i>	+0.80	-0.70	-0.20	-0.60	-0.70

Tableau 23 : C_p pour les zones traversantes (réf : tableau A.3 EN NF 15242)⁴

³ Dans la norme, ces valeurs sont données en fonction de l'angle par rapport à l'horizontal ($90 - \beta$)

⁴ Les coefficients de pression du vent fournis sont valables pour un secteur d'approximativement $\pm 60^\circ$ par rapport à l'axe de façade. La direction du vent n'est pas considérée de façon plus spécifique.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Note :

Conventionnellement, pour les zones traversantes, on considèrera un toit avec inclinaison β par rapport à la verticale:

- comprise entre 30° et 60 ° pour les maisons individuelles ou accolées et les logements collectifs
- > 80 ° pour les autres usages.

$C_{p,v}$ façades au vent	$C_{p,s}$ façades sous le vent	$C_{p,t}$ Toit
0.05	-0.05	0

Tableau 24: C_p pour les zones non traversantes

La hauteur moyenne de la zone est définie par $h_{moy} = h_{zone} + 0.5h_{plafond}$.

On définit les coefficients de pression au niveau de chaque groupe de la manière suivante :

1. $C_{p,v}^g$ coefficient de pression de la paroi du groupe au vent.
2. $C_{p,s}^g$ coefficient de pression de la paroi du groupe sous le vent.
3. $C_{p,t}^g$ coefficient de pression sur le toit du groupe.

Selon la hauteur de la zone et donc du groupe, on peut avoir différentes valeurs de $C_{p,v}^g$, de $C_{p,s}^g$ et de $C_{p,t}^g$ (voir Tableau 23).

7.8.3.1.4 Caractérisation de la possibilité de transferts d'air verticaux entre niveaux d'une zone (perméabilité verticale)

L'indicateur $\delta_{permea_verticale}$ caractérise la possibilité de transferts d'air entre niveaux d'une zone, en se basant sur la hauteur de celle-ci (tirage thermique) et le confinement éventuel entre niveaux.

Il s'agit d'un paramètre conventionnel, défini selon la procédure suivante

$$\begin{aligned}
 &\text{Si } i_{herbergement} = 1 \text{ (usage d'habitation ou d'hébergement) ou } h_{zone} < 3 \\
 &\text{(m), alors,} \\
 &\quad \delta_{permea_verticale} = 0 \text{ (pas de transferts d'air verticaux entre} \\
 &\quad \text{niveaux de la zone)} \\
 &\text{Sinon,} \\
 &\quad \delta_{permea_verticale} = 1 \text{ (possibilité de transferts d'air verticaux} \\
 &\quad \text{entre niveaux de la zone)}
 \end{aligned}
 \tag{247}$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.8.3.1.5 Définition des surfaces déperditives

Chaque élément de l'enveloppe d'un groupe (parois opaques donnant sur l'extérieur, baie vitrées et ponts thermiques) est une entrée utilisateur.

A partir de ces données et pour chaque groupe, on comptabilise les diverses surfaces (façade, toit) :

1. Une **façade** est une paroi opaque **ou** une baie dont l'inclinaison par rapport à la verticale est inférieure à 30°. La surface totale des façade d'un groupe g est A_f^g .
2. Un **toit** est une paroi opaque ou une baie dont l'inclinaison par rapport à la verticale est supérieure à 30°. La surface totale de la toiture d'un groupe g est A_t^g .

On introduit la somme des surfaces de façade et la somme des surfaces de toiture au niveau de la zone:

$$\begin{aligned} A_f^{zone} &= \sum A_f^g \\ A_t^{zone} &= \sum A_t^g \end{aligned} \quad (248)$$

ainsi que les ratios de surface de façade et de toit au niveau du groupe g

$$\begin{aligned} Rat_f^g &= \frac{A_f^g}{A_f^{zone}} \\ Rat_t^g &= \frac{A_t^g}{A_t^{zone}} \end{aligned} \quad (249)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.8.3.2 Les entrées d'air

7.8.3.2.1 Calcul des débits des entrées d'air

Ce paragraphe vise le calcul des débits d'air passant par une entrée d'air de la zone. La section ou le module de l'entrée d'air correspond à la section totale de l'entrée d'air de la zone répartie selon le paragraphe suivant (§7.8.3.2.2). Le débit volumique d'une entrée d'air est décrit par un comportement caractéristique illustré Figure 14 constitué de 4 tronçons de courbes.

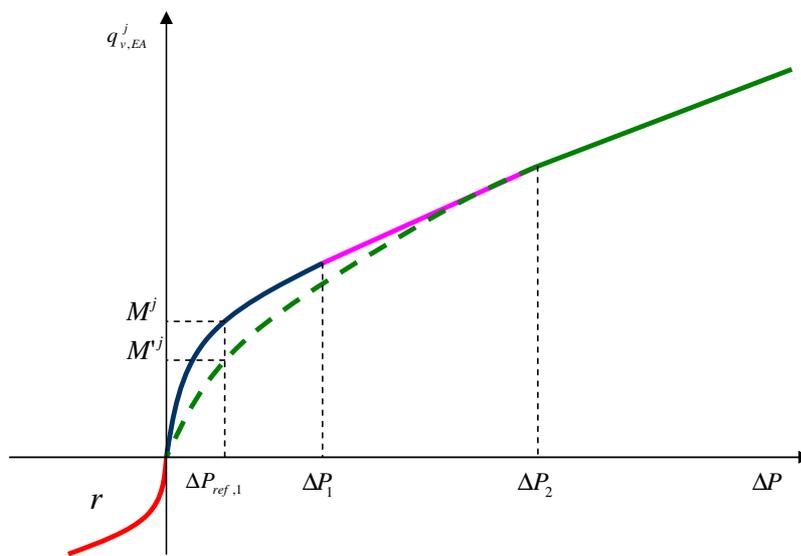


Figure 14 : Courbe caractéristique d'un entrée. On montre l'ensemble des entrées utilisateurs qui peuvent être ajustées afin d'obtenir une entrée d'air fixe ou bien pour obtenir un comportement autoréglable anti-retour.

1. On décrit d'abord la partie principale $0 \leq \Delta P \leq \Delta P_1$:

On introduit $A^j = 10^{-4} \cdot M^j \cdot \left(\frac{10}{\Delta P_{ref,1}} \right)^{0.5}$ et $C^j = C_d \cdot \left(\frac{2}{\rho_{ref}} \right)^{0.5} \cdot A^j$. Le débit volumique dans cette région est alors

$$q_{v,EA}^j(\Delta P) = C^j |\Delta P|^{0.5} \quad (250)$$

Dans le cas où on considère une entrée d'air fixe sans autorégulabilité, $\Delta P_1 = \infty$.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

2. $\Delta P_1 < \Delta P$: On décrit un système autoréglable. Il est constitué de deux tronçons de courbes, une partie linéaire, est une partie qui se comporte de nouveau comme une entrée d'air fixe. Un commence par décrire cette dernière :

- $\Delta P_2 < \Delta P$

$$q_{v,EA}^j(\Delta P) = C'^j |\Delta P|^{0.5}, \quad (251)$$

où $C'^j = C_d \left(\frac{2}{\rho_{ref}} \right)^{0.5} \cdot A'^j$ et $A'^j = 10^{-4} \cdot M'^j \cdot \left(\frac{10}{|\Delta P_{ref,1}|} \right)^{0.5}$.

- $\Delta P_1 < \Delta P \leq \Delta P_2$: c'est la partie autoréglable à proprement parler.

On introduit

$$\begin{aligned} q_{v,1} &= C^j |\Delta P_1|^{0.5} \\ q_{v,2} &= C^j |\Delta P_2|^{0.5}, \end{aligned} \quad (252)$$

On définit

$$\begin{aligned} a &= \frac{q_{v,2} - q_{v,1}}{\Delta P_2 - \Delta P_1} \\ b &= -\frac{q_{v,2} \cdot \Delta P_1 - q_{v,1} \cdot \Delta P_2}{\Delta P_2 - \Delta P_1}, \end{aligned} \quad (253)$$

d'où on déduit le débit volumique de l'autorégulation

$$q_{v,EA}^j(\Delta P) = |a \times \Delta P + b|. \quad (254)$$

Attention : Il faut vérifier que $C'^j \geq C^j \frac{|\Delta P_1|^{0.5}}{|\Delta P_2|^{0.5}}$ (ou de manière équivalente $a \geq 0$). La caractéristique est alors monotone croissante ce qui est nécessaire pour le solveur.

3. Si $\Delta P < 0$, un dispositif anti-retour peut être implémenté :

$$q_{v,EA}^j(\Delta P) = -r C^j |\Delta P|^{0.5} \quad (255)$$

où r est le coefficient de réduction de l'anti-retour. En l'absence d'anti-retour, il est égal à 1.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.8.3.2.2 Répartition du nombre des entrées d'air et de leur position

Répartition des entrées d'air

Les entrées d'air doivent être réparties de manière conventionnelle au niveau du groupe comme spécifié dans Tableau 25.

Répartition des entrées d'air	Façade au vent	Façades sous le vent
En haut ($z = z_h$)	1/4	1/4
En bas ($z = z_b$)	1/4	1/4

Tableau 25 : Répartition des entrées d'air dans la zone

Hauteur des entrées d'air

La répartition et la hauteur des entrées d'air impactent sur les valeurs de pression intérieure et extérieure, utilisés pour le calcul du paragraphe suivant (§7.8.3.2.1). Elle est fonction de la hauteur de tirage thermique et donc de la hauteur des locaux de la zone et de son degré de cloisonnement entre niveaux. Elle est déterminée de la façon suivante.

- **Cas d'une zone avec hauteur de tirage thermique significative⁵** ; ($\delta_{permea_verticale} = 1$)

Les différents composants décrivant les entrées d'air sont définis aux altitudes suivantes :

- Altitude basse : $z_b = z + h_{plancher} + 0.25 \times \min(h_{zone}, 1.5)$
- Altitude haute : $z_h = z + h_{plancher} + 0.75 \times \min(h_{zone}, 1.5)$

- **Cas d'une zone avec hauteur de tirage thermique négligeable⁶** ; ($\delta_{permea_verticale} = 0$)

Les différents composants décrivant les entrées d'air sont définis à l'altitude (unique) suivante :

- Altitude unique : $z_b = z + h_{plancher} + R_{H_EA} \times \min(h_{zone}, 3)$

⁵ La hauteur de tirage thermique induit des transferts d'air verticaux à l'intérieur de la zone. *On parlera de zone avec perméabilité verticale.*

⁶ La hauteur de tirage thermique est négligeable. Elle n'induit pas des transferts d'air verticaux significatifs à l'intérieur de la zone. *On parlera de zone sans perméabilité verticale.*

Méthode de calcul Th-BCE 2012

L'entrée d'air équivalente

On définit pour la zone une entrée d'air équivalente dont la caractéristique est la somme des caractéristiques de toutes les entrées d'air de tous les groupes :

$$q_{v,EA}^{zone}(\Delta P) = \sum_g q_{v,EA}^g(\Delta P) \quad (256)$$

Cette entrée d'air est ensuite répartie de manière conventionnelle dans chaque groupe comme indiqué dans le Tableau 26.

Répartition des entrées d'air	Façade au vent	Façades sous le vent
En haut ($z = z_b$)	$q_{v,vb}^g(\Delta P) = \frac{1}{4} Rat_{EA}^g q_{v,EA}^{zone}(\Delta P)$	$q_{v,sv}^g(\Delta P) = \frac{1}{4} Rat_{EA}^g q_{v,EA}^{zone}(\Delta P)$
En bas ($z = z_h$)	$q_{v,vh}^g(\Delta P) = \frac{1}{4} Rat_{EA}^g q_{v,EA}^{zone}(\Delta P)$	$q_{v,sh}^g(\Delta P) = \frac{1}{4} Rat_{EA}^g q_{v,EA}^{zone}(\Delta P)$

Tableau 26 : Répartition des entrées d'air dans le groupe (NF EN 15242)

Avec :

$$Rat_{EA}^g = \frac{q_{v,EA}^g(\Delta P)}{\sum_g q_{v,EA}^g(\Delta P)} \quad (257)$$

Les caractéristiques des entrées d'air sont définies dans les groupes de façon générique au paragraphe 7.8.3.2.1.

Ainsi :

- pour une entrée fixe :

$$Rat_{EA}^g = \frac{M^{j,g}}{\sum_g M^{j,g}} \quad (258)$$

- pour une entrée auto réglable, on définira un deuxième ratio :

$$Rat_{EA}^g = \frac{M^{j,g}}{\sum_g M^{j,g}} \quad (259)$$

Les différences de pressions caractéristiques (ΔP_{ref} , ΔP_1 et ΔP_2) seront les mêmes pour tous les groupes d'une même zone.

Pour chaque groupe, la valeur du paramètre r de l'entrée d'air est conservée (cf. : Figure 14 et § 7.8.3.2.1.).

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.8.3.3 La perméabilité

7.8.3.3.1 Répartition du nombre de défauts d'étanchéité et de leur position

Données des défauts d'étanchéités au niveau du groupe

Les défauts d'étanchéités sont des données du groupe. Ils sont caractérisés par un coefficient, $Q_{4Pa_surf}^g$ et qui caractérisent les perméabilités horizontale et verticale. De ces deux indices, on déduit les coefficients de perméabilité de la zone par

$$C_{def_façade}^{zone} = \sum_g \frac{A_f^g Q_{4Pa_surf}^g}{(4)^{2/3}}$$

$$C_{def_toit}^{zone} = \sum_g \frac{A_t^g Q_{4Pa_surf}^g}{(4)^{2/3}}$$
(260)

Répartition des défauts d'étanchéités au niveau de la zone

Les défauts d'étanchéités sont répartis conventionnellement **au niveau de la zone** de la façon suivante :

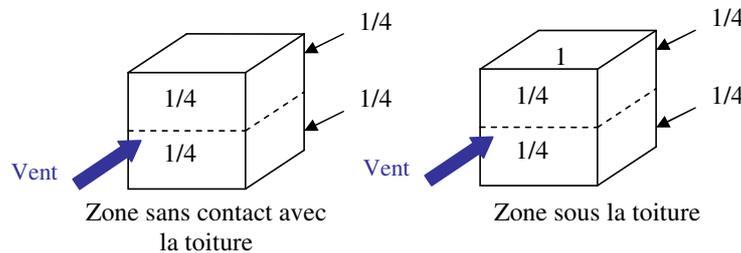


Figure 15 : Répartition conventionnelle de la perméabilité au sein d'une zone

Le Tableau 27 et le Tableau 28 présentent la répartition conventionnelle des défauts d'étanchéité.

Répartition des défauts d'étanchéité	Façade au vent	Façades sous le vent
En haut ($z = z_h$)	$\frac{1}{4} C_{def_façade}^{zone}$	$\frac{1}{4} C_{def_façade}^{zone}$
En bas ($z = z_b$)	$\frac{1}{4} C_{def_façade}^{zone}$	$\frac{1}{4} C_{def_façade}^{zone}$

Tableau 27 : Répartition des défauts d'étanchéité dans une zone sans contact avec la toiture

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Répartition des défauts d'étanchéité	Façade au vent	Façades sous le vent	Toit
En haut ($z = z_b$)	$\frac{1}{4} C_{def_façade}^{zone}$	$\frac{1}{4} C_{def_façade}^{zone}$	-
En bas ($z = z_h$)	$\frac{1}{4} C_{def_façade}^{zone}$	$\frac{1}{4} C_{def_façade}^{zone}$	-
Toit ($z = h_{zone}$)	-	-	$C_{def_toit}^{zone}$

Tableau 28 : Répartition des défauts d'étanchéité dans une zone avec contacts avec la toiture

Répartition des défauts d'étanchéité au niveau du groupe

La pression au-dessus du plancher n'étant définie qu'au niveau du groupe du fait de la dépendance de la pression sur la température (cf. Equation (240)), la perméabilité *conventionnelle* doit être répartie au niveau du groupe comme décrit dans le Tableau 29.

Répartition des défauts d'étanchéité	Façade au vent	Façades sous le vent	Toit
En haut ($z = z_b$)	$C_{def_façade,vb}^g = \frac{1}{4} Rat_f^g C_{def_façade}^{zone}$	$C_{def_façade,vb}^g = \frac{1}{4} Rat_f^g C_{def_façade}^{zone}$	-
En bas ($z = z_h$)	$C_{def_façade,vh}^g = \frac{1}{4} Rat_f^g C_{def_façade}^{zone}$	$C_{def_façade,sh}^g = \frac{1}{4} Rat_f^g C_{def_façade}^{zone}$	-
Toit ($z = h_{zone}$)	-	-	$C_{def_toit}^g = Rat_t^g C_{def_toit}^{zone}$

Tableau 29 : Répartition des défauts d'étanchéité dans un groupe

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Hauteur des défauts d'étanchéité

La répartition et la hauteur des défauts d'étanchéité impactent sur les valeurs de pression intérieure et extérieure, utilisés pour le calcul du paragraphe suivant (§7.8.3.2.1).

z_b et z_h sont analogues à ceux définis pour les entrée d'air.

- **Cas d'une zone avec hauteur de tirage thermique significative** ($\delta_{\text{verticale}}^{\text{perméa}} = 1$)

Les différents composants décrivant les entrées d'air sont définis aux altitudes suivantes :

- Altitude basse : $z_b = z + h_{\text{plancher}} + 0.25 \times \min(h_{\text{zone}}, 15)$
- Altitude haute : $z_h = z + h_{\text{plancher}} + 0.75 \times \min(h_{\text{zone}}, 15)$
- Altitude du toit : $z_t = z + h_{\text{plancher}} + \min(h_{\text{zone}}, 15)$
- **Cas d'une zone avec hauteur de tirage thermique négligeable** ($\delta_{\text{verticale}}^{\text{perméa}} = 0$)
 - Altitude basse : $z_b = z + h_{\text{plancher}} + 0.25 \times \min(h_{\text{zone}}, 3)$
 - Altitude haute : $z_h = z + h_{\text{plancher}} + 0.75 \times \min(h_{\text{zone}}, 3)$
 - Altitude du toit : $z_t = z + h_{\text{plancher}} + \min(h_{\text{zone}}, 3)$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.8.3.3.2 Débits d'air dus à la perméabilité à l'air

Les débits volumiques d'air dus à la perméabilité sont évalués à partir de la formulation suivante :

$$q_{v,def}(\Delta P) = \text{sgn}(\Delta P) C_{def}^g |\Delta P|^{2/3}, \quad (261)$$

où C_{def}^g est un des 5 (ou 4) coefficients du Tableau 29.

Chaque groupe possède a priori cinq perméabilités réglementaires (quatre s'il ne possède pas de toit). La différence de pression est évaluée aux hauteurs z_b , z_h et z_t . On identifie donc cinq (ou quatre) débits volumiques dus aux défauts d'étanchéité.

On fait la somme sur les défauts appartenant au groupe :

$$q_{v,étancheité}^g = \sum_{def \in g} q_{v,def}, \quad (262)$$

7.8.3.3.3 Valeurs par défaut de la perméabilité à l'air de l'enveloppe

N° d'usage	Type d'usage associé	Valeurs par défaut ($m^3/(h.m^2)$)
1	Bâtiment à usage d'habitation - maison individuelle ou accolée	Pas de valeur par défaut
2	Bâtiment à usage d'habitation - logement collectif	
3	Etablissement d'accueil de la petite enfance (crèche, halte-garderie)	1,7
4	Enseignement primaire	1,7
5	Enseignement secondaire (partie jour)	1,7
6	Enseignement secondaire (partie nuit)	1,7
7	Enseignement - université	1,7
8	Bâtiment à usage d'habitation - Foyer de jeunes travailleurs	1,7
10	Hôtel 0* et 1* (partie nuit)	1,7
11	Hôtel 2* (partie nuit)	1,7
12	Hôtel 3* (partie nuit)	1,7
13	Hôtel 4* et 5* (partie nuit)	1,7
14	Hôtel 0*, 1* et 2* (partie jour)	1,7
15	Hôtel 3*, 4* et 5* (partie jour)	1,7
16	Bureaux	1,7
17	Restauration commerciale en continue (18h/j 7j/7)	1,7
18	Restauration - 1 repas/jour, 5j/7	1,7
19	Restauration - 2 repas/jour, 7j/7	1,7
20	Restauration - 2 repas/jour, 6j/7	1,7
22	Commerce, magasin, zones commerciales	3,0
24	Etablissement sportif scolaire	3,0
26	Bâtiment à usage d'habitation - Etablissement sanitaire avec hébergement	1,7
27	Hôpital (partie nuit)	1,7
28	Hôpital (partie jour)	1,7
29	Transport - aérogare	3,0
30	Bâtiment à usage d'habitation - Cité universitaire	1,7
32	Industrie - 3x8h	3,0

Méthode de calcul Th-BCE 2012

33	Industrie - 8h à 18h	3,0
34	Tribunal	1,7
36	Etablissement sportif municipal ou privé	3,0
37	Restauration scolaire - 1 repas/jour, 5j/7	1,7
38	Restauration scolaire - 3 repas/jour, 5j/7	1,7

Tableau 30 : Valeurs par défaut de la perméabilité à l'air de l'enveloppe

7.8.3.4 Les débits spécifiques d'air massiques au niveau du groupe

Les débits volumiques spécifiques repris $q_{m,spec_repris}^{g,s}$ et/ou soufflé $q_{m,spec_souffle}^{g,s}$ par le système s du groupe g sont transformés en débits massique $q_{m,spec_repris}^{g,s}$ et/ou soufflé $q_{m,spec_souffle}^{g,s}$.

Au final, on fait la somme des débits spécifiques soufflé et repris **au niveau de la zone** :

$$q_{m,spec_repris} = \sum_g \left(\sum_s q_{m,spec_repris}^{g,s} \right) \quad (263)$$

$$q_{m,spec_souffle} = \sum_g \left(\sum_s q_{m,spec_souffle}^{g,s} \right) \quad (264)$$

7.8.3.4.1 Cas d'une Ventilation Mécanique simple Flux

Dans le cas d'une ventilation mécanique simple flux par extraction ou par insufflation, les débits massiques sont définis comme suit :

Isouf = 0

$$q_{m,spec_repris}^{g,s} = \rho_{int} \times 3600^{-1} \times q_{spec_repris}^{g,s} \quad (265)$$

Isouf = 1

$$q_{m,spec_souffle}^{g,s} = \rho_{air_souff}^{g,s} \times 3600^{-1} \times q_{spec_souffle}^{g,s} \quad (266)$$

7.8.3.4.2 Cas d'une Ventilation Mécanique double Flux

Dans le cas d'une ventilation mécanique double flux (VMC DF ou CTA à débits constants), les débits massiques sont définis comme suit :

$$q_{m,spec_repris}^{g,s} = \rho_{int} \times 3600^{-1} \times q_{spec_repris}^{g,s} \quad (267)$$

$$q_{m,spec_souffle}^{g,s} = \rho_{air_souff}^{g,s} \times 3600^{-1} \times q_{spec_souffle}^{g,s} \quad (268)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.8.3.4.3 Débits spécifiques dans le cas d'une CTA à débit variable

Dans le cas d'une CTA à débits variables, les **débits massiques spécifiques d'un groupe** sont définis comme suit :

$$q_{m,spec_soufflé}^g = 3600^{-1} \times \rho_{Air_soufflé}^{g,s} \times q_{spec_soufflé}^g \quad (269)$$

Et

$$q_{m,spec_repris}^{g,s} = -q_{m,spec_soufflé}^g \quad (270)$$

7.8.3.4.4 Calcul des débits caractérisant la transparence de l'enveloppe

Les débits massiques passant par une **entrée d'air** pour formulation :

$$q_m^g = \rho \cdot q_v^g \quad (271)$$

Avec :

$$\Delta P = P_{ext} - P_{int} \leq 0 \quad \rho = \rho_{int}$$

$$\text{si } \Delta P = P_{ext} - P_{int} > 0 \quad \rho = \rho_{AN}^g$$

Les débits massiques passant par les **défauts d'étanchéités** ont pour formulation :

$$q_m^g = \rho \cdot q_v^g \quad (272)$$

$$H_{v_def}^z = \sum_{g \in z} C_p \times q_m^g \quad (273)$$

Avec :

$$\Delta P = P_{ext} - P_{int} \leq 0 \quad ; \quad \rho = \rho_{int}$$

$$\text{si } \Delta P = P_{ext} - P_{int} > 0 \quad \rho = \rho_{ext}$$

7.8.3.4.5 Cas d'une Ventilation naturelle par ouverture des fenêtres

Dans le cas d'une ventilation naturelle par ouverture des fenêtres, les débits massiques sont définis comme suit :

$$q_{m,spec_souffle}^{g,s} = \rho_{air_souff}^{g,s} \times 3600^{-1} \times q_{spec_souffle}^g \quad (274)$$

Et

$$q_{m,spec_repris}^{g,s} = -q_{m,spec_soufflé}^g \quad (275)$$

Par ailleurs, pour garantir la cohérence avec le calcul de la température des groupes (fiche C_Bat_Calculs des débits de surventilation naturelle par ouverture des baies), on définit un nouvel objet :

Méthode de calcul Th-BCE 2012

$$q_{m,aération}^{g,s} = q_{m,spec_souffle}^{g,s} \quad (276)$$

7.8.3.4.6 Cas d'une Ventilation naturelle par conduit ou de ventilation hybride

Dans le cas d'une ventilation naturelle par conduit ou de ventilation hybride, les débits massiques sont définis comme suit :

$$q_{m,spec_repris}^{g,s} = \rho_{int} \times 3600^{-1} \times q_{spec_repris}^{g,s} \quad (277)$$

7.8.3.4.7 Ventilation Mécanique Basse Pression

Dans le cas d'une ventilation Mécanique Basse Pression, les débits massiques sont définis comme suit :

$$q_{m,spec_repris}^{g,s} = \rho_{int} \times 3600^{-1} \times q_{spec_repris}^{g,s} \quad (278)$$

7.8.3.5 Calculs du Pib

On calcule P_{ib} en imposant que la somme des débits **massiques de la zone** soit nulle conformément à la loi de conservation de la masse d'air (dans la zone).

$$q_{m,def}(\Delta P) + q_{m,EA}(\Delta P) + q_{m,repris} + q_{m,soufflé} = 0$$

Autrement dit

$$\sum_{groupe} [q_{m,def_façade,vb}^g(\Delta P_{vb,g}) + q_{m,def_façade,sh}^g(\Delta P_{sh,g}) + q_{m,def_façade,vh}^g(\Delta P_{vh,g}) + q_{m,def_façade,sh}^g(\Delta P_{sh,g}) + q_{m,def_toit}^g(\Delta P_{t,g}) + q_{m,EA,vb}^g(\Delta P_{vb,g}) + q_{m,EA,sh}^g(\Delta P_{sh,g}) + q_{m,EA,sh}^g(\Delta P_{sh,g}) + q_{m,EA,vh}^g(\Delta P_{vh,g}) + q_{m,EA,sh}^g(\Delta P_{sh,g})] + q_{m,spec_souffle} + q_{m,spec_repris} = 0 \quad (279)$$

où chacun des ΔP est la différence de pression calculée pour le composant considéré.

Note : le terme $q_{m,def,t}^g(\Delta P_{t,g})$ n'est présent que si la zone est en contact avec un toit.

Chaque différence de pression dépend de P_{ib} . Par conséquent, cet équilibre aéraulique définit une équation dont P_{ib} est l'inconnue. Une fois cette équation résolue numériquement, l'algorithme renvoie la pression P_{ib} .

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.8.3.6 Calculs des débits échangés entre les groupes et le Hall

Pour un groupe donné, le débit massique d'air échangé avec les autres groupe est calculé par

$$q_m^g(\Delta P) = -\left(q_{m,def}^g(\Delta P) + q_{m,EA}^g(\Delta P) + q_{m,repris}^g + q_{m,soufflé}^g\right) \quad (280)$$

Avec :

$$\begin{aligned} q_{m,def}^g(\Delta P) &= q_{m,def_façade,vb}^g(\Delta P_{vb,g}) + q_{m,def_façade,sb}^g(\Delta P_{sb,g}) + q_{m,def_façade,vh}^g(\Delta P_{vh,g}) \\ &+ q_{m,def_façade,sh}^g(\Delta P_{sh,g}) + q_{m,def_toit}^g(\Delta P_{t,g}) \\ q_{m,EA}^g(\Delta P) &= q_{m,EA,vb}^g(\Delta P_{vb,g}) + q_{m,EA,sb}^g(\Delta P_{sb,g}) + q_{m,EA,vh}^g(\Delta P_{vh,g}) + q_{m,EA,sh}^g(\Delta P_{sh,g}) \end{aligned} \quad (281)$$

Dans le modèle de ventilation de TH-BCE2012, une différence est faite entre le hall par lequel transite l'ensemble de l'air intérieur et les autres groupes. Pour ces groupes, on définit un débit d'air échangé avec le hall :

$$q_m^g(\Delta P) = q_{m,hall}^g(\Delta P) \quad (282)$$

Si le débit $q_{m,Hall}^g$ est négatif, le groupe est un groupe dit *extracteur*. Sinon, c'est un groupe *d'entrée*

Le débit d'air neuf est le débit rentrant par l'enveloppe à température extérieure avec l'humidité extérieure. On le calcule en sommant sur tous les débits dus aux entrées d'air et tous les débits d'air dus aux défauts d'étanchéité du groupe :

$$q_{m,neuf}^g = \sum_{EA} \max(q_{m,EA}^g, 0) + \sum_{def} \max(q_{m,def}^g, 0) \quad (283)$$

Le débit d'air traversant est le débit sortant par l'enveloppe à la température intérieure du groupe et avec l'humidité du groupe:

$$q_{m,traversant}^g = \sum_{EA} \min(q_{m,EA}^g, 0) + \sum_{def} \min(q_{m,def}^g, 0) \quad (284)$$

Les débits en sortant $q_{m,repris}^g$ et $q_{m,soufflé}^g$ sont les mêmes que ceux en entrée. Le débit spécifique soufflé est à la température spécifique du système de ventilation et le débit spécifique repris est à la température intérieure du groupe.

Une valeur positive de cette dernière correspond à un transfert d'air du groupe vers le Hall. Une valeur négative exprime un transfert d'air du Hall vers le groupe.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.8.3.7 Calcul des sorties

Dans le cas d'un groupe g qui n'est pas un hall :

- Q_{maj}^g : il y en a autant que de débits d'air entrant. On compte donc un débit pour l'air neuf entrant par la transparence de l'enveloppe. Sa température est $T_{maj}^g = T_{ext}$ et son humidité est $\omega_{maj}^g = \omega_{ext}$.
- On compte un débit supplémentaire pour chaque débit spécifique soufflé s dans le groupe g . Leurs températures sont les températures $T_{air_souffle}^{g,s}$ et leurs humidités sont $\omega_{air_souffle}^{g,s}$.
- Enfin, si $q_{m,hall}^g > 0$, on le rajoute aux débits entrants avec une température qui est la température du hall et une humidité qui est l'humidité du hall $\omega_{i,g,fin}$ où g dénote ici le hall.

Dans le cas d'un groupe g qui est un hall :

- Q_{maj}^g : il y en a autant que de débits d'air entrant. On compte donc un débit pour l'air neuf par la transparence de l'enveloppe. Sa température est $T_{maj}^g = T_{ext}$ et son humidité est $\omega_{maj}^g = \omega_{ext}$.
- On compte un débit supplémentaire pour chaque débit spécifique soufflé s dans le groupe g . Leurs températures sont les températures $T_{air_souffle}^{g,s}$ et leurs humidités sont $\omega_{air_souffle}^{g,s}$.
- Enfin, on rajoute aux débits entrants chacun des $-q_{m,hall}^g$ si $q_{m,hall}^g < 0$. La température de ce débit est alors $T_{i,g}$ et son humidité est $\omega_{i,g,fin}$.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.8.3.8 Explication des termes Q_{maj}^g et ω_{maj}^g

Ce paragraphe vise simplement à expliciter les termes Q_{maj}^g et ω_{maj}^g .

Quel que soit le groupe g :

$$\sum Q_{maj}^g = q_{air_neuf}^g + \sum q_{m,spécifique_soufflé}^g + \sum q_{m,j}^{j \neq g} \quad (si \ q_{m,j}^{j \neq g} > 0)$$

Soit pour un groupe autre que le Hall :

$$\sum Q_{maj}^g = q_{air_neuf}^g + \sum q_{m,spécifique_soufflé}^g + q_{m,Hall}^g \quad (si \ q_{m,Hall}^g > 0) \quad (285)$$

Pour le Hall :

$$\sum Q_{maj}^g = q_{air_neuf}^g + \sum_g q_{m,Hall}^g \quad (si \ vu \ du \ Hall, \ q_{m,Hall}^g > 0)$$

Quel que soit le groupe :

$$\sum_j \omega_{maj} \times Q_{maj}^g = \omega_{ext} \times q_{air_neuf}^g + \sum \omega_{spec} \times q_{m,spécifique_soufflé}^g + \sum \omega_{i,j_{prev}} \times q_{m,j}^{j \neq g}$$

Soit pour un groupe autre que le Hall :

$$\sum_j \omega_{maj} \times Q_{maj}^g = \sum = \omega_{ext} \times q_{air_neuf}^g + \sum \omega_{spec} \times q_{m,spécifique_soufflé}^g + \omega_{i,Hall_{prev}} \times q_{m,Hall}^g \quad (si \ q_{m,Hall}^g > 0) \quad (286)$$

Pour le Hall :

$$\sum_j \omega_{maj} \times Q_{maj}^g = \omega_{ext} \times q_{air_neuf}^{Hall} + \sum \omega_{spec} \times q_{m,spécifique_soufflé}^{Hall} + \sum_g \omega_{i,s_{prev}} \times q_{m,Hall}^g \quad (si \ vu \ du \ Hall, \ q_{m,Hall}^g > 0)$$

7.8.3.9 Calcul des débits entrants et sortants du groupe

Les débits sont exprimés en m³/h.

7.8.3.9.1 Débits par les défauts d'étanchéité

A chaque pas de temps,

$$Q_{v,def,entr}^g = \sum_{def \in g} \max(q_{v,def}(\Delta P), 0)$$

$$Q_{v,def,sort}^g = \sum_{def \in g} \min(q_{v,def}(\Delta P), 0)$$

Où Q =débit total, sommé sur tous les composants du groupe...

7.8.3.9.2 Débits par les entrées d'air

A chaque pas de temps,

$$Q_{v,EA,entr}^g = \sum_i \max(q_{v,EA}^{g,i}(\Delta P), 0)$$

$$Q_{v,EA,sort}^g = \sum_i \min(q_{v,EA}^{g,i}(\Delta P), 0)$$

Où Q =débit total, sommé sur tous les composants du groupe...

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.9 S2 BAT assemblage groupe

7.9.1 INTRODUCTION

Le groupe est une partie d'un bâtiment homogène au plan de l'usage et du fonctionnement, ainsi c'est le lieu de calcul des besoins de chauffage, des besoins de refroidissement et des consommations de l'éclairage artificiel. En sortie du groupe les besoins de chauffage et les besoins de refroidissement sont dirigés vers le réseau de distribution intergroupes.

Ce niveau regroupe la quasi totalité des informations nécessaires à la prise en compte du bâti et des équipements intérieurs tels que l'éclairage et les dispositifs terminaux de ventilation.

Le groupe fait appel aux composants suivants :

- les saisons,
- les parois opaques,
- les ponts thermiques,
- les parois vitrées,
- l'éclairage,
- la ventilation,
- le comportement thermique du groupe,
- l'émission, le bilan hydrique du groupe,
- le calcul des indicateurs de confort destinés à la détermination des saisons au niveau du bâtiment, pour les équipements et les systèmes.

Finalement, à l'intérieur de groupes un traitement des résultats est effectué pour obtenir des données agrégées ou des cumuls.

La zone est une partie de bâtiment rassemblant un ou plusieurs groupes ayant le même usage. Au plan du fonctionnement et compte tenu de la définition de la zone, les différents groupes d'une même zone sont en connexion aéraulique. La structuration des groupes par rapport à ces échanges est la suivante

- une zone peut comporter un ou plusieurs groupes **standards**,
- une zone peut comporter 0 ou 1 groupe dit de "**circulation**"

Par convention, si on définit un groupe de circulation, les autres groupes sont connectés aérauliquement avec lui et seulement avec lui.

Le groupe est en relation avec des composants extérieurs :

- les données météorologiques,
- les scénarios, qui fournissent pour la zone les températures de consigne, les apports internes et les indicateurs de fonctionnement (ventilation, éclairage),
- la perméabilité, prise en compte au niveau de la zone, elle calcule les échanges aérauliques entre les groupes d'une même zone,
- les espaces tampons.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.9.2 NOMENCLATURE

Le Tableau 31 donne la nomenclature des différentes variables du modèle d'assemblage des fiches algorithmes liées aux groupes.

Entrées du système		
Nom	Description	Unité
<i>Données météorologiques</i>		
I_{Dn}	Rayonnement solaire direct normal	W/m ²
I_{di}	Rayonnement solaire diffus horizontal isotrope	W/m ²
ψ	Azimut du soleil (Angle du soleil par rapport au sud)	rd
γ	Hauteur du soleil	rd
E_{Dn}	Eclairement naturel direct normal	Lux
E_{di}	Eclairement naturel diffus horizontal	Lux
$T_{e_{ciel}}$	Température du ciel	°C
T_e	Température extérieure d'air sec	°C
w_e	Poids d'eau	kg/kg
T_{eau}	Température de l'eau froide	°C
V_{ent}	La vitesse du vent à 10 m de hauteur	m/s
Dir_{vent}	Direction du vent	deg
IHJ	Heure du jour en temps solaire moyen	-
<i>Choix des saisons</i>		
$Saison_{eff}^g(j)$	La saison effective à appliquer au groupe au jour j, sous forme d'entier : 1: saison de refroidissement ; 2: mi-saison ; 3: saison de chauffe avec interdiction de refroidir ; 4 : saison de chauffe avec autorisation de refroidir. Données issues des scénarios	Ent.
i_{occ_zone}	Indice d'occupation de la zone 0 = zone inoccupée 1 = zone occupée	-
I_{Ecl}	Indice d'occupation de la zone dans laquelle se situe le groupe 0 = zone inoccupée, éclairage autorisé 1 = zone occupée, éclairage non autorisé	-
<i>Cet indice correspond aux plages d'occupation données par les scénarios conventionnels.</i>		
I_{vent}	Indicateur de ventilation de la zone (Occ / Inocc)	Bool
θ_{iifr}	Données issues du groupe au pas précédent Température de consigne initiale de refroidissement	°C
θ_{iich}	Température de consigne initiale de chauffage	°C
$\phi_{int,conv}^g$	Apports internes convectif hors-occupants et éclairage d'un groupe g	W
$\phi_{int,rad}^g$	Apports internes radiatifs hors-occupants et éclairage d'un groupe g	W
$\phi_{int,occ,conv}^g$	Apports internes convectif dus aux occupants d'un groupe g	W
ω_{int}^g	Apport d'humidité hors-occupants au groupe g	kg/h
$\omega_{int,occ}^g$	Apport d'humidité dus aux occupants au groupe g	kg/h

Méthode de calcul Th-BCE 2012

	$\phi_{int_occ_rad}^g$	Apports internes radiatifs dus aux occupants d'un groupe g	W	$-\infty$	$+\infty$	-
	W_{int}	Données calculées au pas précédent				
G r o u p e (t-1)	$\theta_{op_fin} (h-1)$	Température ressentie par l'occupant à la fin du pas de temps	°C			
	$\theta_{op_fin} (h-2)$	Température ressentie par l'occupant au pas de temps h-2.	°C			
	$\theta_i (h-1)$	Température intérieure de l'air du groupe considéré, au pas de temps h-1.	°C			
	γ'	Hauteur du soleil corrigée	°			
	$Nbh_{Einat_sup}(t-1)$	Nombre d'heures pendant lesquelles Einat est supérieur à $Seuil_auto_lum$ en occupation au pas précédent	h			
	$\theta_m^{(t-\Delta t)}$	Température de masse finale au pas de temps précédent	°C			
	$\{\theta_{ei}(h)\}_{i=1}$	Valeurs des températures extérieures sur l'ensemble du jour précédent.	°C			
	Espaces tampons					
b a i e s	$\{nb_esp\}$	Nombres d'espaces tampons différents reliés aux baies d'indice b reliées à l'espace tampon i.	-			
	$\{A_{ouv}^{max}\}$	Surfaces maximales d'ouverture des parois de l'espace tampon attribuées aux différentes baies reliées à l'espace tampon i (au prorata de leurs surfaces d'ouverture respectives).	m ²			
T o u t c o m p o s a n t	$b_{therm,i}(h)$	Coefficient de réduction des déperditions thermiques dû à la présence de l'espace tampon i.	-			
	$b_{solaire,i}(h)$	Coefficient de réduction des flux solaires dû à la présence de l'espace tampon i.	-			
	$b_{ecl,i}(h)$	Coefficient de réduction de l'éclairement dû à la présence de l'espace tampon i (concerne uniquement les baies vitrées).	-			
	Ventilation perméabilité					
v e n t i l a t i o n	Q_{maj}^g	Débit massique j entrant dans le groupe g	kg/s			
	T_{maj}^g	Température du débit massique j entrant dans le groupe g	°C			
	ω_{maj}^g	Poids d'eau du débit massique j entrant dans le groupe g	kg/kg as			
	$Q_{v,def,entr}^g$	Au pas temps horaires, débit entrant dans le groupe via les défauts d'étanchéités	m ³ /h			
	$Q_{v,EA,entr}^g$	Au pas temps horaires, débit entrant dans le groupe via les entrées d'air	m ³ /h			
	$Q_{v,def,sort}^g$	Au pas temps horaires, débit sortant dans le groupe via les défauts d'étanchéités	m ³ /h			
	$Q_{v,EA,sort}^g$	Au pas temps horaires, débit sortant dans le groupe via les entrées d'air	m ³ /h			
	$\rho_{i,g}$	Masse volumique de l'air du pas de temps h, calculée à partir de la température $\theta_{i,g,prev}$ et de l'humidité spécifique $w_{i,g,prev}$ du pas de temps h-1	kg/m ³			

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Paramètres d'intégration du système

Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
	Parois opaques : voir fiche Assemblage des parois opaques				
	Ponts thermiques : voir fiche Assemblage des ponts thermiques				
	Baies vitrées : voir fiche Assemblage des baies vitrées				
	Eclairage : voir fiche Eclairage				
	Ventilation spécifique : voir fiche ventilation spécifique				
	Bilan hydrique : voir fiche bilan hydrique				
	Comportement thermique : voir fiche comportement thermique du groupe				
	Emission : voir fiche émission				
	Indicateurs de confort : voir fiche indicateurs de confort				
	Calculs du groupe : voir fiche calcul du groupe				

Sorties

Nom	Description	Unité
Bch_m^{gr}	Besoins mensuels en chaud du groupe	Wh/m $\sum SHO$ N_{RT}^{gr}
Bch^{gr}	Besoins annuels en chaud du groupe	Wh/m $\sum SHO$ N_{RT}^{gr}
Bf_m^{gr}	Besoins mensuels en froid du groupe	Wh/m $\sum SHO$ N_{RT}^{gr}
Bf^{gr}	Besoins annuels en froid du groupe	Wh/m $\sum SHO$ N_{RT}^{gr}
$BecI_m^{gr}$	Besoins mensuels d'éclairage du groupe	Wh/m $\sum SHO$ N_{RT}^{gr}
$BecI^{gr}$	Besoins annuels d'éclairage du groupe	Wh/m $\sum SHO$ N_{RT}^{gr}
$Bbio_m^{gr}$	Besoin bioclimatique mensuel du groupe	points
$Bbio^{gr}$	Besoin bioclimatique annuel du groupe	points
$Becs_m^{gr}$	Besoins mensuels bruts d'ECS du groupe	Wh/m ² S HON_{RT}^S r
$Becs^{gr}$	Besoins annuels bruts d'ECS du groupe	Wh/m ² S HON_{RT}^S r
A_f^{gr}	Somme des parois déperditives du groupe	m ²
$A_{f,perm}^{gr}$	Somme des parois déperditives excepté le plancher bas du groupe (utile pour les calculs de perméabilité)	m ²
$A_{f,perm}^{gr}$	Somme des parois déperditives verticales du groupe (utile pour les calculs de perméabilité)	m ²
$A_{toit,perm}^{gr}$	Somme des parois déperditives horizontales excepté le plancher bas du groupe (utile pour les calculs de perméabilité)	m ²

Vers fiches « calculs zone » et « sorties_fiche_XML »

Méthode de calcul Th-BCE 2012

	A_{opv}^{gr}	Surfaces des parois déperditives opaques verticales du groupe	m^2
	A_{oph}^{gr}	Surfaces des parois déperditives opaques horizontales du groupe	m^2
	$A_{baies-v}^{gr}$	Surface totale des baies verticales du groupe	m^2
	$A_{baies-h}^{gr}$	Surface totale des baies horizontales du groupe	m^2
	$Q_{v,def,entr}^g$	Moyenne (en occupation) du débit volumique entrant par tous les défauts d'étanchéité du groupe	m^3/h
	$Q_{v,def,sort}^g$	Moyenne (en occupation) du débit volumique sortant par tous les défauts d'étanchéité du groupe	m^3/h
	$Q_{v,EA,entr}^g$	Moyenne (en occupation) du débit volumique entrant par toutes les entrées d'air du groupe	m^3/h
	$Q_{v,EA,sort}^g$	Moyenne (en occupation) du débit volumique sortant par toutes les entrées d'air du groupe	m^3/h
	$Q_{v,spec,entr}^g$	Moyenne (en occupation) de la somme des débits volumiques spécifiques entrants dans le groupe	m^3/h
	$Q_{v,spec,sort}^g$	Moyenne (en occupation) de la somme des débits volumiques spécifiques sortants du groupe	m^3/h
détermination saisons	$\{Q_{req,gen}, ch(h)\}_{j-28:j-1}$	Ensemble des sommes des différentes valeurs des demande en énergie de chauffage au niveau des générations du projet, jour j-28 au jour j-1 inclus (672 pas de temps).	Wh
	$\{Q_{req,gen}, fr(h)\}_{j-28:j-1}$	Ensemble des sommes des différentes valeurs des demande en énergie de refroidissement au niveau des générations du projet, du jour j-28 au jour j-1 inclus (672 pas de temps).	Wh
	$C_{ef,fr}^{gr}$	Energie finale totale consommée pour le refroidissement dans le groupe pour l'année entière.	Wh/m 2SHO N_{RT} par an
	$C_{ef,ecs}^{gr}$	Energie finale totale consommée pour l'ECS dans le groupe pour l'année entière.	Wh/m 2SHO N_{RT} par an
	$C_{ef,ecl}^{gr}$	Energie finale totale consommée par l'éclairage artificiel des locaux dans le groupe pour l'année entière.	Wh/m 2SHO N_{RT} par an
calculs annuels	$C_{ef,auxv}^g$	Energie finale totale consommée par les auxiliaires de ventilation (et ventilateurs des émetteurs) pour l'année entière.	Wh/m 2SHO N_{RT} par an
	$C_{ef,auxs}^g$	Energie finale totale consommée par les auxiliaires de distribution pour l'année entière.	Wh/m 2SHO N_{RT} par an
calculs mensuels	$C_{ef,ch,m}^g$	Energie finale totale consommée pour le chauffage dans le groupe pour le mois m .	Wh/m 2SHO N_{RT} par mois

Méthode de calcul Th-BCE 2012

	$C_{ef_fr_m}^{gr}$ (m)	Energie finale totale consommée pour le refroidissement dans le groupe pour le mois <i>m</i> .	Wh/m 2SHO N _{RT} par mois
	$C_{ef_ecs_m}^{gr}$ (m)	Energie finale totale consommée pour l'ECS dans le groupe pour le mois <i>m</i> .	Wh/m 2SHO N _{RT} par mois
	$C_{ef_ecl_m}^{gr}$ (m)	Energie finale totale consommée par l'éclairage artificiel des locaux dans le groupe pour le mois <i>m</i> .	Wh/m 2SHO N _{RT} par mois
	$C_{ef_auxv}^{gr}$ (m)	Energie finale totale consommée par les auxiliaires de ventilation (et ventilateurs des émetteurs) pour le mois <i>m</i> .	Wh/m 2SHO N _{RT} par mois
	$C_{ef_auxs}^{gr}$ (m)	Energie finale totale consommée par les auxiliaires de distribution pour le mois <i>m</i> .	Wh/m 2SHO N _{RT} par mois
CEP annuels	$C_{ep_ch}^{gr}$	Energie primaire totale consommée pour le chauffage dans le groupe pour l'année entière.	Wh/m 2SHO N _{RT} par an
	$C_{ep_fr}^{gr}$	Energie primaire totale consommée pour le refroidissement dans le groupe pour l'année entière.	Wh/m 2SHO N _{RT} par an
	$C_{ep_ecs}^{gr}$	Energie primaire totale consommée pour l'ECS dans le groupe pour l'année entière.	Wh/m 2SHO N _{RT} par an
	$C_{ep_ecl}^{gr}$	Energie primaire totale consommée par l'éclairage artificiel des locaux dans le groupe pour l'année entière.	Wh/m 2SHO N _{RT} par an
	$C_{ep_auxv}^{gr}$	Energie primaire totale consommée par les auxiliaires de ventilation (et ventilateurs des émetteurs) pour l'année entière.	Wh/m 2SHO N _{RT} par an
	$C_{ep_auxs}^{gr}$	Energie primaire totale consommée par les auxiliaires de distribution pour l'année entière.	Wh/m 2SHO N _{RT} par an
	CEP mensuels	$C_{ep_ch_m}^{gr}$ (m)	Energie primaire totale consommée pour le chauffage dans le groupe pour le mois <i>m</i>.	Wh/m 2SHO N_{RT} par mois

Méthode de calcul Th-BCE 2012

	$C_{ep_fr_m}^{gr}$	Energie primaire totale consommée pour le refroidissement dans le groupe pour le mois m .	Wh/m 2 SHO N_{RT} par mois
	$C_{ep_ecs_m}^{gr}$	Energie primaire totale consommée pour l'ECS dans le groupe pour le mois m .	Wh/m 2 SHO N_{RT} par mois
	$C_{ep_ecl_m}^{gr}$	Energie primaire totale consommée par l'éclairage artificiel des locaux dans le groupe pour le mois m .	Wh/m 2 SHO N_{RT} par mois
	$C_{ep_auxv}^{gr}$	Energie primaire totale consommée par les auxiliaires de ventilation (et ventilateurs des émetteurs) pour le mois m .	Wh/m 2 SHO N_{RT} par mois
	$C_{ef_auxs}^{gr}$	Energie primaire totale consommée par les auxiliaires de distribution pour le mois m .	Wh/m 2 SHO N_{RT} par mois
	$C_{ef_gaz}^{gr}$	Energie finale totale fournie par utilisation du gaz pour le groupe sur l'année entière.	Wh/m 2 SHO N_{RT} par an
	$C_{ef_fod}^{gr}$	Energie finale totale fournie par utilisation du fioul domestique pour le groupe sur l'année entière.	Wh/m 2 SHO N_{RT} par an
Cef par énergie	$C_{ef_cha}^{gr}$	Energie finale totale fournie par utilisation du charbon pour le groupe sur l'année entière.	Wh/m 2 SHO N_{RT} par an
	$C_{ef_boi}^{gr}$	Energie finale totale fournie par utilisation du bois pour le groupe sur l'année entière.	Wh/m 2 SHO N_{RT} par an
	$C_{ef_ele}^{gr}$	Energie finale totale fournie par utilisation de l'électricité pour le groupe sur l'année entière.	Wh/m 2 SHO N_{RT} par an
	$C_{ef_rdc}^{gr}$	Energie finale totale fournie par utilisation des réseaux de chaleur pour le groupe sur l'année entière.	Wh/m 2 SHO N_{RT} par an
Cep par énergie	$C_{ep_gaz}^{gr}$	Energie primaire totale fournie par utilisation du gaz pour le groupe sur l'année entière.	Wh/m 2 SHO N_{RT} par an

Méthode de calcul Th-BCE 2012

$C_{ep_fod}^{gr}$	Energie primaire totale fournie par utilisation du fioul domestique pour le groupe sur l'année entière.	Wh/m ² SHO N _{RT} par an	
$C_{ep_cha}^{gr}$	Energie primaire totale fournie par utilisation du charbon pour le groupe sur l'année entière.	Wh/m ² SHO N _{RT} par an	
$C_{ep_boi}^{gr}$	Energie primaire totale fournie par utilisation du bois pour le groupe sur l'année entière.	Wh/m ² SHO N _{RT} par an	
$C_{ep_ele}^{gr}$	Energie primaire totale fournie par utilisation de l'électricité pour le groupe sur l'année entière.	Wh/m ² SHO N _{RT} par an	
$C_{ep_rdc}^{gr}$	Energie primaire totale fournie par utilisation des réseaux de chaleur pour le groupe sur l'année entière.	Wh/m ² SHO N _{RT} par an	
C_{ef}^{gr}	Energie finale totale consommée par le groupe pour l'année entière, ramenée au m ² de SHON _{RT} .	Wh/m ² SHO N _{RT} par an	
C_{ep}^{gr}	Energie finale totale consommée par le groupe pour l'année entière, ramenée au m ² de SHON _{RT} .	Wh/m ² SHO N _{RT} par an	
Variables internes			
Nom	Description	Unité	
Constantes			
Nom	Description	Unité	Conv.

Tableau 31 : Nomenclature du modèle

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.9.3 ASSEMBLAGE DES COMPOSANTS

Les schémas des figures ci-dessous présentent l'organisation des composants pour l'ensemble d'un groupe :

- la Figure 16 dans le cas du calcul Bbio,
- la Figure 17 dans le cas du calcul Cep.

Le calcul de Cep reprend les mêmes composants que le calcul de Bbio avec cependant :

- le calcul de l'émission qui correspond alors au projet,
- la prise en compte de la relance du système de chauffage refroidissement en fin de période d'occupation,
- la présence d'un réseau de distribution de groupe de chaleur et de distribution de froid,
- le calcul des besoins d'ECS et la présence d'un réseau de distribution de groupe d'ECS.

La prise en compte des systèmes de ventilation est à l'extérieur du groupe.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

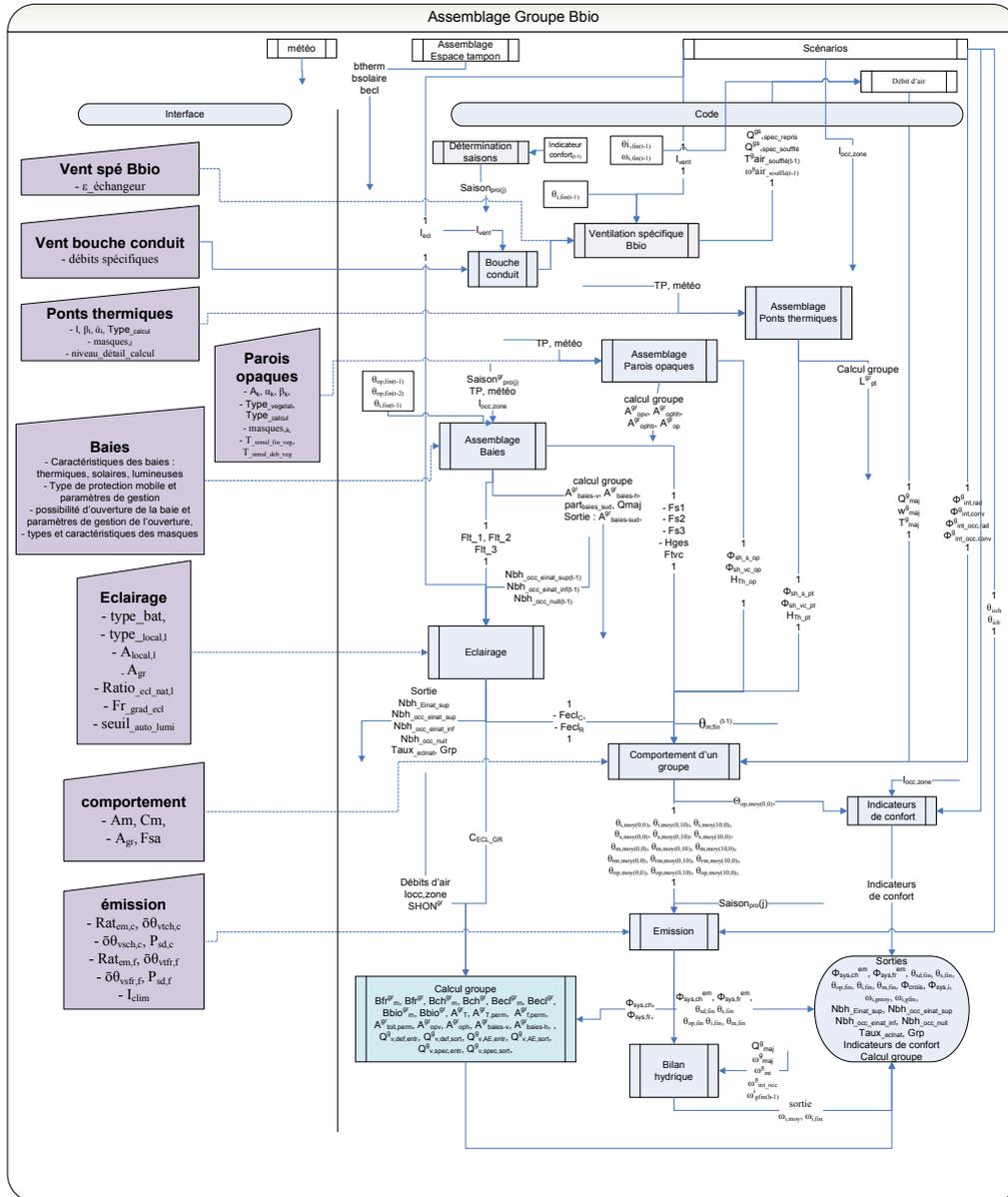


Figure 16 : Assemblage des composants d'un groupe pour le calcul de Bbio

Méthode de calcul Th-BCE 2012

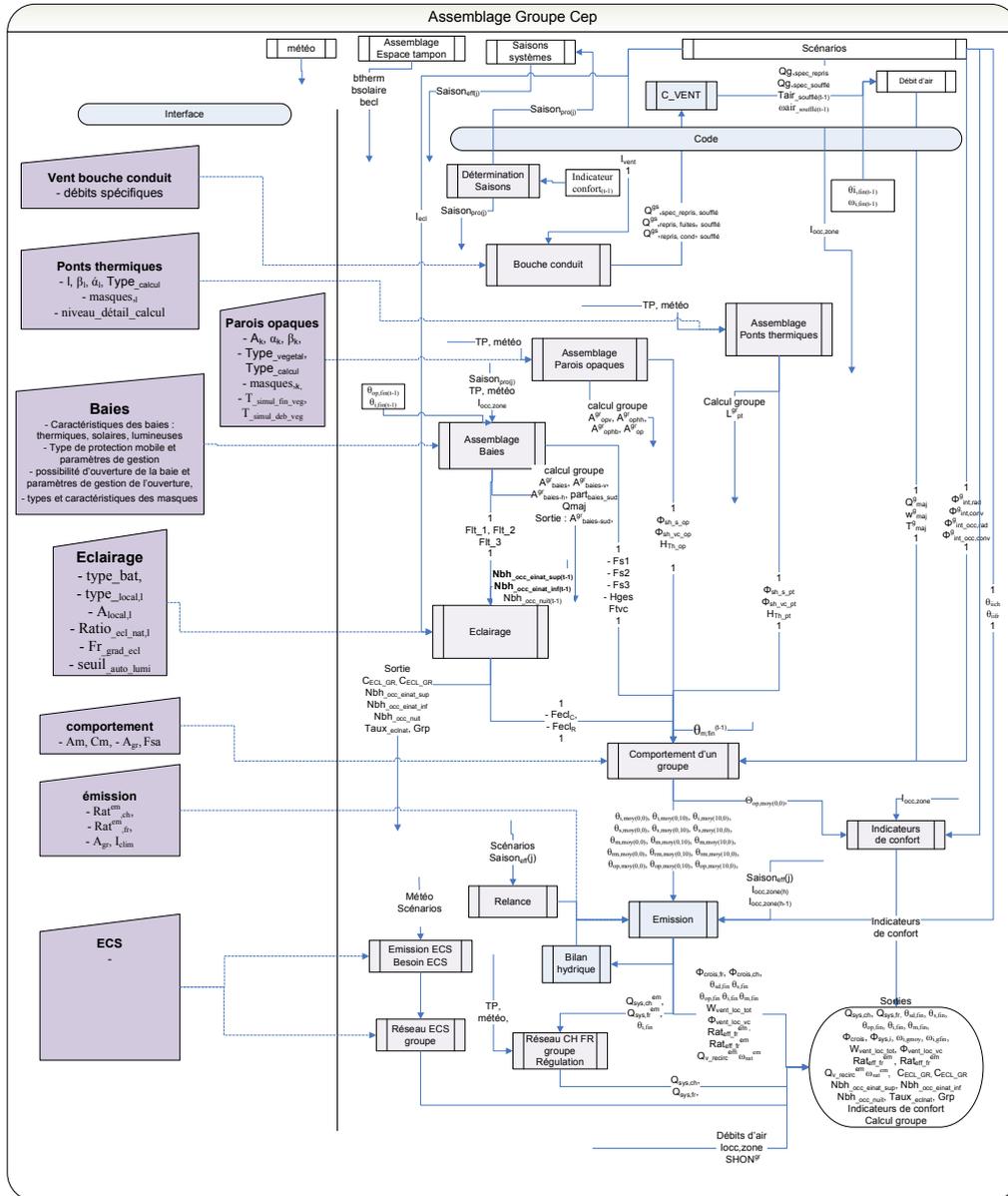


Figure 17 : Assemblage des composants d'un groupe pour le calcul de Cep

Méthode de calcul Th-BCE 2012

L'assemblage est organisé en trois parties verticales :

- à gauche du trait vertical dans la partie interface, on trouve les paramètres d'intégration des différents composants ou des assemblages intervenant dans le groupe, leurs paramètres intrinsèques étant définis dans leurs fiches algorithmes,
- à droite dans la partie code, on trouve l'organisation proprement dite des différents composants. Chaque composant est relié aux autres par des flèches symbolisant les échanges de données. Ces données, qui correspondent soit aux données de sortie soit aux données d'entrée des composants, sont précisées sur les flèches.
- dans la partie supérieure droite, on distingue les composants hors du groupe mais en relation avec lui :

le climat qui fournit les données météorologiques,

les espaces tampons : vérandas, serres, locaux non chauffés en contact avec les locaux chauffés objet du calcul réglementaire,

les scénarios, définis au niveau des zones,

le calcul de la perméabilité à l'air et des échanges aérauliques entre groupes conduit au niveau de la zone,

pour CEP, la ventilation et les saisons pour les systèmes.

Le détail de chaque composant ou de chaque assemblage est au niveau de chaque fiche algorithme.

- L'enchaînement des calculs dans le groupe est le suivant :

'bouche conduit' :

Ce composant détermine le débit soufflé et le débit repris, le débit de fuite du réseau pour une bouche compte tenu des scénarios et de la nature du système.

Ces données sont utilisées par les systèmes de ventilation et le composant 'débit d'air'. Ce dernier envoie les débits, les températures et les humidités pour l'ensemble des bouches du groupes, nécessaires à la suite des calculs dans le groupe.

'ventilation spécifique Bbio' :

Ce composant représente le système de ventilation conventionnel pour le calcul du coefficient Bbio. Il est dans le groupe.

'assemblage 'Parois opaques' :

Il est constitué de 'environnement proche' et de 'paroi opaque'. En relation avec la météo et les espaces tampons il calcule d'une part les flux de chaleur dû au rayonnement solaire et dû au rayonnement froid de la voûte céleste transmis au groupe et d'autre part le coefficient de transmission thermique global de l'ensemble des parois opaques.

'assemblage 'Ponts thermiques' :

Même principe.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

'assemblage baies' :

Il fait intervenir 'environnement proche', 'gestion régulation de l'ouverture des baies', 'gestion et régulation des protections solaires', 'baies vitrées', 'calcul du débit par ouverture des baies' et 'ensemble baies'. En relation avec la météo et les espaces tampons il calcule d'une part les flux de chaleur dû au rayonnement solaire (trois composantes) et dû au rayonnement froid de la voûte céleste transmis au groupe et d'autre part le coefficient de transmission thermique global de l'ensemble des parois opaques. Sont calculés également les flux lumineux transmis au groupe pour le composant éclairage.

'éclairage' :

En relation avec la météo, les espaces tampons et les l'assemblage baies il calcule la consommation d'éclairage ainsi que les rejets thermiques, pris en compte dans le comportement du groupe. Les flux lumineux, calculés par 'assemblage baies', entrant dans le groupe permettent de calculer le niveau d'éclairement naturel dans le groupe et ainsi de représenter la gestion des systèmes d'éclairage.

'comportement thermique du groupe' :

Est lié aux composants de l'enveloppe à l'éclairage et à la ventilation et calcule le comportement du groupe sous forme d'une matrice de température destinée à 'émission'.

'indicateurs de confort' :

On détermine l'état du confort thermique des occupants afin de calculer les débuts des saisons de chauffage et de refroidissement.

'détermination des saisons' :

Sur la base des indicateurs de confort et des besoins du groupe, sont calculées les saisons de chauffage et de refroidissement pour le groupe.

'détermination des saisons des systèmes' :

Sont calculées les saisons de chauffage et de refroidissement à l'échelle des systèmes de production d'énergie (génération). Le calcul est réalisé au niveau du projet.

'émission' :

Se fondant sur le comportement du groupe et les températures de consigne, détermine les besoins de chauffage et de refroidissement compte tenu de la saison.

'bilan hydrique' :

Le bilan hydrique du groupe est réalisé, pour le calcul de Cep il est fait en relation avec l'émission.

'relance' :

Commande la relance des installations de chauffage et de refroidissement du groupe en anticipation d'une période d'occupation.

'calculs groupe' :

'calcul groupe' effectue un post traitement des sorties du groupes : cumuls mensuels, annuels, calcul du Bbio.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.10 C CALC calculs groupe

7.10.1 INTRODUCTION

Chaque élément de base d'un bâtiment (baie, paroi opaque, perméabilité,...) appartient à un groupe, entité élémentaire de calcul. Les fiches « ensemble » synthétisent ces éléments au niveau d'un groupe.

Par ailleurs, il est intéressant de connaître les consommations (de chauffage, de refroidissement, d'ECS, d'éclairage, de ventilation, etc.) au niveau de l'unité de calcul. La fiche « calculs génération » s'efforce donc de déterminer par groupe le pourcentage de la consommation globale des générateurs calculée au niveau du projet.

Les algorithmes ci-dessous récupère des sorties de ces fiches pour les traiter afin de disposer d'indicateurs réglementaires et/ou à vocation pédagogiques sur le bâti ou les systèmes, au niveau du groupe.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.10.2 NOMENCLATURE

Le Tableau 32 donne la nomenclature des différentes variables nécessaires pour effectuer divers calculs au niveau du groupe.

Dans toute la suite de la fiche, on notera h le pas de temps de simulation, j le jour de simulation et m le mois de simulation.

Entrées du composant

	Nom	Description	Unité
Emissions	$Q_{sys_ch}(h)$	Energie requise pour le chauffage totale du groupe.	Wh
	$Q_{sys_fr}(h)$	Energie requise pour le refroidissement totale du groupe.	Wh
Ecl.	$C_{ECL_GR}(h)$	Consommation d'énergie finale pour l'éclairage d'un groupe sur une heure	kWh
Ass. PO	A_{opv}^{gr}	Surfaces des parois déperditives opaques verticales du groupe	m ²
	A_{opbh}^{gr}	Surfaces des parois déperditives opaques horizontales du groupe orientées vers le bas	m ²
	A_{opbh}^{gr}	Surfaces des parois déperditives opaques horizontales du groupe orientées vers le haut	m ²
	A_{op}^{gr}	Somme des surfaces des parois opaques du groupe	m ²
Ass. Baies	$A_{baies-v}^{gr}$	Surface totale des baies verticales du groupe	m ²
	$A_{baies-h}^{gr}$	Surface totale des baies horizontales du groupe	m ²
Ass. PT	I_{PT}^{gr}	Somme des longueurs des ponts thermiques du groupe	m
Spécifi.	$SHON_{RT}^{gr}$	SHON _{RT} du groupe	m ²
	$q_{spec_repris}^{g,s}$	Débit volumique spécifique repris au niveau du groupe g par le système s	m ³ /h
Débits d'air	$q_{spec_soufflé}^{g,s}$	Débit volumique spécifique soufflé au niveau du groupe g par le système s	m ³ /h
	$Q_{v,def,entr}^g$	Au pas temps horaire, débit entrant dans le groupe via les défauts d'étanchéités	m ³ /h
	$Q_{v,EA,entr}^g$	Au pas temps horaire, débit entrant dans le groupe via les entrées d'air	m ³ /h
	$Q_{v,def,sort}^g$	Au pas temps horaire, débit sortant dans le groupe via les défauts d'étanchéités	m ³ /h
	$Q_{v,EA,sort}^g$	Au pas temps horaire, débit sortant dans le groupe via les entrées d'air	m ³ /h
	$i_{occzone}$	Indice d'occupation de la zone à laquelle appartient le groupe	-

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Générateurs	<i>Matrice</i> $\{Q_{cef}^{(poste ; \text{énergie})}_{gnr}(h)\}$	Matrice des consommations en énergie finale au pas de temps h du générateur. Les lignes correspondent aux différents postes (3), les colonnes aux différentes sources d'énergie (6).	Wh
	Générateur s+ballons	<i>Matrice</i> $\{Q_{cef}^{(poste ; \text{énergie})}_{ballon}(h)\}$	Matrice des consommations en énergie finale au pas de temps h de l'assemblage ballon. Les lignes correspondent aux différents postes (3), les colonnes aux différentes sources d'énergie (6).	Wh
Ventilateurs	$W_{ventmoy}^s(h)$	Consommation des auxiliaires du système de ventilation du groupe au pas de temps h .	Wh
	$W_{vent_loc_tot}(h)$	Consommation électrique totale des ventilateurs locaux des émetteurs du groupe au pas de temps h .	Wh
Consommations des circulateurs	$W_{aux}^{ds}(h)$	Energie consommée par les circulateurs du réseau de distribution interne au groupe de chaud et de froid au pas de temps h .	Wh
	$W_{aux}^{dp}(h)$	Energie consommée par les circulateurs du réseau de distribution intergroupe de chaud et de froid au pas de temps h .	Wh
	$W_{aux_prim-e}^{dp-e}(h)$	Energie consommée par les auxiliaires du réseau de distribution intergroupe d'ECS au pas de temps h .	Wh
Calculs génération	$\{Q_{cef}^{(poste ; \text{énergie})}_{gen,gr}(h)\}$	Matrice des consommations en énergie finale en fonction des postes et du type d'énergie, répartie au niveau du groupe	Wh
	$Q_{req,ch}^{gen,gr}(h)$	Demande en énergie de chauffage au niveau de la génération gen pour le groupe gr .	Wh
	$Q_{req,fr}^{gen,gr}(h)$	Demande en énergie de refroidissement au niveau de la génération gen pour le groupe gr .	Wh
	$C_{ef_ch_m}^{gen,gr}$	Consommation mensuelle en énergie finale de chauffage, par génération et par groupe	Wh
	$C_{ep_ch_m}^{gen,gr}$	Consommation mensuelle en énergie primaire de chauffage, par génération et par groupe	Wh
	$C_{ef_ch}^{gen,gr}$	Consommation annuelle en énergie finale de chauffage, par génération et par groupe	Wh
	$C_{ep_ch}^{gen,gr}$	Consommation annuelle en énergie primaire de chauffage, par génération et par groupe	Wh
	$C_{ef_fr_m}^{gen,gr}$	Consommation mensuelle en énergie finale de refroidissement, par génération et par groupe	Wh
	$C_{ep_fr_m}^{gen,gr}$	Consommation mensuelle en énergie primaire de refroidissement, par génération et par groupe	Wh

Méthode de calcul Th-BCE 2012

$C_{ef_fr}^{gen,gr}$	Consommation annuelle en énergie finale de refroidissement, par génération et par groupe	Wh
$C_{ep_fr}^{gen,gr}$	Consommation annuelle en énergie primaire de refroidissement, par génération et par groupe	Wh
$C_{ef_ecs_m}^{gen,gr}$	Consommation mensuelle en énergie finale d'ECS, par génération et par groupe	Wh
$C_{ep_ecs_m}^{gen,gr}$	Consommation mensuelle en énergie primaire d'ECS, par génération et par groupe	Wh
$C_{ef_ecs}^{gen,gr}$	Consommation annuelle en énergie finale d'ECS, par génération et par groupe	Wh
$C_{ep_ecs}^{gen,gr}$	Consommation annuelle en énergie primaire d'ECS, par génération et par groupe	Wh
$\{C_{ef_gaz}^{gen,gr}, C_{ef_fod}^{gen,gr}, C_{ef_cha}^{gen,gr}, C_{ef_boi}^{gen,gr}, C_{ef_ele}^{gen,gr}, C_{ef_rdc}^{gen,gr}\}$	Matrice des consommations annuelles d'énergie finale (de chaud, de froid et d'ECS) par génération et par groupe	Wh
$\{C_{ep_gaz}^{gen,gr}, C_{ep_fod}^{gen,gr}, C_{ep_cha}^{gen,gr}, C_{ep_boi}^{gen,gr}, C_{ep_ele}^{gen,gr}, C_{ep_rdc}^{gen,gr}\}$	Matrice des consommations annuelles d'énergie primaire (de chaud, de froid et d'ECS) par génération et par groupe	Wh
$Q_{w_bruts}^{gr}$	Besoins horaires d'ECS du groupe, non corrigés par les émetteurs d'ECS	Wh

Paramètres intrinsèques du système

Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
-----	-------------	-------	-----	-----	-------

Paramètres d'intégration du système

Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
$IMOIS$	Mois de l'année	-	0	12	-
$Usage_{zone}$	Usage de la zone	-	1	31	-
$SHAB$	Surface habitable du groupe (pour les usages maison individuelle ou accolée et logement collectif) - noté A^{gr} dans le code.	m ²	0	+∞	-
SU_{RT}	Surface utile du groupe (pour les usages hors maison individuelle ou accolée et logement collectif) - noté A^{gr} dans le code.	m ²	0	+∞	-
$SHON_{RT}^z$	Surface Hors Œuvre Nette au sens de la RT de la zone	m ²	0	+∞	-

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Sorties

Nom	Description	Unité
Bch_m^{gr}	Besoins mensuels en chaud du groupe	Wh/m ² S HON _{RT} ^{gr}
Bch^{gr}	Besoins annuels en chaud du groupe	Wh/m ² S HON _{RT} ^{gr}
Bf_m^{gr}	Besoins mensuels en froid du groupe	Wh/m ² S HON _{RT} ^{gr}
Bf^{gr}	Besoins annuels en froid du groupe	Wh/m ² S HON _{RT} ^{gr}
$Becl_m^{gr}$	Besoins mensuels d'éclairage du groupe	Wh/m ² S HON _{RT} ^{gr}
$Becl^{gr}$	Besoins annuels d'éclairage du groupe	Wh/m ² S HON _{RT} ^{gr}
$Bbio_m^{gr}$	Besoin bioclimatique mensuel du groupe	points
$Bbio^{gr}$	Besoin bioclimatique annuel du groupe	points
$Becs_m^{gr}$	Besoins mensuels bruts d'ECS du groupe	Wh/m ² S HON _{RT} ^{gr}
$Becs^{gr}$	Besoins annuels bruts d'ECS du groupe	Wh/m ² S HON _{RT} ^{gr}
A_T^{gr}	Somme des parois déperditives du groupe	m ²
$A_{T,perm}^{gr}$	Somme des parois déperditives excepté le plancher bas du groupe (utile pour les calculs de perméabilité)	m ²
$A_{f,perm}^{gr}$	Somme des parois déperditives verticales du groupe (utile pour les calculs de perméabilité)	m ²
$A_{toit,perm}^{gr}$	Somme des parois déperditives horizontales excepté le plancher bas du groupe (utile pour les calculs de perméabilité)	m ²
A_{opv}^{gr}	Surfaces des parois déperditives opaques verticales du groupe	m ²
A_{oph}^{gr}	Surfaces des parois déperditives opaques horizontales du groupe	m ²
$A_{baies-v}^{gr}$	Surface totale des baies verticales du groupe	m ²
$A_{baies-h}^{gr}$	Surface totale des baies horizontales du groupe	m ²
$Q_{v,def,entr}^g$	Moyenne (en occupation) du débit volumique entrant par tous les défauts d'étanchéité du groupe	m ³ /h
$Q_{v,def,sort}^g$	Moyenne (en occupation) du débit volumique sortant par tous les défauts d'étanchéité du groupe	m ³ /h
$Q_{v,EA,entr}^g$	Moyenne (en occupation) du débit volumique entrant par toutes les entrées d'air du groupe	m ³ /h
$Q_{v,EA,sort}^g$	Moyenne (en occupation) du débit volumique sortant par toutes les entrées d'air du groupe	m ³ /h
$Q_{v,spec,entr}^g$	Moyenne (en occupation) de la somme des débits volumiques spécifiques entrants dans le groupe	m ³ /h
$Q_{v,spec,sort}^g$	Moyenne (en occupation) de la somme des débits volumiques spécifiques sortants du groupe	m ³ /h

« calculs zone » et « sorties_fiche_XML »

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Détermination des saisons	$\{Q_{req,genr, ch}(h)\}_{j-28 ; j-1}$	Ensemble des sommes des différentes valeurs des demande en énergie de chauffage au niveau des générations du projet, jour j-28 au jour j-1 inclus (672 pas de temps).	Wh
	$\{Q_{req,genr, fr}(h)\}_{j-28 ; j-1}$	Ensemble des sommes des différentes valeurs des demande en énergie de refroidissement au niveau des générations du projet, du jour j-28 au jour j-1 inclus (672 pas de temps).	Wh
	$C_{ef_ch}^{gr}$	Energie finale totale consommée pour le chauffage dans le groupe pour l'année entière.	Wh/m ² par an
	$C_{ef_fr}^{gr}$	Energie finale totale consommée pour le refroidissement dans le groupe pour l'année entière.	Wh/m ² par an
Cef annuels	$C_{ef_ecs}^{gr}$	Energie finale totale consommée pour l'ECS dans le groupe pour l'année entière.	Wh/m ² par an
	$C_{ef_ecl}^{gr}$	Energie finale totale consommée par l'éclairage artificiel des locaux dans le groupe pour l'année entière.	Wh/m ² par an
	$C_{ef_auxv}^{gr}$	Energie finale totale consommée par les auxiliaires de ventilation (et ventilateurs des émetteurs) pour l'année entière.	Wh/m ² par an
	$C_{ef_auxs}^{gr}$	Energie finale totale consommée par les auxiliaires de distribution pour l'année entière.	Wh/m ² par an
	$C_{ef_ch_m}^{gr}(m)$	Energie finale totale consommée pour le chauffage dans le groupe pour le mois m .	Wh/m ² par mois
	$C_{ef_fr_m}^{gr}(m)$	Energie finale totale consommée pour le refroidissement dans le groupe pour le mois m .	Wh/m ² par mois
Cef mensuels	$C_{ef_ecs_m}^{gr}(m)$	Energie finale totale consommée pour l'ECS dans le groupe pour le mois m .	Wh/m ² par mois
	$C_{ef_ecl_m}^{gr}(m)$	Energie finale totale consommée par l'éclairage artificiel des locaux dans le groupe pour le mois m .	Wh/m ² par mois
	$C_{ef_auxv}^{gr}(m)$	Energie finale totale consommée par les auxiliaires de ventilation (et ventilateurs des émetteurs) pour le mois m .	Wh/m ² par mois
	$C_{ef_auxs}^{gr}(m)$	Energie finale totale consommée par les auxiliaires de distribution pour le mois m .	Wh/m ² par mois
Cep annuels	$C_{ep_ch}^{gr}$	Energie primaire totale consommée pour le chauffage dans le groupe pour l'année entière.	Wh/m ² par an
	$C_{ep_fr}^{gr}$	Energie primaire totale consommée pour le refroidissement dans le groupe pour l'année entière.	Wh/m ² par an
	$C_{ep_ecs}^{gr}$	Energie primaire totale consommée pour l'ECS dans le groupe pour l'année entière.	Wh/m ² par an
	$C_{ep_ecl}^{gr}$	Energie primaire totale consommée par l'éclairage artificiel des locaux dans le groupe pour l'année entière.	Wh/m ² par an

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Cep mensuels	$C_{ep_auxv}^{gr}$	Energie primaire totale consommée par les auxiliaires de ventilation (et ventilateurs des émetteurs) pour l'année entière.	Wh/m ² par an
	$C_{ep_auxs}^{gr}$	Energie primaire totale consommée par les auxiliaires de distribution pour l'année entière.	Wh/m ² par an
	$C_{ep_ch_m}^{gr}(m)$	Energie primaire totale consommée pour le chauffage dans le groupe pour le mois m .	Wh/m ² par mois
	$C_{ep_fr_m}^{gr}(m)$	Energie primaire totale consommée pour le refroidissement dans le groupe pour le mois m .	Wh/m ² par mois
	$C_{ep_ecs_m}^{gr}(m)$	Energie primaire totale consommée pour l'ECS dans le groupe pour le mois m .	Wh/m ² par mois
	$C_{ep_ecl_m}^{gr}(m)$	Energie primaire totale consommée par l'éclairage artificiel des locaux dans le groupe pour le mois m .	Wh/m ² par mois
	$C_{ep_auxv}^{gr}(m)$	Energie primaire totale consommée par les auxiliaires de ventilation (et ventilateurs des émetteurs) pour le mois m .	Wh/m ² par mois
Cef par énergie	$C_{ep_auxs}^{gr}(m)$	Energie primaire totale consommée par les auxiliaires de distribution pour le mois m .	Wh/m ² par mois
	$C_{ef_gaz}^{gr}$	Energie finale totale fournie par utilisation du gaz pour le groupe sur l'année entière.	Wh/m ² par an
	$C_{ef_fod}^{gr}$	Energie finale totale fournie par utilisation du fioul domestique pour le groupe sur l'année entière.	Wh/m ² par an
	$C_{ef_cha}^{gr}$	Energie finale totale fournie par utilisation du charbon pour le groupe sur l'année entière.	Wh/m ² par an
	$C_{ef_boi}^{gr}$	Energie finale totale fournie par utilisation du bois pour le groupe sur l'année entière.	Wh/m ² par an
Cep par énergie	$C_{ef_ele}^{gr}$	Energie finale totale fournie par utilisation de l'électricité pour le groupe sur l'année entière.	Wh/m ² par an
	$C_{ef_rdc}^{gr}$	Energie finale totale fournie par utilisation des réseaux de chaleur pour le groupe sur l'année entière.	Wh/m ² par an
	$C_{ep_gaz}^{gr}$	Energie primaire totale fournie par utilisation du gaz pour le groupe sur l'année entière.	Wh/m ² par an
	$C_{ep_fod}^{gr}$	Energie primaire totale fournie par utilisation du fioul domestique pour le groupe sur l'année entière.	Wh/m ² par an

Méthode de calcul Th-BCE 2012

$C_{ep_cha}^{gr}$	Energie primaire totale fournie par utilisation du charbon pour le groupe sur l'année entière.	Wh/m ² par an
$C_{ep_boi}^{gr}$	Energie primaire totale fournie par utilisation du bois pour le groupe sur l'année entière.	Wh/m ² par an
$C_{ep_ele}^{gr}$	Energie primaire totale fournie par utilisation de l'électricité pour le groupe sur l'année entière.	Wh/m ² par an
$C_{ep_rdc}^{gr}$	Energie primaire totale fournie par utilisation des réseaux de chaleur pour le groupe sur l'année entière.	Wh/m ² par an
C_{ef}^{gr}	Energie finale totale consommée par le groupe pour l'année entière, ramenée au m ² de SHON _{RT} .	Wh/m ² par an
C_{ep}^{gr}	Energie finale totale consommée par le groupe pour l'année entière, ramenée au m ² de SHON _{RT} .	Wh/m ² par an

Variables internes

	Nom	Description	Unité
Consommations horaires par poste du groupe en énergie finale (hors éclairage)	$Q_{cef_ch}^{gr}(h)$	Energie finale totale consommée pour le chauffage dans le groupe au pas de temps h .	Wh
	$Q_{cef_fr}^{gr}(h)$	Energie finale totale consommée pour le refroidissement dans le groupe au pas de temps h .	Wh
	$Q_{cef_ecs}^{gr}(h)$	Energie finale totale consommée pour l'ECS dans le groupe au pas de temps h .	Wh
	$Q_{cef_auxv}^{gr}(h)$	Energie finale totale consommée par les auxiliaires de ventilation (et ventilateurs des émetteurs) au pas de temps h .	Wh
	$Q_{cef_auxs}^{gr}(h)$	Energie finale totale consommée par les auxiliaires de distribution au pas de temps h .	Wh
Consommations horaires par poste du groupe en énergie primaire (hors éclairage)	$Q_{cep_ch}^{gr}(h)$	Energie primaire totale consommée pour le chauffage dans le groupe au pas de temps h .	Wh
	$Q_{cep_fr}^{gr}(h)$	Energie primaire totale consommée pour le refroidissement dans le groupe au pas de temps h .	Wh
	$Q_{cep_ecs}^{gr}(h)$	Energie primaire totale consommée pour l'ECS dans le groupe au pas de temps h .	Wh
	$Q_{cep_auxv}^{gr}(h)$	Energie primaire totale consommée par les auxiliaires de ventilation (et ventilateurs des émetteurs) au pas de temps h .	Wh
	$Q_{cep_auxs}^{gr}(h)$	Energie primaire totale consommée par les auxiliaires de distribution au pas de temps h .	Wh
	$a(Usage_{zone})$	Coefficient pour passer d'une SU _{RT} à une SHON _{RT}	-

Méthode de calcul Th-BCE 2012

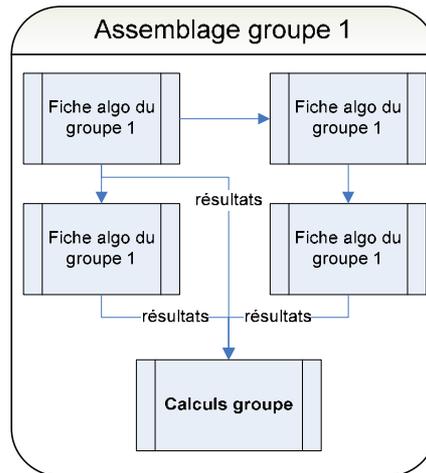
Constantes				
	Nom	Description	Unité	Conv.
Coefficient BBio	$\alpha 1$	Constante associée aux besoins de chaud	-	2
	$\alpha 2$	Constante associée aux besoins de froid	-	2
	β	Constante associée aux besoins d'éclairage	-	5
Coef. CEP	$\{Coef_{ep(énergie ; 1)}\}$	Matrice des coefficients d'énergie primaire associés aux différents types d'énergie. Elle ne comporte qu'une colonne, et autant de lignes qu'il y a de types d'énergie.	Réel	-

Tableau 32 : Nomenclature du modèle

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.10.3 DESCRIPTION MATHÉMATIQUE

7.10.3.1 Positionnement de la fiche algorithmique



7.10.3.2 Calculs initiaux au niveau du groupe

7.10.3.2.1 Les surfaces du groupe

La surface retenue pour les calculs au niveau du groupe est la $SHON_{RT}$ du groupe. Elle est calculée de la façon suivante :

- à partir de la surface habitable et de la $SHON_{RT}$ au niveau de la zone pour les usages MI et LC :

$$SHON_{RT}^{gr} = SHON_{RT}^z * \frac{SHAB^{gr}}{\sum_{gr \in z} SHAB^{gr}} \quad (287)$$

- à partir de la surface utile du groupe et d'un coefficient multiplicateur pour les autres usages :

$$SHON_{RT}^{gr} = SU_{RT} * \alpha(Usage_{zone}) \quad (288)$$

Où $\alpha(Usage_{zone})$ est défini dans l'arrêté.

7.10.3.2.2 Parois déperditives

L'ensemble des parois déperditives du groupe, noté A_T^{gr} , est la somme des parois vitrées et des parois opaques de ce groupe

$$A_T^{gr} = A_{op}^{gr} + A_{baies-v}^{gr} + A_{baies-h}^{gr} \quad (289)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.10.3.2.3 Parois déperditives excepté le plancher bas

L'ensemble des parois déperditives du groupe excepté le plancher bas, noté $A_{T,perm}^{gr}$, est la somme des parois vitrées et des parois opaques de ce groupe (excepté les planchers bas).

$$A_{T,perm}^{gr} = A_{opvh}^{gr} + A_{opv}^{gr} + A_{baies-v}^{gr} + A_{baies-h}^{gr} \quad (290)$$

7.10.3.2.4 Parois déperditives verticales

L'ensemble des parois déperditives verticales du groupe, noté $A_{f,perm}^{gr}$, est la somme des parois vitrées verticales et des parois opaques verticales (c'est-à-dire des façades) de ce groupe.

$$A_{f,perm}^{gr} = A_{opv}^{gr} + A_{baies-v}^{gr} \quad (291)$$

7.10.3.2.5 Parois déperditives horizontales excepté le plancher bas

L'ensemble des parois déperditives horizontales du groupe excepté le plancher bas, noté $A_{toit,perm}^{gr}$, est la somme des parois vitrées et des parois opaques horizontales de ce groupe (excepté les planchers bas).

$$A_{toit,perm}^{gr} = A_{opvh}^{gr} + A_{baies-h}^{gr} \quad (292)$$

7.10.3.3 Calculs associés aux groupes lors d'un calcul du Bbio

Pour chaque groupe, les besoins de chaud, de froid et d'éclairage sont sommés par mois et sur l'ensemble de l'année de simulation. Les résultats finaux s'expriment en $Wh/m^2SHON_{RT}^{gr}$.

7.10.3.3.1 Besoins de chaud par groupe

Les résultats sont exprimés sous forme :

- mensuelle

Bch_m^{gr} est obtenu en sommant sur un mois les besoins de chaud du groupe

$$Bch_m^{gr} = \frac{\sum_{h \in \text{mois}} Q_{sys_ch}^{gr}(h)}{SHON_{RT}^{gr}} \quad (293)$$

- annuelle

Le besoin total en chaud d'un groupe, noté Bch^{gr} , est obtenu en sommant sur l'année les besoins de chaud mensuels du groupe

$$Bch^{gr} = \sum_{mois=1}^{12} Bch_m^{gr} \quad (294)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.10.3.3.2 Besoins de froid par groupe

Les résultats sont exprimés sous forme :

- mensuelle

Bfr_m^{gr} est obtenu en sommant sur un mois les besoins de froid du groupe

$$Bfr_m^{gr} = \frac{\sum_{h \in \text{mois}} Q_{sys_fr}^{gr}(h)}{SHON_{RT}^{gr}} \quad (295)$$

- annuelle

Le besoin total en froid d'un groupe, noté Bfr^{gr} , est obtenu en sommant sur l'année les besoins de froid mensuels du groupe

$$Bfr^{gr} = \sum_{\text{mois}=1}^{12} Bfr_m^{gr} \quad (296)$$

7.10.3.3.3 Besoins d'éclairage par groupe

Les résultats sont exprimés sous forme :

- mensuelle

$Becl_m^{gr}$ est obtenu en sommant sur un mois les besoins d'éclairage du groupe

$$Becl_m^{gr} = \frac{\sum_{h \in \text{mois}} Cecl^{gr}(h)}{SHON_{RT}^{gr}} \quad (297)$$

- annuelle

Le besoin total en éclairage d'un groupe, noté $Becl^{gr}$, est obtenu en sommant sur l'année les besoins d'éclairage mensuels du groupe

$$Becl^{gr} = \sum_{\text{mois}=1}^{12} Becl_m^{gr} \quad (298)$$

7.10.3.3.4 Besoin bioclimatique par groupe

Les résultats sont exprimés sous forme :

- mensuelle

$Bbio_m^{gr}$ est obtenu en sommant sur un mois les besoins mensuels de chaud, de froid et d'éclairage du groupe, pondérés par les coefficients réglementaires.

$$Bbio_m^{gr} = \alpha_1 \cdot Bch_m^{gr} + \alpha_2 \cdot Bfr_m^{gr} + \beta \cdot Becl_m^{gr} \quad (299)$$

- annuelle

Le besoin total bioclimatique d'un groupe, noté $Bbio^{gr}$, est obtenu en sommant sur l'année les besoins bioclimatiques mensuels du groupe

Méthode de calcul Th-BCE 2012

$$Bbio^{gr} = \sum_{mois=1}^{12} Bbio_m^{gr} \quad (300)$$

Le Bbio du groupe est exprimé en nombre de points.

7.10.3.4 Calcul des besoins d'ECS

Les besoins d'ECS ne font pas partie du calcul du Bbio. Il est cependant intéressant de les évaluer. Les résultats horaires sont sommés sur chaque mois de l'année, puis sur l'année entière.

$$Becs_m^{gr} = \frac{\sum_{h \in mois} Q_{w_bruts}^{gr}(h)}{SHON_{RT}^{gr}} \quad (301)$$

$$Becs^{gr} = \sum_{mois=1}^{12} Becs_m^{gr} \quad (302)$$

Ces besoins n'intègrent pas l'éventuelle correction due aux émetteurs ECS du groupe.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.10.3.5 Calcul des débits moyens entrants et sortants du groupe en occupation

Les débits moyens (en période d'occupation, sur l'année) entrants et sortants du groupe sont donnés à titre indicatif et sont exprimés en m³/h.

7.10.3.5.1 Débits moyens en occupation par les défauts d'étanchéité

La moyenne de ces débits, uniquement en période d'occupation ($i_{occzone}=1$), sur l'année donne :

$$\begin{aligned}\overline{Q_{v,def,entr}^g} &= \text{moyenne}(Q_{v,def,entr}^g(\Delta P)) \\ \overline{Q_{v,def,sort}^g} &= \text{moyenne}(Q_{v,def,sort}^g(\Delta P))\end{aligned}\quad (303)$$

7.10.3.5.2 Débits moyens en occupation par les entrées d'air

La moyenne de ces débits, uniquement en période d'occupation ($i_{occzone}=1$), sur l'année donne :

$$\begin{aligned}\overline{Q_{v,EA,entr}^g} &= \text{moyenne}(Q_{v,EA,entr}^g(\Delta P)) \\ \overline{Q_{v,EA,sort}^g} &= \text{moyenne}(Q_{v,EA,sort}^g(\Delta P))\end{aligned}\quad (304)$$

7.10.3.5.3 Débits moyens en occupation spécifiques

Le débit entrant dans le groupe par la ventilation spécifique est le débit soufflé, le débit sortant est égal au débit repris (il est négatif).

Les moyennes sont faites sur les périodes d'occupation ($i_{occzone}=1$)

$$\begin{aligned}\overline{Q_{v,spec,entr}^g} &= \text{moyenne}\left(\sum_s q_{spec_souffle}^{g,s}\right) \\ \overline{Q_{v,spec,sort}^g} &= \text{moyenne}\left(\sum_s q_{spec_repris}^{g,s}\right)\end{aligned}\quad (305)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.10.3.6 Calculs associés aux groupes en calcul des consommations

Après les calculs de sorties au niveau de la génération (avec l'exposant gen), puis celles au niveau de la génération pour un groupe (avec l'exposant gen,gr), l'objectif des paragraphes ci-dessous est d'exprimer les sorties au niveau d'un groupe (avec l'exposant gr).

7.10.3.6.1 Calculs au pas de temps horaire

7.10.3.6.1.1 Sorties horaires des générations

Les consommations des générations desservant le groupe se présentent sous la forme de la matrice du Tableau 33. Les lignes représentent les différentes postes de consommations associés aux composants générateurs et assemblages avec stockage. Les colonnes correspondent aux différents types d'énergie rencontrés.

Tableau 33 : Matrice des consommations en énergies finales $\{Q_{cef(poste;énergie)}^{gen,gr}(h)\}$

En Wh	10 : Gaz	20 : Fioul	30 : Charbon	40 : Bois	50 : Electricité	60 : Réseau de chaleur
1 : Chauffage	$Q_{cef(1;10)}$	$Q_{cef(1;20)}$...			
2 : Refroidiss.	$Q_{cef(2;10)}$	...				...
3 : ECS	...				...	$Q_{cef(3;60)}$

Cette matrice est en sortie de la génération (voir fiche C_Gen_Calculs génération).

Les matrices des générations du projet pour lesquelles au moins un élément appartenant à un même groupe est relié, sont ensuite sommées poste par poste, énergie par énergie ou intégrées sur un mois, une année...

7.10.3.6.1.2 Matrice des consommations en énergies finale et primaire du groupe

On récupère à chaque pas de temps h les matrices des consommations en énergie finale des générations reliées au groupe :

$$Q_{cef(poste;énergie)}^{gr}(h) = \sum_{gen \in gr} Q_{cef(poste;énergie)}^{gen,gr}(h) \quad (306)$$

7.10.3.6.1.3 Calculs horaires des demandes en énergies totales de chaque groupe

$Q_{req,gen,ch}^{gr}(h)$ et $Q_{req,gen,fr}^{gr}(h)$ sont les demandes en énergies totales aux bornes de l'ensemble des génération du projet, pertes de distributions internes au groupe et de distributions intergroupes incluses.

Elles sont utilisées comme référence pour la détermination des saisons par groupe. La fiche calculs groupe fournit l'ensemble des valeurs nécessaires sur la période d'intégration (en général les 28 jours précédant le jour j) utilisée dans les procédures de détermination des saisons par groupe .

$$\begin{cases} Q_{req_gen_ch}^{gr}(h) = \sum_{gen \rightarrow gr} Q_{req,ch}^{gen,gr} \\ Q_{req_gen_fr}^{gr}(h) = \sum_{gen \rightarrow gr} Q_{req,fr}^{gen,gr} \end{cases} \quad (307)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.10.3.6.1.4 Consommations horaires de chauffage du groupe

Pour un pas de temps h , la consommation totale de chauffage en énergie finale d'un groupe correspond à la somme de l'ensemble des valeurs constituant la ligne 1 de toutes les matrices des générations reliées à ce groupe (Tableau 33) :

$$Q_{cef_ch}^{gr}(h) = \sum_{gen \rightarrow gr} \sum_{en=10}^{60} (Q_{cef(1;en)}^{gen,gr}(h)) \quad (308)$$

7.10.3.6.1.5 Consommations horaires de refroidissement du groupe

Pour un pas de temps h , la consommation totale de refroidissement en énergie finale d'un groupe correspond à la somme de l'ensemble des valeurs constituant la ligne 2 de toutes les matrices des générations reliées à ce groupe (Tableau 33) :

$$Q_{cef_fr}^{gr}(h) = \sum_{gen \rightarrow gr} \sum_{en=10}^{60} (Q_{cef(2;en)}^{gen,gr}(h)) \quad (309)$$

7.10.3.6.1.6 Consommations horaires d'ECS du groupe

Pour un pas de temps h , la consommation totale d'ECS en énergie finale d'un groupe correspond à la somme de l'ensemble des valeurs constituant la ligne 3 de toutes les matrices des générations reliées à ce groupe (Tableau 33) :

$$Q_{cef_ecs}^{gr}(h) = \sum_{gen \rightarrow gr} \sum_{en=10}^{60} (Q_{cef(3;en)}^{gen,gr}(h)) \quad (310)$$

7.10.3.6.1.7 Consommations en énergies finale et primaire des auxiliaires de ventilation du groupe

Elles incluent les consommations des auxiliaires des centrales de traitement d'air (intégrant celles des éventuels puits climatiques) et des ventilateurs locaux des émetteurs du groupe (calculées au niveau des émissions équivalentes).

$$W_{cef_auxv}^{gr}(h) = W_{ventmoy}^{s,gr}(h) + W_{vent_loc_tot}^{gr}(h) \quad (311)$$

7.10.3.6.1.8 Consommations en énergies finale et primaire des auxiliaires de distribution du groupe

Elles incluent les consommations des auxiliaires de toutes les distributions intergroupes et des distributions des CTA liées au groupe.

$$W_{cef_auxd}^{gr}(h) = \sum_{dp \rightarrow e} W_{aux_prim-e}^{dp-e,gr}(h) + \sum_{dp \rightarrow gr} W_{aux}^{dp,gr}(h) + \sum_{ds \in gr} W_{aux}^{ds}(h) + \sum_{dCTA \rightarrow gr} W_{aux}^{dCTA,gr}(h) \quad (312)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.10.3.6.2 Calculs mensuels et annuels

Les sommations des consommations de chauffage, refroidissement et ECS sur tous les générateurs sont déjà réalisées au niveau des fiches C_Gen_Calculs Génération.

7.10.3.6.2.1 Consommations en énergies finale et primaire de chauffage du groupe

Une fois la simulation annuelle terminée, les sommations des consommations de chauffage en énergies finale et primaire (divisées par la $SHON_{RT}$ du groupe) sont exprimées :

- Sous forme de résultats mensuels :

$$C_{ef_ch_m}^{gr} = \frac{\sum_{gen \in gr} C_{ef_ch_m}^{gen,gr}}{SHON_{RT}^{gr}} \quad (313)$$

$$C_{ep_ch_m}^{gr} = \frac{\sum_{gen \in gr} C_{ep_ch_m}^{gen,gr}}{SHON_{RT}^{gr}}$$

- Sous forme d'un résultat annuel total :

$$C_{ef_ch}^{gr} = \frac{\sum C_{ef_ch}^{gen,gr}}{SHON_{RT}^{gr}} \quad (314)$$

$$C_{ep_ch}^{gr} = \frac{\sum C_{ep_ch}^{gen,gr}}{SHON_{RT}^{gr}}$$

7.10.3.6.2.2 Consommations en énergies finale et primaire de refroidissement du groupe

Les sommations des consommations de refroidissement en énergies finale et primaire (divisées par la $SHON_{RT}$ du groupe) sont exprimées :

- Sous forme de résultats mensuels :

$$C_{ef_fr_m}^{gr} = \frac{\sum_{gen \in gr} C_{ef_fr_m}^{gen,gr}}{SHON_{RT}^{gr}} \quad (315)$$

$$C_{ep_fr_m}^{gr} = \frac{\sum_{gen \in gr} C_{ep_fr_m}^{gen,gr}}{SHON_{RT}^{gr}}$$

- Sous forme d'un résultat annuel total :

$$C_{ef_fr}^{gr} = \frac{\sum C_{ef_fr}^{gen,gr}}{SHON_{RT}^{gr}} \quad (316)$$

$$C_{ep_fr}^{gr} = \frac{\sum C_{ep_fr}^{gen,gr}}{SHON_{RT}^{gr}}$$

7.10.3.6.2.3 Consommations en énergies finale et primaire d'ECS du groupe

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Les sommations des consommations d'ECS en énergies finale et primaire (divisées par la $SHON_{RT}$ du groupe) sont exprimées :

- Sous forme de résultats mensuels :

$$C_{ef_ecs_m}^{gr} = \frac{\sum_{gen \in gr} C_{ef_ecs_m}^{gen,gr}}{SHON_{RT}^{gr}} \quad (317)$$

$$C_{ep_ecs_m}^{gr} = \frac{\sum_{gen \in gr} C_{ep_ecs_m}^{gen,gr}}{SHON_{RT}^{gr}}$$

- Sous forme d'un résultat annuel total :

$$C_{ef_ecs}^{gr} = \frac{\sum_{gen \in gr} C_{ef_ecs}^{gen,gr}}{SHON_{RT}^{gr}} \quad (318)$$

$$C_{ep_ecs}^{gr} = \frac{\sum_{gen \in gr} C_{ep_ecs}^{gen,gr}}{SHON_{RT}^{gr}}$$

7.10.3.6.2.4 Consommations en énergies finale et primaire d'éclairage du groupe

Les consommations d'éclairage en énergies finale et primaire sont exprimées :

- Sous forme de résultats mensuels :

$$C_{ef_ecl_m}^{gr} = \frac{\sum_{h \in mois} C_{ecl}^{gr}(h)}{SHON_{RT}^{gr}} \quad (319)$$

$$C_{ep_ecl_m}^{gr} = Coef_{ep(50;1)} \cdot C_{ef_ecl_m}^{gr}$$

- Sous forme d'un résultat annuel total :

$$C_{ef_ecl}^{gr} = \sum_{mois=1}^{12} C_{ef_ecl_m}^{gr} \quad (320)$$

$$C_{ep_ecl}^{gr} = Coef_{ep(50;1)} \cdot C_{ef_ecl}^{gr}$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.10.3.6.2.5 Consommations en énergies finale et primaire des auxiliaires de ventilation par groupe

Elles s'expriment :

- Sous forme de résultats mensuels :

$$C_{ef_auxv_m}^{gr} = \frac{\sum_{h \in \text{mois}} W_{cef_auxv}^{gr}(h)}{SHON_{RT}^{gr}} \quad (321)$$

$$C_{ep_auxv_m}^{gr} = Coef_{ep(50;1)} \cdot C_{ef_auxv_m}^{gr}$$

- Sous forme d'un résultat annuel total :

$$C_{ef_auxv}^{gr} = \sum_{mois=1}^{12} C_{ef_auxv_m}^{gr} \quad (322)$$

$$C_{ep_auxv}^{gr} = Coef_{ep(50;1)} \cdot C_{ef_auxv}^{gr}$$

7.10.3.6.2.6 Consommations en énergies finale et primaire des auxiliaires de distribution par groupe

Elles s'expriment :

- Sous forme de résultats mensuels :

$$C_{ef_auxd_m}^{gr} = \frac{\sum_{h \in \text{mois}} W_{cef_auxd}^{gr}(h)}{SHON_{RT}^{gr}} \quad (323)$$

$$C_{ep_auxd_m}^{gr} = Coef_{ep(50;1)} \cdot C_{ef_auxd_m}^{gr}$$

- Sous forme d'un résultat annuel total :

$$C_{ef_auxd}^{gr} = \sum_{mois=1}^{12} C_{ef_auxd_m}^{gr} \quad (324)$$

$$C_{ep_auxd}^{gr} = Coef_{ep(50;1)} \cdot C_{ef_auxd}^{gr}$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.10.3.6.2.7 Consommations en énergie finale et primaire par type d'énergie du groupe

Les consommations par type d'énergie et par génération, pour un groupe, s'expriment uniquement sous forme d'un résultat total annuel :

$$C_{ef_gaz}^{gr} = \sum_{gen \in gr} C_{ef_gaz}^{gen,gr} \quad (325)$$

$$C_{ef_fod}^{gr} = \sum_{gen \in gr} C_{ef_fod}^{gen,gr} \quad (326)$$

$$C_{ef_cha}^{gr} = \sum_{gen \in gr} C_{ef_cha}^{gen,gr} \quad (327)$$

$$C_{ef_boi}^{gr} = \sum_{gen \in gr} C_{ef_boi}^{gen,gr} \quad (328)$$

$$C_{ef_ele}^{gr} = \sum_{gen \in gr} C_{ef_ele}^{gen,gr} \quad (329)$$

$$C_{ef_rdc}^{gr} = \sum_{gen \in gr} C_{ef_rdc}^{gen,gr} \quad (330)$$

$$C_{ep_gaz}^{gr} = Coef_{ep(10;1)} \times C_{ef_gaz}^{gr} \quad (331)$$

$$C_{ep_fod}^{gr} = Coef_{ep(20;1)} \times C_{ef_fod}^{gr} \quad (332)$$

$$C_{ep_cha}^{gr} = Coef_{ep(30;1)} \times C_{ef_cha}^{gr} \quad (333)$$

$$C_{ep_boi}^{gr} = Coef_{ep(40;1)} \times C_{ef_boi}^{gr} \quad (334)$$

$$C_{ep_ele}^{gr} = Coef_{ep(50;1)} \times C_{ef_ele}^{gr} \quad (335)$$

$$C_{ep_rdc}^{gr} = Coef_{ep(60;1)} \times C_{ef_rdc}^{gr} \quad (336)$$

7.10.3.6.2.8 Consommations totales en énergie finale et primaire du groupe

Les consommations totales en énergie finale et primaire sont obtenues par sommation sur l'ensemble des postes :

$$C_{ef}^{gr} = C_{ef_ch}^{gr} + C_{ef_fr}^{gr} + C_{ef_ecl}^{gr} + C_{ef_ecs}^{gr} + C_{ef_auxv}^{gr} + C_{ef_auxd}^{gr} \quad (337)$$

$$C_{ep}^{gr} = C_{ep_ch}^{gr} + C_{ep_fr}^{gr} + C_{ep_ecl}^{gr} + C_{ep_ecs}^{gr} + C_{ep_auxv}^{gr} + C_{ep_auxd}^{gr} \quad (338)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.11 S1 BAT assemblage baies

7.11.1 INTRODUCTION

Six fiches algorithmes liées aux baies sont assemblées :

- la fiche baies (calcul des flux solaires et lumineux transmis au groupe, rayonnement vers la voûte céleste, calcul du coefficient de transmission thermique global)
- gestion des protections mobiles (calcul du ratio de baies avec la première protection mobile et éventuellement le ratio de baies avec une seconde protection mobile)
- gestion-régulation de l'ouverture des baies (calcul du ratio d'ouverture des baies)
- environnement proche (calcul des flux solaires et lumineux incidents en tenant compte des masques proches et lointains, et calcul de la densité de flux de chaleur de l'environnement extérieur vers la voûte céleste, compte tenu de l'inclinaison de la paroi)
- calcul des débits par ouverture des baies
- ensemble baies (somme sur toutes les baies du groupe des flux solaires et lumineux transmis au groupe, de Hges, etc.)

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.11.2 NOMENCLATURE

Le Tableau 34 donne la nomenclature des différentes variables du modèle d'assemblage des fiches algorithmes liées aux baies.

Entrées du système			
Nom	Description	Unité	
saison	$Saison_{eff}^{gr}(j)$	La saison effective à appliquer au groupe au jour j , sous forme d'entier : 1: saison de refroidissement ; 2: mi-saison ; 3: saison de chauffe avec interdiction de refroidir ; 4 : saison de chauffe avec autorisation de refroidir.	Ent.
	$\theta_{op,fin}(h-1)$	Température ressentie par l'occupant à la fin du pas de temps	°C
	$\theta_{op,fin}(h-2)$	Température ressentie par l'occupant au pas de temps $h-2$.	°C
	$\theta_i(h-1)$	Température intérieure de l'air du groupe considéré, au pas de temps $h-1$.	°C
Groupe	γ'	Hauteur du soleil corrigée	°
	I_{Dn}	Rayonnement solaire direct normal	W/m ²
	I_{di}	Rayonnement solaire diffus horizontal isotrope	W/m ²
	ψ	Azimut du soleil (Angle du soleil par rapport au sud)	rd
	γ	Hauteur du soleil	rd
	E_{Dn}	Eclairement naturel direct normal	Lux
	E_{di}	Eclairement naturel diffus horizontal	Lux
	$T_{e_{ciel}}$	Température du ciel	
	T_e	Température extérieure d'air sec	°C
	w_e	Poids d'eau	g/kg s
Climat ext. (pour la fiche Env. proche)	Dir_{vent}	Direction du vent	°
	V_{vent_c}	La vitesse du vent corrigée	m/s
	$Jour_{année}$	jour de l'année (1 à 365)	-
	$Hleg$	heure légale de la journée (1 à 24)	-
Scénarios conv.	i_{occ_zone}	Indice d'occupation de la zone 0 = zone inoccupée 1 = zone occupée	-
	$b_{therm,i,b}$	Coefficient de réduction des déperditions thermique dû à la présence de l'espace tampon i sur la baie vitrée b	-
	$b_{ecl,i,b}$	Coefficient de réduction de l'éclairement dû à la présence de l'espace tampon i sur la baie vitrée b	-
Espace tampon			

Méthode de calcul Th-BCE 2012

$b_{\text{solaire},i,b}$	Coefficient de réduction des flux solaires dû à la présence de l'espace tampon i sur la baie vitrée b	-
Id_{ET}	Indicateur de présence d'un espace tampon sur la baie vitrée b (0-pas d'espace tampon / 1-présence d'un espace tampon)	-

Paramètres intrinsèques du système

Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
-----	-------------	-------	-----	-----	-------

Paramètres d'intégration du système

Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
	Voir fiche Environnement proche				
	Voir fiche gestion-régulation de l'ouverture des baies				
	Voir fiche gestion-régulation des PM				
	Voir fiche baies				
	Voir fiche calcul des débits par ouverture des baies				
	Voir fiche ensemble baies				

Sorties

Nom	Description	Unité
Hg_{es}	Facteur de transmission thermique global pour l'ensemble des baies du groupe entre les environnements intérieurs et extérieurs	W/K
FS_1	Flux de chaleur transmis au groupe par l'ensemble des baies du groupe sous forme de rayonnement de courte longueur d'onde	W
FS_2	Flux de chaleur transmis au groupe par l'ensemble des baies du groupe sous forme de rayonnement de grande longueur d'onde et d'échange convectif	W
FS_3	Flux de chaleur transmis au groupe par l'ensemble des baies du groupe à travers la lame d'air intérieure ventilée (lame d'air se situant entre la baie vitrée et la protection solaire intérieure)	W
F_{tvc}	Flux transmis dû au rayonnement froid vers la voûte céleste pour l'ensemble des baies du groupe	W
Fl_1	Flux lumineux transmis au groupe de l'ensemble des baies du groupe, sous forme directe	lumen
Fl_2	Flux lumineux transmis au groupe de l'ensemble des baies du groupe sous forme hémisphérique	lumen
Fl_3	Flux lumineux transmis au groupe par de l'ensemble des baies du groupe sous forme demi-hémisphérique	lumen
$Part_{\text{baies_sud}}$	Pourcentage de baies du groupe orientées au sud (azimuth $\alpha = 0^\circ$)	-
A_{baies}^{gr}	Surface totale des baies du groupe	m ²
A_{baies}^{gr-v}	Surface totale des baies verticales du groupe	m ²
A_{baies}^{gr-h}	Surface totale des baies horizontales du	m ²

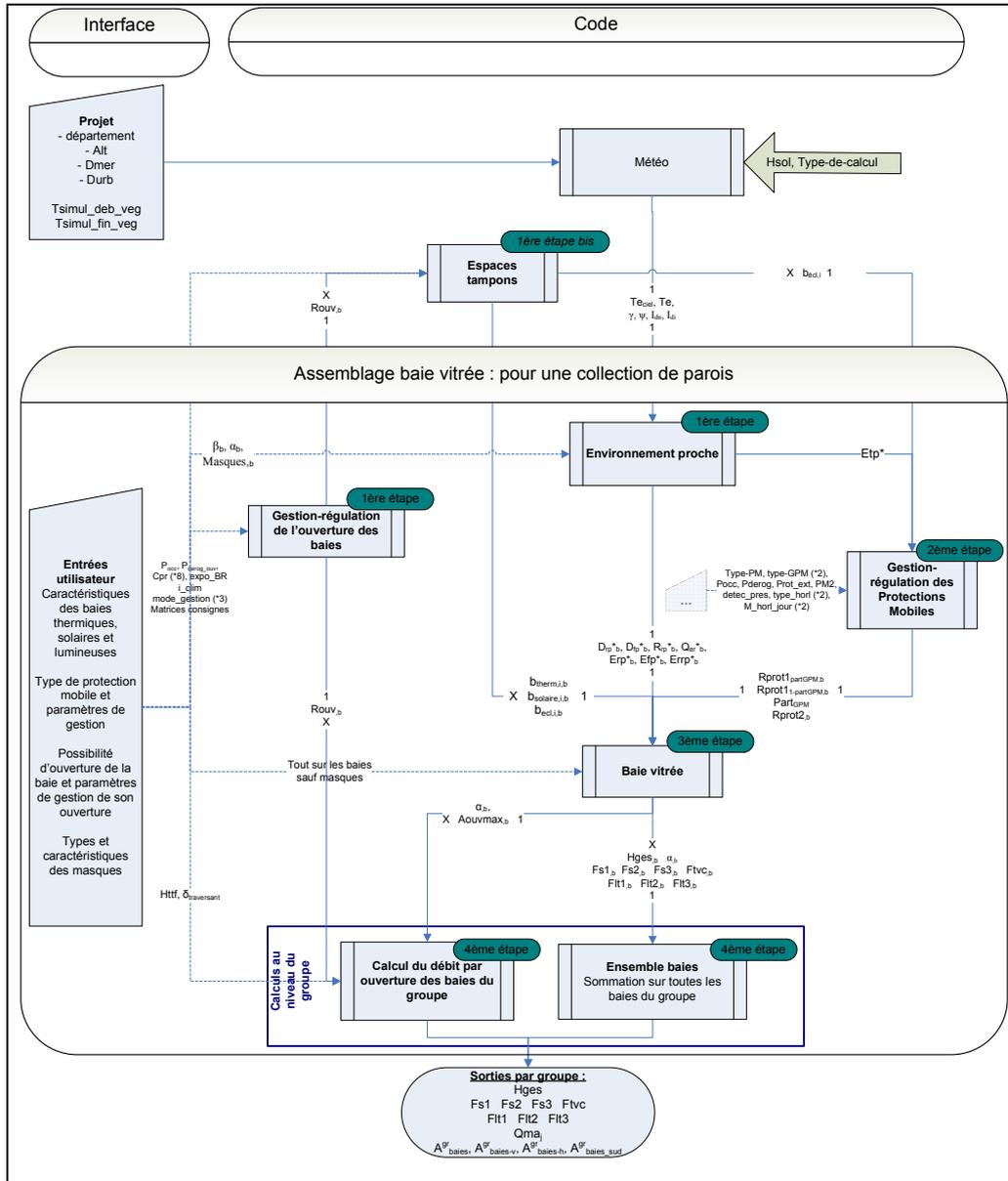
Méthode de calcul Th-BCE 2012

$Qm_{a_j}(h)$	groupe Débit massique d'air entrant dans le groupe par les baies, à la température θ_{ei} (h).	kg/s	
Variables internes			
Nom	Description	Unité	
Constantes			
Nom	Description	Unité	Conv.

Tableau 34 : Nomenclature du modèle

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.11.3 ASSEMBLAGE DES COMPOSANTS



Note : en dehors des six fiches constituant l'assemblage baies (détaillées ci-dessous), seules les fiches algorithme sur la météo et les espaces tampons sont représentées, car elles sont étroitement liées à toutes les fiches de l'assemblage.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.11.3.1 Description de l'assemblage

Six fiches composent l'assemblage baies :

- baies vitrées;
- gestion-régulation des protections mobiles ;
- gestion-régulation de l'ouverture des baies ;
- environnement proche ;
- calcul des débits par ouverture des baies ;
- ensemble baies.

Pour chaque pas de temps et pour un élément baie (ensemble vitrage + menuiserie + protections mobiles), voici les étapes du calcul :

1) Première étape : conditions en amont de la baie

La fiche algorithme « environnement proche » calcule les flux lumineux et solaires incidents sur l'ensemble des baies du groupe (nécessite une remontée d'informations des paramètres d'intégration de chaque baie pour calculer uniquement les flux utiles).

Dans le même temps, la fiche algorithme « gestion-régulation de l'ouverture des baies » détermine le ratio surfacique d'ouverture de la baie ou des espaces tampons au pas de temps h .

A la suite de ces calculs, la fiche « espaces tampons » (positionnée au niveau du bâtiment), envoie aux algorithmes de l'assemblage baies les trois coefficients b dynamiques. En cas de surventilation d'un espace tampon (forcément vitré par définition), le coefficient $b_{therm,i,b}$ est supposé égal à 1.

2) Deuxième étape : calcul des ratios de protections mobiles

Dans la fiche algorithme « gestion des protections mobiles » se calculent des paramètres qui viendront modifier les caractéristiques physiques de la baie (calculs des ratios de fermeture de l'élément baie pour la première et éventuellement pour la seconde protection mobile,...).

3) Troisième étape : calculs au niveau d'une baie

La fiche algorithme « baies » calcule les flux lumineux et solaires transmis au groupe, à partir des paramètres précédents et des paramètres intrinsèques de la baie avec ou sans les protections mobiles qui lui sont associées.

4) Quatrième étape : calculs au niveau du groupe

Enfin, la fiche algorithme « ensemble baies » fait la sommation, sur toutes les baies du groupe, des flux lumineux et solaires transmis au groupe par une baie, de la surface maximale d'ouverture ainsi que des calculs relatifs à l'intégration des baies dans le groupe (pourcentage de baies au Sud, etc.)

Parallèlement, la fiche « calcul des débits par ouverture des baies » évalue les débits d'air par ouverture des baies au niveau du groupe, en fonction des orientations et des surfaces maximales d'ouverture des baies.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.12 **C** BAT gestion/régulation de l'ouverture des baies

7.12.1 INTRODUCTION

La surventilation par ouverture des baies est une méthode de refroidissement passive, qui consiste à faire circuler de l'air frais en provenance de l'extérieur dans le groupe.

Les débits d'air frais entrant sont directement liés au ratio d'ouverture des baies, qui est piloté selon un mode de gestion :

- soit **automatique**. Le ratio d'ouverture des baies est commandé par un système de régulation obéissant à des consignes de températures. Le système de régulation peut éventuellement faire l'objet d'une dérogation manuelle par les occupants, ne concernant que les ouvrants accessibles dans des locaux occupés. Un mode de gestion automatique autorise la surventilation en période d'inoccupation, et donc la surventilation nocturne commandée.
- soit **manuel**. Ce sont alors les occupants du groupe qui gèrent le ratio d'ouverture des baies selon les sensations de froid ou de chaud qu'ils perçoivent, mais également selon l'exposition au bruit de la baie considérée. Un mode de gestion manuel exclut la possibilité de surventilation en période d'inoccupation hors usages d'habitation.

Les hypothèses retenues sont les suivantes :

- La ventilation hygiénique du bâtiment est gérée indépendamment de la surventilation par ouverture des baies. Dans le cas d'un bâtiment où les baies servent également à l'aération, le maximum des débits entrants par les baies est retenu dans la modélisation thermique du groupe.
- L'ouverture des baies est gérée indépendamment des protections mobiles,
- L'ouverture des baies est incompatible avec le fonctionnement des systèmes de refroidissement. Dans les bâtiments climatisés, on ne fait pas appel à la surventilation naturelle au cours de la saison de refroidissement.
- L'ouverture des baies n'a aucun impact sur le calcul du facteur de transmission thermique global par les baies ($H_{g_{es}}$), ni sur le calcul des flux de chaleur transmis par les baies au groupe sous forme de rayonnement (F_{s_1} , F_{s_2}) ou au travers d'une lame d'air intérieure ventilée (F_{s_3}). Les débits par ouverture des baies n'interviennent pas dans les calculs de pressions d'équilibre du groupe.

La modélisation prend en compte les facteurs externes suivants :

- La température extérieure θ_{ej} . En dessous d'un certain seuil $\theta_{ei_seuil_bas}$, l'ouverture des baies à des fins de surventilation n'est plus possible. A partir de ce seuil et jusqu'à une valeur $\theta_{ei_seuil_haut}$ ($>\theta_{ei_seuil_bas}$), un ratio de modération de l'ouverture augmentant linéairement est appliqué. Au-delà de $\theta_{ei_seuil_haut}$, l'ouverture maximale est possible.
- La différence de température entre l'intérieur et l'extérieur au pas de temps précédent. Lorsque cette dernière descend en dessous d'un seuil $d\theta_{ext_int}$, l'ouverture des baies est interdite ; en manuel, ce seuil est conventionnellement négatif, pour signifier que les occupants maintiennent l'ouverture même lorsque la température extérieure est supérieure à la température intérieure ressentie. En automatique, il s'agit d'un paramètre du système de régulation, permettant d'éviter de surventiler le groupe lorsque l'effet en termes de refroidissement s'avère nul ou négatif.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

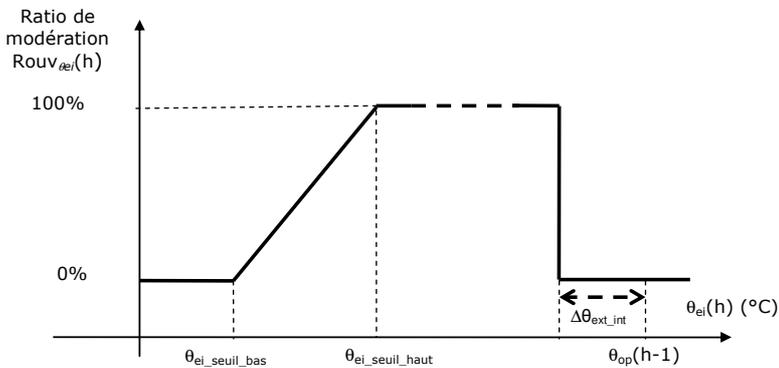


Figure 18: ratio de modulation de l'ouverture en fonction de la température extérieure

Note : un $\Delta\theta_{ext_int}$ négatif est conventionnellement retenu en gestion manuelle, en considérant que les occupants prolonge l'ouverture même lorsque la température extérieure devient supérieure à la température intérieure afin de maintenir une circulation d'air dans le bâtiment.

- L'exposition au bruit *expo_BR* de la baie considérée, qui n'a d'impact en termes de gestion que pour le mode manuel,
- La température opérative intérieure $\theta_{op,fin}$ à la fin du pas de temps précédent. Selon la température ressentie par les occupants, ou perçue par la sonde du système de régulation, le ratio d'ouverture des baies évolue entre ses ouvertures minimale et maximale. Le profil choisit pour cette évolution du ratio d'ouverture en fonction de $\theta_{op,fin}$ est un profil à hystérésis basé sur 3 paramètres θ_{op_base} , $\Delta\theta_{op1}$ et $\Delta\theta_{op2}$ (voir Figure 19).

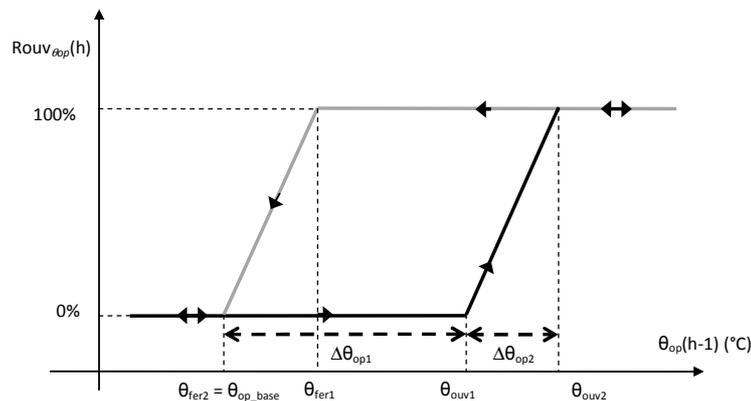


Figure 19 : Ratio d'ouverture en fonction de la température opérative intérieure au pas de temps précédent

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.12.2 NOMENCLATURE

Le **Tableau 35** donne la nomenclature des différentes variables du modèle de calcul.

Dans toute la suite de la fiche, on notera h le pas de temps de simulation, et j le jour de simulation correspondant.

Entrées du composant						
	Nom	Description	Unité			
	$h_{\text{lég}}$	Heure légale au pas de temps h .	h			
	$\theta_{ei}(h)$	Température de l'air extérieur, au temps h .	°C			
	$\theta_{et}(h)$	Température de l'espace tampon solarisé le cas échéant.	°C			
	$i_{\text{hébergement}}$	Indicateur d'usage d'habitation ou hébergement. <i>0 : usage non-résidentiel et non-hébergement.</i> <i>1 : usage résidentiel ou hébergement.</i>	Bool			
Zone	$P_{fr-s}(h)$	Indicateur de consigne de refroidissement (confort, réduit de moins de 48h, réduit de plus de 48 heures) par jour/heure	Entier			
	$i_{\text{occ_zone}}(h)$	Indicateur d'occupation au temps h : vrai : zone en occupation faux : zone en inoccupation	Entier			
	$i_{\text{occ_zone}}(h-1)$	Indicateur d'occupation au temps $h-1$.	Entier			
	$\theta_{iiffr-+}$	Température de consigne de refroidissement en occupation normale (confort)	°C			
Groupe	$\theta_{op,fin}(h-1)$	Température intérieure opérative du groupe considéré à la fin du pas de temps $h-1$.	°C			
	$\theta_{op,fin}(h-2)$	Température intérieure opérative du groupe considéré à la fin du pas de temps $h-2$.	°C			
	$Saison(j)$	La saison propre au groupe gr au jour j , sous forme d'entier	Entier			
Sorties du composant						
	Nom	Description	Unité			
	Rouv(h)	Ratio surfacique d'ouverture de la baie au temps h . La valeur 1 correspond à l'ouverture maximale qu'admet la baie.	Réel			
Paramètres intrinsèques du composant						
	Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

	$P_{\text{derog_ouv}}$	Part de la baie dans des locaux occupés pouvant faire l'objet d'une dérogation.	-	0	1	0.5
Valeurs de Cpr(h)	$Cpr_{\text{occ_BR1_mat}}$	Coefficient Cpr, en occupation, dans la plage « matinée » en exposition au bruit BR1.	réel	0	1	
	$Cpr_{\text{occ_BR1_jou}}$	Coefficient Cpr, en occupation, dans la plage « journée » en exposition au bruit BR1.	réel	0	1	
	$Cpr_{\text{occ_BR1_soi}}$	Coefficient Cpr, en occupation, dans la plage « soirée » en exposition au bruit BR1.	réel	0	1	
	$Cpr_{\text{occ_BR1_nui}}$	Coefficient Cpr, en occupation, dans la plage « nuit » en exposition au bruit BR1.	réel	0	1	
	$Cpr_{\text{occ_BR23_mat}}$	Coefficient Cpr, en occupation, dans la plage « matinée » en exposition au bruit BR2 ou 3.	réel	0	1	
	$Cpr_{\text{occ_BR23_jou}}$	Coefficient Cpr, en occupation, dans la plage « journée » en exposition au bruit BR2 ou 3.	réel	0	1	
	$Cpr_{\text{occ_BR23_soi}}$	Coefficient Cpr, en occupation, dans la plage « soirée » en exposition au bruit BR1.	réel	0	1	
	$Cpr_{\text{occ_BR23_nui}}$	Coefficient Cpr, en occupation, dans la plage « nuit » en exposition au bruit BR2 ou 3.	réel	0	1	

Paramètres d'intégration du composant

	Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
Zone	P_{occ}	Part des baies en groupe occupé pour lesquelles un occupant peut agir manuellement <i>Voir « C_Bat_Gestion des protections mobiles ».</i>	-	0	1	
	$expo_BR$	Niveau d'exposition au bruit de la baie, peut prendre 1,2 ou 3 comme valeur.	Entier	1	3	
	$mode_gestion_{\text{hiv}}$ $mode_gestion_{\text{mis}}$ $mode_gestion_{\text{ete}}$	Paramètres de définition du mode de gestion de l'ouverture des baies de la zone.	Entier	0	2	
Gestion manuelle	$\Delta\theta_{\text{op1_man}}$ $\Delta\theta_{\text{op2_man}}$	Paramètre de base de l'hystérésis en gestion manuelle.	°C	0	+∞	
	$\theta_{\text{op_base_man}}$	Température de base de construction du diagramme à hystérésis en gestion manuelle.	°C	-∞	+∞	
	$d\theta_{\text{ext_int_man}}$	Différence limite de températures entre l'extérieur et l'intérieur pour la surventilation naturelle en gestion manuelle.	°C	0	+∞	
	$\theta_{\text{ei_seuil_bas_man}}$ $\theta_{\text{ei_seuil_haut_man}}$	Températures extérieures seuils pour la modération de l'ouverture des baies en gestion manuelle.	°C	0	+∞	

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Gestion automatique	$\Delta\theta_{op_1_aut}$	Paramètres de base de l'hystérésis en gestion automatique.	°C	0	+∞
	$\Delta\theta_{op_2_aut}$				
	$\theta_{op_base_aut}$	Différence limite de températures entre l'extérieur et l'intérieur pour la surventilation naturelle en gestion automatique.	°C	0	+∞
	$d\theta_{ext_int_aut}$	Différences de températures entre l'extérieur et l'intérieur à respecter.	°C	-∞	+∞
	$\theta_{ei_seuil_bas_man}$ $\theta_{ei_seuil_haut_man}$	Températures extérieures seuils pour la modulation de l'ouverture des baies en gestion automatique.	°C	-∞	+∞

Variables internes

Nom	Description	Unité
$Rouv(h-1)$	Ratio surfacique d'ouverture de la baie au temps h-1. La valeur 1 correspond à l'ouverture maximale qu'admet la baie. Cette donnée d'entrée est la donnée de sortie de la fiche au pas de temps précédent.	Réel
$Rouv_{\theta_{op_man}}(h-1)$	En manuel ou dérogation, ratio d'ouverture de la baie en fonction de la température opérative repris du pas de temps h-1.	Réel
$Rouv_{\theta_{op_aut}}(h-1)$	En automatique non-dérogé, ratio d'ouverture de la baie en fonction de la température opérative repris du pas de temps h-1.	Réel
$Moment_journee(h-1)$	Entier représentant le moment de la journée au pas de temps h-1, au regard des 4 catégories fixées (voir Tableau 38)	Entier
$Rouv_{\theta_{ei_man}}(h)$	Ratio de modulation de l'ouverture en fonction des températures extérieures et intérieures, en gestion manuelle.	Réel
$Rouv_{\theta_{ei_aut}}(h)$	Ratio de modulation de l'ouverture en fonction des températures extérieures et intérieures, en gestion manuelle.	Réel
$Rouv_{\theta_{op_man}}(h)$	En manuel ou dérogation, ratio d'ouverture de la baie en fonction de la température opérative $\theta_{op}(h)$, sans tenir compte des coefficients et autorisations.	Réel
$Rouv_{\theta_{op_aut}}(h)$	En automatique non-dérogé, ratio d'ouverture de la baie en fonction de la température opérative $\theta_{op}(h)$, sans tenir compte des coefficients et autorisations.	Réel
$Cpr(h)$	Coefficient de prise en compte de la plage horaire et l'exposition au bruit.	Réel

Méthode de calcul Th-BCE 2012

$P_{auto_nonderog}(h)$	Part de la baie en gestion automatique non-dérogée.	Réel
$Moment_journee(h)$	Entier représentant le moment de la journée au pas de temps h, au regard des 4 catégories fixées (voir Tableau 38)	Entier
$\theta_{ouv_1_man},$ $\theta_{ouv_2_man},$ $\theta_{fer_1_man},$ $\theta_{fer_2_man}$	Températures de consigne de l'hystérésis de gestion en manuel.	°C
$\theta_{ouv_1_aut},$ $\theta_{ouv_2_aut},$ $\theta_{fer_1_aut},$ $\theta_{fer_2_aut}$	Températures de consigne de l'hystérésis de gestion en manuel.	°C

Tableau 35 : Nomenclature du modèle

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.12.3 DESCRIPTION MATHÉMATIQUE

7.12.3.1 Paramètres d'intégration et intrinsèques

7.12.3.1.1 Définition du mode de gestion

Les modes de gestion sont définis au niveau de la baie. Les variables $mode_gestion_{[Saison]}$ peuvent prendre les valeurs suivantes:

- **0** : ouverture des baies interdites ou impossibles,
- **1** : gestion manuelle des ouvertures de baies (par les occupants). Ce mode est interdit en groupe climatisé au cours de la saison de refroidissement.
- **2** : gestion automatique des ouvertures de baies. Ce mode est applicable en groupe climatisé au cours de la saison de refroidissement, mais on considère alors que les baies sont fermées en période d'occupation (au sens des systèmes de froid).

Dans le cadre de la méthode Th-E, l'ensemble des modes de gestion sont autorisés.

7.12.3.2 Paramètres en gestion manuelle

Les températures de consigne permettant la modélisation des actions des occupants vis-à-vis de l'ouverture des baies sont intégralement conventionnelles.

Les valeurs permettant la définition des températures de consigne sont définies conventionnellement dans le Tableau 36. Elles sont les mêmes pour tous les usages.

	Saison de chauffage (hiv) ou Saison mixte	Mi-saison (mis)	Saison de refroidissement (été)
$\Delta\theta_{op_1_man}$	3°C	3°C	3°C
$\Delta\theta_{op_2_man}$	1°C	1°C	1°C
$\theta_{op_base_man}$	26°C	24°C	22°C
$d\theta_{ext_int_man}$	-6°C	-6°C	-6°C
$\theta_{ei_seuil_bas_man}$	12°C	10°C	8°C
$\theta_{ei_seuil_haut_man}$	18°C	18°C	16°C

Tableau 36: Paramètres conventionnels de consigne de gestion en gestion manuelle et dérogée

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.12.3.2.1 Paramètres en gestion automatique

Les paramètres de consigne en gestion automatique sont définis au niveau de la baie.

Pour la part non-dérogée, ces valeurs dépendent des paramètres de régulation utilisés dans le système automatique. L'utilisateur a la possibilité :

- d'utiliser ses propres valeurs de consigne,
- d'utiliser les valeurs par défaut suivantes :

	Saison de chauffage (hiv) ou Saison mixte	Mi-saison (mis)	Saison de refroidissement (été)
$\Delta\theta_{op_1_aut}$	3°C	3°C	3°C
$\Delta\theta_{op_2_aut}$	1°C	1°C	1°C
$\theta_{op_base_aut}$	26°C	24°C	22°C
$d\theta_{ext_int_aut}$	2°C	2°C	2°C
$\theta_{ei_seuil_bas_aut}$	12°C	10°C	8°C
$\theta_{ei_seuil_haut_aut}$	18°C	18°C	16°C

Tableau 37: Matrice d'intégration des températures de consigne dans le cas d'une gestion automatique

7.12.3.3 Calcul de $Rouv_{\theta_{ei}}$

Le ratio $Rouv_{\theta_{ei}}$ dépend de la température extérieure, de la température opérative intérieure au pas de temps précédent et des paramètres précédemment définis. Il est calculé via l'algorithme suivant, équivalent à la description faite en Figure 18:

Si $\theta_{ei}(h) \leq \theta_{ei_seuil_bas_man}$, alors,

$$Rouv_{\theta_{ei_man}} = 0$$

Sinon, si $\theta_{ei_seuil_bas_man} < \theta_{ei}(h) \leq \theta_{ei_seuil_haut_man}$, alors,

$$Rouv_{\theta_{ei_man}} = \frac{\theta_{ei}(h) - \theta_{ei_seuil_bas_man}}{\theta_{ei_seuil_haut_man} - \theta_{ei_seuil_bas_man}} \quad (339)$$

Sinon, si $\theta_{ei}(h) \leq \theta_{op}(h-1) - \Delta\theta_{ext_int_man}$, alors,

$$Rouv_{\theta_{ei_man}} = 1$$

Sinon,

$$Rouv_{\theta_{ei_man}} = 0$$

Si $\theta_{ei}(h) \leq \theta_{ei_seuil_bas_aut}$, alors,

$$Rouv_{\theta_{ei_aut}} = 0$$

Sinon, si $\theta_{ei_seuil_bas_aut} < \theta_{ei}(h) \leq \theta_{ei_seuil_haut_aut}$, alors,

$$Rouv_{\theta_{ei}} = \frac{\theta_{ei}(h) - \theta_{ei_seuil_bas_aut}}{\theta_{ei_seuil_haut_aut} - \theta_{ei_seuil_bas_aut}} \quad (340)$$

Sinon, si $\theta_{ei}(h) \leq \theta_{op}(h-1) - \Delta\theta_{ext_int_aut}$, alors,

$$Rouv_{\theta_{ei_aut}} = 1$$

Sinon,

$$Rouv_{\theta_{ei_aut}} = 0$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.12.3.4 Calcul de Rouv θ_{op_man} et Rouv θ_{op_aut}

7.12.3.4.1 Détermination des températures de consigne

Les quatre températures θ_{ouv_1} , θ_{ouv_2} , θ_{fer_1} et θ_{fer_2} ne sont pas explicitement données en tant que variables d'intégration. Il est nécessaire de les calculer en fonction des données d'intégration : $\Delta\theta_{op_1}$, $\Delta\theta_{op_2}$, et θ_{op_base} , ce dernier dépendant de la valeur de $Saiso(t_j)$ en donnée d'entrée.

Lorsque l'information $Saiso(t_j)$ n'est pas disponible (premier pas de temps de chaque jour), on utilisera l'information $Saiso(t_{j-1})$. En manuel, un seul jeu de températures de consigne est utilisé (jeu « $_man$ ») En automatique, un jeu pour la dérogation (« $_man$ ») et un pour la non-dérogation (« $_aut$ ») sont utilisés.

En calcul de la température intérieure de confort (voir fiche «*Sn Méthode Th-E*»), le jeu de données retenu est conventionnellement celui de la saison de refroidissement.

Pour une gestion manuelle, en saison de refroidissement, et mi-saison :

$$\begin{aligned}\theta_{ouv_1_man} &= \text{MIN}(\theta_{op_base_man} + \Delta\theta_{op_1_man}; \theta_{iifr_+} - \Delta\theta_{op_2_man}), \\ \theta_{ouv_2_man} &= \text{MIN}(\theta_{op_base_man} + \Delta\theta_{op_1_man} + \Delta\theta_{op_2_man}; \theta_{iifr_+}), \\ \theta_{fer_1_man} &= \text{MIN}(\theta_{op_base_man} + \Delta\theta_{op_2_man}; \theta_{ouv_2_man}), \\ \theta_{fer_2_man} &= \text{MIN}(\theta_{op_base_man}; \theta_{ouv_1_man})\end{aligned}\quad (341)$$

Pour une gestion manuelle, en saison de chauffage ou saison mixte :

$$\begin{aligned}\theta_{ouv_1_man} &= \theta_{op_base_man} + \Delta\theta_{op_1_man}, \\ \theta_{ouv_2_man} &= \theta_{op_base_man} + \Delta\theta_{op_1_man} + \Delta\theta_{op_2_man}, \\ \theta_{fer_1_man} &= \theta_{op_base_man} + \Delta\theta_{op_2_man}; \theta_{ouv_2_man}, \\ \theta_{fer_2_man} &= \theta_{op_base_man}\end{aligned}\quad (342)$$

Pour une gestion automatique :

$$\begin{aligned}\theta_{ouv_1_aut} &= \theta_{op_base_aut} + \Delta\theta_{op_1_aut} \\ \theta_{ouv_2_aut} &= \theta_{op_base_aut} + \Delta\theta_{op_1_aut} + \Delta\theta_{op_2_aut}, \\ \theta_{fer_1_aut} &= \theta_{op_base_aut} + \Delta\theta_{op_2_aut}, \\ \theta_{fer_2_aut} &= \theta_{op_base_aut}\end{aligned}\quad (343)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.12.3.4.2 Process de calcul des ratios d'ouverture

7.12.3.4.2.1 En gestion manuelle

L'algorithme est la traduction du diagramme à hystérésis de la Figure 19, complété des spécificités du mode de gestion manuel :

$$Rouv_{\theta_{op_aut}} = 0 \quad (344)$$

Si $\theta_{op,fin}(h-1) \leq \theta_{fer_2_man}$,

$$Rouv_{\theta_{op_man}} = 0$$

Sinon, si $\theta_{op,fin}(h-1) \geq \theta_{ouv_2_man}$,

$$Rouv_{\theta_{op_man}} = 1$$

Sinon,

Si $\theta_{op,fin}(h-2) \leq \theta_{op,fin}(h-1)$, (augmentation de température opérative)

Si $\theta_{op,fin}(h-1) \leq \theta_{ouv_1_man}$,

$$Rouv_{\theta_{op_man}} = Rouv_{\theta_{op_man}}(h-1)$$

Sinon, (cas : $\theta_{ouv_1_man} < \theta_{op,fin}(h-1) < \theta_{ouv_2_man}$)

$$Rouv_{\theta_{op_man}} = \max\left(\frac{\theta_{op,fin}(h-1) - \theta_{ouv_1_man}}{\theta_{ouv_2_man} - \theta_{ouv_1_man}}; Rouv_{\theta_{op_man}}(h-1)\right) \quad (345)$$

Sinon, (diminution de température opérative)

Si $\theta_{op,fin}(h-1) \geq \theta_{fer_1_man}$,

Si $i_{occ_zone}(h-1) = 0$ (en inoccupation à h-1),

$$Rouv_{\theta_{op_man}} = 0.5$$

Sinon,

$$Rouv_{\theta_{op_man}} = Rouv_{\theta_{op_man}}(h-1)$$

Sinon, (cas : $\theta_{fer_2_man} < \theta_{op,fin}(h-1) < \theta_{fer_1_man}$)

$$Rouv_{\theta_{op_man}} = \min\left(\frac{\theta_{op,fin}(h-1) - \theta_{fer_2_man}}{\theta_{fer_1_man} - \theta_{fer_2_man}}; Rouv_{\theta_{op_man}}(h-1)\right)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.12.3.4.2.2 En gestion automatique

Pour la partie des baies dérogée ($\text{mode_gestion}_{[\text{Saison}]} = 2$).

L'algorithme est exactement identique au cas de la gestion manuelle décrit au 7.12.3.4.2.1.

Pour la partie non-dérogée ($\text{mode_gestion}_{[\text{Saison}]} = 2$) :

$$\text{Si } \theta_{\text{op,fin}}(h-1) \leq \theta_{\text{fer}_2\text{aut}}, \\ \text{Rouv}_{\theta_{\text{op_aut}}} = 0$$

$$\text{Sinon, si } \theta_{\text{op,fin}}(h-1) \geq \theta_{\text{ouv}_2\text{aut}}, \\ \text{Rouv}_{\theta_{\text{op_aut}}} = 1$$

$$\text{Sinon,} \\ \text{Si } \theta_{\text{op,fin}}(h-2) \leq \theta_{\text{op,fin}}(h-1) \text{ (augmentation de température opérative)}$$

$$\text{Si } \theta_{\text{op,fin}}(h-1) \leq \theta_{\text{ouv}_1\text{aut}}, \\ \text{Rouv}_{\theta_{\text{op_aut}}} = \text{Rouv}_{\theta_{\text{op_aut}}}(h-1)$$

$$\text{Sinon, (cas : } \theta_{\text{ouv}_1\text{aut}} < \theta_{\text{op,fin}}(h-1) < \theta_{\text{ouv}_2\text{aut}} \text{)} \\ \text{Rouv}_{\theta_{\text{op_aut}}} = \max\left(\frac{\theta_{\text{op,fin}}(h-1) - \theta_{\text{ouv}_1\text{aut}}}{\theta_{\text{ouv}_2\text{aut}} - \theta_{\text{ouv}_1\text{aut}}}; \text{Rouv}_{\theta_{\text{op_aut}}}(h-1)\right) \quad (346)$$

Sinon, (diminution de température opérative)

$$\text{Si } \theta_{\text{op,fin}}(h-1) \geq \theta_{\text{fer}_1\text{aut}}, \\ \text{Rouv}_{\theta_{\text{op_aut}}} = \text{Rouv}_{\theta_{\text{op_aut}}}(h-1)$$

$$\text{Sinon, (cas : } \theta_{\text{fer}_2\text{aut}} < \theta_{\text{op,fin}}(h-1) < \theta_{\text{fer}_1\text{aut}} \text{)} \\ \text{Rouv}_{\theta_{\text{op_aut}}} = \min\left(\frac{\theta_{\text{op,fin}}(h-1) - \theta_{\text{fer}_2\text{aut}}}{\theta_{\text{fer}_1\text{aut}} - \theta_{\text{fer}_2\text{aut}}}; \text{Rouv}_{\theta_{\text{op_aut}}}(h-1)\right)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.12.3.5 Coefficient de prise en compte de la part de dérogation de la régulation automatique $P_{auto_nonderg}(h)$

7.12.3.5.1 En gestion manuelle

Le coefficient $P_{auto_nonderg}(h)$ n'intervient pas dans les calculs.

$$P_{auto_nonderg}(h) = 0 \quad (347)$$

7.12.3.5.2 En gestion automatique

La gestion automatique de l'ouverture des baies peut être dérogée par les utilisateurs, lorsqu'ils sont présents dans le bâtiment. Le modèle alors utilisé pour cette dérogation est celui d'une gestion manuelle.

On calcule un pourcentage $P_{auto_nonderg}(h)$ de baies qui fonctionnent en automatique sans dérogation de la part des opérateurs. Ce ratio prend en compte la part de locaux fréquentés par les occupants en période d'occupation (P_{occ}), ainsi que le taux d'occupants P_{derog_ouv} appliquant effectivement une dérogation de l'ouverture automatique (selon des facteurs d'accessibilité ou de comportement).

En période d'inoccupation, on considère que l'ensemble des baies sont hors dérogation. En période d'occupation, $P_{auto_nonderg}(h)$ est fonction du taux d'occupation effectif des locaux et de la part de baies dont la dérogation est possible.

Au final :

$$\begin{aligned} \text{Si } i_{occ_zone}(h) = 1 \text{ (en occupation),} \\ P_{auto_nonderg}(h) = (1 - P_{occ}) + P_{occ} \cdot (1 - P_{derog_ouv}) \\ \text{Sinon,} \\ P_{auto_nonderg}(h) = 1 \end{aligned} \quad (348)$$

7.12.3.6 Coefficient de prise en compte des plages horaires et de l'exposition au bruit $Cpr(h)$

En gestion manuelle, ou en dérogation de gestion automatique, l'ouverture de la baie est soumise aux critères de nuisances sonores extérieures et de moment de la journée. On modélise cette influence par le coefficient $Cpr(h)$. Les données d'entrée impliquées dans la définition de $Cpr(h)$ sont : $i_{occ_zone}(h)$, P_{occ} , expoBR (BR 1, BR 2 ou BR 3), et $Moment_journee(h)$. $Moment_journee(h)$ est à établir sur la base de $h_{lég}$, heure légale, en fonction des créneaux horaires quotidiens définis dans le tableau 4 (1:matinée, 2:journée, 3:soirée, 4:nuit). P_{occ} représente la part des locaux effectivement occupé en période d'occupation. Ce paramètre est conventionnel selon le type d'usage : l'ensemble des valeurs sont définies dans la fiche « C_BAT_Gestion des protections mobiles ».

En occupation :

Pour tous les types d'usages :

En période d'occupation				
	Matinée : $h_{lég}$ de 7h à 9h	Journée : $h_{lég}$ de 9h à 18h	Soirée : $h_{lég}$ de 18h à 22h	Nuit : $h_{lég}$ de 22h à 7h
BR1	P_{occ}	P_{occ}	P_{occ}	P_{occ}
BR2 et BR3	$0.7 \times P_{occ}$	$0.7 \times P_{occ}$	$0.7 \times P_{occ}$	$0.3 \times P_{occ}$

Tableau 38: Valeurs de $Cpr(h)$ en période d'occupation

Méthode de calcul Th-BCE 2012

En inoccupation :

$$\begin{aligned} \text{Si } i_{occ_zone}(h) = 0 \text{ (inoccupation),} \\ Cpr(h) = 0 \end{aligned} \quad (349)$$

7.12.3.7 Calcul final de $Rouv^b(h)$

En gestion manuelle, une distinction est faite en fonction du type d'usage de la zone : d'une part zones à usage d'habitation ou d'hébergement, d'autre part autres usages. En habitation et hébergement, pour toute la durée de la période « nuit », on considère que l'ouverture de la baie est bloquée sur la position qu'elle avait à 23h.

$$\begin{aligned} \text{Cas mode_gestion}_{[Saison]} = 0 : \text{ pas d'ouverture des baies} \\ Rouv(h) = 0 \end{aligned} \quad (350)$$

Cas mode_gestion_[Saison] = 1 : gestion manuelle

Si $i_{hébergement} = 1$, alors,

Si $Moment_journee(h-1) < 4$ (hors créneau « nuit » au temps $h-1$),

$$Rouv(h) = Cpr(h) \cdot Rouv_{\theta_{ei_man}} \cdot Rouv_{\theta 0_man} \quad (351)$$

Sinon,

$$Rouv(h) = Rouv(h-1)$$

Sinon,

$$Rouv(h) = Cpr(h) \cdot Rouv_{\theta_{ei_man}} \cdot Rouv_{\theta 0_man}$$

Cas mode_gestion_[Saison] = 2 : gestion automatique

Si $Saison(j) = 1$ (saison de refroidissement) et $P_{fr_s}(h) = 1$, alors,

$$Rouv(h) = 0 \quad (352)$$

Sinon,

$$\begin{aligned} Rouv(h) = (1 - P_{auto_nonderog}(h)) \cdot Cpr(h) \cdot Rouv_{\theta_{ei_man}} \cdot Rouv_{\theta 0_man} + \\ P_{auto_nonderog}(h) \cdot Rouv_{\theta_{ei_aut}} \cdot Rouv_{\theta 0_aut} \end{aligned}$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.13 C BAT Gestion protections mobiles

7.13.1 INTRODUCTION

Cette fiche a pour objectif le calcul des ratios surfaciques de baie protégée par la première protection mobile (PM1) et/ou par la seconde protection mobile (PM2). Ces ratios de surface sont associés à la baie et évoluent à chaque pas de temps.

La Gestion des Protections Mobiles (GPM) doit permettre de déterminer :

- les types de gestion ;
- quand appliquer ces types de gestion ;
- comment appliquer ces types de gestion.

En termes de protections, la baie est caractérisée par deux protections mobiles, dont on définit les types :

- la première protection mobile (PM1) est de type volet, store enroulable ou store orientable (vénitien). Elle est également caractérisée par sa position (intérieure ou extérieure). Le store vénitien n'est permis que pour les baies verticales.

- la seconde protection mobile (PM2) vient en complément de la première et a une unique fonction d'anti-éblouissement. Sa gestion est manuelle et sa position intérieure.

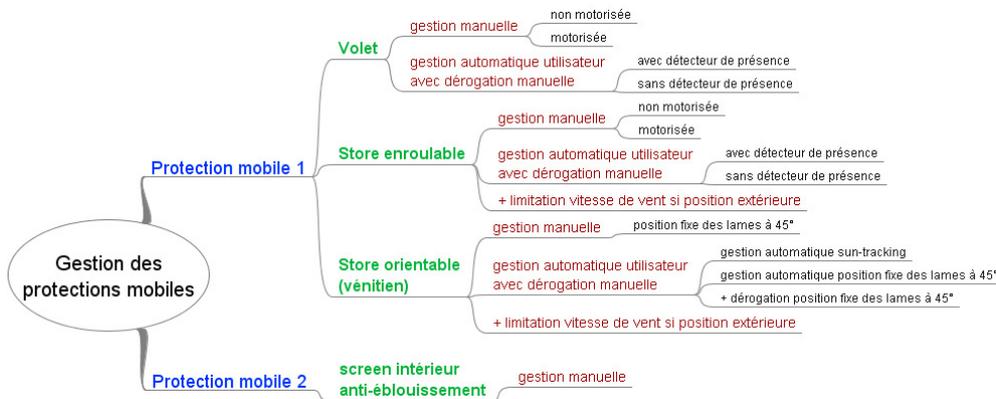


Figure 20 : Modes de gestion par type de protection mobile

Méthode de calcul Th-BCE 2012

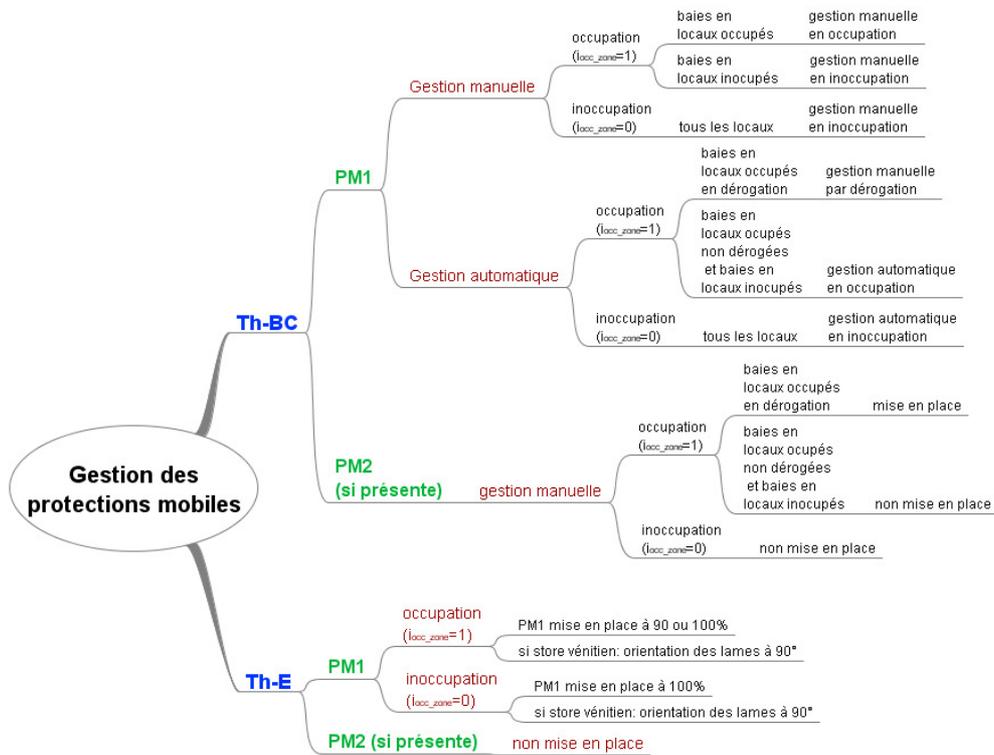


Figure 21 : Répartition des modes de gestion

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.13.2 NOMENCLATURE

Le Tableau 39 donne la nomenclature des différentes variables du modèle de gestion des protections mobiles.

Entrées du composant		
Nom	Description	Unité
Saison	La saison propre au groupe au jour j , sous forme d'entier : 1 : saison de refroidissement ; 2 : mi-saison ; 3 : saison de chauffe avec interdiction de refroidir ; 4 : saison de chauffe avec autorisation de refroidir.	Ent.
Env.proche	E_{tp}^* : Eclairage incident total sur la baie, sans prise en compte du (des) espace(s) tampon(s)	lux
Env.proche	V_{vent_c} : Vitesse du vent corrigée	m/s
Groupe	$\theta_{op_fin}(h-1)$: Température ressentie par l'occupant à la fin du pas de temps précédent	°C
	$Jour_année$: Jour de l'année (1 à 365)	-
	h_{leg} : Heure légale de la journée (1 à 24)	-
	Indice d'occupation de la zone 0 = zone inoccupée 1 = zone occupée	-
Scénarios conv.	i_{occ_zone} : Cet indice correspond aux plages d'occupation données par les scénarios conventionnels.	-
	Indice d'occupation de la zone pour la gestion des protections mobiles -1 = zone inoccupée la nuit ou en vacances 0 = zone inoccupée le jour 1 = zone occupée	-
	i_{occ_gpm} : Cet indice correspond aux plages d'occupation données par les scénarios conventionnels.	-
Espace T	$b_{ecl,i,b}$: Coefficient de réduction de l'éclairage dû à la présence de l'espace tampon i sur la baie vitrée b	-
	Id_{ET} : Indicateur de présence d'un espace tampon sur la baie vitrée b (0-pas d'espace tampon / 1-présence d'un espace tampon)	-

Paramètres intrinsèques du composant

Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
b	Indice indiquant qu'il s'agit de la baie vitrée b	-	-	-	-
z	Indice indiquant qu'il s'agit de la zone	-	-	-	-
v	Indice indiquant que la première protection mobile est de type volet	-	-	-	-
se	Indice indiquant que la première protection mobile est de type store enroulable	-	-	-	-
sv	Indice indiquant que la première protection mobile est de type store vénitien	-	-	-	-
$Tl_{i_{ap_dir,b}}$	Facteur de transmission lumineuse global du flux incident direct pour la partie de la baie	-	0	1	-

Méthode de calcul Th-BCE 2012

	vitrée b avec protection mobile					
$Tld_{ap_dif,b}$	Facteur de transmission lumineuse global du flux incident diffus de la partie avec protection mobile de la baie vitrée b	-	0	1	-	
$Tld_{ap_ref,b}$	Facteur de transmission lumineuse global du flux incident réfléchi de la partie avec protection mobile de la baie vitrée b	-	0	1	-	
Pour les PM1 de type volet ou store enroulable						
<i>Pour la gestion automatique</i>						
$Eclim_auto$	Seuil d'éclairement incident pour la gestion automatique	lux	0	$+\infty$	-	
$Toph-llimh_auto$	Limite haute pour la température opérative moyenne de l'heure précédente, utilisée en gestion automatique	°C	$-\infty$	$+\infty$	-	
$Toph-llimb_auto$	Limite basse pour la température opérative moyenne de l'heure précédente, utilisée en gestion automatique	°C	$-\infty$	$+\infty$	-	
$Vventlim_auto$	Seuil de vitesse de vent pour laquelle la protection (extérieure) est remontée, utilisée en gestion automatique	m/s	0	$+\infty$	-	
M_Rprot1_auto	Matrice pour calculer le ratio de fermeture des volets ou des stores enroulables, en occupation et en inoccupation, pour la gestion automatique	-	[0]	[1]	-	
<i>Pour la gestion manuelle</i>						
$Topj-llim_manu_v[z]$	Limite haute pour la température opérative moyenne du jour précédent, en gestion manuelle lorsque la protection est de type volet	°C	$-\infty$	$+\infty$	26.5	
$Topj-llim_manu_se[z]$	Limite haute pour la température opérative moyenne du jour précédent, en gestion manuelle lorsque la protection est de type store enroulable	°C	$-\infty$	$+\infty$	26.5	
$Vventlim_manu_se$	Seuil de vitesse de vent pour lequel la protection (extérieure) de type store enroulable est remontée	m/s	0	$+\infty$	10	
$M_Rprot1_manu_occ_v[z]$	Matrice pour calculer le ratio de fermeture des volets en occupation et pour la gestion manuelle	-	-	-	-	
$M_Rprot1_manu_occ_se[z]$	Matrice pour calculer le ratio de fermeture des stores enroulables en occupation et pour la gestion manuelle	-	-	-	-	
$M_Rprot1_manu_inocc_v[z]$	Matrice pour calculer le ratio de fermeture des volets en inoccupation et pour la gestion manuelle	-	[0]	[1]	-	
$M_Rprot1_manu_inocc_se[z]$	Matrice pour calculer le ratio de fermeture des stores enroulables en inoccupation et pour la gestion manuelle	-	[0]	[1]	-	
$M_Ecl2_occ1_v[z]$	Matrice de seuils d'éclairement pour lesquels la seconde protection mobile est entièrement fermée en occupation, lorsque la première protection mobile est de type volet	[lux]	[0]	$+\infty$	-	
$M_Ecl2_occ1_se[z]$	Matrice de seuils d'éclairement pour lesquels la seconde protection mobile est entièrement fermée en occupation, lorsque la première protection mobile est de type store enroulable	[lux]	[0]	$+\infty$	-	
Pour les PM1 de type store vénitien						
<i>Pour la gestion automatique</i>						
$Eclim_auto_sv$	Seuil d'éclairement incident pour la gestion automatique	lux	0	$+\infty$	-	
$Vventlim_auto_sv$	seuil de vitesse de vent limite pour lequel les stores vénitiens (extérieurs) sont remontés en gestion automatique	m/s	0	$+\infty$	-	
$M_Rprot1_auto_sv$	Matrice des ratios de fermeture des stores vénitiens, en occupation et en inoccupation, pour la gestion automatique	-	[0]	[1]	-	
<i>Pour la gestion manuelle</i>						
$Eclim_manu_sv$	Seuil d'éclairement incident pour la gestion manuelle	lux	0	$+\infty$	15000	
$Vventlim_manu_sv$	seuil de vitesse de vent limite pour lequel les stores vénitiens (extérieurs) sont remontés en gestion manuelle	m/s	0	$+\infty$	10	
$M_Rprot1_manu_sv[z]$	Matrice des ratios de fermeture des stores vénitiens, en occupation et en inoccupation, pour la gestion manuelle	-	[0]	[1]	-	
$M_Ecl2_occ1_sv[z]$	Matrice de seuils d'éclairement pour lesquels la seconde protection mobile est entièrement fermée en occupation, lorsque la première protection mobile est de type store vénitien	[lux]	[0]	$+\infty$	-	
Pour les PM2 (quelque soit PM1)						
$Rprot2_1_partGPM$	Ratio de surface de baies protégées par la seconde protection mobile en inoccupation	-	0	1	-	
$Rprot2_occ0$	Ratio de surface de baies protégées par la seconde protection mobile pour un éclairement nul	-	0	1	-	

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Paramètres d'intégration du composant

Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
<i>usage_zone</i>	Type d'usage de la zone (utilisée pour les données conventionnelles)	-	1	31	-
<i>Pocc[z]</i>	Part des baies en groupe occupé pour lesquelles un occupant peut agir manuellement	-	0	1	-
<i>Pderog[z]</i>	Part des baies dans les locaux occupés dont les protections mobiles sont en dérogation manuelle	-	0	1	-
<i>Type_PM</i>	Type de PM1 (0-pas de PM/ 1-volet / 2-store enroulable / 3-store vénitien)	-	0	3	-
<i>Prot_ext</i>	Protection intérieure (=faux) ou extérieure (=vrai)	Bool	Faux	Vrai	-
<i>PM2</i>	Présence d'une seconde protection mobile	Bool	Faux	Vrai	Faux
Pour les PM1 de type volet ou store enroulable					
<i>Type-GPM</i>	Type de gestion de la première protection mobile de type volet ou store enroulable (=1 si automatique avec dérogation, =2 si gestion manuelle non motorisée, =3 si gestion manuelle motorisée)	-	1	3	-
<i>Detec_pres</i>	Présence d'un détecteur de présence (pour la dérogation manuelle), pour des protections de type volet ou store enroulable	Bool	Faux	Vrai	-
<i>Type_horl</i>	Type d'horloge pour la distinction jour/nuit en gestion automatique (0-pas de distinction jour/nuit / 1-horloge crépusculaire / 2-horloge personnalisable), pour des protections de type volet ou store enroulable	-	0	2	-
<i>M_horl_jour</i>	Matrice des heures de distinction jour/nuit pour l'horloge personnalisée, pour des protections de type volet ou store enroulable	-	[1]	[24]	-
Pour les PM1 de type store vénitien					
<i>Type-GPM-sv</i>	Type de gestion de la première protection mobile de type stores vénitiens (=1 si gestion sun-tracking, =2 si gestion manuelle-position fixe des lames, =3 si gestion automatique 45°)	-	1	3	-
<i>Type_horl_sv</i>	Type d'horloge pour la distinction jour/nuit si gestion automatique (0-pas de distinction jour/nuit / 1-horloge crépusculaire / 2-horloge personnalisable) pour les stores vénitiens	-	0	2	-
<i>M_horl_jour_sv</i>	Matrice des heures de distinction jour/nuit pour l'horloge personnalisée pour les stores vénitiens	-	[1]	[24]	-

Variables internes

Nom	Description	Unité
<i>Etp**</i>	Eclairement incident total sur la baie, après prise en compte du (des) espace(s) tampon(s)	lux
<i>Topj-1_max</i>	Température opérative maximale du jour précédent	°C
<i>Topj_max</i>	Température opérative maximale du jour	°C
<i>Hj_début</i>	Heure de début de jour pour la gestion automatique (si horloge personnalisée)	-
<i>Hj_fin</i>	Heure de fin de jour pour la gestion automatique (si horloge personnalisée)	-
<i>Jour</i>	Indique les périodes de jour et de nuit (=vrai si c'est le jour ; =faux si c'est la nuit)	Bool
<i>Saison_GPM</i>	Indicateur de saison (1-hiver / 2-mi-saison / 3-été)	-
<i>Thj_max,b</i>	Valeur maximale des trois facteurs de transmission lumineuse de la baie vitrée b avec protection mobile	-
<i>Rprot1_auto</i>	Ratio de surface de baies protégées par la première protection mobile de type volet ou store enroulable en gestion automatique	-

Méthode de calcul Th-BCE 2012

<i>Rprot</i>	Terme générique caractérisant un ratio de fermeture d'une protection mobile	-
<i>Rprot0</i>	Terme générique caractérisant un ratio de fermeture d'une protection mobile pour un éclairage nul	-
<i>Eclman</i>	Terme générique caractérisant un seuil d'éclairage incident pour lequel une protection mobile est entièrement fermée	lux
<i>Type-GPM-manu</i>	Type de gestion de PM1 de type volet ou store enroulable prenant en compte un éventuel détecteur de présence (=1 si auto avec dérogation+détecteur de présence, =2 si auto avec dérogation sans détecteur de présence, =3 si gestion manuelle non motorisée, =4 si gestion manuelle motorisée)	-
<i>Rprot2_b</i>	Ratio de surface de la baie vitrée b protégée par la seconde protection mobile	-
Pour les PM1 de type volet		
<i>Rprot1_manu_occ0_v</i>	Ratio de surface de baies protégées par la première protection mobile de type volet, pour un éclairage nul, en gestion manuelle et en occupation le jour (dans le cas où il n'y a pas de seconde protection mobile)	-
<i>Ecl1_manu_occ1_v</i>	Seuil d'éclairage incident pour lequel <i>Rprot1_manu_occ_v</i> = 1 (en gestion manuelle et en occupation le jour dans le cas où il n'y a pas de seconde protection mobile)	lux
<i>Rprot1_manu_occ_v</i>	Ratio de surface de baies protégées par la première protection mobile de type volet, en gestion manuelle et en occupation	-
<i>Rprot1_manu_inocc_v</i>	Ratio de surface de baies protégées par la première protection mobile de type volet, en gestion manuelle et en inoccupation	-
<i>Ecl2_occ1_v</i>	Seuil d'éclairage incident pour lequel <i>Rprot2_occ_v</i> = 1 (en occupation, pour des PM1 de type volet)	lux
Pour les PM1 de type store enroulable		
<i>Rprot1_manu_occ0_se</i>	Ratio de surface de baies protégées par la première protection mobile de type store enroulable, pour un éclairage nul, en gestion manuelle et en occupation le jour (dans le cas où il n'y a pas de seconde protection mobile)	-
<i>Ecl1_manu_occ1_se</i>	Seuil d'éclairage incident pour lequel <i>Rprot1_manu_occ_se</i> = 1 (en gestion manuelle et en occupation le jour dans le cas où il n'y a pas de seconde protection mobile)	lux
<i>Rprot1_manu_occ_se</i>	Ratio de surface de baies protégées par la première protection mobile de type store enroulable, en gestion manuelle et en occupation	-
<i>Rprot1_manu_inocc_se</i>	Ratio de surface de baies protégées par la première protection mobile de type store enroulable, en gestion manuelle et en inoccupation	-
<i>Ecl2_occ1_se</i>	Seuil d'éclairage incident pour lequel <i>Rprot2_occ_se</i> = 1 (en occupation, pour les stores enroulables)	lux
Pour les PM1 de type store vénitien		
<i>Rprot1_auto_occ_sv</i>	Ratio de surface de baies protégées par la première protection mobile de type store vénitien, en gestion automatique et en occupation	-
<i>Rprot1_auto_inocc_sv</i>	Ratio de surface de baies protégées par la première protection mobile de type store vénitien, en gestion automatique et en inoccupation	-
<i>Rprot1_manu_occ_sv</i>	Ratio de surface de baies protégées par la première protection mobile de type store vénitien, en gestion manuelle et en occupation	-
<i>Rprot1_manu_inocc_sv</i>	Ratio de surface de baies protégées par la première protection mobile de type store vénitien, en gestion manuelle et en inoccupation	-
<i>Ecl2_occ1_sv</i>	Seuil d'éclairage incident pour lequel <i>Rprot2_occ_sv</i> = 1 (en occupation, pour les stores vénitiens)	lux

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Sorties			
Nom	Description	Unité	
$part_{GPM}$	Pourcentage de la surface des baies appartenant soit aux locaux réellement occupés d'un groupe en période d'occupation (si gestion manuelle), soit aux locaux en dérogation manuelle (si gestion automatique)		
$Rprot1_{part_{GPM}, b}$	Position de la première protection mobile de la baie vitrée b dans la « $part_{GPM}$ » des locaux (0 – ouverte, 1 – fermée)		
$Rprot1_{1-part_{GPM}, b}$	Position de la première protection mobile de la baie vitrée b dans la partie « $1 - part_{GPM}$ » des locaux (0 – ouverte, 1 – fermée)		
$Rprot2_{,b}$	Position de la seconde protection mobile de la baie vitrée b (0 – ouverte, 1 – fermée)		
Constantes			
Nom	Description	Unité	Conv.

Tableau 39 : Nomenclature des différentes variables du modèle de gestion des protections mobiles

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.13.3 DESCRIPTION MATHÉMATIQUE

7.13.3.1 Structure des calculs

Notations

Les données conventionnelles sont définies pour chaque type de zone, avec l'indice :

[z] numéro de la zone concernée

On distingue les trois types de protections mobiles par les indices suivants :

_v volet
_se store enroulable
_sv store vénitien

L'indice **0** accolé à *occ* caractérise la valeur du R_{prot} pour un éclairage nul.

L'indice **1** accolé à *occ* caractérise la valeur de l'éclairage pour un $R_{prot}=1$.

L'indice **1** affecté au R_{prot} ou à *Ecl* caractérise la première protection mobile.

L'indice **2** affecté au R_{prot} ou à *Ecl* caractérise la seconde protection mobile.

Exemple : $R_{prot1_manu_occ0}$ est le ratio de fermeture de la première protection mobile pour un éclairage nul (en occupation et en gestion manuelle).

Conventions

- Les tableaux relatifs à la gestion manuelle feront l'objet d'une convention non modifiable par l'utilisateur de Th-BCE 2012 et définie pour chaque zone. Les tableaux relatifs aux automatismes seront, au moins initialement, des données d'entrée de la méthode.

- La GPM d'une baie consiste à déterminer les ratios surfaciques de baie protégée. On appelle R_{prot} un ratio de surface relative de protection de la baie, tel que :

$R_{prot} = 0$ si la baie est sans protection mobile

$R_{prot} = 1$ si la protection mobile est en place

Répartition des locaux en période d'occupation

On définit une part $Part_{GPM}$ de la baie qui correspond aux locaux réellement occupés en période d'occupation telle que définie dans les scénarii d'usage. On attribua donc un $R_{prot_{partGPM}}$ pour la part $Part_{GPM}$ de la baie et un $R_{prot_{1-partGPM}}$ pour la part $(1 - Part_{GPM})$. Cette règle est valable pour la gestion manuelle.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Mode de gestion à prendre en compte pour la première protection mobile

- volet, store enroulable
 - automatique avec dérogation
 - manuelle motorisée
 - manuelle non motorisée
- store à lames orientables
 - suntracking avec dérogation
 - automatique fixe 45° avec dérogation
 - manuelle

NB : les cas « manuelle motorisée avec commande générale dérogeable » sont assimilés à manuelle motorisée.

Règles pour la dérogation de la gestion automatique

Le principe de la dérogation est de l'appliquer sur une partie de la part des locaux réellement occupés. De cette manière, la baie en période d'occupation est partagée entre la gestion manuelle par dérogation et la gestion automatique.

Résumé des règles de gestion

Si la protection mobile 1 est équipée d'une gestion automatique :

- En période d'inoccupation, on applique la gestion automatique sur la totalité de la baie
- En période d'occupation, on applique la gestion manuelle par dérogation sur une partie de la baie et la gestion automatique pour le reste

Si la protection mobile 1 est gérée manuellement :

- En période d'inoccupation, on applique la gestion manuelle d'inoccupation sur la totalité de la baie
- En période d'occupation, on applique la gestion manuelle d'occupation sur une partie de la baie (correspondant à la part des locaux réellement occupés) et la gestion manuelle d'inoccupation pour le reste (correspondant à la part des locaux réellement inoccupés)

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Spatio-temporel

Si la gestion est automatique, la matrice pour le calcul du Rprot est définie au niveau de la baie. A chaque pas de temps, l'outil va chercher dans cette matrice la valeur de Rprot correspondante.

Si la gestion est manuelle, une matrice pour le calcul du Rprot est définie conventionnellement pour chaque usage (donc au niveau de la zone). Selon l'usage de la zone à laquelle appartient la baie étudiée, l'outil va chercher dans la matrice correspondante la valeur de Rprot.

7.13.3.2 Calculs préliminaires

7.13.3.2.1 Calcul de la température maximale du jour précédent

Certaines fonctions de gestion-régulation définies ci-dessous nécessitent de connaître la température opérative maximale du jour précédent, notée $Topj-1_{max}$.

À chaque pas de temps :

$$Topj_{max} = \max (Topj_{max} ; \theta_{op,fin}(h-1))$$

si incrémentation de *Jour_année*

alors

$$\begin{aligned} Topj-1_{max} &= Topj_{max} \\ Topj_{max} &= 0 \end{aligned}$$

(353)

Note : pour le premier jour de l'année, la donnée $Topj-1_{max}$ ne sera pas accessible. On prendra une valeur nulle par défaut (Cela n'aura de toute façon que peu d'impact, la température opérative maximale du jour précédent étant utilisée uniquement en été).

7.13.3.2.2 Calcul de l'éclairement incident

L'éclairement incident est corrigé par la présence d'espaces tampons.

On pose

$$Etp^{**} = b_{ecl,b} \cdot Etp^{*}$$

(354)

Où Etp^{**} est l'éclairement incident sur la baie, après correction due à la présence d'un espace tampon.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.13.3.2.3 Calcul d'un Rprot en fonction de l'éclairement

Lorsque le local est occupé, en période de jour et en absence d'une seconde protection mobile, le ratio de fermeture d'une protection mobile de type volet ou store enroulable dépend de l'éclairement. Le principe général de calcul est détaillé ci-dessous.

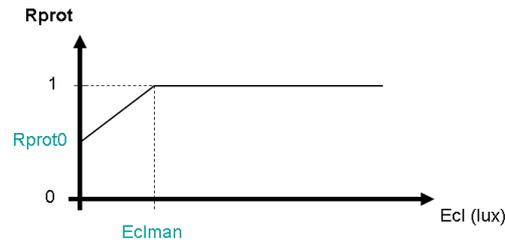


Figure 22 : Calcul d'un Rprot en fonction de l'éclairement

Si $Etp^{**} \geq Eclman$

$$R_{prot} = 1$$

Si $Etp^{**} < Eclman$

(355)

$$R_{prot} = R_{prot0} + (1 - R_{prot0}) \cdot \frac{Etp^{**}}{Eclman}$$

Pour les quatre cas suivants, le ratio de fermeture des protections mobiles ne se calcule pas à partir de l'éclairement (il prend une valeur unique définie dans les matrices correspondantes) :

- si la protection mobile est de type store vénitien ;
- en gestion manuelle, lorsque le local est occupé et en période de nuit ;
- en gestion manuelle, lorsque le local est occupé et en présence d'une seconde protection mobile ;
- en gestion manuelle, lorsque le local est inoccupé ;
- en gestion automatique.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.13.3.2.4 Calcul de Part_{GPM}

Part_{GPM} permet de distinguer deux types de locaux ayant des ratios de fermeture des protections mobiles différents.

7.13.3.2.4.1 En gestion manuelle ((type-PM=1 ou 2 et Type-GPM=2 ou 3) ou (type-PM=3 et Type-GPM-sv=2))

En gestion manuelle, part_{GPM} est la part des baies en locaux occupés.

En période d'occupation ($i_{occ_zone}=vrai$)

$$part_{GPM} = Pocc[z] \quad (356)$$

En période d'inoccupation ($i_{occ_zone}=faux$),

$$part_{GPM} = 0$$

Pocc[z] est la part des baies en groupe occupé pour lesquelles un occupant peut agir manuellement. Ce paramètre conventionnel est défini pour chaque zone.

7.13.3.2.4.2 En gestion automatique ((type-PM=1 ou 2 et Type-GPM=1) ou (type-PM=3 et Type-GPM-sv=1 ou type-GPM-sv=3))

En gestion automatique, part_{GPM} représente la part des baies du groupe dont la gestion des protections mobiles est la dérogation manuelle.

En période d'occupation ($i_{occ_zone}=vrai$)

$$part_{GPM} = Pocc[z] * Pderog[z] \quad (357)$$

En période d'inoccupation ($i_{occ_zone}=faux$),

$$part_{GPM} = 0$$

Pderog[z] est la part des baies en locaux occupés dont la gestion des protections mobiles est la dérogation manuelle.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.13.3.2.4.3 Récapitulatif

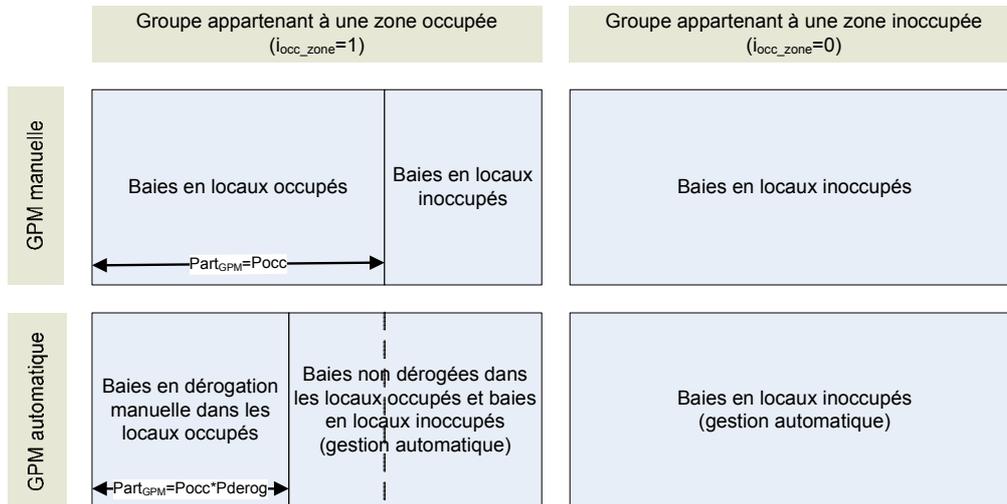


Figure 23 : Synthèse du calcul de part_GPM en fonction des configurations

7.13.3.2.5 Création d'une variable interne pour les volets et les stores enroulables

Pour des protections mobiles de type volet ou store enroulable, le ratio de fermeture R_{prot} dépend du type de gestion de la première protection mobile. La création de la variable interne *type-GPM-manu* permet de simplifier le traitement des données stockées dans les matrices.

- si la gestion est automatique avec dérogation (*type-GPM=1*)

- si il y a un détecteur de présence (*detec_pres=vrai*)

$$type-GPM-manu = 1$$

- si pas de détecteur de présence (*detec_pres=faux*)

$$type-GPM-manu = 2$$

(358)

- si la gestion manuelle est non motorisée (*type-GPM=2*)

$$type-GPM-manu = 3$$

- si la gestion manuelle est motorisée (*type-GPM=3*)

$$type-GPM-manu = 4$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.13.3.2.6 Calcul du paramètre saison_GPM

$Saison_GPM$ est une variable interne nécessaire uniquement pour faire le lien entre la fiche algorithme saison et les algorithmes de cette fiche. Elle se calcule de la manière suivante :

- si $Saison^{sr}(j) = 3$
 $saison_GPM = 1$ (hiver, chauffage)
- si $Saison^{sr}(j) = 2$ et $Saison^{sr}(j) = 4$
 $saison_GPM = 2$ (mi-saison) (359)
- si $Saison^{sr}(j) = 1$
 $saison_GPM = 3$ (été, refroidissement)

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.13.3.2.7 Calcul du paramètre jour

Le paramètre booléen *Jour* permet de distinguer les colonnes jour et nuit des matrices. Ce paramètre varie selon le type d'horloge et selon le type de gestion des protections mobiles.

7.13.3.2.7.1 Pour les PMI de type volet ou store enroulable (*Type-PM=1* ou *2*)

- Pour la gestion automatique (*type-GPM=1*)

- si *type_horl=0*, on ne distingue pas le jour et la nuit.

Jour=vrai

- si l'horloge est crépusculaire (*type_horl=1*), le paramètre *Jour* est lié à l'éclairement incident sur la baie considérée.

$$\begin{cases} \text{Si } Etp^{**} \neq 0, \text{ } Jour = \text{vrai} \\ \text{si } Etp^{**} = 0, \text{ } Jour = \text{faux} \end{cases} \quad (360)$$

- si l'horloge est personnalisable (*type_horl=2*), le paramètre *Jour* dépend des données que l'occupant aura définies dans la matrice *M_horl_jour*.

$$\begin{cases} \text{Si } H_j_{\text{debut}}(\text{saison_GPM}) < H_{\text{leg}} \leq H_j_{\text{fin}}(\text{saison_GPM}) \text{ alors } Jour = \text{vrai} \\ \text{sinon } Jour = \text{faux} \end{cases}$$

Matrice M_Horl_jour	hiver	mi-saison	été
Hj début			
Hj fin			

Figure 24 : matrice *M_horl_jour*

- Pour la gestion manuelle (*type-GPM=2* ou *type-GPM=3*), on se base sur l'éclairement total incident *Etp*** pour distinguer le jour de la nuit en occupation. Le paramètre *i_{occ_gpm}* permet de différencier l'occupation de l'inoccupation dite de jour et de celle dite de nuit ou de vacances. En effet, dans le cas de la gestion manuelle, pendant les périodes d'inoccupation la position des protections mobiles doit rester fixe et ne doit pas dépendre du paramètre *Jour*. La fiche « Scénarios conventionnels » définit donc les périodes d'inoccupation pour lesquelles la position des protections mobiles sera celle de l'inoccupation en journée et les périodes d'inoccupation pour lesquelles la position des protections mobiles sera celle de l'inoccupation la nuit (notamment les périodes de weekend et de vacances). Le paramètre *i_{occ_gpm}* intervient donc également dans le calcul du paramètre *Jour*, comme suit :

$$\begin{aligned} &\text{Si } i_{\text{occ_gpm}} = 1 \\ &\quad \begin{cases} Jour = \text{vrai}, \text{ si } Etp^{**} \neq 0 \\ Jour = \text{faux}, \text{ si } Etp^{**} = 0 \end{cases} \\ &\text{Si } i_{\text{occ_gpm}} = 0 \\ &\quad Jour = \text{vrai} \\ &\text{Si } i_{\text{occ_gpm}} = -1 \\ &\quad Jour = \text{faux} \end{aligned} \quad (361)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.13.3.2.7.2 Pour les PM1 de type store à lames orientables (Type-PM=3)

Le principe est le même que pour les volets ou les stores enroulables. Mais les heures de début et de fin de jour peuvent être différentes.

- Pour la gestion automatique (type-GPM-sv=1 ou type-GPM-sv=3)

- si $type_horl_sv=0$, on ne distingue pas le jour et la nuit.

$Jour=vrai$

- si l'horloge est crépusculaire ($type_horl_sv=1$), le paramètre $Jour$ est lié à l'éclairement incident sur la baie considérée.

$$\begin{cases} \text{Si } Etp^{**} \neq 0, Jour=vrai \\ \text{si } Etp^{**} = 0, Jour=faux \end{cases} \quad (362)$$

- si l'horloge est personnalisable ($type_horl_sv=2$), le paramètre $Jour$ dépend des données que l'occupant aura définies dans la matrice $M_horl_jour_sv$ (cf. ci-dessous)

$$\begin{cases} \text{si } H_{j_debut}(saison_GPM) < H_{leg} \leq H_{j_fin}(saison_GPM) \text{ alors } Jour=vrai \\ \text{sinon } Jour=faux \end{cases}$$

Matrice M_Horl_jour_sv	hiver	mi-saison	été
Hj_début			
Hj_fin			

Figure 25 : matrice M_horl_jour_sv

- Pour la gestion manuelle (type-GPM-sv=2), on se base sur l'éclairement total incident Etp^{**} pour distinguer le jour de la nuit en occupation. Le paramètre i_{occ_gpm} permet de différencier l'occupation de l'inoccupation dite de jour et de celle dite de nuit ou de vacances. En effet, dans le cas de la gestion manuelle, pendant les périodes d'inoccupation la position des protections mobiles doit rester fixe et ne doit pas dépendre du paramètre $Jour$. La fiche « Scénarios conventionnels » définit donc les périodes d'inoccupation pour lesquelles la position des protections mobiles sera celle de l'inoccupation en journée et les périodes d'inoccupation pour lesquelles la position des protections mobiles sera celle de l'inoccupation la nuit (notamment les périodes de weekend et de vacances). Le paramètre i_{occ_gpm} intervient donc également dans le calcul du paramètre $Jour$, comme suit :

Si $i_{occ_gpm} = 1$

$$\begin{cases} Jour = vrai, \text{ si } Etp^{**} \neq 0 \\ Jour = faux, \text{ si } Etp^{**} = 0 \end{cases}$$

Si $i_{occ_gpm} = 0$

$Jour = vrai$

Si $i_{occ_gpm} = -1$

$Jour = faux$

(363)

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.13.3.2.8 Calcul de l'hystérésis

Si la gestion des protections mobiles de type volet ou store enroulable (type_PM=1 ou 2) est automatique, le ratio de fermeture R_{prot} dépend directement de la température opérative à la fin du pas de temps précédent.

La stratégie de fermeture fait intervenir une fonction d'hystérésis, qui est décrite par le schéma ci-dessous :

En notant :

- x la valeur du R_{prot} issue de la matrice $M_R_{prot1_auto}$ dans une situation donnée (occupation/inoccupation, saison, jour/nuit, Etp^{**}) et pour $\theta_{op,fin} < T_{oph-1limb}$, et
- y la valeur du R_{prot} issue de la matrice $M_R_{prot1_auto}$ dans la même situation mais pour $T_{oph-1limh} < \theta_{op,fin}$,

on a les profils suivants :

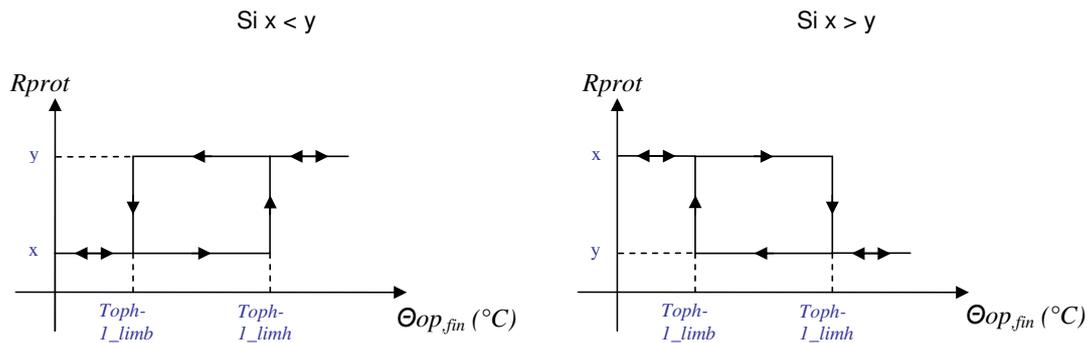


Figure 26 : Forme générale du profil du ratio de fermeture d'une protection mobile en gestion automatique, en fonction de la température opérative

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.13.3.3 Présentation des matrices de ratios de fermeture et des valeurs conventionnelles

Les 2 tableaux ci-dessous présentent de manière globale la structure des matrices utilisées pour les calculs des ratios de fermeture d'une protection mobile. Il s'agit d'une concaténation des matrices définies dans la nomenclature, permettant d'illustrer la caractérisation globale de la gestion des protections mobiles d'une baie.

Le premier tableau concerne le cas où la première protection mobile est de type volet ou store enroulable, le second concerne le cas où la première protection mobile est de type store vénitien.

Les cases en jaune représentent les valeurs définies par l'utilisateur (gestion automatique), tandis que les cases en vert et bleu représentent les valeurs conventionnelles (gestion manuelle et dérogation manuelle). Les cases en bleu se distinguent par la caractérisation des ratios de fermeture pour la seconde protection mobile (quant elle est présente).

Première protection mobile de type volet ou store enroulable				jour				nuit		jour				nuit		
				Etp* < Eclim_auto		Etp* ≥ Eclim_auto						sans 2nde protection (mise en place ou non)				
				Toph-1limh < Bop_fin	Bop_fin < Toph-1limb	Toph-1limh < Bop_fin	Bop_fin < Toph-1limb	Toph-1limh < Bop_fin	Bop_fin < Toph-1limb	PM1	PM1	PM1	PM2	PM1		
				Rprot	Rprot	Rprot	Rprot	Rprot	Rprot	Rprot	Ecl1	Rprot	Ecl2	Rprot		
gestion automatique	occupation	dérogation manuelle sans détecteur de présence	hiver													
		mi-saison														
		été	Topj-1_lim_manu < Topj-1_max													
	inoccupation	dérogation manuelle avec détecteur de présence	hiver													
		mi-saison														
		été	Topj-1_lim_manu < Topj-1_max													
gestion manuelle	occupation	gestion manuelle non motorisée	hiver													
		mi-saison														
		été	Topj-1_lim_manu < Topj-1_max													
	inoccupation	gestion manuelle motorisée	hiver													
		mi-saison														
		été	Topj-1_lim_manu < Topj-1_max													

Figure 27 : matrice générale des ratios de fermeture dans le cas où la première protection mobile est de type volet ou store enroulable

Première protection mobile de type store vénitien				jour		nuit	jour		nuit	PM2	
				Etp** < Eclim_auto_sv	Etp** ≥ Eclim_auto_sv		Etp** < Eclim_manu_sv	Etp** ≥ Eclim_manu_sv			
				Rprot	Rprot	Rprot	Rprot	Rprot	Rprot	Ecl2	
gestion automatique	occupation	dérogation manuelle	hiver								
		mi-saison									
		été									
	inoccupation	automatisme	hiver								
		mi-saison									
		été									
gestion manuelle	occupation	gestion manuelle	hiver								
		mi-saison									
		été									
	inoccupation	gestion manuelle	hiver								
		mi-saison									
		été									

Figure 28 : matrice générale des ratios de fermeture dans le cas où la première protection mobile est de type store vénitien

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Les matrices conventionnelles (gestion manuelle) ont été définies pour 6 familles, qui regroupent des usages considérés comme similaires du point de vue de la gestion des protections mobiles. Le tableau suivant présente ces regroupements d'usages, ainsi que les paramètres d'intégration *Pocc* et *Pderog* qui sont eux fixés pour chacun des 34 usages.

	Liste des zones	Regroupement d'usages						Paramètres des	
		Habitation, hôtellerie et hébergement	Bureaux	Enseignement	Restauration	Hôpitaux (24h/24)	Autre	Pocc	Pderog
1	Bâtiment à usage d'habitation - maison individuelle et accolée	X						0,5	0,25
2	Bâtiment à usage d'habitation - logement collectif	X						0,7	0,25
3	Etablissement d'accueil de la petite enfance (crèche, halte-garderie)			X				0,7	0,4
4	Enseignement primaire			X				0,7	0,4
5	Enseignement secondaire (partie jour)			X				0,7	0,4
6	Enseignement secondaire (partie nuit)	X						0,8	0,25
7	Enseignement - université			X				0,7	0,4
8	Bâtiment à usage d'habitation - Foyer de jeunes travailleurs	X						0,8	0,25
10	Hôtel 0*, 1* (partie nuit)	X						0,8	0,25
11	Hôtel 2* (partie nuit)	X						0,8	0,25
12	Hôtel 3* (partie nuit)	X						0,8	0,25
13	Hôtel 4* et 5* (partie nuit)	X						0,8	0,25
14	Hôtel 0*, 1* et 2* (partie jour)		X					0,8	0,25
15	Hôtel 3*, 4* et 5* (partie jour)		X					0,8	0,25
16	Bureaux		X					0,5	0,25
17	Restauration commerciale en continue (18h/j 7j/7)				X			0,9	0,1
18	Restauration - 1 repas/jour, 5j/7				X			0,9	0,1
19	Restauration - 2 repas/jour, 7j/7				X			0,9	0,1
20	Restauration - 2 repas/jour, 6j/7				X			0,9	0,1
22	Commerce, magasin, zones commerciales						X	0,7	0,1
24	Etablissement sportif scolaire						X	0,9	0
26	Bâtiment à usage d'habitation - Etablissement sanitaire avec hébergement	X						0,8	0,25
27	Hôpital (partie nuit)					X		0,8	0,25
28	Hôpital (partie jour)		X					0,5	0,25
29	Transport - aéroport						X	0,9	0
30	Bâtiment à usage d'habitation - Cité universitaire	X						0,8	0,25
32	Industrie - 3x8h						X	0,7	0,1
33	Industrie - 8h à 18h						X	0,7	0,1
34	Tribunal						X	0,5	0,1
36	Etablissement sportif municipal ou privé						X	0,9	0
37	Restauration scolaire - 1 repas/jour, 5j/7				X			0,9	0,1
38	Restauration scolaire - 3 repas/jour, 5j/7				X			0,9	0,1

Figure 29 : Regroupement d'usages et valeurs des paramètres Pocc et Pderog pour chaque usage

Les tableaux suivants correspondent aux matrices conventionnelles (gestion manuelle) pour chacune des 6 familles d'usages et pour les 3 types de protections mobiles (volet, store enroulable et store vénitien).

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Première protection mobile de volet				Habitation, hôtellerie et hébergement					
				jour				nuit	
				sans 2nde protection		avec 2nde protection (mise en place ou non)			
				PM1	PM1	PM1	PM2	PM1	
				Rprot0	Ecl1	Rprot	Ecl2	Rprot	
gestion automatique	occupation	dérogation manuelle sans détecteur de présence	hiver	10%	100 000	10%	100 000	80%	
			mi-saison	10%	100 000	10%	60 000	80%	
		été	$Topj-1_max < Topj-1_lim_manu$	20%	60 000	20%	30 000	80%	
			$Topj-1_lim_manu \leq Topj-1_max$	30%	40 000	50%		80%	
	dérogation manuelle avec détecteur de présence	hiver	10%	100 000	10%	idem avec ou sans détecteur de présence	90%		
		mi-saison	10%	100 000	10%		90%		
		été	$Topj-1_max < Topj-1_lim_manu$	20%	50 000		20%	90%	
			$Topj-1_lim_manu \leq Topj-1_max$	30%	30 000		50%	90%	
gestion manuelle	occupation	gestion manuelle non motorisée	hiver	15%	100 000	15%	100 000	80%	
			mi-saison	15%	100 000	15%	80 000	80%	
			été	$Topj-1_max < Topj-1_lim_manu$	20%	80 000	20%	30 000	80%
				$Topj-1_lim_manu \leq Topj-1_max$	25%	60 000	40%		80%
		gestion manuelle motorisée	hiver	10%	100 000	10%	100 000	90%	
			mi-saison	10%	100 000	10%	60 000	90%	
			été	$Topj-1_max < Topj-1_lim_manu$	20%	60 000	20%	20 000	90%
				$Topj-1_lim_manu \leq Topj-1_max$	30%	40 000	40%		90%
	inoccupation	gestion manuelle non motorisée	hiver	20%	idem avec ou sans PM2			70%	
			mi-saison	20%				70%	
			été	$Topj-1_max < Topj-1_lim_manu$				20%	70%
				$Topj-1_lim_manu \leq Topj-1_max$				40%	70%
		gestion manuelle motorisée	hiver	10%				80%	
			mi-saison	10%				80%	
			été	$Topj-1_max < Topj-1_lim_manu$				20%	80%
				$Topj-1_lim_manu \leq Topj-1_max$				50%	80%

Figure 30 : Matrice conventionnelle pour les PM1 de type volet et pour les usages de la famille « habitation, hôtellerie et hébergement »

Première protection mobile de volet				BUREAU					
				jour				nuit	
				sans 2nde protection		avec 2nde protection (mise en place ou non)			
				PM1	PM1	PM1	PM2	PM1	
				Rprot0	Ecl1	Rprot	Ecl2	Rprot	
gestion automatique	occupation	dérogation manuelle sans détecteur de présence	hiver	5%	80 000	5%	80 000	90%	
			mi-saison	5%	100 000	5%	80 000	90%	
		été	$Topj-1_max < Topj-1_lim_manu$	15%	80 000	30%	20 000	90%	
			$Topj-1_lim_manu \leq Topj-1_max$	20%	60 000	30%		90%	
	dérogation manuelle avec détecteur de présence	hiver	5%	80 000	5%	idem avec ou sans détecteur de présence	90%		
		mi-saison	5%	100 000	5%		90%		
		été	$Topj-1_max < Topj-1_lim_manu$	15%	70 000		30%	90%	
			$Topj-1_lim_manu \leq Topj-1_max$	20%	50 000		30%	90%	
gestion manuelle	occupation	gestion manuelle non motorisée	hiver	10%	80 000	10%	60 000	30%	
			mi-saison	10%	100 000	10%	80 000	30%	
			été	$Topj-1_max < Topj-1_lim_manu$	10%	80 000	20%	40 000	30%
				$Topj-1_lim_manu \leq Topj-1_max$	15%	60 000	20%		30%
		gestion manuelle motorisée	hiver	5%	80 000	5%	60 000	70%	
			mi-saison	5%	100 000	5%	80 000	70%	
			été	$Topj-1_max < Topj-1_lim_manu$	15%	80 000	30%	30 000	70%
				$Topj-1_lim_manu \leq Topj-1_max$	20%	60 000	30%		70%
	inoccupation	gestion manuelle non motorisée	hiver	10%	idem avec ou sans PM2			30%	
			mi-saison	10%				30%	
			été	$Topj-1_max < Topj-1_lim_manu$				20%	30%
				$Topj-1_lim_manu \leq Topj-1_max$				30%	30%
		gestion manuelle motorisée	hiver	10%				70%	
			mi-saison	10%				70%	
			été	$Topj-1_max < Topj-1_lim_manu$				30%	70%
				$Topj-1_lim_manu \leq Topj-1_max$				40%	70%

Figure 31 : Matrice conventionnelle pour les PM1 de type volet et pour les usages de la famille « bureau »

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Première protection mobile de type volet				ENSEIGNEMENT					
				jour				nuit	
				sans 2nde protection		avec 2nde protection (mise en place ou non)			
				PM1	PM1	PM1	PM2	PM1	
				Rprot0	Ecl1	Rprot	Ecl2	Rprot	
gestion automatique	occupation	dérogation manuelle sans détecteur de présence	hiver	5%	80 000	5%	80 000	20%	
			mi-saison	5%	100 000	5%	80 000	20%	
			été	$Topj-1_max < Topj-1_lim_manu$	15%	80 000	30%	20 000	20%
					$Topj-1_lim_manu \leq Topj-1_max$	20%	60 000	30%	20%
		dérogation manuelle avec détecteur de présence	hiver	5%	80 000	5%	idem	20%	
			mi-saison	5%	100 000	5%	avec ou sans détecteur de présence	20%	
été	$Topj-1_max < Topj-1_lim_manu$		15%	70 000	30%	20%			
			$Topj-1_lim_manu \leq Topj-1_max$	20%	50 000	30%	20%		
gestion manuelle	occupation	gestion manuelle non motorisée	hiver	10%	80 000	10%	60 000	90%	
			mi-saison	10%	100 000	10%	80 000	90%	
			été	$Topj-1_max < Topj-1_lim_manu$	10%	80 000	20%	40 000	90%
					$Topj-1_lim_manu \leq Topj-1_max$	15%	60 000	20%	90%
		gestion manuelle motorisée	hiver	5%	80 000	5%	60 000	90%	
			mi-saison	5%	100 000	5%	80 000	90%	
	été		$Topj-1_max < Topj-1_lim_manu$	15%	80 000	30%	30 000	90%	
				$Topj-1_lim_manu \leq Topj-1_max$	20%	60 000	30%	90%	
	inoccupation	gestion manuelle non motorisée	hiver	10%		idem avec ou sans PM2	60%		
			mi-saison	10%	60%				
			été	$Topj-1_max < Topj-1_lim_manu$	20%		60%		
					$Topj-1_lim_manu \leq Topj-1_max$		30%	60%	
gestion manuelle motorisée		hiver	10%		90%				
		mi-saison	10%		90%				
	été	$Topj-1_max < Topj-1_lim_manu$	30%	90%					
			$Topj-1_lim_manu \leq Topj-1_max$	40%	90%				

Figure 32 : Matrice conventionnelle pour les PM1 de type volet et pour les usages de la famille « enseignement »

Première protection mobile de type volet				RESTAURATION					
				jour				nuit	
				sans 2nde protection		avec 2nde protection (mise en place ou non)			
				PM1	PM1	PM1	PM2	PM1	
				Rprot0	Ecl1	Rprot	Ecl2	Rprot	
gestion automatique	occupation	dérogation manuelle sans détecteur de présence	hiver	5%	150 000	5%	80 000	10%	
			mi-saison	5%	150 000	5%	80 000	10%	
			été	$Topj-1_max < Topj-1_lim_manu$	15%	150 000	30%	20 000	10%
					$Topj-1_lim_manu \leq Topj-1_max$	20%	150 000	30%	10%
		dérogation manuelle avec détecteur de présence	hiver	5%	150 000	5%	idem	10%	
			mi-saison	5%	150 000	5%	avec ou sans détecteur de présence	10%	
été	$Topj-1_max < Topj-1_lim_manu$		15%	150 000	30%	10%			
			$Topj-1_lim_manu \leq Topj-1_max$	20%	150 000	30%	10%		
gestion manuelle	occupation	gestion manuelle non motorisée	hiver	10%	150 000	10%	60 000	10%	
			mi-saison	10%	150 000	10%	80 000	10%	
			été	$Topj-1_max < Topj-1_lim_manu$	10%	150 000	20%	40 000	10%
					$Topj-1_lim_manu \leq Topj-1_max$	15%	150 000	20%	10%
		gestion manuelle motorisée	hiver	5%	150 000	5%	60 000	10%	
			mi-saison	5%	150 000	5%	80 000	10%	
	été		$Topj-1_max < Topj-1_lim_manu$	15%	150 000	30%	30 000	10%	
				$Topj-1_lim_manu \leq Topj-1_max$	20%	150 000	30%	10%	
	inoccupation	gestion manuelle non motorisée	hiver	5%		idem avec ou sans PM2	90%		
			mi-saison	10%	90%				
			été	$Topj-1_max < Topj-1_lim_manu$	20%		90%		
					$Topj-1_lim_manu \leq Topj-1_max$		40%	90%	
gestion manuelle motorisée		hiver	5%		90%				
		mi-saison	10%		90%				
	été	$Topj-1_max < Topj-1_lim_manu$	20%	90%					
			$Topj-1_lim_manu \leq Topj-1_max$	50%	90%				

Figure 33 : Matrice conventionnelle pour les PM1 de type volet et pour les usages de la famille « restauration »

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Première protection mobile de type volet				HOPITAUX NUIT					
				jour				nuit	
				sans 2nde protection		avec 2nde protection (mise en place ou non)			
				PM1	PM1	PM1	PM2	PM1	
				Rprot0	Ecl1	Rprot	Ecl2	Rprot	
gestion automatique	occupation	dérogation manuelle sans détecteur de présence	hiver	10%	60 000	10%	80 000	80%	
			mi-saison	10%	80 000	10%	80 000	80%	
		été	$Topj-1_max < Topj-1_lim_manu$	20%	30 000	20%		80%	
			$Topj-1_lim_manu \leq Topj-1_max$	30%	30 000	50%	20 000	80%	
	dérogation manuelle avec détecteur de présence	hiver	10%	60 000	10%	idem avec ou sans détecteur de présence	90%		
		mi-saison	10%	80 000	10%		90%		
		été	$Topj-1_max < Topj-1_lim_manu$	20%	20 000		20%	90%	
			$Topj-1_lim_manu \leq Topj-1_max$	30%	20 000		50%	90%	
gestion manuelle	occupation	gestion manuelle non motorisée	hiver	15%	60 000	15%	60 000	80%	
			mi-saison	15%	80 000	15%	80 000	80%	
			été	$Topj-1_max < Topj-1_lim_manu$	20%	40 000	20%		80%
				$Topj-1_lim_manu \leq Topj-1_max$	25%	40 000	40%	40 000	80%
		gestion manuelle motorisée	hiver	10%	60 000	10%	60 000	90%	
			mi-saison	10%	80 000	10%	80 000	90%	
			été	$Topj-1_max < Topj-1_lim_manu$	20%	30 000	20%		90%
				$Topj-1_lim_manu \leq Topj-1_max$	30%	30 000	40%	30 000	90%
	inoccupation	gestion manuelle non motorisée	hiver	20%		idem avec ou sans PM2	70%		
			mi-saison	20%			70%		
			été	$Topj-1_max < Topj-1_lim_manu$	20%			70%	
				$Topj-1_lim_manu \leq Topj-1_max$	40%			70%	
		gestion manuelle motorisée	hiver	10%			80%		
			mi-saison	10%			80%		
			été	$Topj-1_max < Topj-1_lim_manu$	20%			80%	
				$Topj-1_lim_manu \leq Topj-1_max$	50%			80%	

Figure 34 : Matrice conventionnelle pour les PM1 de type volet et pour les usages de la famille « hôpitaux-nuit »

Première protection mobile de type volet				AUTRES USAGES					
				jour				nuit	
				sans 2nde protection		avec 2nde protection (mise en place ou non)			
				PM1	PM1	PM1	PM2	PM1	
				Rprot0	Ecl1	Rprot	Ecl2	Rprot	
gestion automatique	occupation	dérogation manuelle sans détecteur de présence	hiver	20%	200 000	20%	200 000	80%	
			mi-saison	20%	200 000	20%	200 000	80%	
		été	$Topj-1_max < Topj-1_lim_manu$	20%	200 000	20%		80%	
			$Topj-1_lim_manu \leq Topj-1_max$	20%	200 000	20%	200 000	80%	
	dérogation manuelle avec détecteur de présence	hiver	20%	200 000	20%	idem avec ou sans détecteur de présence	80%		
		mi-saison	20%	200 000	20%		80%		
		été	$Topj-1_max < Topj-1_lim_manu$	20%	200 000		20%	80%	
			$Topj-1_lim_manu \leq Topj-1_max$	20%	200 000		20%	80%	
gestion manuelle	occupation	gestion manuelle non motorisée	hiver	20%	200 000	20%	200 000	80%	
			mi-saison	20%	200 000	20%	200 000	80%	
			été	$Topj-1_max < Topj-1_lim_manu$	20%	200 000	20%		80%
				$Topj-1_lim_manu \leq Topj-1_max$	20%	200 000	20%	200 000	80%
		gestion manuelle motorisée	hiver	20%	200 000	20%	200 000	80%	
			mi-saison	20%	200 000	20%	200 000	80%	
			été	$Topj-1_max < Topj-1_lim_manu$	20%	200 000	20%		80%
				$Topj-1_lim_manu \leq Topj-1_max$	20%	200 000	20%	200 000	80%
	inoccupation	gestion manuelle non motorisée	hiver	20%		idem avec ou sans PM2	80%		
			mi-saison	20%			80%		
			été	$Topj-1_max < Topj-1_lim_manu$	20%			80%	
				$Topj-1_lim_manu \leq Topj-1_max$	20%			80%	
		gestion manuelle motorisée	hiver	20%			80%		
			mi-saison	20%			80%		
			été	$Topj-1_max < Topj-1_lim_manu$	20%			80%	
				$Topj-1_lim_manu \leq Topj-1_max$	20%			80%	

Figure 35 : Matrice conventionnelle pour les PM1 de type volet et pour les usages de la famille « autres usages »

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Première protection mobile de type store enroulable				Habitation, hôtellerie et hébergement					
				jour				nuit	
				sans 2nde protection		avec 2nde protection (mise en place ou non)			
				PM1	PM1	PM1	PM2	PM1	
				Rprot0	Ecl1	Rprot	Ecl2	Rprot	
gestion automatique	occupation	dérogation manuelle sans détecteur de présence	hiver	10%	60 000	10%	100 000	20%	
			mi-saison	10%	60 000	10%	60 000	20%	
		été	$Topj-1_max < Topj-1_lim_manu$	20%	50 000	20%		20%	
			$Topj-1_lim_manu \leq Topj-1_max$	30%	40 000	50%	30 000	20%	
	dérogation manuelle avec détecteur de présence	hiver	10%	60 000	10%		10%		
		mi-saison	10%	60 000	10%		10%		
		été	$Topj-1_max < Topj-1_lim_manu$	20%	40 000	20%		10%	
			$Topj-1_lim_manu \leq Topj-1_max$	30%	30 000	50%		10%	
gestion manuelle	occupation	gestion manuelle non motorisée	hiver	10%	100 000	10%	100 000	10%	
			mi-saison	10%	80 000	10%	80 000	10%	
			été	$Topj-1_max < Topj-1_lim_manu$	15%	60 000	15%		10%
				$Topj-1_lim_manu \leq Topj-1_max$	20%	40 000	40%	30 000	10%
		gestion manuelle motorisée	hiver	10%	100 000	10%	100 000	10%	
			mi-saison	10%	60 000	10%	60 000	10%	
			été	$Topj-1_max < Topj-1_lim_manu$	20%	50 000	20%		10%
				$Topj-1_lim_manu \leq Topj-1_max$	30%	30 000	50%	20 000	10%
	inoccupation	gestion manuelle non motorisée	hiver	10%				20%	
			mi-saison	20%				20%	
			été	$Topj-1_max < Topj-1_lim_manu$	30%				20%
				$Topj-1_lim_manu \leq Topj-1_max$	40%				20%
		gestion manuelle motorisée	hiver	10%				10%	
			mi-saison	20%				10%	
			été	$Topj-1_max < Topj-1_lim_manu$	30%				10%
				$Topj-1_lim_manu \leq Topj-1_max$	60%				10%

Figure 36 : Matrice conventionnelle pour les PM1 de type SE et pour les usages de la famille « habitation, hôtellerie et hébergement »

Première protection mobile de type store enroulable				BUREAU					
				jour				nuit	
				sans 2nde protection		avec 2nde protection (mise en place ou non)			
				PM1	PM1	PM1	PM2	PM1	
				Rprot0	Ecl1	Rprot	Ecl2	Rprot	
gestion automatique	occupation	dérogation manuelle sans détecteur de présence	hiver	10%	60 000	10%	80 000	15%	
			mi-saison	10%	80 000	20%	80 000	15%	
		été	$Topj-1_max < Topj-1_lim_manu$	25%	30 000	45%		20%	
			$Topj-1_lim_manu \leq Topj-1_max$	30%	30 000	50%	20 000	20%	
	dérogation manuelle avec détecteur de présence	hiver	10%	60 000	10%		10%		
		mi-saison	10%	80 000	20%		10%		
		été	$Topj-1_max < Topj-1_lim_manu$	25%	20 000	45%		15%	
			$Topj-1_lim_manu \leq Topj-1_max$	30%	20 000	50%		15%	
gestion manuelle	occupation	gestion manuelle non motorisée	hiver	15%	60 000	10%	60 000	10%	
			mi-saison	15%	80 000	15%	80 000	10%	
			été	$Topj-1_max < Topj-1_lim_manu$	20%	40 000	35%		10%
				$Topj-1_lim_manu \leq Topj-1_max$	25%	40 000	40%	40 000	10%
		gestion manuelle motorisée	hiver	10%	60 000	10%	60 000	10%	
			mi-saison	10%	80 000	20%	80 000	10%	
			été	$Topj-1_max < Topj-1_lim_manu$	25%	30 000	45%		10%
				$Topj-1_lim_manu \leq Topj-1_max$	30%	30 000	50%	30 000	10%
	inoccupation	gestion manuelle non motorisée	hiver	15%				15%	
			mi-saison	15%				15%	
			été	$Topj-1_max < Topj-1_lim_manu$	25%				20%
				$Topj-1_lim_manu \leq Topj-1_max$	30%				20%
		gestion manuelle motorisée	hiver	10%				10%	
			mi-saison	10%				10%	
			été	$Topj-1_max < Topj-1_lim_manu$	30%				15%
				$Topj-1_lim_manu \leq Topj-1_max$	40%				15%

Figure 37 : Matrice conventionnelle pour les PM1 de type SE et pour les usages de la famille « bureau »

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Première protection mobile de type store enroulable				ENSEIGNEMENT					
				jour				nuit	
				sans 2nde protection		avec 2nde protection (mise en place ou non)			
				PM1	PM1	PM1	PM2	PM1	
				Rprot0	Ecl1	Rprot	Ecl2	Rprot	
gestion automatique	occupation	dérogation manuelle sans détecteur de présence	hiver	10%	60 000	10%	80 000	15%	
			mi-saison	10%	80 000	20%	80 000	15%	
			été	$Topj-1_max < Topj-1_lim_manu$	25%	30 000	45%	20 000	15%
		été	$Topj-1_lim_manu \leq Topj-1_max$	30%	30 000	50%	20 000	15%	
		dérogation manuelle avec détecteur de présence	hiver	10%	60 000	10%	idem	10%	
			mi-saison	10%	80 000	20%	avec ou sans détecteur de présence	10%	
	été		$Topj-1_max < Topj-1_lim_manu$	25%	20 000	45%	10%		
	été	$Topj-1_lim_manu \leq Topj-1_max$	30%	20 000	50%	10%			
gestion manuelle	occupation	gestion manuelle non motorisée	hiver	15%	60 000	10%	60 000	10%	
			mi-saison	15%	80 000	15%	80 000	10%	
			été	$Topj-1_max < Topj-1_lim_manu$	20%	40 000	35%	40 000	10%
		été	$Topj-1_lim_manu \leq Topj-1_max$	25%	40 000	40%	40 000	10%	
		gestion manuelle motorisée	hiver	10%	60 000	10%	60 000	10%	
			mi-saison	10%	80 000	20%	80 000	10%	
	été		$Topj-1_max < Topj-1_lim_manu$	25%	30 000	45%	30 000	10%	
	été	$Topj-1_lim_manu \leq Topj-1_max$	30%	30 000	50%	30 000	10%		
	inoccupation	gestion manuelle non motorisée	hiver	15%	idem avec ou sans PM2			10%	
			mi-saison	15%				10%	
			été	$Topj-1_max < Topj-1_lim_manu$				25%	10%
			été	$Topj-1_lim_manu \leq Topj-1_max$				30%	10%
		gestion manuelle motorisée	hiver	10%				10%	
			mi-saison	10%				10%	
été			$Topj-1_max < Topj-1_lim_manu$	30%				10%	
été			$Topj-1_lim_manu \leq Topj-1_max$	40%				10%	

Figure 38 : Matrice conventionnelle pour les PM1 de type SE et pour les usages de la famille « enseignement »

Première protection mobile de type store enroulable				RESTAURATION					
				jour				nuit	
				sans 2nde protection		avec 2nde protection (mise en place ou non)			
				PM1	PM1	PM1	PM2	PM1	
				Rprot0	Ecl1	Rprot	Ecl2	Rprot	
gestion automatique	occupation	dérogation manuelle sans détecteur de présence	hiver	10%	60 000	10%	80 000	15%	
			mi-saison	10%	80 000	20%	80 000	15%	
			été	$Topj-1_max < Topj-1_lim_manu$	25%	30 000	45%	20 000	20%
		été	$Topj-1_lim_manu \leq Topj-1_max$	30%	30 000	50%	20 000	20%	
		dérogation manuelle avec détecteur de présence	hiver	10%	60 000	10%	idem	10%	
			mi-saison	10%	80 000	20%	avec ou sans détecteur de présence	10%	
	été		$Topj-1_max < Topj-1_lim_manu$	25%	20 000	45%	15%		
	été	$Topj-1_lim_manu \leq Topj-1_max$	30%	20 000	50%	15%			
gestion manuelle	occupation	gestion manuelle non motorisée	hiver	15%	60 000	10%	60 000	10%	
			mi-saison	15%	80 000	15%	80 000	10%	
			été	$Topj-1_max < Topj-1_lim_manu$	20%	40 000	35%	40 000	10%
		été	$Topj-1_lim_manu \leq Topj-1_max$	25%	40 000	40%	40 000	10%	
		gestion manuelle motorisée	hiver	10%	60 000	10%	60 000	10%	
			mi-saison	10%	80 000	20%	80 000	10%	
	été		$Topj-1_max < Topj-1_lim_manu$	25%	30 000	45%	30 000	10%	
	été	$Topj-1_lim_manu \leq Topj-1_max$	30%	30 000	50%	30 000	10%		
	inoccupation	gestion manuelle non motorisée	hiver	15%	idem avec ou sans PM2			80%	
			mi-saison	15%				80%	
			été	$Topj-1_max < Topj-1_lim_manu$				25%	80%
			été	$Topj-1_lim_manu \leq Topj-1_max$				30%	80%
		gestion manuelle motorisée	hiver	10%				90%	
			mi-saison	10%				90%	
été			$Topj-1_max < Topj-1_lim_manu$	30%				90%	
été			$Topj-1_lim_manu \leq Topj-1_max$	40%				90%	

Figure 39 : Matrice conventionnelle pour les PM1 de type SE et pour les usages de la famille « restauration »

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Première protection mobile de type store enroulable				HOPITAUX NUIT					
				jour				nuit	
				sans 2nde protection		avec 2nde protection (mise en place ou non)			
				PM1	PM1	PM1	PM2	PM1	
				Rprot0	Ecl1	Rprot	Ecl2	Rprot	
gestion automatique	occupation	dérogation manuelle sans détecteur de présence	hiver	10%	60 000	10%	80 000	15%	
			mi-saison	10%	80 000	20%	80 000	15%	
		été	$Topj-1_max < Topj-1_lim_manu$	25%	30 000	45%	20 000	20%	
			$Topj-1_lim_manu \leq Topj-1_max$	30%	30 000	50%	20 000	20%	
	dérogation manuelle avec détecteur de présence	hiver	10%	60 000	10%	idem avec ou sans détecteur de présence	10%		
		mi-saison	10%	80 000	20%		10%		
		été	$Topj-1_max < Topj-1_lim_manu$	25%	20 000		45%	15%	
			$Topj-1_lim_manu \leq Topj-1_max$	30%	20 000		50%	15%	
gestion manuelle	occupation	gestion manuelle non motorisée	hiver	15%	60 000	10%	60 000	10%	
			mi-saison	15%	80 000	15%	80 000	10%	
			été	$Topj-1_max < Topj-1_lim_manu$	20%	40 000	35%	40 000	10%
				$Topj-1_lim_manu \leq Topj-1_max$	25%	40 000	40%	40 000	10%
		gestion manuelle motorisée	hiver	10%	60 000	10%	60 000	10%	
			mi-saison	10%	80 000	20%	80 000	10%	
			été	$Topj-1_max < Topj-1_lim_manu$	25%	30 000	45%	30 000	10%
				$Topj-1_lim_manu \leq Topj-1_max$	30%	30 000	50%	30 000	10%
	inoccupation	gestion manuelle non motorisée	hiver	15%	idem avec ou sans PM2			15%	
			mi-saison	15%				15%	
			été	$Topj-1_max < Topj-1_lim_manu$				25%	20%
				$Topj-1_lim_manu \leq Topj-1_max$				30%	20%
		gestion manuelle motorisée	hiver	10%				10%	
			mi-saison	10%				10%	
			été	$Topj-1_max < Topj-1_lim_manu$				30%	15%
				$Topj-1_lim_manu \leq Topj-1_max$				40%	15%

Figure 40 : Matrice conventionnelle pour les PM1 de type SE et pour les usages de la famille « hôpitaux-nuit »

Première protection mobile de type store enroulable				AUTRES USAGES					
				jour				nuit	
				sans 2nde protection		avec 2nde protection (mise en place ou non)			
				PM1	PM1	PM1	PM2	PM1	
				Rprot0	Ecl1	Rprot	Ecl2	Rprot	
gestion automatique	occupation	dérogation manuelle sans détecteur de présence	hiver	20%	200 000	20%	200 000	20%	
			mi-saison	20%	200 000	20%	200 000	20%	
		été	$Topj-1_max < Topj-1_lim_manu$	20%	200 000	20%	200 000	20%	
			$Topj-1_lim_manu \leq Topj-1_max$	20%	200 000	20%	200 000	20%	
	dérogation manuelle avec détecteur de présence	hiver	20%	200 000	20%	idem avec ou sans détecteur de présence	20%		
		mi-saison	20%	200 000	20%		20%		
		été	$Topj-1_max < Topj-1_lim_manu$	20%	200 000		20%	20%	
			$Topj-1_lim_manu \leq Topj-1_max$	20%	200 000		20%	20%	
gestion manuelle	occupation	gestion manuelle non motorisée	hiver	20%	200 000	20%	200 000	20%	
			mi-saison	20%	200 000	20%	200 000	20%	
			été	$Topj-1_max < Topj-1_lim_manu$	20%	200 000	20%	200 000	20%
				$Topj-1_lim_manu \leq Topj-1_max$	20%	200 000	20%	200 000	20%
		gestion manuelle motorisée	hiver	20%	200 000	20%	200 000	20%	
			mi-saison	20%	200 000	20%	200 000	20%	
			été	$Topj-1_max < Topj-1_lim_manu$	20%	200 000	20%	200 000	20%
				$Topj-1_lim_manu \leq Topj-1_max$	20%	200 000	20%	200 000	20%
	inoccupation	gestion manuelle non motorisée	hiver	20%	idem avec ou sans PM2			20%	
			mi-saison	20%				20%	
			été	$Topj-1_max < Topj-1_lim_manu$				20%	20%
				$Topj-1_lim_manu \leq Topj-1_max$				20%	20%
		gestion manuelle motorisée	hiver	20%				20%	
			mi-saison	20%				20%	
			été	$Topj-1_max < Topj-1_lim_manu$				20%	20%
				$Topj-1_lim_manu \leq Topj-1_max$				20%	20%

Figure 41 : Matrice conventionnelle pour les PM1 de type SE et pour les usages de la famille « autres usages »

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Première protection mobile de type store vénitien				Habitation, hôtellerie et hébergement			
				jour		nuit	PM2
				Etp** < Eclim_manu_sv	Etp** ≥ Eclim_manu_sv		
				Rprot	Rprot	Rprot	Ecl2
gestion automatique	occupation	dérogation manuelle	hiver	idem gestion manuelle			idem gestion manuelle
			mi-saison				
			été				
gestion manuelle	occupation	gestion manuelle	hiver	20%	60%	80%	100 000
			mi-saison	10%	40%	80%	80 000
			été	20%	70%	80%	30 000
	inoccupation	gestion manuelle	hiver	40%		70%	
			mi-saison	20%		70%	
			été	40%		70%	

Figure 42 : Matrice conventionnelle pour les PM1 de type SV et pour les usages de la famille « habitation, hôtellerie et hébergement »

Première protection mobile de type store vénitien				BUREAU			
				jour		nuit	PM2
				Etp** < Eclim_manu_sv	Etp** ≥ Eclim_manu_sv		
				Rprot	Rprot	Rprot	Ecl2
gestion automatique	occupation	dérogation manuelle	hiver	idem gestion manuelle			idem gestion manuelle
			mi-saison				
			été				
gestion manuelle	occupation	gestion manuelle	hiver	20%	60%	20%	60 000
			mi-saison	10%	40%	10%	80 000
			été	20%	70%	20%	40 000
	inoccupation	gestion manuelle	hiver	40%		40%	
			mi-saison	20%		20%	
			été	40%		40%	

Figure 43 : Matrice conventionnelle pour les PM1 de type SV et pour les usages de la famille « bureau »

Première protection mobile de type store vénitien				ENSEIGNEMENT			
				jour		nuit	PM2
				Etp** < Eclim_manu_sv	Etp** ≥ Eclim_manu_sv		
				Rprot	Rprot	Rprot	Ecl2
gestion automatique	occupation	dérogation manuelle	hiver	idem gestion manuelle			idem gestion manuelle
			mi-saison				
			été				
gestion manuelle	occupation	gestion manuelle	hiver	20%	60%	20%	60 000
			mi-saison	10%	40%	10%	80 000
			été	20%	70%	20%	40 000
	inoccupation	gestion manuelle	hiver	40%		90%	
			mi-saison	20%		90%	
			été	40%		90%	

Figure 44 : Matrice conventionnelle pour les PM1 de type SV et pour les usages de la famille « enseignement »

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Première protection mobile de type store vénitien				RESTAURATION			
				jour		nuit	PM2
				Etp** < Eclim_manu_sv	Etp** ≥ Eclim_manu_sv		
				Rprot	Rprot	Rprot	Ecl2
gestion automatique	occupation	dérogation manuelle	hiver	idem gestion manuelle			idem gestion manuelle
			mi-saison				
			été				
gestion manuelle	occupation	gestion manuelle	hiver	20%	60%	20%	60 000
			mi-saison	10%	40%	10%	80 000
			été	20%	70%	20%	40 000
	inoccupation	gestion manuelle	hiver	40%		40%	
			mi-saison	20%		20%	
			été	40%		40%	

Figure 45 : Matrice conventionnelle pour les PM1 de type SV et pour les usages de la famille « restauration »

Première protection mobile de type store vénitien				HOPITAUX NUIT			
				jour		nuit	PM2
				Etp** < Eclim_manu_sv	Etp** ≥ Eclim_manu_sv		
				Rprot	Rprot	Rprot	Ecl2
gestion automatique	occupation	dérogation manuelle	hiver	idem gestion manuelle			idem gestion manuelle
			mi-saison				
			été				
gestion manuelle	occupation	gestion manuelle	hiver	20%	60%	80%	60 000
			mi-saison	10%	40%	80%	80 000
			été	20%	70%	80%	40 000
	inoccupation	gestion manuelle	hiver	40%		70%	
			mi-saison	20%		70%	
			été	40%		70%	

Figure 46 : Matrice conventionnelle pour les PM1 de type SV et pour les usages de la famille « hôpitaux-nuit »

Première protection mobile de type store vénitien				AUTRES USAGES			
				jour		nuit	PM2
				Etp** < Eclim_manu_sv	Etp** ≥ Eclim_manu_sv		
				Rprot	Rprot	Rprot	Ecl2
gestion automatique	occupation	dérogation manuelle	hiver	idem gestion manuelle			idem gestion manuelle
			mi-saison				
			été				
gestion manuelle	occupation	gestion manuelle	hiver	20%	60%	20%	200 000
			mi-saison	10%	40%	10%	200 000
			été	20%	70%	20%	200 000
	inoccupation	gestion manuelle	hiver	40%		40%	
			mi-saison	20%		20%	
			été	40%		40%	

Figure 47 : Matrice conventionnelle pour les PM1 de type SV et pour les usages de la famille « autres usages »

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.13.3.4 Calcul des ratios de fermeture de la première PM dans Th-BC

Les ratios de fermeture de la première protection mobile $R_{prot1_{partGPM}}$ et $R_{prot1_{1-partGPM}}$ sont calculés à chaque pas de temps.

Ces ratios de fermeture se calculent à partir des données stockées dans les matrices et dépendent de nombreux paramètres d'entrée :

- pour une gestion manuelle, les ratios de fermeture dépendent du type de protection mobile (*type-PM*), du type de gestion de la protection mobile (*type-GPM* et *type-GPM-sv*), du critère *Jour/nuit*, de la présence ou non d'une seconde protection mobile, de la saison, de la vitesse du vent corrigée et de la température maximale du jour précédent.
- pour une gestion automatique, les ratios de fermeture dépendent du critère *Jour/nuit*, de l'éclairement global incident, de la température opérative moyenne du pas de temps considéré, de l'occupation du groupe, de la vitesse du vent et de la saison.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.13.3.4.1 Pour les PM1 de type volet (Type-PM=1)

7.13.3.4.1.1 Pour la gestion automatique (type-GPM=1)

$Rprot1_{partGPM}$ est déterminé en gestion manuelle par dérogation (cf. §7.13.3.4.1.2) alors que $Rprot1_{1-partGPM}$ est déterminé en gestion automatique.

Matrice M_Rprot1_auto		jour				nuit	
		$Etp^* < Eclim_auto$		$Etp^* \geq Eclim_auto$			
		Toph- 1limh < $\theta_{op,fin}$	Toph- 1limb < $\theta_{op,fin}$	Toph- 1limh < $\theta_{op,fin}$	Toph- 1limb < $\theta_{op,fin}$	Toph- 1limh < $\theta_{op,fin}$	Toph- 1limb < $\theta_{op,fin}$
		Rprot1_auto					
groupe en occupation	hiver						
	mi-saison						
	été						
groupe en inoccupation	hiver						
	mi-saison						
	été						

Figure 48 : matrice pour calculer le Rprot des PM1 de type volet, en gestion automatique

- En période d'occupation ($i_{occ_zone}=vrai$),
 - si Jour=vrai et si PM2=faux,

- si $Etp^{**} \geq Eclman$
 $Rprot1_{partGPM,b}=1$
- si $Etp^{**} < Eclman$

$$Rprot1_{partGPM,b} = Rprot0 + (1 - Rprot0) \cdot \frac{Etp^{**}}{Eclman}$$

$$\text{avec } \begin{cases} Rprot0 = Rprot1_man_occ_v(\text{type} - GPM - \text{manu}, \text{saizon_GPM}, Topj - 1_{max}) \\ Eclman = Ecl1_man_occ1_v(\text{type} - GPM - \text{manu}, \text{saizon_GPM}, Topj - 1_{max}) \end{cases} \quad (364)$$

- sinon

$$Rprot1_{partGPM,b} = Rprot1_man_occ_v[z] (Jour, PM2, \text{type-GPM-manu}, \text{saizon_GPM}, Topj - 1_{max})$$

Et, dans tous les cas,

$$Rprot1_{1-partGPM,b} = Rprot1_auto (Jour, Etp^{**}, \theta_{op,fin}, i_{occ_zone}, \text{saizon_GPM})$$

- En période d'inoccupation ($i_{occ_zone}=faux$),

$$Rprot1_{partGPM,b} = 0 \quad (365)$$

$$Rprot1_{1-partGPM,b} = Rprot1_auto (Jour, Etp^{**}, \theta_{op,fin}, i_{occ_zone}, \text{saizon_GPM})$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.13.3.4.1.2 Pour la gestion manuelle (type-GPM=2 ou 3)

$R_{prot1_{partGPM,b}}$ (locaux occupés) est déterminé en gestion manuelle en occupation alors que $R_{prot1_{1-partGPM,b}}$ (locaux inoccupés) est déterminé en gestion manuelle en inoccupation.

Leurs calculs se font à partir des données stockées dans les matrices suivantes :

Matrice M_Rprot1_manu_occ_v[z]			jour		nuit
			sans 2nde protection	avec 2nde protection (mise en place ou non)	tous les cas
			Rprot1_manu_occ0_v	Ecf1_manu_occ1_v	Rprot1_manu_occ_v	Rprot1_manu_occ_v
gestion manuelle non motorisée	groupe en occupation	hiver			
		mi-saison			
		été avec Topj-1_max < Topj-1lim_manu			
		été avec Topj-1_max >= Topj-1lim_manu			
gestion manuelle motorisée	groupe en occupation	hiver			
		misaison			
		été avec Topj-1_max < Topj-1lim_manu			
		été avec Topj-1_max >= Topj-1lim_manu			
dérogation sans détecteur de présence	groupe en occupation	hiver			
		mi-saison			
		été avec Topj-1_max < Topj-1lim_manu			
		été avec Topj-1_max >= Topj-1lim_manu			
dérogation avec détecteur de présence	groupe en occupation	hiver			
		mi-saison			
		été avec Topj-1_max < Topj-1lim_manu			
		été avec Topj-1_max >= Topj-1lim_manu			

Figure 49 : matrice pour calculer le Rprot des PM1 de type volet, en gestion manuelle et en occupation

Matrice M_Rprot1_manu_inocc_v[z]			jour		nuit
			sans 2nde protection	avec 2nde protection (mise en place ou non)	tous les cas
			Rprot1_manu_inocc_v		
gestion manuelle non motorisée	groupe en inoccupation	hiver			
		misaison			
		été avec Topj-1_max < Topj-1lim_manu			
		été avec Topj-1_max >= Topj-1lim_manu			
gestion manuelle motorisée	groupe en inoccupation	hiver			
		misaison			
		été avec Topj-1_max < Topj-1lim_manu			
		été avec Topj-1_max >= Topj-1lim_manu			

Figure 50 : matrice pour calculer le Rprot des PM1 de type volet, en gestion manuelle et en inoccupation

Méthode de calcul Th-BCE 2012

- En période d'occupation ($i_{occ_zone}=\text{vrai}$),

- si $Jour=\text{vrai}$ et si $PM2=\text{faux}$,

- si $Etp^{**} \geq Eclman$

$$Rprot1_{partGPM,b}=1$$

- si $Etp^{**} < Eclman$

$$Rprot1_{partGPM,b} = Rprot0 + (1 - Rprot0) \cdot \frac{Etp^{**}}{Eclman}$$

$$\text{avec } \begin{cases} Rprot0 = Rprot1_manu_occ0_v(\text{type} - GPM - manu, saison_GPM, Topj - 1_{max}) \\ Eclman = Ecl1_manu_occ1_v(\text{type} - GPM - manu, saison_GPM, Topj - 1_{max}) \end{cases} \quad (366)$$

- sinon

$$Rprot1_{partGPM,b} = Rprot1_manu_occ_v[z] (Jour, PM2, \text{type}-GPM-manu, saison_GPM, Topj-1_{max})$$

Et, dans tous les cas,

$$Rprot1_{1-partGPM,b} = Rprot1_manu_inocc_v[z] (Jour, PM2, \text{type}-GPM-manu, saison_GPM, Topj-1_{max})$$

- En période d'inoccupation ($i_{occ_zone}=\text{faux}$),

$$Rprot1_{partGPM,b} = 0 \quad (367)$$

$$Rprot1_{1-partGPM,b} = Rprot1_manu_inocc_v[z] (Jour, PM2, \text{type}-GPM-manu, saison_GPM, Topj-1_{max})$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.13.3.4.2 Pour les PM1 de type store enroulable (type-PM=2)

7.13.3.4.2.1 Pour la gestion automatique (type-GPM=1)

$R_{prot1_{partGPM}}$ est déterminé en gestion manuelle par dérogation alors que $R_{prot1_{1-partGPM}}$ est déterminé en gestion automatique.

Les Rprot en gestion automatique sont calculés à partir du tableau ci-dessous.

Matrice M_Rprot1_auto		jour				nuit	
		$Etp^+ < E_{clim_auto}$		$Etp^+ \geq E_{clim_auto}$			
		Toph- 1limh < $\theta_{op,fin}$	< Toph- 1limb	Toph- 1limh < $\theta_{op,fin}$	< Toph- 1limb	Toph- 1limh < $\theta_{op,fin}$	< Toph- 1limb
		Rprot1_auto					
groupe en occupation	hiver						
	mi-saison						
	été						
groupe en inoccupation	hiver						
	mi-saison						
	été						

Figure 51 : matrice pour calculer le Rprot des PM1 de type volet, en gestion automatique

La suite des calculs fait intervenir la notion de vitesse limite de vent. Pour une vitesse de vent réelle supérieure à cette limite (cette dernière étant fixée conventionnellement pour les stores enroulables), les protections mobiles – quant elles sont situées à l'extérieur – seront remontées ($R_{prot1_{partGPM,b}} = R_{prot1_{1-partGPM,b}} = 0$).

Méthode de calcul Th-BCE 2012

- En période d'occupation ($i_{occ_zone}=\text{vrai}$),

- Si $V_{vent_c} \geq V_{ventlim_manu_se}$ et $Prot_ext = \text{vrai}$,

$$R_{prot1_{partGPM,b}} = 0$$

- Sinon

- si $Jour=\text{vrai}$ et si $PM2=\text{faux}$,

- si $Etp^{**} \geq Eclman$

$$R_{prot1_{partGPM,b}} = 1$$

- si $Etp^{**} < Eclman$

$$R_{prot1_{partGPM,b}} = R_{prot0} + (1 - R_{prot0}) \cdot \frac{Etp^{**}}{Eclman}$$

$$avec \begin{cases} R_{prot0} = R_{prot1_manu_occ0_se}(type - GPM - manu, saison_GPM, Topj - 1_{max}) \\ Eclman = Ecl1_manu_occ1_se(type - GPM - manu, saison_GPM, Topj - 1_{max}) \end{cases} \quad (368)$$

- sinon

$$R_{prot1_{partGPM,b}} = R_{prot1_manu_occ_se}[z] (jour, PM2, type-GPM-manu, saison_GPM, Topj-1_{max})$$

Et, dans tous les cas,

- Si $V_{vent_c} \geq V_{ventlim_auto}$ et $Prot_{ext} = \text{vrai}$,

$$R_{prot1_{1-partGPM,b}} = 0$$

- sinon

$$R_{prot1_{1-partGPM,b}} = R_{prot1_auto}(Jour, Etp^{**}, \theta_{op,fin}, i_{occ_zone}, saison_GPM)$$

- En période d'inoccupation ($i_{occ_zone}=\text{faux}$),

$$R_{prot1_{partGPM,b}} = 0$$

- Si $V_{vent_c} \geq V_{ventlim_auto}$ et $Prot_{ext} = \text{vrai}$,

$$R_{prot1_{1-partGPM,b}} = 0$$

(369)

- sinon

$$R_{prot1_{1-partGPM,b}} = R_{prot1_auto}(Jour, Etp^{**}, \theta_{op,fin}, i_{occ_zone}, saison_GPM)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.13.3.4.2.2 Pour la gestion manuelle (type-GPM=2 ou 3)

$R_{prot1}_{partGPM}$ (locaux occupés) est déterminé en gestion manuelle en occupation alors que $R_{prot1}_{partGPM}$ (locaux inoccupés) est déterminé en gestion manuelle en inoccupation. Leurs calculs se font à partir des données stockées dans les matrices suivantes :

Matrice M_Rprot1_manu_occ_se[z]			jour		nu
			sans 2nde protection	avec 2nde protection (mise en place ou non)	tous les cas
			Rprot1_manu_occ0_se	Ecl1_manu_occ1_se	Rprot1_manu_occ_se
gestion manuelle non motorisée	groupe en occupation	hiver			
		mi-saison			
		été avec Topj-1_max < Topj-1lim_manu			
		été avec Topj-1_max >= Topj-1lim_manu			
gestion manuelle motorisée	groupe en occupation	hiver			
		mi-saison			
		été avec Topj-1_max < Topj-1lim_manu			
		été avec Topj-1_max >= Topj-1lim_manu			
dérogation sans détecteur de présence	groupe en occupation	hiver			
		mi-saison			
		été avec Topj-1_max < Topj-1lim_manu			
		été avec Topj-1_max >= Topj-1lim_manu			
dérogation avec détecteur de présence	groupe en occupation	hiver			
		mi-saison			
		été avec Topj-1_max < Topj-1lim_manu			
		été avec Topj-1_max >= Topj-1lim_manu			

Figure 52 : matrice pour calculer le Rprot des PM1 de type store enroulable, en gestion manuelle et en occupation

Matrice M_Rprot1_manu_inocc_se[z]			jour		nu
			sans 2nde protection	avec 2nde protection (mise en place ou non)	tous les cas
			Rprot1_manu_inocc_se		
gestion manuelle non motorisée	groupe en inoccupation	hiver			
		mi-saison			
		été avec Topj-1_max < Topj-1lim_manu			
		été avec Topj-1_max >= Topj-1lim_manu			
gestion manuelle motorisée	groupe en inoccupation	hiver			
		mi-saison			
		été avec Topj-1_max < Topj-1lim_manu			
		été avec Topj-1_max >= Topj-1lim_manu			

Figure 53 : matrice pour calculer le Rprot des PM1 de type store enroulable, en gestion manuelle et en inoccupation

De même que précédemment, si la vitesse de vent dépasse le seuil limite conventionnel, les stores enroulables seront relevés.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

- En période d'occupation ($i_{occ_zone}=\text{vrai}$),
 - Si $V_{vent_c} \geq V_{ventlim_manu_se}$ et $Prot_{ext} = \text{vrai}$,

$$R_{prot1_partGPM,b} = 0$$

$$R_{prot1\ 1-partGPM,b} = 0$$

- sinon
- si $Jour=\text{vrai}$ et si $PM2=\text{faux}$,
 - si $Etp^{**} \geq Eclman$

$$R_{prot1_partGPM,b} = 1$$

- si $Etp^{**} < Eclman$

$$R_{prot1_partGPM,b} = R_{prot0} + (1 - R_{prot0}) \cdot \frac{Etp^{**}}{Eclman} \quad (370)$$

$$\text{avec } \begin{cases} R_{prot0} = R_{prot1_manu_occ0_se}(\text{type} - \text{GPM} - \text{manu}, \text{saizon_GPM}, Topj - 1_{max}) \\ Eclman = Ecl1_manu_occ1_se(\text{type} - \text{GPM} - \text{manu}, \text{saizon_GPM}, Topj - 1_{max}) \end{cases}$$

- sinon

$$R_{prot1_partGPM,b} = R_{prot1_manu_occ_se}[z] (Jour, PM2, \text{type-GPM-manu}, \text{saizon_GPM}, Topj-1_{max})$$

Et, dans tous les cas,

$$R_{prot1\ 1-partGPM,b} = R_{prot1_manu_inocc_se}[z] (Jour, PM2, \text{type-GPM-manu}, \text{saizon_GPM}, Topj-1_{max})$$

- En période d'inoccupation ($i_{occ_zone}=\text{faux}$)

$$R_{prot1_partGPM,b} = 0 \quad (371)$$

$$R_{prot1\ 1-partGPM,b} = R_{prot1_manu_inocc_se}[z] (Jour, PM2, \text{type-GPM-manu}, \text{saizon_GPM}, Topj-1_{max})$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.13.3.4.3 Pour les PM1 de type store vénitien (type-PM=3)

7.13.3.4.3.1 Si la gestion est automatique (type-GPM-sv=1 ou type-GPM-sv=3)

$R_{prot1_{partGPM}}$ est déterminé en gestion manuelle (équivalent à de la dérogation) alors que $R_{prot1_{partGPM}}$ est déterminé en gestion automatique.

Les Rprot en gestion automatique sont calculés à partir du tableau ci-dessous.

matrice M_Rprot1_auto_sv		jour		nuit
		Etp** < Eclim_auto_sv	Etp** ≥ Eclim_auto_sv	
		Rprot1_auto_occ_sv		
groupe en occupation	hiver			
	mi-saison			
	été			
		Rprot1_auto_inocc_sv		
groupe en inoccupation	hiver			
	mi-saison			
	été			

Figure 54 : matrice pour calculer le Rprot des PM1 de type store vénitien en gestion automatique

Un seuil limite pour le vent (dont la valeur est propre aux stores vénitiens) permet de prendre en compte les contraintes structurelles.

- En période d'occupation ($i_{occ_zone}=vrai$),

- Si $V_{vent_c} \geq V_{ventlim_manu_sv}$ et $Prot_{ext} = vrai$,

$$R_{prot1_{partGPM,b}} = 0$$

- sinon

$$R_{prot1_{partGPM,b}} = R_{prot1_manu_occ_sv}[z] (Jour, Etp^{**}, saison_GPM) \quad (372)$$

- Si $V_{vent_c} \geq V_{ventlim_auto_sv}$ et $Prot_{ext} = vrai$,

$$R_{prot1_{1-partGPM,b}} = 0$$

- sinon

$$R_{prot1_{1-partGPM,b}} = R_{prot1_auto_occ_sv} (Jour, Etp^{**}, saison_GPM)$$

- En période d'inoccupation ($i_{occ_zone}=faux$)

$$R_{prot1_{partGPM,b}} = 0$$

- si $V_{vent_c} \geq V_{ventlim_auto_sv}$ et $Prot_{ext} = vrai$,

$$R_{prot1_{1-partGPM,b}} = 0$$

- sinon

$$R_{prot1_{1-partGPM,b}} = R_{prot1_auto_inocc_sv} (Jour, saison_GPM)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.13.3.4.3.2 Si la gestion est manuelle (type-GPM-sv=2)

$R_{prot1}_{partGPM}$ (locaux occupés) est déterminé en gestion manuelle en occupation alors que $R_{prot1}_{1-partGPM}$ (locaux inoccupés) est déterminé en gestion manuelle en inoccupation. Leurs valeurs sont stockées dans la matrice suivante :

matrice M_Rprot1_manu_sv[z]		jour		nuit
		Etp** <	Etp** ≥	
		Eclim_manu_sv	Eclim_manu_sv	
		Rprot1_manu_occ_sv		
groupe en occupation	hiver			
	mi-saison			
	été			
		Rprot1_manu_inocc_sv		
groupe en inoccupation	hiver			
	mi-saison			
	été			

Figure 55 : matrice pour calculer le Rprot des PM1 de type store vénitien en gestion manuelle

Un seuil limite pour le vent (dont la valeur est propre aux stores vénitiens) permet de prendre en compte les contraintes structurelles.

- En période d'occupation ($i_{occ_zone}=\text{vrai}$),
 - Si $V_{vent_c} \geq V_{ventlim_manu_sv}$ et $Prot_{ext} = \text{vrai}$,

$$R_{prot1}_{partGPM,b} = 0$$

$$R_{prot1}_{1-partGPM,b} = 0$$

(374)

- sinon

$$R_{prot1}_{partGPM,b} = R_{prot1_manu_occ_sv}[z] (Jour, Etp^{**}, saison_GPM)$$

$$R_{prot1}_{1-partGPM,b} = R_{prot1_manu_inocc_sv}[z] (Jour, saison_GPM)$$

- En période d'inoccupation ($i_{occ_zone}=\text{faux}$)

$$R_{prot1}_{partGPM,b} = 0$$

(375)

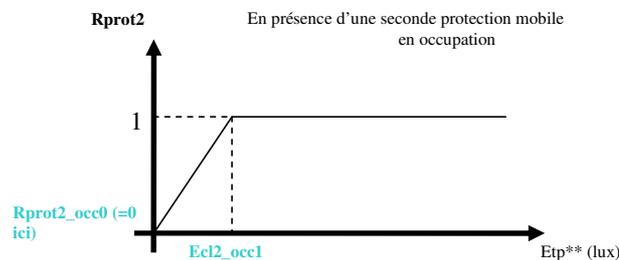
$$R_{prot1}_{1-partGPM,b} = R_{prot1_manu_inocc_sv}[z] (Jour, saison_GPM)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.13.3.5 Calcul des ratios de fermeture de la seconde PM dans Th-BC

Une seconde protection mobile (ayant pour seule fonction celle d'anti-éblouissement) peut venir suppléer la première. Par hypothèse, elle n'a un impact que sur les éclairements transmis au groupe. Sa gestion est manuelle. Son ratio de fermeture $R_{prot2,b}$ est calculé dans les locaux occupés, pour la partie de la baie sur laquelle la première protection mobile n'est pas mise en place.

- 0 En présence d'une seconde protection mobile ($PM2=vrai$), $R_{prot2,b}$ se calcule à chaque pas de temps de la manière suivante



C'est-à-dire,

- En période d'occupation ($i_{occ_zone}=vrai$),
 - si $Etp^{**} < Ecl2_occ1$

$$R_{prot2,b} = R_{prot2_occ0} + (1 - R_{prot2_occ0}) \cdot \frac{Etp^{**}}{Ecl2_occ1}$$

- si $Etp^{**} \geq Ecl2_occ1$

$$R_{prot2,b} = 1$$

(376)

Avec

- $R_{prot2_occ0} = 0$ (conventionnellement)
- $Ecl2_occ1 = Ecl2_occ1_v$ si la première protection mobile est de type volet ($type-PM=1$)
- $Ecl2_occ1 = Ecl2_occ1_se$ si la première protection mobile est de type store enroulable ($type-PM=2$)
- $Ecl2_occ1 = Ecl2_occ1_sv$ si la première protection mobile est de type store vénitien ($type-PM=3$)

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Les valeurs de $Ecl2_occ1_v$, $Ecl2_occ1_se$ et de $Ecl2_occ1_sv$ (dépendant du type de gestion, de la zone et de la saison) sont stockées dans les matrices suivantes :

matrice M_Ecl2_occ1_v[z]		jour
		Ecl2_occ1_v
gestion manuelle non motorisée	hiver	
	mi-saison	
	été	
gestion manuelle motorisée	hiver	
	misaison	
	été	
dérogation	hiver	
	mi-saison	
	été	

Figure 56 : matrice pour calculer le seuil d'éclairement de PM2 lorsque PM1 est de type volet

matrice M_Ecl2_occ1_se[z]		jour
		Ecl2_occ1_se
gestion manuelle non motorisée	hiver	
	mi-saison	
	été	
gestion manuelle motorisée	hiver	
	misaison	
	été	
dérogation	hiver	
	mi-saison	
	été	

Figure 57 : matrice pour calculer le seuil d'éclairement de PM2 lorsque PM1 est de type store enroulable

matrice M_Ecl2_occ1_sv[z]		jour
		Ecl2_occ1_sv
gestion suntracking (type-GPM-sv=1)	hiver	
	mi-saison	
	été	
gestion manuelle (type-GPM-sv=2)	hiver	
	misaison	
	été	
gestion automatique 45° (type-GPM-sv=3)	hiver	
	mi-saison	
	été	

Figure 58 : matrice pour calculer le seuil d'éclairement de PM2 lorsque PM1 est de type store vénitien

- En période d'inoccupation ($i_{occ_zone}=faux$), par convention, la seconde protection mobile n'est pas descendue : (377)

$$R_{prot2,b}=0$$

- 2) S'il n'y a pas de seconde protection mobile ($PM2=faux$),

$$R_{prot2,b}= 0 \quad (378)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.13.3.6 Calcul des ratios de fermeture des PM dans Th-E

Pour évaluer le confort d'été, les premières protections mobiles sont supposées entièrement descendues en occupation comme en inoccupation (sauf si le taux de transmission lumineuse des baies avec volets ou stores enroulables est trop faible et nécessite que certaines protections mobiles soient relevées pour le confort visuel).

Les premières protections mobiles étant descendues, la seconde protection mobile est obsolète dans les règles Th-E.

- 0 Pour les premières protections mobiles de type volet ou store enroulable (*Type-PM=1* ou 2), on pose

$$Tli_{max,b} = Tli_{ap,b} \quad (379)$$

- 2) Pour les premières protections mobiles de type store vénitien (*Type-PM=3*), on pose

$$Tli_{max,b} = \max(Tli_{ap_dir,b} ; Tld_{ap_dif,b} ; Tld_{ap_ref,b}) \quad (380)$$

Si $Tli_{max,b} < 0.1$

$$Rprot1_{partGPM,b} = 0.9$$

$$Rprot1_{1-partGPM,b} = 1$$

(381)

Si $Tli_{max,b} \geq 0.1$

$$Rprot1_{partGPM,b} = 1$$

$$Rprot1_{1-partGPM,b} = 1$$

Dans tous les cas,

$$Rprot2_{,b} = 0$$

(382)

Rappel : dans les règles Th-E, les lames du store vénitien sont conventionnellement inclinées à 90°

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.14 C BAT Baie vitrée

7.14.1 INTRODUCTION

Cette fiche algorithmique décrit les paramètres d'une baie vitrée et les calculs effectués au niveau de la baie, à savoir :

- Calcul du coefficient de transmission thermique
- Calcul des rayonnements solaires globaux transmis au groupe, à travers la baie vitrée et du rayonnement froid vers la voûte céleste
- Calcul des flux lumineux transmis au groupe à travers la baie vitrée

La possible installation de stores vénitiens en tant que protections mobiles impose de tenir compte de la hauteur du soleil et de la séparation en direct-diffus-réfléchi des flux solaires et lumineux incidents.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.14.2 NOMENCLATURE

Le Tableau 40 donne la nomenclature des différentes variables du modèle de baie vitrée.

Entrées du composant			
	Nom	Description	Unité
Env. Proche	Drp^*	Rayonnement direct incident	W/m ²
	Dfp^*	Rayonnement diffus incident	W/m ²
	Rrp^*	Rayonnement réfléchi incident	W/m ²
	Erp^*	Eclairement direct incident	lux
	Efp^*	Eclairement diffus incident	lux
	$Errp^*$	Eclairement réfléchi incident	lux
	Espaces tampons	$b_{therm,i,b}$	Coefficient de réduction des déperditions thermique dû à la présence de l'espace tampon i sur la baie vitrée b
$b_{ecl,i,b}$		Coefficient de réduction de l'éclairement dû à la présence de l'espace tampon i sur la baie vitrée b	-
$b_{solaire,i,b}$		Coefficient de réduction des flux solaires dû à la présence de l'espace tampon i sur la baie vitrée b	-
Id_{ET}		Indicateur de présence d'un espace tampon sur la baie vitrée b (0-pas d'espace tampon / 1-présence d'un espace tampon)	-
Gestion des PM	$part_{GPM}$	Pourcentage de la surface des baies appartenant aux locaux réellement occupés d'un groupe en période d'occupation	-
	$Rprot1_{partGPM,b}$	Position de la première protection mobile lorsque la baie vitrée b appartient au pourcentage «partGPM» des baies du groupe (0 – ouverte, 1 – fermée)	-
	$Rprot1_{partGPM,b}$	Position de la première protection mobile lorsque la baie vitrée b appartient au pourcentage « 1-partGPM » des baies du groupe (0 – ouverte, 1 – fermée)	-
	$Rprot2_b$	Position de la seconde protection mobile de la baie vitrée b (0 – ouverte, 1 – fermée)	-
Météo	γ'	Hauteur du soleil corrigée	°
	Q_{er}^*	Densité de flux de chaleur de l'environnement extérieur vers la voûte céleste, compte tenu de l'inclinaison de la paroi	W/m ²

Paramètres intrinsèques du composant

Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
b	Indice indiquant qu'il s'agit de la baie vitrée b	-	-	-	-
$U_{sp,vert,b}$	Coefficient de transmission thermique de la baie vitrée verticale b sans protection mobile en place	W/m ² K	0	+∞	-
$U_{sp,horiz,b}$	Coefficient de transmission thermique de la baie vitrée horizontale b sans protection mobile en place	W/m ² K	0	+∞	-
$U_{ap,vert,b}$	Coefficient de transmission thermique de la baie vitrée verticale b avec protection mobile en place	W/m ² K	0	+∞	-
$U_{ap,horiz,b}$	Coefficient de transmission thermique de la baie vitrée horizontale b avec protection mobile en place	W/m ² K	0	+∞	-

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Pour la baie sans protections mobiles en place					
$Sw1_{sp-c,b}$	Facteur solaire, composante courte longueur d'onde (directe), de la baie vitrée b sans protections mobiles en place, pour le calcul de Cep	-	0	1	-
$Sw2_{sp-c,b}$	Facteur solaire, composante grande longueur d'onde + convective, de la baie vitrée b sans protections mobiles en place, pour le calcul de Cep	-	0	1	-
$Sw3_{sp-c,b}$	Facteur solaire, composante liée à la lame d'air intérieure ventilée, de la baie vitrée b sans protections mobiles en place, pour le calcul de Cep	-	0	1	-
$Sw1_{sp-e,b}$	Facteur solaire, composante courte longueur d'onde (directe), de la baie vitrée b sans protections mobiles en place, pour le calcul de Tic	-	0	1	-
$Sw2_{sp-e,b}$	Facteur solaire, composante grande longueur d'onde + convective, de la baie vitrée b sans protections mobiles en place, pour le calcul de Tic	-	0	1	-
$Sw3_{sp-e,b}$	Facteur solaire, composante liée à la lame d'air intérieure ventilée, de la baie vitrée b sans protections mobiles en place, pour le calcul de Tic	-	0	1	-
$Tli_{sp,b}$	Facteur de transmission lumineuse global de la baie vitrée b sans protections mobiles en place (= $Tld_{sp,b}$)	-	0	1	-
$Tlid_{sp,b}$	Facteur de transmission lumineuse du flux incident direct transmis sous forme diffuse de la baie vitrée b sans protections mobiles en place	-	0	1	-
Pour les baies avec PM de type volets ou stores enroulables en place					
$Sw1_{ap-c,b}$	Facteur solaire, composante courte longueur d'onde (directe), de la baie vitrée b avec protection mobile en place, pour le calcul de Cep	-	0	1	-
$Sw2_{ap-c,b}$	Facteur solaire, composante grande longueur d'onde + convective, de la baie vitrée b avec protection mobile en place, pour le calcul de Cep	-	0	1	-
$Sw3_{ap-c,b}$	Facteur solaire, composante liée à la lame d'air intérieure ventilée, de la baie vitrée b avec protection mobile en place, pour le calcul de Cep	-	0	1	-
$Sw1_{ap-e,b}$	Facteur solaire, composante courte longueur d'onde (directe), de la baie vitrée b avec protection mobile en place, pour le calcul de Tic	-	0	1	-
$Sw2_{ap-e,b}$	Facteur solaire, composante grande longueur d'onde + convective, de la baie vitrée b avec protection mobile en place, pour le calcul de Tic	-	0	1	-
$Sw3_{ap-e,b}$	Facteur solaire, composante liée à la lame d'air intérieure ventilée, de la baie vitrée b avec protection mobile en place, pour le calcul de Tic	-	0	1	-
$Tli_{ap,b}$	Facteur de transmission lumineuse global de la baie vitrée b avec protection mobile en place	-	0	1	-
$Tlid_{ap,b}$	Facteur de transmission lumineuse du flux lumineux incident direct transmis sous forme diffuse de la baie vitrée b avec protection mobile en place	-	0	1	-
Pour les baies avec protections mobiles de type stores vénitiens en place					
M_{Sw_BC}	Matrice des facteurs solaires dans le cas général pour les stores vénitiens pour le calcul des consommations	-	-	-	-
M_{Sw_E}	Matrice des facteurs solaires dans le cas général pour les stores vénitiens, pour le calcul de confort d'été	-	-	-	-
M_{TI_BCE}	Matrice des facteurs de transmission lumineuse	-	-	-	-

Méthode de calcul Th-BCE 2012

	pour les stores vénitiens dans le cas général				
$M_{suntrac}$ $king_Sw_BC$	Matrice des facteurs solaires pour les stores vénitiens, pour les règles Th-BC si la gestion est suntracking	-	-	-	-
$M_{suntrac}$ $king_Sw_E$	Matrice des facteurs solaires pour les stores vénitiens, pour les règles Th-E si la gestion est suntracking	-	-	-	-
$M_{suntrac}$ $king_Th_BCE$	Matrice des facteurs de transmission lumineuse pour les stores vénitiens, pour les règles Th-BCE si la gestion est suntracking	-	-	-	-
M_{fixe_S} w_BC	Matrice des facteurs solaires pour les stores vénitiens, pour les règles Th-BC si la gestion est « position fixe »	-	-	-	-
M_{fixe_S} w_E	Matrice des facteurs solaires pour les stores vénitiens, pour les règles Th-E si la gestion est « position fixe »	-	-	-	-
M_{fixe_TI} $_BCE$	Matrice des facteurs de transmission lumineuse pour les stores vénitiens, pour les règles Th-BCE si la gestion est « position fixe »	-	-	-	-
$SW1_{ap_dir-}$ $c,b(\alpha_{SV},\gamma)$	Facteur solaire du rayonnement incident direct, composante courte longueur d'onde (directe), de la baie vitrée b avec protection mobile en place, pour une hauteur du soleil γ et une inclinaison des lames du store vénitien α_{SV} données, pour le calcul de Cep	-	0	1	-
$SW1_{ap_dif-}$ $c,b(\alpha_{SV})$	Facteur solaire du rayonnement incident diffus, composante courte longueur d'onde (directe), de la baie vitrée b avec protection mobile en place, pour une inclinaison des lames du store vénitien α_{SV} donnée, pour le calcul de Cep	-	0	1	-
$SW1_{ap_ref-}$ $c,b(\alpha_{SV})$	Facteur solaire du rayonnement incident réfléchi, composante courte longueur d'onde (directe), de la baie vitrée b avec protection mobile en place, pour une inclinaison des lames du store vénitien α_{SV} donnée, pour le calcul de Cep	-	0	1	-
$SW1_{ap_dir-}$ $e,b(\alpha_{SV},\gamma)$	Facteur solaire du rayonnement incident direct, composante courte longueur d'onde (directe), de la baie vitrée b avec protection mobile en place, pour une hauteur du soleil γ et une inclinaison des lames du store vénitien α_{SV} données pour le calcul de Tic	-	0	1	-
$SW1_{ap_dif-}$ $e,b(\alpha_{SV})$	Facteur solaire du rayonnement incident diffus, composante courte longueur d'onde (directe), de la baie vitrée b avec protection mobile en place, pour une inclinaison des lames du store vénitien α_{SV} donnée, pour le calcul de Tic	-	0	1	-
$SW1_{ap_ref-}$ $e,b(\alpha_{SV})$	Facteur solaire du rayonnement incident réfléchi, composante courte longueur d'onde (directe), de la baie vitrée b avec protection mobile en place, pour une inclinaison des lames du store vénitien α_{SV} donnée, pour le calcul de Tic	-	0	1	-
$SW2_{ap_dir-}$ $c,b(\alpha_{SV},\gamma)$	Facteur solaire du rayonnement incident direct, composante grande longueur d'onde + convective, de la baie vitrée b avec protection mobile en place, pour une hauteur du soleil γ et une inclinaison des lames du store vénitien α_{SV} données, pour le calcul de Cep	-	0	1	-
$SW2_{ap_dif-}$ $c,b(\alpha_{SV})$	Facteur solaire du rayonnement incident diffus, composante grande longueur d'onde + convective, de la baie vitrée b avec protection mobile en place, pour une inclinaison des lames du store vénitien α_{SV} donnée, pour le calcul de Cep	-	0	1	-

Méthode de calcul Th-BCE 2012

$SW2_{ap_ref-c,b}(a_{SV})$	Facteur solaire du rayonnement incident réfléchi, composante grande longueur d'onde + convective, de la baie vitrée b avec protection mobile en place, pour une inclinaison des lames du store vénitien a_{SV} donnée, pour le calcul de Cep	-	0	1	-
$SW2_{ap_dir-e,b}(a_{SV},\gamma)$	Facteur solaire du rayonnement incident direct, composante grande longueur d'onde + convective, de la baie vitrée b avec protection mobile en place, pour une hauteur du soleil γ et une inclinaison des lames du store vénitien a_{SV} données, pour le calcul de Tic	-	0	1	-
$SW2_{ap_dif-e,b}(a_{SV})$	Facteur solaire du rayonnement incident diffus, composante grande longueur d'onde + convective, de la baie vitrée b avec protection mobile en place, pour une inclinaison des lames du store vénitien a_{SV} donnée, pour le calcul de Tic	-	0	1	-
$SW2_{ap_ref-e,b}(a_{SV})$	Facteur solaire du rayonnement incident réfléchi, composante grande longueur d'onde + convective, de la baie vitrée b avec protection mobile en place, pour une inclinaison des lames du store vénitien a_{SV} donnée, pour le calcul de Tic	-	0	1	-
$SW3_{ap_dir-c,b}(a_{SV},\gamma)$	Facteur solaire du rayonnement incident direct, composante liée à la lame d'air intérieure ventilée, de la baie vitrée b avec protection mobile en place, pour une hauteur du soleil γ et une inclinaison des lames du store vénitien a_{SV} données, pour le calcul de Cep	-	0	1	-
$SW3_{ap_dif-c,b}(a_{SV})$	Facteur solaire du rayonnement incident diffus, composante liée à la lame d'air intérieure ventilée, de la baie vitrée b avec protection mobile en place, pour une inclinaison des lames du store vénitien a_{SV} donnée, pour le calcul de Cep	-	0	1	-
$SW3_{ap_ref-c,b}(a_{SV})$	Facteur solaire du rayonnement incident réfléchi, composante liée à la lame d'air intérieure ventilée, de la baie vitrée b avec protection mobile en place, pour une inclinaison des lames du store vénitien a_{SV} donnée, pour le calcul de Cep	-	0	1	-
$SW3_{ap_dir-e,b}(a_{SV},\gamma)$	Facteur solaire du rayonnement incident direct, composante liée à la lame d'air intérieure ventilée, de la baie vitrée b avec protection mobile en place, pour une hauteur du soleil γ et une inclinaison des lames du store vénitien a_{SV} données, pour le calcul de Tic	-	0	1	-
$SW3_{ap_dif-e,b}(a_{SV})$	Facteur solaire du rayonnement incident diffus, composante liée à la lame d'air intérieure ventilée, de la baie vitrée b avec protection mobile en place, pour une inclinaison des lames du store vénitien a_{SV} donnée, pour le calcul de Tic	-	0	1	-
$SW3_{ap_ref-e,b}(a_{SV})$	Facteur solaire du rayonnement incident réfléchi, composante liée à la lame d'air intérieure ventilée, de la baie vitrée b avec protection mobile en place, pour une inclinaison des lames du store vénitien a_{SV} donnée, pour le calcul de Tic	-	0	1	-
$Tli_{ap_dir,b}(a_{SV},\gamma)$	Facteur de transmission lumineuse global du flux incident direct de la baie vitrée b avec protection mobile en place, pour une hauteur du soleil γ et une inclinaison des lames du store vénitien a_{SV} données.	-	0	1	-
$Tlid_{ap_dir,b}(a_{SV},\gamma)$	Facteur de transmission lumineuse du flux incident direct transmis sous forme diffuse pour la baie vitrée b avec protection mobile en place, pour une hauteur du soleil γ et une inclinaison	-	0	1	-

Méthode de calcul Th-BCE 2012

$TId_{ap_dif,b}$ (a_{SV})	des lames du store vénitien a_{SV} données. Facteur de transmission lumineuse global du flux incident diffus de la baie vitrée b avec protection mobile en place, pour une inclinaison des lames du store vénitien a_{SV} donnée.	-	0	1	-
$TId_{ap_ref,b}$ (a_{SV})	Facteur de transmission lumineuse global du flux incident réfléchi de la baie vitrée b avec protection mobile en place, pour une inclinaison des lames du store vénitien a_{SV} donnée.	-	0	1	-
$TId_{ap_ref,b}$ (a_{SV})	Facteur de transmission lumineuse du flux incident réfléchi transmis sous forme diffuse de la baie vitrée b avec protection mobile en place, pour une inclinaison des lames du store vénitien a_{SV} donnée.	-	0	1	-
Pour la baie avec l'éventuelle seconde protection mobile					
$Tli2,b$	Facteur de transmission lumineuse global de la baie vitrée b avec la seconde protection mobile en place	-	0	1	
$Tlid2,b$	Facteur de transmission lumineuse du flux incident direct transmis sous forme diffuse de la baie vitrée b avec la seconde protection mobile en place	-	0	1	

Paramètres d'intégration du composant

Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
A_b	Surface de la baie vitrée b	m ²	0	+∞	-
α_b	Orientation de la baie d'indice b , sous forme d'angle en ° (0° pour le sud, 90° l'ouest, 270° l'est, et 180° le nord).	°	0	360	-
β_b	Inclinaison de la baie vitrée b (0° : horizontale vers le haut ; 90° : verticale)	°	0°	90°	-
Type-PM	Type de protection mobile 1 (0-pas de PM / 1-volet / 2-store enroulable / 3-store vénitien)	-	0	3	-
Type-GPM	Type de gestion de la première protection mobile de type volets ou stores enroulables (=1 si automatique avec dérogation, =2 si gestion manuelle non motorisée, =3 si gestion manuelle motorisée)	-	1	3	
Type-GPM-sv	Type de gestion de la première protection mobile de type stores vénitiens (=1 si gestion sun-tracking, =2 si gestion manuelle-position fixe des lames, =3 si gestion automatique 45°)	-	1	3	
a_{SV}	Inclinaison des lames du store vénitien (0° : lames horizontales ; 90° : lames verticales)	°	0	90°	
PM2	Présence d'une seconde protection mobile	bool	faux	vrai	
loc_occ_pas s	Position de la baie dans son local (=0 si la baie dans local à occupation passagère / =1 si la baie est hors local à occupation passagère). <i>Ne sert que pour le calcul de la Titréf.</i>	-	0	1	

Variables internes

Nom	Description	Unité
$Rprot_b$	Ratio de protection de la baie vitrée b	-
$SW_{sp-c,b}$	Facteur solaire global de la baie vitrée b sans protections mobiles en place pour le calcul du Cep	-
$SW_{sp-e,b}$	Facteur solaire global de la baie vitrée b sans protections mobiles en place pour le calcul du Tic	-

Méthode de calcul Th-BCE 2012

$SW_{ap-c,b}$	Facteur solaire global de la baie vitrée b avec protection mobile en place pour le calcul du Cep	-
$SW_{ap-e,b}$	Facteur solaire global de la baie vitrée b avec première protection mobile en place pour le calcul du Tic	-
$Tld_{sp,b}$	Facteur de transmission lumineuse global de la baie vitrée b sans protections mobiles en place (=Tli _{sp,b}) pour l'éclairage incident diffus.	-

Jeu de variables internes

$SW1_{ap_dir-c,b}$	Facteur solaire du rayonnement incident direct, composante courte longueur d'onde (directe), de la baie vitrée b avec protection mobile en place, pour le calcul de Cep	-
$SW1_{ap_dif-c,b}$	Facteur solaire du rayonnement incident diffus, composante courte longueur d'onde (directe), de la baie vitrée b avec protection mobile en place, pour le calcul de Cep	-
$SW1_{ap_ref-c,b}$	Facteur solaire du rayonnement incident réfléchi, composante courte longueur d'onde (directe), de la baie vitrée b avec protection mobile en place, pour le calcul de Cep	-
$SW1_{ap_dir-e,b}$	Facteur solaire du rayonnement incident direct, composante courte longueur d'onde (directe), de la baie vitrée b avec protection mobile en place, pour le calcul de Tic	-
$SW1_{ap_dif-e,b}$	Facteur solaire du rayonnement incident diffus, composante courte longueur d'onde (directe), de la baie vitrée b avec protection mobile en place, pour le calcul de Tic	-
$SW1_{ap_ref-e,b}$	Facteur solaire du rayonnement incident réfléchi, composante courte longueur d'onde (directe), de la baie vitrée b avec protection mobile en place, pour le calcul de Tic	-
$SW2_{ap_dir-c,b}$	Facteur solaire du rayonnement incident direct, composante grande longueur d'onde + convective, de la baie vitrée b avec protection mobile en place, pour le calcul de Cep	-
$SW2_{ap_dif-c,b}$	Facteur solaire du rayonnement incident diffus, composante grande longueur d'onde + convective, de la baie vitrée b avec protection mobile en place, pour le calcul de Cep	-
$SW2_{ap_ref-c,b}$	Facteur solaire du rayonnement incident réfléchi, composante grande longueur d'onde + convective, de la baie vitrée b avec protection mobile en place, pour le calcul de Cep	-
$SW2_{ap_dir-e,b}$	Facteur solaire du rayonnement incident direct, composante grande longueur d'onde + convective, de la baie vitrée b avec protection mobile en place, pour le calcul de Tic	-
$SW2_{ap_dif-e,b}$	Facteur solaire du rayonnement incident diffus, composante grande longueur d'onde + convective, de la baie vitrée b avec protection mobile en place, pour le calcul de Tic	-
$SW2_{ap_ref-e,b}$	Facteur solaire du rayonnement incident réfléchi, composante grande longueur d'onde + convective, de la baie vitrée b avec protection mobile en place, pour le calcul de Tic	-
$SW3_{ap_dir-c,b}$	Facteur solaire du rayonnement incident direct, composante liée à la lame d'air intérieure ventilée, de la baie vitrée b avec protection mobile en place, pour le calcul de Cep	-
$SW3_{ap_dif-c,b}$	Facteur solaire du rayonnement incident diffus, composante liée à la lame d'air intérieure	-

Méthode de calcul Th-BCE 2012

	ventilée, de la baie vitrée b avec protection mobile en place, pour le calcul de Cep	
$Sw3_{ap_ref-c,b}$	Facteur solaire du rayonnement incident réfléchi, composante liée à la lame d'air intérieure ventilée, de la baie vitrée b avec protection mobile en place, pour le calcul de Cep	-
$Sw3_{ap_dir-e,b}$	Facteur solaire du rayonnement incident direct, composante liée à la lame d'air intérieure ventilée, de la baie vitrée b avec protection mobile en place, pour le calcul de Tic	-
$Sw3_{ap_dif-e,b}$	Facteur solaire du rayonnement incident diffus, composante liée à la lame d'air intérieure ventilée, de la baie vitrée b avec protection mobile en place, pour le calcul de Tic	-
$Sw3_{ap_ref-e,b}$	Facteur solaire du rayonnement incident réfléchi, composante liée à la lame d'air intérieure ventilée, de la baie vitrée b avec protection mobile en place, pour le calcul de Tic	-
$Tli_{ap_dir,b}$	Facteur de transmission lumineuse global du flux incident direct de la baie vitrée b avec protection mobile en place	-
$Tlid_{ap_dir,b}$	Facteur de transmission lumineuse du flux incident direct sous forme diffuse de la baie vitrée b avec protection mobile en place	-
$Tlid_{ap_dif,b}$	Facteur de transmission lumineuse global du flux incident diffus de la baie vitrée b avec protection mobile en place	-
$Tlid_{ap_ref,b}$	Facteur de transmission lumineuse global du flux incident réfléchi de la baie vitrée b avec protection mobile en place	-
$Tliid_{ap_ref,b}$	Facteur de transmission lumineuse du flux incident réfléchi par le sol sous forme directe, transmis sous forme diffuse de la baie vitrée b avec protection mobile en place	-
Facteurs de transmission lumineuse calculés (direct en direct)		
$Tlii_{sp,b}$	Facteur de transmission lumineuse du flux incident direct transmis sous forme directe de la baie vitrée b sans protections mobiles en place	-
$Tlii_{ap_dir,b}$	Facteur de transmission lumineuse du flux incident direct transmis sous forme directe de la baie vitrée b avec protection mobile en place	-
$Tlii_{ap_ref,b}$	Facteur de transmission lumineuse du flux incident réfléchi par le sol, transmis sous forme directe de la baie vitrée b avec protection mobile en place	-
$Tlii2_{,b}$	Facteur de transmission lumineuse du flux incident direct transmis sous forme directe de la baie vitrée b avec la seconde protection mobile en place	-

Sorties

Nom	Description	Unité
$I_{sr,b}^*$	Rayonnement solaire global atteignant la baie vitrée b	W/m ²
$Hg_{es,b}$	Facteur de transmission thermique global pour la baie vitrée b entre les environnements intérieurs et extérieurs	W/K
$U_{sp,b}$	Coefficient de transmission thermique de la baie vitrée b sans protections mobiles en place	W/m ² K
$U_{ap,b}$	Coefficient de transmission thermique de la baie vitrée b avec première protection mobile en place	W/m ² K

Méthode de calcul Th-BCE 2012

$FS_{1,b}$	Flux de chaleur transmis par la baie vitrée b au groupe sous forme de rayonnement de courte longueur d'onde	W
$FS_{2,b}$	Flux de chaleur transmis par la baie vitrée b au groupe sous forme de rayonnement de grande longueur d'onde et d'échange convectif	W
$FS_{3,b}$	Flux de chaleur transmis par la baie vitrée b au groupe à travers la lame d'air intérieure ventilée (lame d'air se situant entre la baie vitrée et la protection solaire intérieure)	W
$F_{tvc,b}$	Flux transmis dû au rayonnement froid vers la voute céleste	W
$Fl_{1,b}$	Flux lumineux transmis au groupe par la baie vitrée b , sous forme directe	lumen
$Fl_{2,b}$	Flux lumineux transmis au groupe par la baie vitrée b sous forme diffuse	lumen
$Fl_{3,b}$	Flux lumineux transmis au groupe par la baie vitrée b sous forme réfléchie	lumen
$A_{ouvmax,b}$	Surface d'ouverture maximale de la baie b	m^2
α_b	Orientation de la baie d'indice b , sous forme d'angle en ° (0° pour le sud, 90° l'ouest, 270° l'est, et 180° le nord).	°

Constantes

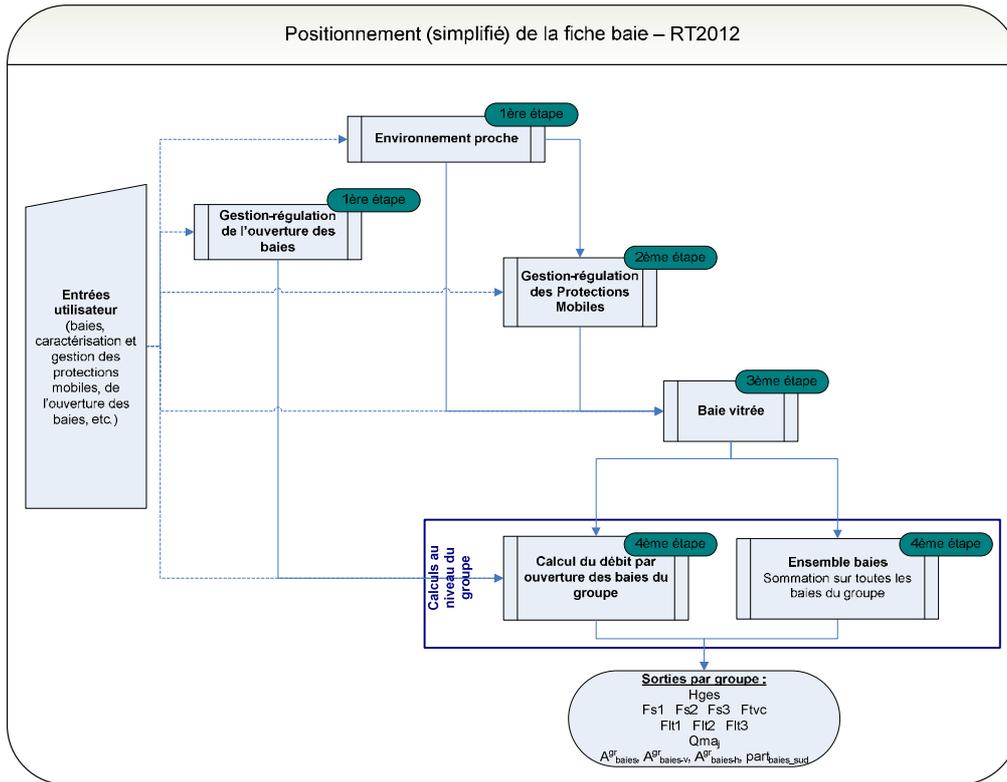
Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
h_e	Coeff. d'échange global (convectif+radiatif) extérieur	W/m ² K	0	$+\infty$	25,0
β_1	Inclinaison de la baie vitrée b en-dessous de laquelle on considère la baie horizontale	°	-	-	30
β_2	Inclinaison de la baie vitrée b au-dessus de laquelle on considère la baie verticale	°	-	-	60
$f_{if,b}$	Facteur de perte solaire de la baie vitrée b	-	0	1	0
$R_{ouvmax,b}$	Ratio d'ouverture maximale de la baie vitrée b sur la surface totale en tableau	-	0	1	

Tableau 40 : Nomenclature des différentes variables du modèle de baie vitrée

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.14.3 DESCRIPTION MATHÉMATIQUE

7.14.3.1 Structure des calculs



7.14.3.2 Calcul des rayonnements solaires globaux

Le rayonnement solaire global atteignant la baie vitrée b (avec ou sans protections mobiles) s'écrit :

$$I_{sr,b}^* = Drp_{,b}^* + Dfp_{,b}^* + Rrp_{,b}^* \quad (383)$$

7.14.3.3 Présence d'un espace tampon

Un espace tampon peut être accolé à la baie de surface totale Ab . Il est convenu que les baies vitrées ne peuvent donner que sur des espaces tampons vitrés.

La présence d'un espace tampon aura pour conséquence de modifier les flux solaire et lumineux incidents ainsi que les déperditions thermiques de la baie.

Pour le calcul de confort d'été (le mode Th-E équivaut aux modes Th-EB et Th-EC), les espaces tampons ne sont pas pris en compte.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.14.3.4 Calcul du coefficient de transfert thermique global

7.14.3.4.1 Calcul des coefficients de transfert thermique $U_{ap,b}$ et $U_{sp,b}$

Les coefficients de transmission thermique sans et avec protections mobiles ($U_{sp,b}$ et $U_{ap,b}$) sont calculés en tenant compte de l'inclinaison de la baie, sur le principe du schéma suivant

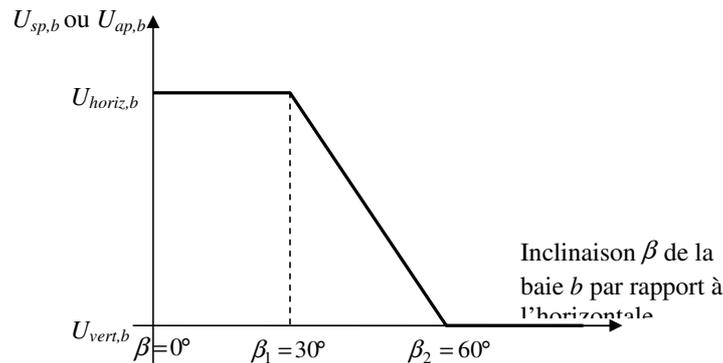


Figure 59 : Evolution du coefficient de transmission thermique de la baie en fonction de son inclinaison

Où β est l'angle, exprimé en degré, entre l'horizontale et le plan de la baie.

Autrement dit, pour la baie sans protections mobiles :

- si $0^\circ \leq \beta < \beta_1$, la baie est supposée horizontale

$$U_{sp,b} = U_{sp,horiz,b}$$

- si $\beta_1 \leq \beta < \beta_2$, le coefficient de transmission thermique $U_{sp,b}$ est calculé par interpolation linéaire entre la position horizontale et la position verticale

$$U_{sp,b}(\beta) = \frac{U_{sp,vert,b} - U_{sp,horiz,b}}{\beta_2 - \beta_1} \cdot \beta + \frac{\beta_2 \cdot U_{sp,horiz,b} - \beta_1 \cdot U_{sp,vert,b}}{\beta_2 - \beta_1} \quad (384)$$

- si $\beta_2 \leq \beta \leq 90^\circ$, la baie est supposée verticale

$$U_{sp,b} = U_{sp,vert,b}$$

Le principe est le même pour la baie avec protections mobiles :

- si $0^\circ \leq \beta < \beta_1$, la baie est supposée horizontale

$$U_{ap,b} = U_{ap,horiz,b}$$

- si $\beta_1 \leq \beta < \beta_2$, le coefficient de transmission thermique $U_{ap,b}$ est calculé par interpolation linéaire entre la position horizontale et la position verticale

$$U_{ap,b}(\beta) = \frac{U_{ap,vert,b} - U_{ap,horiz,b}}{\beta_2 - \beta_1} \cdot \beta + \frac{\beta_2 \cdot U_{ap,horiz,b} - \beta_1 \cdot U_{ap,vert,b}}{\beta_2 - \beta_1} \quad (385)$$

- si $\beta_2 \leq \beta \leq 90^\circ$, la baie est supposée verticale

$$U_{ap,b} = U_{ap,vert,b}$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.14.3.4.2 Calcul du coefficient H_{ges,b}

Le ratio de fermeture de la baie *b* par la première protection mobile s'exprime

- s'il n'y a pas de protection mobile (*type-PM=0*)

$$R_{\text{prot } 1_{\text{partGPM},b}} = R_{\text{prot } 1_{1-\text{partGPM},b}} = 0 \quad (386)$$

- s'il y a une protection mobile (*type-PM≠0*)

$$R_{\text{prot},b} = \text{part}_{\text{GPM}} \cdot R_{\text{prot } 1_{\text{partGPM},b}} + (1 - \text{part}_{\text{GPM}}) \cdot R_{\text{prot } 1_{1-\text{partGPM},b}}$$

Le coefficient de transfert thermique global pour la baie vitrée entre les environnements intérieur et extérieur, H_{ges,b}, est calculé de la manière suivante :

- si la gestion de la protection mobile est manuelle

C'est-à-dire si *type-GPM=2* ou si *type-GPM=3* ou si *type-GPM-sv=2*

$$H_{\text{ges},b} = A_b \cdot b_{\text{therm},b} \cdot \left((1 - R_{\text{prot},b}) \cdot U_{\text{sp},b} + (R_{\text{prot},b}) \cdot U_{\text{ap},b} \right) \quad (387)$$

- si la gestion de la protection mobile est automatique, (la gestion est soit automatique, soit en dérogation manuelle)

GROUPE APPARTENANT A UNE ZONE OCCUPEE

part_{GPM} - Gestion en dérogation manuelle $R_{\text{prot } 1_{\text{partGPM}}}$	$(1 - \text{part}_{\text{GPM}})$ - Gestion automatique $R_{\text{prot } 1_{1-\text{partGPM}}}$
---	--

C'est-à-dire si *type-GPM=1* ou si *type-GPM-sv=1* ou si *type-GPM-sv=3*,

- si $0 \leq R_{\text{prot } 1_{1-\text{partGPM},b}} < 1$

$$H_{\text{ges},b} = A_b \cdot b_{\text{therm},b} \cdot \left[\frac{\text{part}_{\text{GPM}} \cdot (R_{\text{prot } 1_{\text{partGPM},b}} \cdot U_{\text{ap},b} + (1 - R_{\text{prot } 1_{\text{partGPM},b}}) \cdot U_{\text{sp},b}) + (1 - \text{part}_{\text{GPM}}) \cdot U_{\text{sp},b}}{(1 - \text{part}_{\text{GPM}}) \cdot U_{\text{sp},b}} \right] \quad (388)$$

- si $R_{\text{prot } 1_{1-\text{partGPM},b}} = 1$,

$$H_{\text{ges},b} = A_b \cdot b_{\text{therm},b} \cdot \left[\frac{\text{part}_{\text{GPM}} \cdot (R_{\text{prot } 1_{\text{partGPM},b}} \cdot U_{\text{ap},b} + (1 - R_{\text{prot } 1_{\text{partGPM},b}}) \cdot U_{\text{sp},b}) + (1 - \text{part}_{\text{GPM}}) \cdot U_{\text{ap},b}}{(1 - \text{part}_{\text{GPM}}) \cdot U_{\text{ap},b}} \right]$$

Note : l'inclinaison de la baie n'a d'impact que sur le coefficient de transmission thermique. Pour la suite des calculs, on gardera la convention suivante : une paroi est dite verticale lorsque l'angle de cette paroi avec le plan horizontal (β) est égal ou supérieur à 60 degrés, elle est dite horizontale lorsque cet angle est inférieur à 60 degrés.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Note 2 : une orientation est attribuée aux parois horizontales afin de leur associer les masques lointains correspondants.

Note 3 : en gestion manuelle, $R_{prot_{partGPM}}$ caractérise le pourcentage de protections mobiles entièrement descendues alors qu'en gestion automatique $R_{prot_{partGPM}}$ caractérise le pourcentage de la surface totale de baies couvertes.

7.14.3.5 Création d'un jeu de variables simplifiées

La création d'un jeu de variables internes, utilisé notamment pour le calcul des flux solaires et lumineux transmis au groupe, permet d'alléger les notations pour la partie de la baie avec protections mobiles en place.

7.14.3.5.1 Jeu de variables internes

La création d'un jeu de variables internes simplifiées (cf. ci-dessous, uniquement pour la partie de la baie avec protections mobiles) facilite la suite des calculs.

Flux incidents ->	Direct	Diffus	Réfléchi
Composante 1 -CLO	$SW1_{ap_dir-c}$	$SW1_{ap_dif-c}$	$SW1_{ap_ref-c}$
Composante 2 – GLO+convectif	$SW2_{ap_dir-c}$	$SW2_{ap_dif-c}$	$SW2_{ap_ref-c}$
Composante 3 -lame d'air ventilée	$SW3_{ap_dir-c}$	$SW3_{ap_dif-c}$	$SW3_{ap_ref-c}$

Tableau 41 : Facteurs solaires pour Th-BC

Flux incidents ->	Direct	Diffus	Réfléchi
Composante 1 -CLO	$SW1_{ap_dir-e}$	$SW1_{ap_dif-e}$	$SW1_{ap_ref-e}$
Composante 2 – GLO+convectif	$SW2_{ap_dir-e}$	$SW2_{ap_dif-e}$	$SW2_{ap_ref-e}$
Composante 3 -lame d'air ventilée	$SW3_{ap_dir-e}$	$SW3_{ap_dif-e}$	$SW3_{ap_ref-e}$

Tableau 42 : Facteurs solaires pour Th-E

	Direct	Diffus	Réfléchi
Facteur global	Tli_{ap_dir}	Tld_{ap_dif}	Tli_{ap_ref}
Part direct -> diffus	$Tlid_{ap_dir}$		$Tlid_{ap_ref}$

Tableau 43 : Facteurs de transmission lumineuse pour Th-BCE

Ces paramètres sont utilisés aux paragraphes 7.14.3.6 et 7.14.3.7

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.14.3.5.2 Traitement des données des stores vénitiens – préprocesseur Th-BCE 2012

Ce paragraphe a pour objectif le calcul des composantes du facteur solaire et du taux de transmission lumineuse lorsque la protection mobile est de type store vénitien, dans un cadre réglementaire. Le principe est d'attribuer à chaque variable interne l'entrée utilisateur correspondante.

Hypothèse : la baie accueillant un store vénitien ne peut être que verticale ($\beta=90^\circ$).

7.14.3.5.2.1 Hypothèses Th-BCE 2012

En gestion « sun tracking »

Si la gestion des stores vénitiens est de type « sun tracking » (*type-GPM-sv=1*), on fait l'hypothèse que les lames restent perpendiculaires au rayonnement solaire incident.

- Pour Th-BC, on impose : $\alpha_{SV} = 90^\circ - \gamma'$ pour tous les coefficients
- Pour Th-E, on impose : $\alpha_{SV} = 90^\circ$ (conventionnel)

Les lames étant verticales, les coefficients de la matrice ne dépendent pas de la hauteur du soleil γ' .

En gestion « position fixe »

Si la gestion des stores vénitiens est de type « position fixe » (*type-GPM-sv=2* et *type-GPM-sv=3*), la position des lames est fixe.

- Pour Th-BC, on impose : $\alpha_{SV} = 45^\circ$ pour tous les coefficients.

$Sw1_{ap_dir-c,b}$, $Sw2_{ap_dir-c,b}$ et $Sw3_{ap_dir-c,b}$, $Tli_{ap_dir,b}$ et $Tlid_{ap_dir,b}$ ne dépendent que de la hauteur du soleil γ' . Les autres coefficients de la matrice sont constants

- Pour Th-E, on impose : $\alpha_{SV} = 90^\circ$ (conventionnel)

Les lames étant verticales, les coefficients de la matrice ne dépendent pas de la hauteur du soleil γ' .

7.14.3.5.2.2 Entrées

Pour les règles Th-BCE 2012, les entrées sont

- la hauteur du soleil corrigée γ'
- le type de gestion (sun tracking ou position fixe)
- les valeurs de facteurs solaires et de taux de transmission lumineuse (dépendants de la hauteur du soleil et de l'inclinaison des lames) sont issues des matrices suivantes :

En gestion « suntracking »

Les données d'entrée se résument alors aux cases colorées ci-dessous :

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Sun tracking		M_suntracking_Sw_BC																							
		Sw_ap_dir,b																		Sw_ap_diff,b		Sw_ap_ref,b			
hauteur du soleil		0°			15°			30°			45°			60°			75°								
composantes du facteur solaire		Sw1	Sw2	Sw3	Sw1	Sw2	Sw3	Sw1	Sw2	Sw3	Sw1	Sw2	Sw3	Sw1	Sw2	Sw3	Sw1	Sw2	Sw3	Sw1	Sw2	Sw3	Sw1	Sw2	Sw3
inclinaison des lames	| 90																								
	| 75																								
	| 60																								
	| 45																								
	| 30																								
	| 15																								
	| 0																								
	| -15																								
	| -30																								
	| -45																								
	| -60																								
	| -75																								
| -90																									

Facteurs solaires pour Th-BC 2012 (matrice M_suntracking_Sw_BC)

Sun tracking		M_suntracking_Sw_E																							
		Sw_ap_dir,b																		Sw_ap_diff,b		Sw_ap_ref,b			
hauteur du soleil		0°			15°			30°			45°			60°			75°								
composantes du facteur solaire		Sw1	Sw2	Sw3	Sw1	Sw2	Sw3	Sw1	Sw2	Sw3	Sw1	Sw2	Sw3	Sw1	Sw2	Sw3	Sw1	Sw2	Sw3	Sw1	Sw2	Sw3	Sw1	Sw2	Sw3
inclinaison des lames	| 90																								
	| 75																								
	| 60																								
	| 45																								
	| 30																								
	| 15																								
	| 0																								
	| -15																								
	| -30																								
	| -45																								
	| -60																								
	| -75																								
| -90																									

Facteurs solaires pour Th-E (matrice M_suntracking_Sw_E)

Sun tracking		M_suntracking_TI_BCE																Tid_ap_diff,b		Tid_ap_ref,b	
		Ti_ap_dir,b																			
hauteur du soleil		0°		15°		30°		45°		60°		75°									
composantes du TI		TI_global	Tid_dir	TI_global	Tid_dir	TI_global	Tid_dir	TI_global	Tid_dir	TI_global	Tid_dir	TI_global	Tid_dir	TI_global	Tid_dir	TI_global	Tid_dir				
inclinaison des lames	| 90																				
	| 75																				
	| 60																				
	| 45																				
	| 30																				
	| 15																				
	| 0																				
	| -15																				
	| -30																				
	| -45																				
	| -60																				
	| -75																				
| -90																					

Facteurs de transmission lumineuse pour Th-BC et pour Th-E (matrice M_suntracking_TI_BCE)

En « position fixe »

Les données d'entrée se résument alors aux cases colorées ci-dessous :

Position fixe		M_fixe_Sw_BC																							
		Sw_ap_dir,b																		Sw_ap_diff,b		Sw_ap_ref,b			
hauteur du soleil y'		0°			15°			30°			45°			60°			75°								
composantes du facteur solaire		Sw1	Sw2	Sw3	Sw1	Sw2	Sw3	Sw1	Sw2	Sw3	Sw1	Sw2	Sw3	Sw1	Sw2	Sw3	Sw1	Sw2	Sw3	Sw1	Sw2	Sw3	Sw1	Sw2	Sw3
inclinaison des lames	| 90																								
	| 75																								
	| 60																								
	| 45																								
	| 30																								
	| 15																								
	| 0																								
	| -15																								
	| -30																								
	| -45																								
	| -60																								
	| -75																								
| -90																									

Méthode de calcul Th-BC 2012

Facteurs solaires pour Th-BC 2012 (matrice M_fixe_Sw_BC)

Position fixe		M_fixe_Sw_E																							
		Sw_ap_dir,b												Sw_ap_diff,b		Sw_ap_ref,b									
hauteur du soleil γ'		0°			15°			30°			45°			60°			75°								
composantes du facteur solaire		Sw1	Sw2	Sw3	Sw1	Sw2	Sw3	Sw1	Sw2	Sw3	Sw1	Sw2	Sw3	Sw1	Sw2	Sw3	Sw1	Sw2	Sw3	Sw1	Sw2	Sw3	Sw1	Sw2	Sw3
inclinaison des lames	| 90																								
	| 75																								
	| 60																								
	| 45																								
	| 30																								
	| 15																								
	| 0																								
	| -15																								
	| -30																								
	| -45																								
| -60																									
| -75																									
| -90																									

Facteurs solaires pour Th-E 2012 (matrice M_fixe_Sw_E)

Position fixe		M_fixe_TI_BCE																							
		Tl_ap_dir,b / Tld_ap_dir,b												Tld_ap_diff,b		Tld_ap_ref,b / Tld_ap_ref,b									
hauteur du soleil γ'		0°			15°			30°			45°			60°			75°								
composantes du TI		Tl_ap_dir	Tld_ap_dir	Tl_ap_dir	Tld_ap_dir	Tl_ap_dir	Tld_ap_dir	Tl_ap_dir	Tld_ap_dir	Tl_ap_dir	Tld_ap_dir	Tl_ap_dir	Tld_ap_dir	Tl_ap_dir	Tld_ap_dir	Tl_ap_dir	Tld_ap_dir	Tl_ap_dir	Tld_ap_dir	Tl_ap_dir	Tld_ap_dir	Tl_ap_dir	Tld_ap_dir	Tl_ap_dir	Tld_ap_dir
inclinaison des lames	| 90																								
	| 75																								
	| 60																								
	| 45																								
	| 30																								
	| 15																								
	| 0																								
	| -15																								
	| -30																								
	| -45																								
| -60																									
| -75																									
| -90																									

Facteurs de transmission lumineuse pour Th-BC et pour Th-E (matrice M_fixe_TI_BCE)

7.14.3.5.2.3 Calculs des facteurs solaires et des facteurs de transmission lumineuse

Les facteurs solaires et les facteurs de transmission lumineuse s'écrivent comme suit.

Dans Th-BC,

- en gestion « suntracking », avec $\gamma' \in \{0, 15, 30, 45, 60, 75\}$
et $\alpha_{SV} = 90^\circ - \gamma'$

- en « position fixe », avec $\gamma' \in \{0^\circ, 15^\circ, 30^\circ, 45^\circ, 60^\circ, 75^\circ\}$ et $\alpha_{SV} = 45^\circ$

$$SW1_{ap_dir-c,b} = SW1_{ap_dir-c,b}(\alpha_{SV}, \gamma')$$

$$SW1_{ap_dif-c,b} = SW1_{ap_dif-c,b}(\alpha_{SV})$$

$$SW1_{ap_ref-c,b} = SW1_{ap_ref-c,b}(\alpha_{SV})$$

(389)

$$SW2_{ap_dir-c,b} = SW2_{ap_dir-c,b}(\alpha_{SV}, \gamma')$$

$$SW2_{ap_dif-c,b} = SW2_{ap_dif-c,b}(\alpha_{SV})$$

$$SW2_{ap_ref-c,b} = SW2_{ap_ref-c,b}(\alpha_{SV})$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

$$Sw3_{ap_dir-c,b} = Sw3_{ap_dir-c,b} (\alpha_{SV}, \gamma')$$

$$Sw3_{ap_dif-c,b} = Sw3_{ap_dif-c,b} (\alpha_{SV})$$

$$Sw3_{ap_ref-c,b} = Sw3_{ap_ref-c,b} (\alpha_{SV})$$

$$Tli_{ap_dir,b} = Tli_{ap_dir,b} (\alpha_{SV}, \gamma')$$

$$Tld_{ap_dif,b} = Tld_{ap_dif,b} (\alpha_{SV})$$

$$Tld_{ap_ref,b} = Tld_{ap_ref,b} (\alpha_{SV})$$

$$Tlid_{ap_dir,b} = Tlid_{ap_dir,b} (\alpha_{SV}, \gamma')$$

$$Tlid_{ap_ref,b} = Tlid_{ap_ref,b} (\alpha_{SV})$$

Dans Th-E, les lames sont conventionnellement verticales ($\alpha_{SV} = 90^\circ$). Les taux de transmission lumineuse ne dépendent donc pas de la hauteur du soleil.

Les variables internes ci-dessous sont donc directement égales aux paramètres intrinsèques.

$$Sw1_{ap_dir-e,b}, Sw1_{ap_dif-e,b}, Sw1_{ap_ref-e,b} \quad (390)$$

$$Sw2_{ap_dir-e,b}, Sw2_{ap_dif-e,b}, Sw2_{ap_ref-e,b}$$

$$Sw3_{ap_dir-e,b}, Sw3_{ap_dif-e,b}, Sw3_{ap_ref-e,b}$$

$$Tli_{ap_dir,b}, Tld_{ap_dif,b}, Tld_{ap_ref,b}, Tlid_{ap_dir,b}, Tlid_{ap_ref,b}$$

7.14.3.5.3 Traitement des données des protections mobiles autres que stores vénitiens

Dans le cas où les protections mobiles ne sont pas de type stores vénitiens (de type volets ou stores enroulables), les données d'entrées ne font pas la distinction entre les rayonnements et flux lumineux incidents directs, diffus et réfléchis. Cependant, afin de pouvoir utiliser les équations décrites ci-après, cette répartition devient nécessaire.

Dans ce cas, on pose

$$Sw1_{ap_dir-c,b} = Sw1_{ap_dif-c,b} = Sw1_{ap_ref-c,b} = Sw1_{ap-c,b}$$

$$Sw2_{ap_dir-c,b} = Sw2_{ap_dif-c,b} = Sw2_{ap_ref-c,b} = Sw2_{ap-c,b}$$

$$Sw3_{ap_dir-c,b} = Sw3_{ap_dif-c,b} = Sw3_{ap_ref-c,b} = Sw3_{ap-c,b}$$

$$Sw1_{ap_dir-e,b} = Sw1_{ap_dif-e,b} = Sw1_{ap_ref-e,b} = Sw1_{ap-e,b}$$

$$Sw2_{ap_dir-e,b} = Sw2_{ap_dif-e,b} = Sw2_{ap_ref-e,b} = Sw2_{ap-e,b}$$

$$Sw3_{ap_dir-e,b} = Sw3_{ap_dif-e,b} = Sw3_{ap_ref-e,b} = Sw3_{ap-e,b}$$

(391)

Méthode de calcul Th-BCE 2012

$$Tli_{ap_dir,b} = Tld_{ap_dif,b} = Tld_{ap_ref,b} = Tli_{ap,b}$$

$$Tlid_{ap_dir,b} = Tlid_{ap_ref,b} = Tlid_{ap,b}$$

7.14.3.5.4 Valeurs par défaut

Les valeurs par défaut, pouvant faire référence aux règles Th-S, sont écrites ci-dessous pour les protections mobiles autres que les stores vénitiens.

Dans Th-BC, la valeur par défaut du facteur solaire global de la partie de la baie sans protections mobiles est inférieure de 0,1 au facteur solaire dans Th-E.

$$Sw_{sp-c,b} = Sw_{sp-e,b} - 0,1$$

$$(où Sw_{sp-c,b} = Sw1_{sp-c,b} + Sw2_{sp-c,b} + Sw3_{sp-c,b}) \quad (392)$$

$$et Sw_{sp-e,b} = Sw1_{sp-e,b} + Sw2_{sp-e,b} + Sw3_{sp-e,b})$$

Dans Th-BC, la valeur du facteur solaire global de la partie de la baie avec protection mobile est, par convention, égale au facteur solaire dans Th-E.

$$Sw_{ap-c,b} = Sw_{ap-e,b}$$

$$(où Sw_{ap-c,b} = Sw1_{ap-c,b} + Sw2_{ap-c,b} + Sw3_{ap-c,b}) \quad (393)$$

$$et Sw_{ap-e,b} = Sw1_{ap-e,b} + Sw2_{ap-e,b} + Sw3_{ap-e,b})$$

La décomposition du facteur solaire en trois composantes $Sw1 / Sw2 / Sw3$, pour les parties de la baie avec ou sans protections mobiles, se calculent conformément aux règles Th-S.

Pour la partie de la baie avec protection mobile, les facteurs solaires et les facteurs de transmission lumineuse sont identiques pour les trois flux incidents (solaires ou lumineux) direct, diffus et réfléchi.

$$Sw1_{ap_dir,b} = Sw1_{ap_dif,b} = Sw1_{ap_ref,b}$$

$$Sw2_{ap_dir,b} = Sw2_{ap_dif,b} = Sw2_{ap_ref,b} \quad (394)$$

$$Sw3_{ap_dir,b} = Sw3_{ap_dif,b} = Sw3_{ap_ref,b}$$

$$Tli_{ap_dir,b} = Tld_{ap_dif,b} = Tld_{ap_ref,b}$$

Par défaut, les taux de transmission lumineuse du flux incident direct transmis sous forme diffuse sont nuls pour les parties avec ou sans protection mobile de la baie vitrée

$$Tlid_{sp,b} = 0$$

$$Tlid_{ap_dir,b} = Tlid_{ap_ref,b} = 0 \quad (395)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.14.3.6 Calcul des flux de chaleur transmis au groupe par la baie vitrée b

Quelque soit le type de protections mobiles, le calcul des flux de chaleur transmis au groupe s'effectue de la même manière.

Les flux solaires globaux incidents sur la baie vitrée, sont transmis au groupe sous forme de trois flux de chaleur :

- Flux de chaleur transmis par la baie vitrée au groupe sous forme de rayonnement de courte longueur d'onde :

$$F_{S_{1,b}} = A_b \cdot b_{solaire,b} \cdot (1 - f_{lf,b}) \times \left[(1 - R_{prot,b}) \cdot Sw1_{sp,b} \cdot I_{sr,b}^* + R_{prot,b} \cdot \begin{pmatrix} Sw1_{ap_dir,b} \cdot Drp_{*,b}^* + \\ Sw1_{ap_dif,b} \cdot Dfp_{*,b}^* + \\ Sw1_{ap_ref,b} \cdot Rrp_{*,b}^* \end{pmatrix} \right] \quad (396)$$

$F_{lf,b}$ est le facteur de pertes solaires. Il prend en compte le pourcentage de flux réfléchi par les parois internes du groupe vers l'extérieur. Il est supposé nul.

- Flux de chaleur transmis par la baie vitrée au groupe sous forme de rayonnement de grande longueur d'onde et d'échange convectif :

$$F_{S_{2,b}} = A_b \cdot b_{solaire,b} \cdot \left[(1 - R_{prot,b}) \cdot Sw2_{sp,b} \cdot I_{sr,b}^* + R_{prot,b} \cdot \begin{pmatrix} Sw2_{ap_dir,b} \cdot Drp_{*,b}^* + \\ Sw2_{ap_dif,b} \cdot Dfp_{*,b}^* + \\ Sw2_{ap_ref,b} \cdot Rrp_{*,b}^* \end{pmatrix} \right] \quad (397)$$

- Flux de chaleur transmis par la baie vitrée au groupe à travers la lame d'air intérieure ventilée (lame d'air se situant entre la baie vitrée et la protection solaire intérieure) :

$$F_{S_{3,b}} = A_b \cdot b_{solaire,b} \cdot \left[(1 - R_{prot,b}) \cdot Sw3_{sp,b} \cdot I_{sr,b}^* + R_{prot,b} \cdot \begin{pmatrix} Sw3_{ap_dir,b} \cdot Drp_{*,b}^* + \\ Sw3_{ap_dif,b} \cdot Dfp_{*,b}^* + \\ Sw3_{ap_ref,b} \cdot Rrp_{*,b}^* \end{pmatrix} \right] \quad (398)$$

- Flux de chaleur transmis au groupe à travers la baie vitrée b, dû au rayonnement froid vers la voute céleste :

Si $Id_{ET}=0$

$$F_{Tvc,b} = A_b \cdot \left((1 - R_{prot,b}) \cdot \frac{U_{sp,b}}{h_e} + R_{prot,b} \cdot \frac{U_{ap,b}}{h_e} \right) \cdot Q_{er}^* \quad (399)$$

Sinon

$$F_{Tvc,b} = 0$$

Note : Q_{er}^* tient compte de l'inclinaison de la baie.

Note 2 : en présence d'un espace tampon, le flux de chaleur transmis au groupe à travers la baie vitrée b, dû au rayonnement froid vers la voute céleste est supposé nul.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Avec,

- dans Th-BC,

$$\begin{aligned}
 Sw1_{sp,b} &= Sw1_{sp-c,b} & Sw1_{ap_dir,b} &= Sw1_{ap_dir-c,b} \\
 & & Sw1_{ap_dif,b} &= Sw1_{ap_dif-c,b} \\
 & & Sw1_{ap_ref,b} &= Sw1_{ap_ref-c,b} \\
 \\
 Sw2_{sp,b} &= Sw2_{sp-c,b} & Sw2_{ap_dir,b} &= Sw2_{ap_dir-c,b} \\
 & & Sw2_{ap_dif,b} &= Sw2_{ap_dif-c,b} \\
 & & Sw2_{ap_ref,b} &= Sw2_{ap_ref-c,b} \\
 \\
 Sw3_{sp,b} &= Sw3_{sp-c,b} & Sw3_{ap_dir,b} &= Sw3_{ap_dir-c,b} \\
 & & Sw3_{ap_dif,b} &= Sw3_{ap_dif-c,b} \\
 & & Sw3_{ap_ref,b} &= Sw3_{ap_ref-c,b}
 \end{aligned} \tag{400}$$

- dans Th-E,

$$\begin{aligned}
 Sw1_{sp,b} &= Sw1_{sp-e,b} & Sw1_{ap_dir,b} &= Sw1_{ap_dir-e,b} \\
 & & Sw1_{ap_dif,b} &= Sw1_{ap_dif-e,b} \\
 & & Sw1_{ap_ref,b} &= Sw1_{ap_ref-e,b} \\
 \\
 Sw2_{sp,b} &= Sw2_{sp-e,b} & Sw2_{ap_dir,b} &= Sw2_{ap_dir-e,b} \\
 & & Sw2_{ap_dif,b} &= Sw2_{ap_dif-e,b} \\
 & & Sw2_{ap_ref,b} &= Sw2_{ap_ref-e,b} \\
 \\
 Sw3_{sp,b} &= Sw3_{sp-e,b} & Sw3_{ap_dir,b} &= Sw3_{ap_dir-e,b} \\
 & & Sw3_{ap_dif,b} &= Sw3_{ap_dif-e,b} \\
 & & Sw3_{ap_ref,b} &= Sw3_{ap_ref-e,b}
 \end{aligned} \tag{401}$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.14.3.7 Calcul des flux lumineux transmis au groupe par la baie vitrée b

Il y a trois types de flux lumineux incidents sur la baie :

- le flux lumineux direct Erp^* ;
- le flux lumineux diffus Efp^* ;
- le flux lumineux provenant du sol $Errp^*$.

7.14.3.7.1 Calcul des taux de transmission lumineuse

Taux de transmission du flux incident direct arrivant sur la partie de la baie vitrée sans protection mobile :

$$Tli_{sp,b} = Tlii_{sp,b} + Tlid_{sp,b} \quad (402)$$

Taux de transmission du flux incident diffus arrivant sur la partie de la baie vitrée sans protection mobile :

$$Tld_{sp,b} = Tli_{sp,b} \quad (403)$$

Taux de transmission du flux incident direct sur la partie de la baie vitrée avec protection mobile :

$$Tli_{ap_dir,b} = Tlii_{ap_dir,b} + Tlid_{ap_dir,b} \quad (404)$$

Taux de transmission du flux incident diffus sur la partie de la baie vitrée avec protection mobile :

$$Tld_{ap_dir,b} \quad (405)$$

Taux de transmission du flux incident réfléchi sur la partie de la baie vitrée avec protection mobile (sous forme directe et sous forme diffuse) :

$$Tld_{ap_ref,b} = Tlii_{ap_ref,b} + Tlid_{ap_ref,b} \quad (406)$$

Taux de transmission du flux incident direct sur la partie de la baie vitrée avec la seconde protection mobile :

$$Tli_{2,b} = Tlii_{2,b} + Tlid_{2,b} \quad (407)$$

Note : la distinction entre direct, diffus et réfléchi est nécessaire si les protections mobiles sont des stores vénitiens.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.14.3.7.2 Expression des trois flux transmis au groupe par la baie vitrée b Sans présence d'une deuxième protection mobile

Les flux transmis au groupe s'expriment de la façon suivante (unité : lumen) :

1. $Flt_{1,b}$: flux lumineux transmis au groupe par la baie vitrée b sous forme directe (en provenance du direct hors composantes due au diffusé par la protection)

$$Flt_{1,b} = A_b \cdot b_{ecl,b} \cdot [R_{prot,b} \cdot Tlii_{ap_dir,b} + (1 - R_{prot,b}) \cdot Tlii_{sp,b}] \cdot Erp^* \quad (408)$$

2. $Flt_{2,b}$: flux lumineux transmis au groupe par la baie vitrée b sous forme diffuse

$$Flt_{2,b} = A_b \cdot b_{ecl,b} \cdot \left[\begin{array}{l} [R_{prot,b} \cdot Tlid_{ap_dir,b} + (1 - R_{prot,b}) \cdot Tlid_{sp,b}] \cdot Erp^* \\ + [R_{prot,b} \cdot Tld_{ap_dif,b} + (1 - R_{prot,b}) \cdot Tld_{sp,b}] \cdot Efp^* \\ + [R_{prot,b} \cdot Tlid_{ap_ref,b} + (1 - R_{prot,b}) \cdot Tlid_{sp,b}] \cdot ERrp^* \end{array} \right] \quad (409)$$

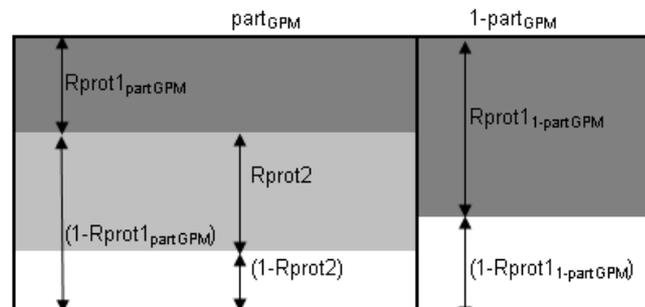
(avec $Tlid_{sp,b}$ nul si on fait l'hypothèse que la baie n'est pas diffusante)

3. $Flt_{3,b}$: flux lumineux transmis au groupe par la baie vitrée b sous forme réfléchi (en provenance du sol et en direction du plafond, hors composante due au flux diffusé par la protection)

$$Flt_{3,b} = A_b \cdot b_{ecl,b} \cdot [R_{prot,b} \cdot Tlii_{ap_ref,b} + (1 - R_{prot,b}) \cdot Tlii_{sp,b}] \cdot ERrp^* \quad (410)$$

En présence d'une 2^{ème} protection mobile :

Une seconde protection mobile anti-éblouissement gérée manuellement est susceptible d'être mise en place. Elle ne s'utilise que pour les baies dont la première protection mobile n'est pas descendue et uniquement pour les baies appartenant à $part_{GPM}$. Sur le schéma suivant, le ratio de fermeture n'est pas propre à une baie mais à un ensemble de baies.



Eventuellement, la seconde protection mobile ($Rprot_{2,b}$) vient s'ajouter, dans la $part_{GPM}$ des locaux, à la première protection mobile. Elle est caractérisée par un taux de transmission lumineuse global $Tli_{2,b}$ et un taux de transmission du flux incident direct en diffusé $Tlid_{2,b}$ (le taux de transmission de la composante directe du flux incident en flux direct se déduit de ces deux valeurs).

Ces deux paramètres sont conventionnels dans Th-BCE 2012 : le facteur de transmission

Méthode de calcul Th-BCE 2012

lumineuse global est conventionnellement égal à 0,1. Le rayonnement direct est transmis à travers la seconde protection mobile uniquement sous forme diffuse.

$$\begin{aligned} Tli_{2,b} &= 0.1 \\ Tlid_{2,b} &= 0.1 \end{aligned} \quad (411)$$

Les flux lumineux transmis s'écrivent alors

$$Flt_{1,b} = A_b \cdot b_{ecl,b} \cdot \left[\begin{aligned} & \left[\text{part}_{GPM} \cdot Rprot1_{partGPM} + (1 - \text{part}_{GPM}) \cdot Rprot1_{1-partGPM} \right] \cdot Tlii_{ap_dir,b} \\ & + \left[\text{part}_{GPM} \cdot (1 - Rprot1_{partGPM}) \cdot Rprot2_{,b} \right] \cdot Tlii_{2,b} \\ & + \left[(1 - \text{part}_{GPM}) \cdot (1 - Rprot1_{1-partGPM}) + \text{part}_{GPM} \cdot (1 - Rprot1_{partGPM}) \cdot (1 - Rprot2_{,b}) \right] \cdot Tlii_{sp,b} \end{aligned} \right] \cdot Erp^* \quad (412)$$

$$Flt_{2,b} = A_b \cdot b_{ecl,b} \cdot \left[\begin{aligned} & \left[\text{part}_{GPM} \cdot Rprot1_{partGPM} + (1 - \text{part}_{GPM}) \cdot Rprot1_{1-partGPM} \right] \cdot Tlid_{ap_dir,b} \\ & + \left[\text{part}_{GPM} \cdot (1 - Rprot1_{partGPM}) \cdot Rprot2_{,b} \right] \cdot Tlid_{2,b} \\ & + \left[(1 - \text{part}_{GPM}) \cdot (1 - Rprot1_{1-partGPM}) + \text{part}_{GPM} \cdot (1 - Rprot1_{partGPM}) \cdot (1 - Rprot2_{,b}) \right] \cdot Tlid_{sp,b} \end{aligned} \right] \cdot Erp^* + \\ & \left[\begin{aligned} & \left[\text{part}_{GPM} \cdot Rprot1_{partGPM} + (1 - \text{part}_{GPM}) \cdot Rprot1_{1-partGPM} \right] \cdot Tld_{ap_dif,b} \\ & + \left[\text{part}_{GPM} \cdot (1 - Rprot1_{partGPM}) \cdot Rprot2_{,b} \right] \cdot Tli_{2,b} \\ & + \left[(1 - \text{part}_{GPM}) \cdot (1 - Rprot1_{1-partGPM}) + \text{part}_{GPM} \cdot (1 - Rprot1_{partGPM}) \cdot (1 - Rprot2_{,b}) \right] \cdot Tld_{sp,b} \end{aligned} \right] \cdot Efp^* + \\ & \left[\begin{aligned} & \left[\text{part}_{GPM} \cdot Rprot1_{partGPM} + (1 - \text{part}_{GPM}) \cdot Rprot1_{1-partGPM} \right] \cdot Tlid_{ap_ref,b} \\ & + \left[\text{part}_{GPM} \cdot (1 - Rprot1_{partGPM}) \cdot Rprot2_{,b} \right] \cdot Tlid_{2,b} \\ & + \left[(1 - \text{part}_{GPM}) \cdot (1 - Rprot1_{1-partGPM}) + \text{part}_{GPM} \cdot (1 - Rprot1_{partGPM}) \cdot (1 - Rprot2_{,b}) \right] \cdot Tlid_{sp,b} \end{aligned} \right] \cdot ERrp^* \end{aligned} \quad (413)$$

$$Flt_{3,b} = A_b \cdot b_{ecl,b} \cdot \left[\begin{aligned} & \left[\text{part}_{GPM} \cdot Rprot1_{partGPM} + (1 - \text{part}_{GPM}) \cdot Rprot1_{1-partGPM} \right] \cdot Tlii_{ap_ref,b} \\ & + \left[\text{part}_{GPM} \cdot (1 - Rprot1_{partGPM}) \cdot Rprot2_{,b} \right] \cdot Tlii_{2,b} \\ & + \left[(1 - \text{part}_{GPM}) \cdot (1 - Rprot1_{1-partGPM}) + \text{part}_{GPM} \cdot (1 - Rprot1_{partGPM}) \cdot (1 - Rprot2_{,b}) \right] \cdot Tlii_{sp,b} \end{aligned} \right] \cdot ERrp^* \quad (414)$$

7.14.3.8 Calcul de la surface effective d'ouverture de la baie

La surface effective d'ouverture s'exprime sous la forme

$$Aouvmax_{,b} = A_b \cdot Rouvmax_{,b} \quad (415)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.15 **C BAT** Calcul des débits d'air entrant liés à l'ouverture des baies

7.15.1 INTRODUCTION

La surventilation par ouverture des baies est un moyen de rafraîchir de manière passive un bâtiment, lorsque les paramètres de températures le permettent. Elle obéit à une modélisation temporelle du ratio d'ouverture des baies en fonction de tout un ensemble de facteurs, qui sont traités dans la fiche « *gestion/régulation de l'ouverture des baies* ».

La présente fiche exploite les données en provenance des différents composants baies de manière à calculer un débit massique d'air entrant par les baies sur l'ensemble du groupe (noté Q_{ma_ouv}). Ce calcul a lieu à chaque pas de temps h .

Le calcul des débits par ouverture des baies repose sur les hypothèses suivantes:

- Les débits de surventilation par ouverture des baies ne sont pas pris en compte dans le bilan des flux d'air, effectué pour le calcul de la pression intérieure $P_{i,b}$. Ils n'ont donc aucun impact sur les débits de ventilation spécifiques et les débits d'infiltration/par les entrées d'air,
- Les débits d'air entrant par les baies ne contribuent pas à la ventilation d'hygiène,
- Les protections mobiles mises en place sur les baies ne modifient pas les débits de surventilation par ouverture des baies.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.15.2 NOMENCLATURE

Le Tableau 44 donne la nomenclature des différentes variables du modèle de calcul.

Dans toute la suite de la fiche, on notera h le pas de temps horaire de simulation.

Entrées du composant

	Nom	Description	Unité
Groupe	$V_{vent_c}(h)$	Vitesse du vent à une altitude de 10 m par rapport au sol.	m/s
	$\theta_{ei}(h)$	Température équivalente de l'air extérieur, au temps h .	°C
	$\theta_i(h-1)$	Température intérieure de l'air du groupe considéré, au pas de temps $h-1$.	°C
Débits d'air	$Q_{m,aeration}^{gr,s}$	Débit massique d'aération par ouverture de fenêtre du groupe, défini pour garantir la cohérence avec le calcul de la température des groupes.	kg/s
	α^b	Orientation de la baie d'indice b , sous forme d'angle en ° (0° pour le sud, 90° l'ouest, 270° l'est, et 180° le nord).	°
Baie	$Rouv^b(h)$	Ratio surfacique d'ouverture de la baie d'indice b , au temps h . La valeur 1 correspond à l'ouverture maximale qu'admet la baie.	Réel
	$Aouvmax^b$	Surface d'ouverture maximale de la baie d'indice b : $Aouvmax^b = Rouvmax^b \times A^b$	m^2

Sorties

	Nom	Description	Unité
Comp. gr.	$Qma_j(h)$	Débit massique d'air entrant dans le groupe par les baies, à la température $\theta_{ei}(h)$.	kg/s

Paramètres d'intégration

	Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
Groupe	$Httf$	Hauteur pour le tirage thermique, définie à l'échelle du groupe. Correspond à la différence d'altitude entre le point le plus bas de l'ouverture la plus basse et le plus haut de l'ouverture la plus haute.	m	0	15	
	δ_{trav_surv}	Booléen traduisant le caractère traversant du groupe, au sens de la surventilation par ouverture des baies : $1 = traversant$ $0 = non-traversant$	Bool	0	1	-

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Variables internes						
Nom	Description	Unité			Conv.	
$A_{ouv}(h)$	Surface d'ouverture équivalente de l'ensemble des baies pour le groupe, au pas de temps h.	m ²				
$A_{ouv}^b(h)$	Surface d'ouverture équivalente de la baie d'indice b, au pas de temps h.	m ²				
$A_{ouv_n}(h)$	Surface d'ouverture équivalente des baies pour l'orientation globale n.	m ²				
S_{ors}	Racine carrée de la somme des produits 2 à 2 des surfaces d'ouverture pour les quatre orientations globales retenues.	m				
$C_{corr_{trav}}(h)$	Coefficient de correction de l'impact du vent pour le cas d'un groupe traversant.	Réel				
$\rho_{ext}(h)$	Masse volumique de l'air extérieur entrant dans le groupe.	kg/m ³				
$Q_{v_surv_nat}(h)$	Débit volumique entrant de surventilation naturelle.	m ³ /h				
$Q_{m_surv_nat}(h)$	Débit massique entrant de surventilation naturelle.	kg/s				
n	Indice de sommation des orientations pour le cas traversant.	Entier				
k	Indice de sommation des configurations d'orientation pour le cas traversant.	Entier				
α_{ref}	Angle d'orientation de référence de l'algorithme.	°				
α_{haut}	Angle d'orientation supérieur de l'algorithme.	°				
α_{bas}	Angle d'orientation inférieur de l'algorithme.	°				
$S_{ors,k}$	Valeur de S_{ors} pour la configuration d'orientation d'indice k, dans le cas traversant.	m ²				
Variable de l'algorithme de calcul de $C_{corr_{trav}}$						
Constantes						
Nom	Description	Unité			Conv.	
C_w	Constante de prise en compte de la vitesse du vent.	-	-	-	0.001	
C_{st}	Constante de prise en compte des effets de tirage thermique.	m/(°C.s ²)	-	-	0.0035	
ρ_{ref}	Masse volumique de référence	kg/m ³	-	-	1.2	
θ_{ref}	Température de référence	°C	-	-	19	

Tableau 44 : Nomenclature du modèle

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.15.3 DESCRIPTION MATHÉMATIQUE

7.15.3.1 Description du Modèle utilisé

Le débit volumique d'air dû à l'ouverture des baies est fonction :

- De la vitesse du vent (valeur prise à 10 m de hauteur),
- Du caractère traversant ou non-du groupe au sens de la surventilation par ouverture des baies,
- D'une hauteur de référence prise pour tenir compte des phénomènes de tirage thermique,
- De la différence entre la température de l'air extérieure et intérieure (prise avec un exposant de 0.5),
- De différentes constantes aérodynamiques, associées au vent et au phénomène de tirage thermique.

Une conversion est ensuite effectuée pour renvoyer un débit d'air massique, exprimé en kg/s.

7.15.3.2 Caractère traversant d'un groupe au sens de la surventilation par ouverture des baies

Le caractère traversant d'un groupe au sens de la surventilation par ouverture des baies n'est pas identique au caractère traversant au sens des circulations d'air horizontales entre locaux. En effet, dans le premier cas, le caractère traversant est lié à la possibilités d'ouvrir les portes intérieures entre deux façades d'orientations différentes. Dans le deuxième cas, un détalonnement des portes intérieures est suffisant.

En maison individuelle ou accolée, le groupe est conventionnellement considéré comme traversant pour la surventilation, dans la mesure où l'occupant a toute liberté d'action sur les portes intérieures.

En logement collectif, le caractère traversant dépend de la configuration du groupe. Il est à saisir par l'utilisateur au cas par cas, et peut être différent pour plusieurs groupes appartenant à une même zone d'habitation collective.

Pour les autres usages d'habitation, la valeur de $\delta_{\text{trav_surv}}$ est conventionnellement prise égale à *vrai* pour les usages à grands volumes et *faux* dans le reste des cas.

N° d'usage	Type d'usage associé	$\delta_{\text{trav_surv}}$
1	Bâtiment à usage d'habitation - maison individuelle ou accolée	1
2	Bâtiment à usage d'habitation - logement collectif	Non-conventionnel
3	Etablissement d'accueil de la petite enfance (crèche, halte-garderie)	0
4	Enseignement primaire	0
5	Enseignement secondaire (partie jour)	0
6	Enseignement secondaire (partie nuit)	0
7	Enseignement - université	0
8	Bâtiment à usage d'habitation - Foyer de jeunes travailleurs	0

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10	Hôtel 0*, 1* (partie nuit)	0
11	Hôtel 2* (partie nuit)	0
12	Hôtel 3* (partie nuit)	0
13	Hôtel 4* et 5* (partie nuit)	0
14	Hôtel 0*, 1* et 2* (partie jour)	0
15	Hôtel 3*, 4* et 5* (partie jour)	0
16	Bureaux	0
17	Restauration commerciale en continue (18h/j 7j/7)	0
18	Restauration - 1 repas/jour, 5j/7	0
19	Restauration - 2 repas/jour, 7j/7	0
20	Restauration - 2 repas/jour, 6j/7	0
22	Commerce, magasin, zones commerciales	1
24	Etablissement sportif scolaire	1
26	Bâtiment à usage d'habitation - Etablissement sanitaire avec hébergement	0
27	Hôpital (partie nuit)	0
28	Hôpital (partie jour)	0
29	Transport - aéroport	1
30	Bâtiment à usage d'habitation - Cité universitaire	0
32	Industrie - 3x8h	1
33	Industrie - 8h à 18h	1
34	Tribunal	0
36	Etablissement sportif municipal ou privé	0
37	Restauration scolaire - 1 repas/jour, 5j/7	0
38	Restauration scolaire - 3 repas/jour, 5j/7	0

Tableau 45: relation entre le type d'usage et le caractère traversant du groupe au sens de la surventilation par ouverture des baies

7.15.3.3 Valeur de H_{ttf}

H_{ttf} correspond à la différence d'altitude entre le point le plus bas de l'ouverture la plus basse et le plus le plus haut de l'ouverture la plus haute pouvant communiquer sans obstacles dans un groupe. La valeur est employée pour quantifier le tirage thermique intervenant dans la surventilation par ouverture des baies.

- Pour les maisons individuelles, l'utilisateur saisit la différence d'altitude entre la partie inférieure de l'ouvrant le plus bas et la partie supérieure de l'ouvrant le plus haut du groupe.
- Pour les groupes dont la différence d'altitude entre la partie inférieure de l'ouvrant le plus bas et la partie supérieure de l'ouvrant le plus haut est supérieure à 4 m, on saisit également cette valeur (limitée à 15 m).
- Dans les autres cas, la valeur est conventionnelle, égale à 1,5 m.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.15.3.4 Calcul du débit volumique de surventilation naturelle

Le ratio d'ouverture maximale R_{ouvmax}^b est une propriété dépendant du type de fenêtre et de son angle maximal d'ouverture. Il correspond au rapport de la surface maximale d'ouverture sur la surface en tableau (surface A^b caractérisant la baie). Les valeurs par défaut suivantes peuvent être utilisées. Dans le cas où une partie de la baie est fixe, il convient d'en prendre compte dans la définition du R_{ouvmax} global de la baie.

Type d'ouvrant	Ratio d'ouverture R_{ouvmax}^b
Française et Anglaise Angle d'ouverture de 90°	80%
Italienne et soufflet Angle d'ouverture de 15°	40%
Soufflet D'oscillo-battant Angle d'ouverture de 7°	20%
Coulissant	40%

Tableau 46: valeurs par défaut du ratio d'ouverture maximal d'un ouvrant en fonction de son type

Dans un premier temps, on évalue les $A_{ouv}^b(h)$ et $A_{ouv}(h)$, la surface d'ouverture totale des baies pour le groupe.

Pour chaque baie d'indice b:

$$A_{ouv}^b(h) = R_{ouv}^b(h) \times A_{ouv\ max}^b(h) \quad (416)$$

La sommation est ensuite:

$$A_{ouv}(h) = \sum_b A_{ouv}^b(h) \quad (417)$$

Le calcul est ensuite scindé en deux selon que le bâtiment considéré est traversant ou non.

En non-traversant ($\delta_{trav_surv} = \text{faux}$) :

Le calcul de débit consiste en une sommation sur l'ensemble des baies.

$$Q_{v_surv_nat}(h) = 1800 \cdot A_{ouv}(h) \cdot [C_w \cdot V_{vent_c}(h)^2 + C_{st} \cdot H_{ttf} \cdot ABS(\theta_{ei}(h) - \theta_{i,fin}(h-1))]^{0.5} \quad (418)$$

En traversant ($\delta_{trav_surv} = \text{vrai}$) :

Le calcul de débit est plus complexe, du fait de l'introduction d'un coefficient correctif C_{corr_trav} . Ce coefficient correctif permet de prendre en compte l'augmentation de débit que peut générer le vent lorsque le bâtiment est traversant au sens de la surventilation par ouverture des baies.

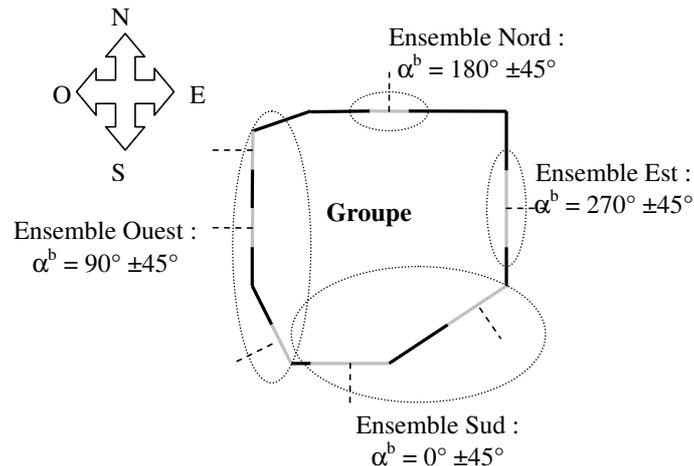
Cette augmentation de débit dépend de la position des baies les unes par rapport aux autres. En effet, plus les baies sont réparties sur des orientations différentes de l'enveloppe du bâtiment, et plus l'effet du caractère traversant sur les débits de surventilation est important.

La méthode simplifiée, choisie pour prendre en compte cet état de fait, consiste à répartir les baies en quatre ensembles, par rapprochement de leurs orientations à quatre points cardinaux du bâtiment. Chacun de ces ensembles regroupe toutes les baies dont l'orientation est comprise dans un intervalle de $\pm 45^\circ$ par rapport au point cardinal associé (le tout couvrant 360°).

Ci-dessous un exemple d'illustration de la répartition des baies d'un groupe en ensembles

Méthode de calcul Th-BCE 2012

cardinaux :



Les quatre $Aouv_n$ constituent respectivement les sommes des surfaces d'ouverture des baies pour chacun de ces quatre ensembles :

$$Aouv_n(h) = \sum_{b, \alpha^b = \alpha_{ref} \pm 45^\circ} Aouv^b(h) \quad (419)$$

Le coefficient correctif $C_{corr_{trav}}$ est lié aux produits deux à deux des $Aouv_n$.

$$C_{corr_{trav}} = \frac{(Aouv(h) + 3 \times S_{ors})^2}{Aouv(h)^2} \quad (420)$$

Où:

$$S_{ors} = \sqrt{\sum_{n1=1}^3 \sum_{n2=n1+1}^4 Aouv_{n1}(h) \times Aouv_{n2}(h)}$$

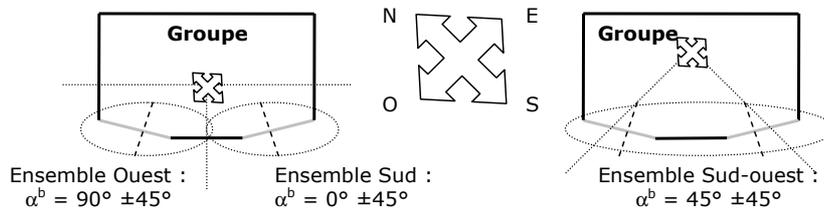
Ainsi, plus les ouvrants seront répartis de manière homogène sur les quatre ensembles d'orientation du groupe, et plus élevée sera la valeur de $C_{corr_{trav}}$.

Une précaution supplémentaire est prise pour éviter de surévaluer les débits dans les cas de figure où les baies séparées seulement par quelques degrés d'orientation d'écart ne se retrouvent réparties dans deux ensembles différents. Le calcul des $Aouv_n$ est effectué pour deux distributions de points cardinaux décalées de 45° l'une par rapport à l'autre, conventionnellement N-E-S-O et NE-SE-SO-NO. Le cas de figure aboutissant à la valeur de S_{ors} la plus basse est retenue pour la modélisation.

Cette précaution revient en fait à analyser l'impact du caractère traversant du groupe selon deux directions de vent décalées de 45°, et retenir celle qui minimise les débits de surventilation par ouverture des baies.

Voici un exemple de justification de la précaution prise :

Méthode de calcul Th-BCE 2012



Pour la première configuration, deux ensembles sont différenciés, alors que les baies des ensembles Ouest et Sud ont une différence d'orientation de quelques degrés seulement. L'effet de circulation d'air traversante entre ces deux baies n'est pas significatif dans la pratique. La méthode retient donc le cas de droite, constitué d'un seul ensemble, qui correspond à un coefficient correctif de 1. Cet exemple met en avant l'intérêt de réaliser le calcul pour deux distributions

Au final, l'algorithme à utiliser pour le calcul de S_{ors} est le suivant :

S'il y a au moins une baie,

Pour k de 1 à 2,

Pour n de 1 à 4,

$$Aouv_n = 0$$

$$\alpha_{ref} = (k-1) \times 45^\circ + (n-1) \times 90^\circ$$

$$\alpha_{haut} = \alpha_{ref} + 45^\circ$$

$$\alpha_{bas} = \alpha_{ref} - 45^\circ$$

Pour chaque baie d'indice b :

$$\text{Si } (\alpha^b \geq \alpha_{bas} \text{ et } \alpha^b < \alpha_{haut}),$$

$$Aouv_n = Aouv_n + Aouv^b$$

(421)

Fin de la boucle sur les baies du groupe.

Fin de la boucle « Pour n de 1 à 4 ».

$$S_{ors,k} = \sqrt{\sum_{n1=1}^3 \sum_{n2=n1+1}^4 Aouv_{n1}(h) \times Aouv_{n2}(h)}$$

Fin de la boucle « Pour k de 1 à 2 ».

$$S_{ors} = \text{MIN}(S_{ors,k=1} ; S_{ors,k=2})$$

On utilise ensuite la formule pour le calcul de $C_{corr_{trav}}$, et on utilise la relation ci-dessous pour le calcul du débit de surventilation :

$$Q_{v_surv_nat}(h) = 1800 \cdot A_{ouv}(h) \cdot [C_w \cdot C_{corr_trav} \cdot V_{vent_c}(h)^2 + C_{st} \cdot H_{ttf} \cdot \text{ABS}(\theta_{ei}(h) - \theta_{i_fin}(h-1))]^{0.5} \quad (422)$$

7.15.3.5 Conversion en débit massique

On exprime tout d'abord la masse volumique de l'air entrant:

$$\rho_{ext} = \frac{\rho_{ref} \cdot (273 + \theta_{ref})}{(273 + \theta_{ei})} \quad (423)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

On convertit ensuite le débit volumique en débit massique:

$$Q_{m_surv_nat}(h) = \frac{Q_{v_surv_nat}(h)}{3600} \times \rho_{ext} \quad (424)$$

7.15.3.6 Cas d'un groupe avec ventilation naturelle par aération

Dans le cas d'un groupe avec ventilation naturelle par aération, par cohérence, un seul débit entrant d'ouverture des baies est pris en compte dans la modélisation thermique. Ce débit est pris égal au maximum des débits d'aération et du débit de surventilation naturelle.

$$Q_{ma_j} = \max \left(\sum_{s \in gr} q_{m,a\acute{e}ration}^{g,s}; Q_{m_surv_nat}(h) \right) \quad (425)$$

Il s'agit d'un débit d'air extérieur.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.16 C BAT ensemble baies

7.16.1 INTRODUCTION

La fiche algorithme « ensemble baies » a pour objectif de collecter toutes les données relatives à chaque élément baie (comme les flux solaires et lumineux transmis au groupe à travers chaque baie, le ratio d'ouverture maximale de chaque baie, etc.) et de les sommer au niveau du groupe.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.16.2 NOMENCLATURE

Le Tableau 47 donne la nomenclature des différentes variables de l'ensemble baies.

Entrées du composant						
	Nom	Description	Unité			
	$I_{sr,b}$	Rayonnement solaire global atteignant la baie vitrée b	W/m ²			
	$Hg_{es,b}(h)$	Facteur de transmission thermique global pour la baie vitrée b entre les environnements intérieurs et extérieurs	W/K			
	$FS_{1,b}$	Flux de chaleur transmis par la baie vitrée b au groupe sous forme de rayonnement de courte longueur d'onde	W			
	$FS_{2,b}$	Flux de chaleur transmis par la baie vitrée b au groupe sous forme de rayonnement de grande longueur d'onde et d'échange convectif	W			
Baie	$FS_{3,b}$	Flux de chaleur transmis par la baie vitrée b au groupe à travers la lame d'air intérieure ventilée (lame d'air se situant entre la baie vitrée et la protection solaire intérieure)	W			
	$F_{tvc,b}$	Flux transmis dû au rayonnement froid vers la voute céleste	W			
	$Fl_{1,b}$	Flux lumineux transmis au groupe par la baie vitrée b, sous forme directe	lumen			
	$Fl_{2,b}$	Flux lumineux transmis au groupe par la baie vitrée b sous forme diffuse	lumen			
	$Fl_{3,b}$	Flux lumineux transmis au groupe par la baie vitrée b sous forme réfléchie	lumen			
	α_b	Orientation de la baie d'indice b, sous forme d'angle en ° (0° pour le sud, 90° l'ouest, 270° l'est, et 180° le nord).	°			
\bar{O}_{mat}	IMOIS	Le numéro du mois	-			
Paramètres intrinsèques du composant						
	Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
	b	Indice indiquant qu'il s'agit de la baie vitrée b	-	-	-	-
Paramètres d'intégration du composant						
	Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
Sorties						
	Nom	Description	Unité			
	$Hg_{es}(h)$	Facteur de transmission thermique global pour l'ensemble des baies du groupe entre les environnements intérieurs et extérieurs	W/K			
	FS_1	Flux de chaleur transmis au groupe par l'ensemble des baies du groupe sous forme de rayonnement de courte longueur d'onde	W			
	FS_2	Flux de chaleur transmis au groupe par l'ensemble des baies du groupe sous forme de rayonnement de	W			

Méthode de calcul Th-BCE 2012

	grande longueur d'onde et d'échange convectif		
FS_3	Flux de chaleur transmis au groupe par l'ensemble des baies du groupe à travers la lame d'air intérieure ventilée (lame d'air se situant entre la baie vitrée et la protection solaire intérieure)	W	
F_{tvc}	Flux transmis dû au rayonnement froid vers la voute céleste pour l'ensemble des baies du groupe	W	
Flt_1	Flux lumineux transmis au groupe de l'ensemble des baies du groupe, sous forme directe	lumen	
Flt_2	Flux lumineux transmis au groupe de l'ensemble des baies du groupe sous forme diffuse	lumen	
Flt_3	Flux lumineux transmis au groupe par de l'ensemble des baies du groupe sous forme réfléchie	lumen	
$Part_{baies_sud}$	Pourcentage de baies du groupe orientées au sud (azimut $\alpha = 0^\circ$)	-	
$Part_{baies_nord}$	Pourcentage de baies du groupe orientées au nord (azimut $\alpha = 180^\circ$)	-	
$Part_{baies_ouest}$	Pourcentage de baies du groupe orientées à l'ouest (azimut $\alpha = 90^\circ$)	-	
$Part_{baies_est}$	Pourcentage de baies du groupe orientées à l'est (azimut $\alpha = 270^\circ$)	-	
$Part_{baies_horiz}$	Pourcentage de baies horizontales du groupe (orientation $\beta = 0^\circ$)	-	
A_{baies}^{gr}	Surface totale des baies du groupe	m ²	
$A_{baies-v}^{gr}$	Surface totale des baies verticales du groupe	m ²	
$A_{baies-h}^{gr}$	Surface totale des baies horizontales du groupe	m ²	
$A_{baies-sud}^{gr}$	Surface de baies du groupe orientées Sud	m ²	
$A_{baies-nord}^{gr}$	Surface de baies du groupe orientées Nord	m ²	
$A_{baies-ouest}^{gr}$	Surface de baies du groupe orientées Ouest	m ²	
$A_{baies-est}^{gr}$	Surface de baies du groupe orientées Est	m ²	
Variables internes			
Nom	Description	Unité	
Constantes			
Nom	Description	Unité	Conv.

Tableau 47 : Nomenclature du modèle

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.16.3 DESCRIPTION MATHÉMATIQUE

7.16.3.1 Calcul du coefficient de transfert thermique global de l'ensemble des baies du groupe

$$H_{ges} = \sum_{b \in \text{groupe}} H_{ges,b} \quad (426)$$

7.16.3.2 Calcul des flux de chaleur totaux transmis au groupe

1. Flux de chaleur transmis au groupe par l'ensemble des baies vitrées du groupe sous forme de rayonnement de courte longueur d'onde:

$$Fs1 = \sum_{b \in \text{groupe}} Fs1,b \quad (427)$$

2. Flux de chaleur transmis par la baie vitrée au groupe sous forme de rayonnement de grande longueur d'onde et d'échange convectif :

$$Fs2 = \sum_{b \in \text{groupe}} Fs2,b \quad (428)$$

3. Flux de chaleur transmis au groupe par l'ensemble des baies vitrées du groupe à travers la lame d'air intérieure ventilée (lame d'air se situant entre la baie vitrée et la protection solaire intérieure):

$$Fs3 = \sum_{b \in \text{groupe}} Fs3,b \quad (429)$$

4. Flux de chaleur transmis au groupe par l'ensemble des baies vitrées du groupe, dû au rayonnement froid vers la voûte céleste :

$$Ftvc = \sum_{b \in \text{groupe}} Ftvc,b \quad (430)$$

7.16.3.3 Calcul des flux lumineux totaux transmis au groupe

1. Flt1 : flux lumineux transmis au groupe par l'ensemble des baies vitrées du groupe sous forme directe (en provenance du direct hors composantes due au diffusé par la protection)

$$Flt1 = \sum_{b \in \text{groupe}} Flt1,b \quad (431)$$

2. Flt2 : flux lumineux transmis au groupe par l'ensemble des baies vitrées du groupe sous forme hémisphérique

$$Flt2 = \sum_{b \in \text{groupe}} Flt2,b \quad (432)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

3. Flt3 : flux lumineux transmis par l'ensemble des baies vitrées du groupe sous forme demi-hémisphérique (en provenance du sol et en direction du plafond, hors composante due au flux diffusé par la protection)

$$Flt3 = \sum_{b \in \text{groupe}} Flt3,b \quad (433)$$

7.16.3.4 Calculs divers au niveau du groupe

7.16.3.4.1 Calcul du pourcentage de baies verticales d'un groupe ayant une orientation Sud

On considère qu'une paroi vitrée verticale a une orientation Sud si $-45^\circ \leq \alpha \leq 45^\circ$

$$part_{baies_sud} = \frac{\sum_{\substack{-45^\circ \leq \alpha \leq 45^\circ \\ 60^\circ \leq \beta_b \leq 90^\circ}} Ab}{\sum_{\substack{\alpha \\ 60^\circ \leq \beta_b \leq 90^\circ}} Ab} \quad (434)$$

7.16.3.4.2 Calcul de la surface de baies verticales au Sud

$$A_{baies_sud}^{gr} = Part_{baies_sud} * A_{baies}^{gr} \quad (435)$$

7.16.3.4.3 Calcul du pourcentage de baies verticales d'un groupe ayant une orientation nord

On considère qu'une paroi vitrée verticale a une orientation nord si $135^\circ \leq \alpha \leq 225^\circ$

$$part_{baies_nord} = \frac{\sum_{\substack{135^\circ \leq \alpha \leq 225^\circ \\ 60^\circ \leq \beta_b \leq 90^\circ}} Ab}{\sum_{\substack{\alpha \\ 60^\circ \leq \beta_b \leq 90^\circ}} Ab} \quad (436)$$

7.16.3.4.4 Calcul de la surface de baies verticales au nord

$$A_{baies_nord}^{gr} = Part_{baies_nord} * A_{baies}^{gr} \quad (437)$$

7.16.3.4.5 Calcul du pourcentage de baies verticales d'un groupe ayant une orientation Ouest

On considère qu'une paroi vitrée verticale a une orientation ouest si $45^\circ < \alpha < 135^\circ$

$$part_{baies_ouest} = \frac{\sum_{\substack{45^\circ < \alpha < 135^\circ \\ 60^\circ \leq \beta_b \leq 90^\circ}} Ab}{\sum_{\substack{\alpha \\ 60^\circ \leq \beta_b \leq 90^\circ}} Ab} \quad (438)$$

7.16.3.4.6 Calcul de la surface de baies verticales à l'ouest

$$A_{baies_ouest}^{gr} = Part_{baies_ouest} * A_{baies}^{gr} \quad (439)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.16.3.4.7 Calcul du pourcentage de baies verticales d'un groupe ayant une orientation Est

On considère qu'une paroi vitrée verticale a une orientation Est si $225^\circ < \alpha < 315^\circ$

$$part_{baies_est} = \frac{\sum_{\substack{225^\circ < \alpha < 315^\circ \\ 60^\circ \leq \beta_b \leq 90^\circ}} Ab}{\sum_{\substack{\alpha \\ 60^\circ \leq \beta_b \leq 90^\circ}} Ab} \quad (440)$$

7.16.3.4.8 Calcul de la surface de baies verticales à l'est

$$A_{baies_est}^{gr} = Part_{baies_est} * A_{baies}^{gr} \quad (441)$$

7.16.3.4.9 Calcul de la surface totale des parois vitrées verticales du groupe

$$A_{baies-v}^{gr} = \sum_{\substack{b \in \text{groupe} \\ 60^\circ \leq \beta_b \leq 90^\circ}} Ab \quad (442)$$

7.16.3.4.10 Calcul du pourcentage de baies horizontales d'un groupe

On considère qu'une paroi vitrée est horizontale si $\beta = 0^\circ$

$$part_{baies_horiz} = \frac{\sum_{\beta=0^\circ} Ab}{\sum Ab} \quad (443)$$

7.16.3.4.11 Calcul de la surface totale des parois vitrées horizontales du groupe

$$A_{baies-h}^{gr} = \sum_{\substack{b \in \text{groupe} \\ \beta_b < 60^\circ}} Ab \quad (444)$$

7.16.3.4.12 Calcul de la surface totale des parois vitrées du groupe

$$A_{baies}^{gr} = A_{baies-v}^{gr} + A_{baies-h}^{gr} \quad (445)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.17 S1 BAT assemblage parois opaques

7.17.1 INTRODUCTION

Trois fiches algorithmes liées aux parois opaques sont assemblées

- la fiche C_BAT_pariopaque (calcul des flux solaire et lumineux transmis au groupe, calcul du rayonnement vers la voûte céleste, calcul du coefficient de transmission thermique global),
- la fiche C_EEX_environment_proche pour le calcul des flux solaires et lumineux incidents en tenant compte des masques proches et lointains, et le calcul de la densité de flux de chaleur de l'environnement extérieur vers la voûte céleste, compte tenu de l'inclinaison de la paroi,
- la fiche C_BAT_ensemble_parois_opaques.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.17.2 NOMENCLATURE

Le Tableau 48 donne la nomenclature des différentes variables du modèle d'assemblage des fiches algorithmes liées aux parois opaques.

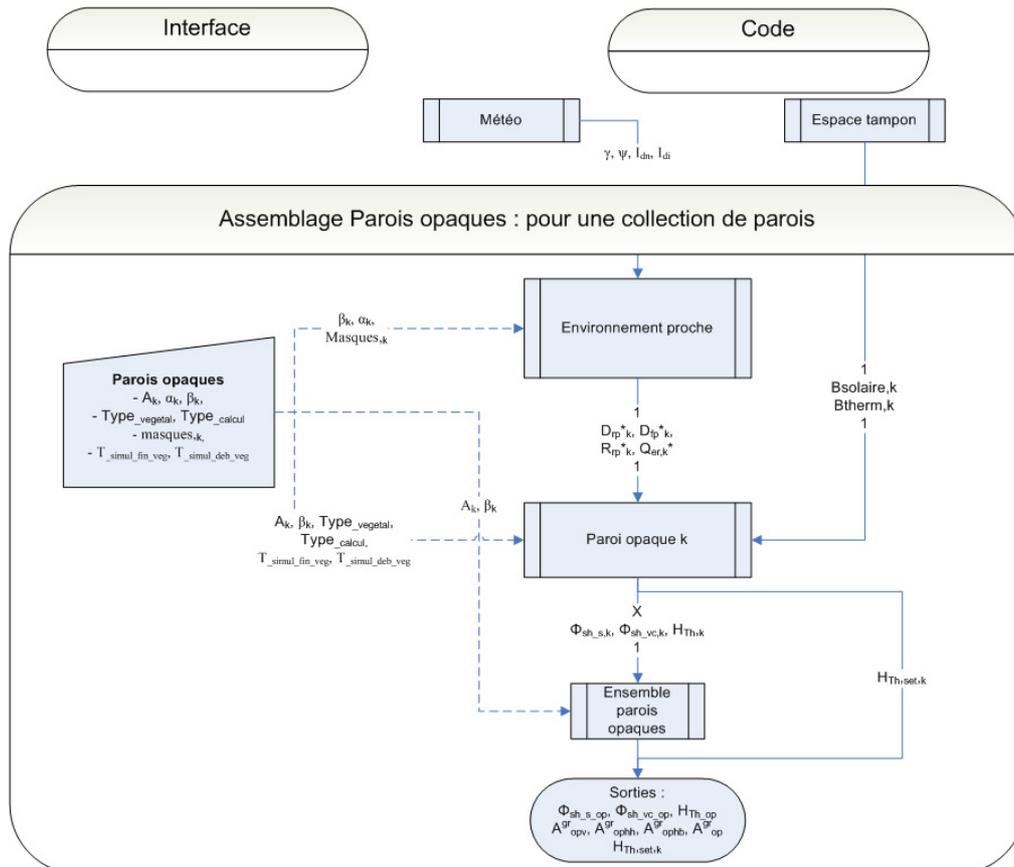
Entrées du système						
Nom	Description	Unité				
M	I_{Dn}	Rayonnement solaire direct normal	W/m ²			
é	I_{di}	Rayonnement solaire diffus horizontal isotrope	W/m ²			
t	ψ	Azimut du soleil (Angle du soleil par rapport au sud)	rd			
é	γ	Hauteur du soleil	rd			
o	$b_{therm,k}$	Coefficient de réduction des déperditions par la paroi opaque k due à la présence de l'espace tampon i	-			
E	$b_{solaire,k}$	Coefficient de réduction des apports solaires par la paroi opaque k due à la présence de l'espace tampon i	-			
-						
T						
Paramètres d'intégration du système						
Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.	
	Environnement proche : voir fiche environnement proche					
	Parois opaques : voir fiche paroi opaque					
	Ensemble parois opaques : voir fiche ensemble parois opaques					
Sorties						
Nom	Description	Unité				
$\phi_{sh_s_op}$	Flux de chaleur dû au rayonnement solaire absorbé transmis au groupe à travers l'ensemble des parois opaques	W				
$\phi_{sh_vc_op}$	Flux de chaleur dû au rayonnement froid de la voûte céleste transmis au groupe à travers l'ensemble des parois opaques	W				
H_{Th_op}	Coefficient de transmission thermique global de l'ensemble des parois opaques entre l'extérieur et l'intérieur	W/K				
A_{opv}^{gr}	Surface des parois déperditives opaques verticales du groupe	m ²				
A_{opvh}^{gr}	Surface des parois déperditives opaques horizontales (toiture) du groupe	m ²				
A_{ophb}^{gr}	Surface des parois déperditives opaques horizontales du groupe tournée vers le bas	m ²				
A_{op}^{gr}	Surface totale des parois déperditives opaques du groupe	m ²				
Variables internes						
Nom	Description	Unité				
Constantes						
Nom	Description	Unité	Conv.			

Tableau 48 : Nomenclature du modèle

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.17.3 ASSEMBLAGE DES COMPOSANTS

Le schéma de la figure ci-dessous présente l'organisation des composants pour l'ensemble des parois opaques d'un groupe.



La fiche C_EEX_environnement_proche calcule les rayonnements solaires atteignant la paroi compte tenu de la présence possible de masques proches et/ou lointains.

Ces rayonnements sont alors utilisés par C_BAT_pari opaque pour déterminer le flux de chaleur dû au rayonnement solaire ainsi que le flux de chaleur dû au rayonnement froid de la voûte céleste transmis au groupe par la paroi. Est déterminé également le coefficient de transmission thermique global de la paroi.

La présence d'un espace tampon est prise en compte par des coefficients de réduction des déperditions et des apports solaires.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.18 C BAT ensemble parois opaques

7.18.1 INTRODUCTION

Cette fiche calcule les propriétés de l'ensemble des parois opaques ainsi que la surface totale des parois opaques du groupe.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.18.2 NOMENCLATURE

Le Tableau 49 donne la nomenclature des différentes variables du modèle d'assemblage des fiches algorithmes liées aux parois opaques.

Entrées du composant			
Nom	Description	Unité	
$\phi_{sh_s,k}$	Flux de chaleur dû au rayonnement solaire absorbé transmis au groupe à travers la paroi opaque k	W	
$\phi_{sh_vc,k}$	Flux de chaleur dû au rayonnement froid de la voûte céleste transmis au groupe à travers la paroi opaque k	W	
$H_{Th,k}$	Coefficient de transmission thermique global de la paroi opaque k entre l'extérieur et l'intérieur	W/K	
β_k	Inclinaison de la paroi opaque k (0° : horizontale vers le haut ; 90° : verticale, 180° : horizontal vers le bas)	°	
A_k	Surface de la paroi k	m ²	
Sorties			
Nom	Description	Unité	
ϕ_{sh_s}	Flux de chaleur dû au rayonnement solaire absorbé transmis au groupe à travers l'ensemble des parois opaques	W	
ϕ_{sh_vc}	Flux de chaleur dû au rayonnement froid de la voûte céleste transmis au groupe à travers l'ensemble des parois opaques	W	
H_{Th}	Coefficient de transmission thermique global de l'ensemble des parois opaques entre l'extérieur et l'intérieur	W/K	
$H_{Th_v}^{gr}$	Coefficient de transmission thermique global des parois opaques verticales du groupe entre l'extérieur et l'intérieur	W/K	
$H_{Th_hh}^{gr}$	Coefficient de transmission thermique global des parois opaques du groupe horizontales vers le haut entre l'extérieur et l'intérieur	W/K	
$H_{Th_hb}^{gr}$	Coefficient de transmission thermique global des parois opaques du groupe horizontales vers le bas entre l'extérieur et l'intérieur	W/K	
A_{opv}^{gr}	Surface des parois déperditives opaques verticales du groupe	m ²	
A_{oph}^{gr}	Surface des parois déperditives opaques horizontales tournée vers le haut du groupe	m ²	
A_{oph}^{gr}	Surface des parois déperditives opaques horizontales tournée vers le bas du groupe	m ²	
A_{op}^{gr}	Surface totale des parois déperditives opaques du groupe	m ²	
Variables internes			
Nom	Description	Unité	
Constantes			
Nom	Description	Unité	Convf

Tableau 49 : Nomenclature du modèle

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.18.3 DESCRIPTION MATHÉMATIQUE

7.18.3.1 Calcul du coefficient de transfert thermique global de l'ensemble des parois opaques du groupe

$$HTh = \sum_{k \in \text{groupe}} HTh,k \quad (446)$$

7.18.3.2 Calcul du flux de chaleur dû au rayonnement solaire absorbé transmis au groupe

$$\phi_{sh_s} = \sum_{k \in \text{groupe}} \phi_{sh_s,k} \quad (447)$$

7.18.3.3 Calcul du flux dû au rayonnement froid de la voûte céleste transmis au groupe

$$\phi_{sh_vc} = \sum_{k \in \text{groupe}} \phi_{sh_vc,k} \quad (448)$$

7.18.3.4 Surface totale des parois opaques du groupe

$$A_{op}^{gr} = \sum_{k \in \text{groupe}} A_k \quad (449)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.18.3.5 Surface et coefficients de transfert thermique des parois opaques du groupe par inclinaison

si $60 \leq \beta_k \leq 120$ (paroi verticale)

$$A_{opv}^{gr} = \sum_{k \in \text{groupe}} A_k$$

$$H_{Th_opv}^{gr} = \sum_{k \in \text{groupe}} H_{Th_k}$$

si $\beta_k < 60$ (parois horizontale vers le haut)

$$A_{opvh}^{gr} = \sum_{k \in \text{groupe}} A_k$$

(450)

$$H_{Th_opvh}^{gr} = \sum_{k \in \text{groupe}} H_{Th_k}$$

sin on (paroi horizontale vers le bas)

$$A_{ophb}^{gr} = \sum_{k \in \text{groupe}} A_k$$

$$H_{Th_ophb}^{gr} = \sum_{k \in \text{groupe}} H_{Th_k}$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.19 C BAT paroi opaque

7.19.1 INTRODUCTION

Cette fiche algorithme concerne les paramètres de description d'une paroi opaque et les calculs effectués au niveau de la paroi opaque, à savoir :

- Calcul du flux solaire et du rayonnement de la voûte céleste transmis au groupe à travers la paroi,
- Calcul du coefficient de transfert thermique global $H_{Th,k}$.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.19.2 NOMENCLATURE

Le Tableau 50 donne la nomenclature des différentes variables du modèle de paroi opaque.

Entrées du composant					
Nom	Description	Unité			
D _{rp} *	Rayonnement direct atteignant la paroi	W/m ²			
D _{fp} *	Rayonnement diffus atteignant la paroi	W/m ²			
R _{rp} *	Rayonnement réfléchi atteignant la paroi	W/m ²			
Q _{er} *	Densité de flux de chaleur de l'environnement extérieur vers la voûte céleste, compte tenu de l'inclinaison de la paroi	W/m ²			
b _{therm,k}	Coefficient de réduction des déperditions par la paroi opaque k due à la présence d'un espace tampon	-			
b _{solaire,k}	Coefficient de réduction des apports solaires par la paroi opaque k due à la présence d'un espace tampon i	-			

Paramètres intrinsèques du composant					
Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
S _{F-c,k}	Facteur solaire de la paroi opaque k pour le calcul du Cep (paroi non végétalisée)	-	0	1	-
S _{F-e,k}	Facteur solaire de la paroi opaque k pour le calcul du Tic (paroi non végétalisée)	-	0	1	-
S _{F-c,v,k}	Facteur solaire de la paroi opaque k pour le calcul du Cep (toiture végétalisée)	-	0	1	-
S _{F-e,v,k}	Facteur solaire de la paroi opaque k pour le calcul du Tic (toiture végétalisée)	-	0	1	-
U _k	Coefficient de transmission thermique de la paroi k	W/m ² K	0	+∞	-
Incl _k	1 : parois verticale, 2 : paroi horizontale flux ascendant, 3 : paroi horizontale flux descendant	-	-	-	-

Paramètres d'intégration du composant					
Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
A _k	Surface de la paroi k	m ²	0	+∞	
Type _{vegetal}	0 : non végétalisé, 1 : végétalisé	-	0	1	
Type _{calcul}	0 : calcul de Cep, 1 : calcul de Tic	-	0	1	
β	Inclinaison de la paroi opaque k (0° : horizontale vers le haut ; 90° : verticale, 180° : horizontal vers le bas)	°	0°	180°	
T _{simul_déb_veg}	Heure de simulation à partir de laquelle on considère une toiture végétalisée couverte de végétation (début de saison végétative)	h	0	8760	2161
T _{simul_fin_veg}	Heure de simulation à partir de laquelle on considère une toiture végétalisée sans végétation (fin de saison végétative)	h	0	8760	6553

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Sorties			
Nom	Description	Unité	
$\phi_{sh_s,k}$	Flux de chaleur dû au rayonnement solaire absorbé transmis au groupe à travers la paroi opaque k	W	
$\phi_{sh_vc,k}$	Flux de chaleur dû au rayonnement froid de la voûte céleste transmis au groupe à travers la paroi opaque k	W	
$H_{TH,k}$	Coefficient de transmission thermique global de la paroi opaque k entre l'extérieur et l'intérieur	W/K	
$H_{TH_set,k}$	Coefficient de transmission thermique global de la paroi opaque k entre l'extérieur et l'intérieur en l'absence d'espace tampon	W/K	
Variables internes			
Nom	Description	Unité	
k	Indice indiquant qu'il s'agit de paroi opaque k	W/m ²	
$S_{r,k}$	Facteur solaire de la paroi opaque k	-	
$U_{k,\beta}$	Coefficient de transmission thermique de la paroi opaque k dans sa position réelle en œuvre	W/m ² K	
R_{thk}	Résistance thermique de la paroi k	m ² .K/W	
$U_{vert,k}$	Coefficient de transmission thermique de la paroi k en position verticale	W/m ² K	
$U_{horiz,asc,k}$	Coefficient de transmission thermique de la paroi k en position horizontale flux ascendant	W/m ² K	
$U_{horiz,des,k}$	Coefficient de transmission thermique de la paroi k en position horizontale flux descendant	W/m ² K	
$b_{voute,k}$	Coefficient de réduction des échanges avec la voûte céleste par la paroi opaque k due à la présence d'espace tampons	-	
$I_{sr,k}$	Rayonnement solaire global atteignant la paroi opaque k	W/m ²	
Constantes			
Nom	Description	Unité	Conv.
h_e	Coefficient d'échange global (convectif+radiatif) extérieur	W/m ² K	25,0
β_1	Inclinaison de la paroi k en-dessous de laquelle on considère la paroi horizontale flux ascendant	°	30
β_2	Inclinaison de la paroi k au-dessus de laquelle on considère la paroi verticale	°	60
β_3	Inclinaison de la paroi k en-dessous de laquelle on considère la paroi verticale	°	120
β_4	Inclinaison de la paroi k au-dessus de laquelle on considère la paroi horizontale flux descendant	°	150

Tableau 50 : Nomenclature des différentes variables du modèle de paroi opaque

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.19.3 DESCRIPTION MATHÉMATIQUE

7.19.3.1 Calcul du rayonnement solaire global

Le rayonnement solaire global atteignant la paroi opaque k s'écrit :

$$I_{sr,k} = Drp^* + Dfp^* + Rrp^* \quad (451)$$

7.19.3.2 Prise en compte des espaces tampons

Une paroi opaque peut être en contact avec un espace tampon. L'effet de la présence de l'espace tampon est une réduction des échanges au travers de la paroi traduite par les coefficients $b_{therm,k}$, $b_{solaire,k}$, $b_{voute,k}$.

On fait l'hypothèse que l'espace tampon bloque les échanges de la paroi k avec la voûte céleste, ainsi :

$$b_{voute,k} = 0$$

7.19.3.3 Calcul du flux solaire transmis au groupe

Le flux solaire global absorbé par la paroi opaque k et transmis au groupe s'écrit :

$$\Phi_{sh_s,k} = A_k \cdot S_{f,k} \cdot I_{sr,k} \cdot b_{solaire,k} \quad (452)$$

Avec :

Compte tenu du cycle de vie annuel de la végétation, on considère qu'elle n'est présente qu'une partie de l'année définie par :

$$T_{simul_deb_veg} < T_{simul} < T_{simul_fin_veg}$$

Ainsi pour les parois non végétalisées, $Type_{vegetal} = 0$, et pour les parois végétalisées, $Type_{vegetal} = 1$, en période de repos végétatif on utilise les facteurs solaires suivants :

$$\begin{cases} S_{f,k} = S_{f-c,k}, & \text{s'il s'agit du calcul de Cep} & Type_calcul = 0 \\ S_{f,k} = S_{f-e,k}, & \text{s'il s'agit du calcul de Tic} & Type_calcul = 1 \end{cases}$$

Pour les parois végétalisées hors période de repos végétatif, c'est-à-dire lorsque $T_{simul_deb_veg} < T_{simul} < T_{simul_fin_veg}$, on utilise les facteurs solaires suivants :

$$\begin{cases} S_{f,k} = S_{f-c,v,k} \\ \text{, s'il s'agit du calcul de Cep pour une paroi végétalisée} & Type_calcul = 0 \\ S_{f,k} = S_{f-e,v,k} \\ \text{, s'il s'agit du calcul de Tic pour une paroi végétalisée} & Type_calcul = 1 \end{cases}$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.19.3.4 Calcul du Coefficient de transmission thermique global

Calcul du coefficient de transmission thermique de la paroi k selon Incl_k

Si Incl_k = 1 Rth_k = 1/U_k - 0,17
Sinon si Incl_k = 2 Rth_k = 1/U_k - 0,14
Sinon si Incl_k = 3 Rth_k = 1/U_k - 0,21

U_{vert,k} = 1 / (Rth_k + 0,17)
U_{horiz,asc,k} = 1 / (Rth_k + 0,14)
U_{horiz,des,k} = 1 / (Rth_k + 0,21)

Le coefficient de transmission thermique U_k est calculé en tenant compte de l'inclinaison de la paroi, sur le principe du schéma suivant :

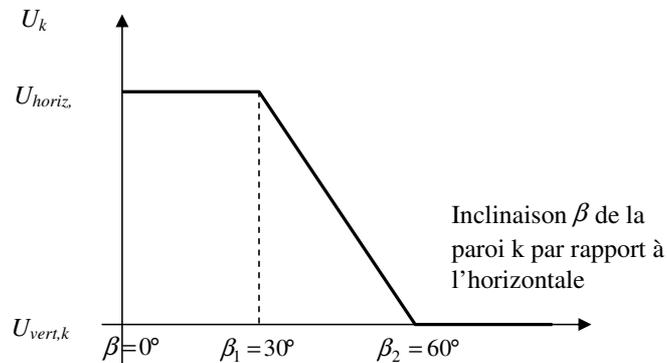


Figure 60 : Evolution du coefficient de transmission thermique de la paroi en fonction de son inclinaison

Où β est l'angle, exprimé en degré, entre l'horizontale et le plan de la paroi.

Ainsi, pour la paroi k :

- si $0^\circ \leq \beta < \beta_1$, la paroi est supposée horizontale flux ascendant

$$U_{k,\beta} = U_{\text{horiz,asc},k}$$

- si $\beta_1 \leq \beta < \beta_2$, le coefficient de transmission thermique est calculé par interpolation linéaire entre la position horizontale et la position verticale

$$U_{k,\beta} = \frac{U_{\text{vert},k} - U_{\text{horiz,asc},k}}{\beta_2 - \beta_1} \cdot \beta + \frac{\beta_2 \cdot U_{\text{horiz,asc},k} - \beta_1 \cdot U_{\text{vert},k}}{\beta_2 - \beta_1} \quad (453)$$

- si $\beta_2 \leq \beta < \beta_3$, la paroi est supposée verticale

$$U_{k,\beta} = U_{\text{vert},k}$$

- si $\beta_3 \leq \beta < \beta_4$, le coefficient de transmission thermique est calculé par interpolation linéaire entre la position horizontale flux descendant et la position verticale

$$U_{k,\beta} = \frac{U_{\text{vert},k} - U_{\text{horiz,des},k}}{\beta_4 - \beta_3} \cdot \beta + \frac{\beta_4 \cdot U_{\text{horiz,des},k} - \beta_3 \cdot U_{\text{vert},k}}{\beta_4 - \beta_3}$$

- si $\beta_4 \leq \beta \leq 180^\circ$, la paroi est supposée horizontale flux descendant

$$U_{k,\beta} = U_{\text{horiz,des},k}$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Le coefficient de transmission thermique global de la paroi opaque k entre l'extérieur et l'intérieur s'écrit :

$$H_{TH,k} = A_k \cdot b_{therm,k} \cdot U_{k-\beta} \quad (454)$$

Le coefficient de transmission thermique global de la paroi opaque k entre l'extérieur et l'intérieur en l'absence d'espace tampon s'écrit :

$$H_{TH-set,k} = A_k \cdot U_{k-\beta} \quad (455)$$

7.19.3.5 Calcul du flux de chaleur dû au rayonnement froid de la voûte céleste

Le flux de chaleur transmis au groupe dû au rayonnement froid de la voûte céleste s'écrit :

$$\Phi_{sh_{vc,k}} = A_k \cdot b_{voute,k} \left(Q_{er}^* \cdot \frac{U_{k-\beta}}{h_e} \right) \quad (456)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.20 S1 BAT assemblage ponts thermiques

7.20.1 INTRODUCTION

Trois fiches algorithmes liées aux ponts thermiques sont assemblées

- la fiche C_BAT_pont_thermique (calcul des flux solaires et lumineux transmis au groupe, calcul du rayonnement vers la voûte céleste, calcul du coefficient de transmission thermique global),
- la fiche C_EEX_environment_proche pour le calcul des flux solaires et lumineux incidents en tenant compte des masques proches et lointains, et le calcul de la densité de flux de chaleur de l'environnement extérieur vers la voûte céleste,
- la fiche C_BAT_ensemble_ponts_thermiques.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.20.2 NOMENCLATURE

Le Tableau 51 donne la nomenclature des différentes variables du modèle d'assemblage des fiches algorithmes liées aux ponts thermiques.

Entrées du système						
	Nom	Description	Unité			
M é t é o	I_{Dn}	Rayonnement solaire direct normal	W/m ²			
	I_{di}	Rayonnement solaire diffus horizontal isotrope	W/m ²			
	ψ	Azimut du soleil (Angle du soleil par rapport au sud)	rd			
	γ	Hauteur du soleil	rd			
	E - T	$b_{therm,i}$	Coefficient de réduction des déperditions par le pont thermique I due à la présence de l'espace tampon	-		
$b_{solaire,i}$		Coefficient de réduction des apports solaires par le pont thermique I due à la présence de l'espace tampon i	-			
Paramètres d'intégration du système						
	Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
		Environnement proche : voir fiche environnement proche				
		Parois opaques : voir fiche parois opaques				
		Ensemble ponts thermiques : voir fiche ensemble ponts thermiques				
	Nivea	Type de prise en compte des ponts thermiques :				
	U_{detai}	- 0 : calcul détaillé avec les orientations				
	U_{calcul}	- 1 : calcul simplifié, répartition uniforme				
Sorties						
	Nom	Description	Unité			
	$\phi_{sh_s_pt}$	Flux de chaleur dû au rayonnement solaire absorbé transmis au groupe à travers l'ensemble des ponts thermiques	W			
	$\phi_{sh_vc_pt}$	Flux de chaleur dû au rayonnement froid de la voûte céleste transmis au groupe à travers l'ensemble des ponts thermiques	W			
	H_{Th_pt}	Coefficient de transmission thermique global de l'ensemble des ponts thermiques entre l'extérieur et l'intérieur	W/K			
	$L_{gr_pt}^{gr}$	Longueur des ponts thermiques déperditifs verticaux du groupe	m ²			
Variables internes						
	Nom	Description	Unité			
Constantes						
	Nom	Description	Unité	Conv.		

Tableau 51 : Nomenclature du modèle

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.20.3 DESCRIPTION MATHÉMATIQUE

Les ponts thermiques peuvent être saisis de deux manières différentes, dites « simplifiée » (*Niveau_detail_calcul* = 1) ou « détaillée » (*Niveau_detail_calcul* = 0).

1. Pour la description détaillée, l'utilisateur saisit l'ensemble des paramètres des ponts thermiques comme décrit dans la fiche **C_Bat_Pont_Thermique**.
2. L'utilisateur peut aussi opter pour une description simplifiée. Dans ce cas, les paramètres d'intégration suivants ne sont pas renseignés :
 - α , défini dans l'environnement proche,
 - β , défini dans l'environnement proche,
 - Il n'y alors ni masques ni espaces tampons associés.

Parmi les paramètres d'intégration concernés, seule la longueur est saisie par l'utilisateur. Le comportement du pont thermique est alors modélisé par **4 ponts thermiques différents** orientés respectivement par :

$$(\alpha, \beta) = (0^\circ, 90^\circ), (\alpha, \beta) = (90^\circ, 90^\circ), (\alpha, \beta) = (180^\circ, 90^\circ), (\alpha, \beta) = (270^\circ, 90^\circ), \quad (457)$$

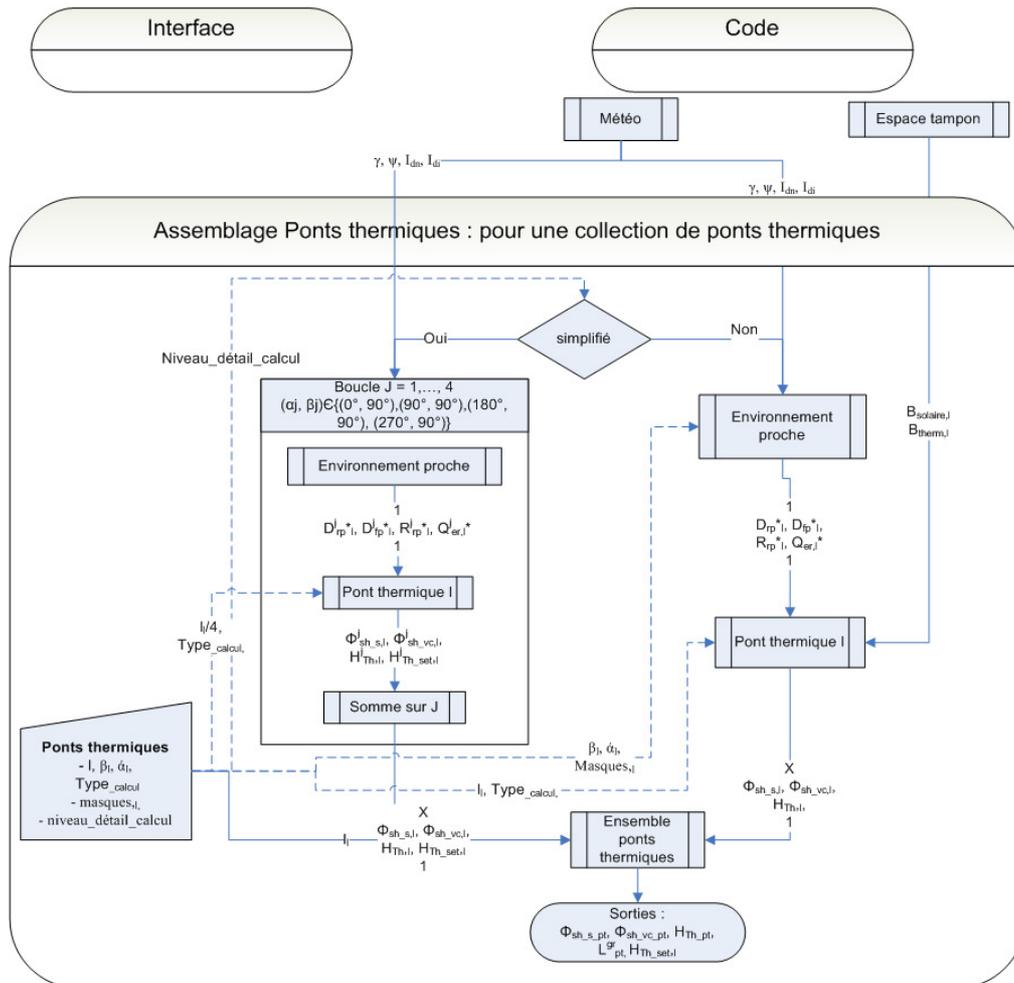
et de longueur $\frac{1}{4}$ de la longueur rentrée par l'utilisateur.

Par hypothèse aucun de ces 4 ponts thermiques n'est lié à un masque ou à un espace tampon.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.20.4 ASSEMBLAGE DES COMPOSANTS

Le schéma de la figure ci-dessous présente l'organisation des composants pour l'ensemble des ponts thermiques d'un groupe.



La fiche C_EEX_environnement_proche calcule les rayonnements solaires atteignant le pont thermique compte tenu de la présence possible de masques proches et/ou lointains.

Dans le calcul détaillé des ponts thermiques les rayonnements sont alors utilisés par C_BAT_pont_thermique pour déterminer le flux de chaleur dû au rayonnement solaire ainsi que le flux de chaleur dû au rayonnement froid de la voûte céleste transmis au groupe par le pont. Est déterminé également le coefficient de transmission thermique du pont. La présence d'un espace tampon est prise en compte par des coefficients de réduction des déperditions et des apports solaires.

Dans le calcul simplifié il n'y a ni masques ni espaces tampons.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.21 C BAT pont thermique

7.21.1 INTRODUCTION

Cette fiche algorithme concerne les paramètres de description d'un pont thermique et les calculs effectués, à savoir :

- Calcul des flux de chaleur transmis au groupe à travers le pont thermique
- Calcul du coefficient de transfert thermique global $H_{Th,i}$.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.21.2 NOMENCLATURE

Le Tableau 52 donne la nomenclature des différentes variables du modèle de pont thermique.

Entrées du composant					
Nom	Description	Unité			
D_{rp}^*I	Rayonnement direct atteignant le pont	W/m ²			
D_{fp}^*I	Rayonnement diffus atteignant le pont	W/m ²			
R_{rp}^*I	Rayonnement réfléchi atteignant le pont	W/m ²			
Q_{er}^*I	Densité de flux de chaleur de l'environnement extérieur vers la voûte céleste, compte tenu de l'inclinaison de la paroi	W/m ²			
$b_{therm,I}$	Coefficient de réduction des déperditions par le pont thermique I due à la présence d'un espace tampon	-			
$b_{solaire,I}$	Coefficient de réduction des apports solaires par le pont thermique I due à la présence d'un espace tampon i	-			

Paramètres intrinsèques du composant					
Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
$S_{f-c,I}$	Facteur solaire du pont thermique I pour le calcul du Cep	m ⁻¹	0	1	
$S_{f-e,I}$	Facteur solaire du pont thermique I pour le calcul du Tic	m ⁻¹	0	1	
ψ_I	Coefficient de transmission thermique du pont thermique vertical I	W/m.K	0	+∞	-

Paramètres d'intégration du composant					
Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
l_I	Longueur du pont thermique I	m	0	+∞	-
Type _{calcul}	0 : calcul de Cep, 1 : calcul de Tic	-	0	1	-

Sorties		
Nom	Description	Unité
$\phi_{sh_s,I}$	Flux de chaleur dû au rayonnement solaire absorbé transmis au groupe à travers le pont thermique I	W
$\phi_{sh_vc,I}$	Flux de chaleur dû au rayonnement froid de la voûte céleste transmis au groupe à travers le pont thermique I	W
$H_{Th,I}$	Coefficient de transmission thermique global du pont thermique I entre l'extérieur et l'intérieur	W/K
$H_{Th_set,I}$	Coefficient de transmission thermique global du pont thermique I entre l'extérieur et l'intérieur en l'absence d'espace tampon	W/K

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Variables internes

Nom	Description	Unité
$S_{f,l}$	Facteur solaire du pont thermique l	m^{-1}
l	Indice indiquant qu'il s'agit du pont thermique l	W/m
$b_{voute,l}$	Coefficient de réduction des échanges avec la voûte céleste par le pont thermique l due à la présence d'espace tampons	-
$I_{sr,l}$	Rayonnement solaire global atteignant le pont thermique l	W/m

Constantes

Nom	Description	Unité	Conv.
h_e	Coefficient d'échange global (convectif+radiatif) extérieur	W/m ² K	25,0

Tableau 52 : Nomenclature des différentes variables du modèle de pont thermique

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.21.3 DESCRIPTION MATHÉMATIQUE

7.21.3.1 Calcul du rayonnement solaire global

Le rayonnement solaire global atteignant le pont thermique I s'écrit :

$$I_{sr,l} = Drp^* l + Dfp^* l + Rrp^* l \quad (458)$$

7.21.3.2 Prise en compte des espaces tampons : seulement pour le calcul détaillé

Un pont thermique peut être en contact avec un espace tampon. L'effet de la présence de l'espace tampon est une réduction des échanges au travers de la paroi traduite par les coefficients $b_{therm,l}$, $b_{solaire,l}$, $b_{voute,l}$.

On fait l'hypothèse que l'espace tampon bloque les échanges du pont thermique I avec la voûte céleste, ainsi :

$$b_{voute,l} = 0$$

7.21.3.3 Calcul des flux solaires transmis au groupe

Le flux solaire global absorbé par le pont thermique I et transmis au groupe s'écrit :

$$\Phi_{sh_s,l} = l_l \cdot S_{f,l} \cdot I_{sr,l} \cdot b_{solaire,l} \quad (459)$$

Avec,

$$\begin{cases} S_{f,l} = S_{f-c,l}, & \text{s'il s'agit du calcul de Cep} & \text{Type_calcul} = 0 \\ S_{f,l} = S_{f-e,l}, & \text{s'il s'agit du calcul de Tic} & \text{Type_calcul} = 1 \end{cases} \quad (460)$$

7.21.3.4 Calcul du Coefficient de transmission thermique global

Le coefficient de transmission thermique global du pont thermique I entre l'extérieur et l'intérieur s'écrit :

$$H_{Th,l} = l_l \cdot b_{therm,l} \cdot \Psi_l \quad (461)$$

Le coefficient de transmission thermique global de la paroi opaque k entre l'extérieur et l'intérieur en l'absence d'espace tampon s'écrit :

$$H_{Th,l} = l_l \cdot \Psi_l \quad (462)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.21.3.5 Calcul du flux de chaleur dû au rayonnement froid de la voûte céleste

Le flux de chaleur transmis au groupe dû au rayonnement froid de la voûte céleste s'écrit :

$$\Phi_{sh_vc,l} = l_l \cdot b_{voute,l} \left(Q_{er}^* l \cdot \frac{\Psi_l}{h_e} \right) \quad (463)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.22 C BAT ensemble ponts thermiques

7.22.1 INTRODUCTION

Cette fiche calcule les propriétés de l'ensemble des ponts thermiques ainsi que la longueur totale des ponts thermiques du groupe.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.22.2 NOMENCLATURE

Le Tableau 53 donne la nomenclature des différentes variables du modèle d'assemblage des fiches algorithme liées aux ponts thermiques.

Entrées du composant			
Nom	Description	Unité	
$\phi_{sh_s,l}$	Flux de chaleur dû au rayonnement solaire absorbé transmis au groupe à travers le pont thermique l	W	
$\phi_{sh_vc,l}$	Flux de chaleur dû au rayonnement froid de la voûte céleste transmis au groupe à travers le pont thermique l	W	
$H_{Th,l}$	Coefficient de transmission thermique global du pont thermique l entre l'extérieur et l'intérieur	W/K	
l_l	longueur du pont thermique l	m	
Sorties			
Nom	Description	Unité	
ϕ_{sh_s}	Flux de chaleur dû au rayonnement solaire absorbé transmis au groupe à travers l'ensemble des ponts thermiques	W	
ϕ_{sh_vc}	Flux de chaleur dû au rayonnement froid de la voûte céleste transmis au groupe à travers l'ensemble des ponts thermiques	W	
H_{Th}	Coefficient de transmission thermique global de l'ensemble des ponts thermiques entre l'extérieur et l'intérieur	W/K	
L_{l}^{gr}	Longueur des ponts thermiques déperditifs du groupe	m	
Variables internes			
Nom	Description	Unité	
Constantes			
Nom	Description	Unité	Conv.

Tableau 53 : Nomenclature du modèle

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.22.3 DESCRIPTION MATHÉMATIQUE

7.22.3.1 Calcul du coefficient de transfert thermique global de l'ensemble des parois opaques du groupe

$$HTh = \sum_{l \in \text{groupe}} HTh_l \quad (464)$$

7.22.3.2 Calcul du flux de chaleur dû au rayonnement solaire absorbé transmis au groupe

$$\phi_{sh_s} = \sum_{l \in \text{groupe}} \phi_{sh_s,l} \quad (465)$$

7.22.3.3 Calcul du flux dû au rayonnement froid de la voûte céleste transmis au groupe

$$\phi_{sh_vc} = \sum_{l \in \text{groupe}} \phi_{sh_vc,l} \quad (466)$$

7.22.3.4 Longueur totale des ponts thermiques du groupe

$$L_l^{gr} = \sum_{l \in \text{groupe}} l_l$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.23 C BAT comportement thermique d'un groupe

7.23.1 INTRODUCTION

Un groupe correspond à un local ou à un ensemble de locaux dont l'air est supposé homogène en température et en humidité.

Cette partie est consacrée à la description du modèle de comportement thermique d'un groupe. Il s'agit d'un modèle dynamique, au pas de temps horaire, fondé sur des simplifications du transfert de chaleur entre les environnements intérieurs et extérieurs. Ce modèle peut être représenté sous forme d'un réseau RC comme le montre la Figure 61.

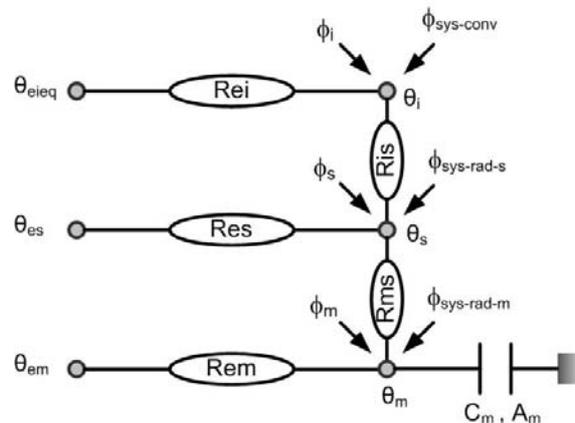


Figure 61 : Schéma RC du modèle de comportement thermique d'un groupe

Le modèle permet de calculer pour un groupe, les puissances requises (chauffage, refroidissement) et les températures intérieures (air, opérative, radiante moyenne...). Le calcul s'effectue en tenant compte des échanges thermiques avec l'extérieur (à travers l'enveloppe et par ventilation), des apports solaires et des gains internes dus aux occupants et aux équipements (bureautique, systèmes, éclairage artificiel...).

Il est à souligner que les transferts thermiques par conduction entre les groupes ne sont pas pris en compte. On considère uniquement les transferts convectifs de chaleur via les débits d'air de ventilation entre les groupes.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.23.2 NOMENCLATURE

Le Tableau 54 donne la nomenclature des différentes variables du modèle de comportement thermique d'un groupe.

Entrées du composant

	Nom	Description	Unité
	$\theta_{m:fin}^{(t-\Delta t)}$	Température de masse finale au pas de temps précédent	°C
	T_{aj}	Température de l'air entrant dans le groupe (en provenance de l'extérieur, d'un espace tampon, d'autres groupes ou des systèmes spécifiques) par le flux d'air j	°C
	Q_{maj}	Débit d'air entrant dans le groupe (en provenance de l'extérieur, d'autres groupes ou des systèmes spécifiques) à la température T_{aj}	kg/s
	ω_j	Humidité de l'air entrant dans le groupe (en provenance de l'extérieur, d'autres groupes ou des systèmes spécifiques) à la température T_{aj}	Kg/kg
Baies	F_{s1}	Flux de chaleur total transmis par les baies au groupe sous forme de rayonnement de courte longueur d'onde	W
	F_{s2}	Flux de chaleur total transmis par les baies au groupe sous forme de rayonnement de grande longueur d'onde et d'échange convectif	W
	F_{tvc}	Flux total transmis dû au rayonnement froid vers la voûte céleste	W
	F_{s3}	Flux de chaleur total transmis par les baies au groupe à travers la lame d'air intérieure ventilée (lame d'air se situant entre la baie vitrée et la protection solaire intérieure)	W
	Hg_{es}	Facteur de transmission thermique global par les baies entre les environnements intérieurs et extérieurs	W/K
Parois opaques	$\phi_{sh_s}^{op}$	Flux de chaleur total dû au rayonnement solaire absorbé transmis au groupe à travers les parois opaques	W
	$\phi_{sh_vc}^{op}$	Flux de chaleur total dû au rayonnement froid de la voûte céleste transmis au groupe à travers les parois opaques	W
	H_{THk}	Coefficient de transmission thermique global des parois opaques entre l'extérieur et l'intérieur	W/K
Ponts thermique	$\phi_{sh_s}^{pt}$	Flux de chaleur dû au rayonnement solaire absorbé transmis au groupe à travers les ponts thermiques	W
	$\phi_{sh_vc}^{pt}$	Flux de chaleur dû au rayonnement froid de la voûte céleste transmis au groupe à travers les ponts thermiques	W
	H_{THl}	Coefficient de transmission thermique global des ponts thermiques entre l'extérieur et l'intérieur	W/K

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Eclairage	F_{ecl_C}	Flux convectif récupérable de l'éclairage artificiel	Wh
	F_{ecl_R}	Flux radiatif récupérable de l'éclairage artificiel	Wh
Flux thermiques	Φ_{int_rad}	Apports internes radiatifs hors-occupants	W
	Φ_{int_conv}	Apports internes convectif hors-occupants	W
	$\Phi_{int_occ_conv}$	Apports internes convectif dus aux occupants d'un groupe g	W
	$\Phi_{int_occ_rad}$	Apports internes radiatifs dus aux occupants d'un groupe g	W
	Φ_{recup_rad}	Pertes récupérables des systèmes sous forme de flux de chaleur radiatif	W
	Φ_{recup_conv}	Pertes récupérables des systèmes sous forme de flux de chaleur convective	W

Paramètres d'intégration du composant

Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
A_{m_surf}	Surface d'échange équivalente des parois opaques avec l'ambiance ramenée à la surface utile du groupe A_{gr} (déterminée selon la méthode décrite dans les règles Th-Bât dans leur partie inertie Th-I)	m^2/m^2	0	$+\infty$	-
C_{m_surf}	Capacité thermique quotidienne du groupe ramenée à la surface utile du groupe A_{gr} (déterminée selon la méthode décrite dans les règles Th-Bât dans leur partie inertie Th-I)	$kJ/(K \cdot m^2)$	0	$+\infty$	-
A_{tgroup}	Surface interne totale du groupe	m^2	0	$+\infty$	-
A_{gr}	Surface utile du groupe	m^2	0	$+\infty$	-

Sorties

Nom	Description
$\theta_{i,moy(0,0)}$	Température moyenne de l'air à puissance nulle
$\theta_{i,moy(10,0)}$	Température moyenne de l'air pour une puissance émise de 10 W/m ² intégralement convective.
$\theta_{i,moy(0,10)}$	Température moyenne de l'air pour une puissance émise de 10 W/m ² intégralement radiative.
$\theta_{s,moy(0,0)}$	Température moyenne secondaire du groupe à puissance nulle
$\theta_{s,moy(10,0)}$	Température moyenne secondaire pour une puissance émise de 10 W/m ² intégralement convective.
$\theta_{s,moy(0,10)}$	Température moyenne secondaire pour une puissance émise de 10 W/m ² intégralement radiative.
$\theta_{m,moy(0,0)}$	Température moyenne de masse à puissance nulle
$\theta_{m,moy(10,0)}$	Température moyenne de masse pour une puissance émise de 10 W/m ² intégralement convective.
$\theta_{m,moy(0,10)}$	Température moyenne de masse pour une puissance émise de 10 W/m ² intégralement radiative.
$\theta_{rm,moy(0,0)}$	Température radiante moyenne à puissance nulle

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Sorties supplémentaires méthode Th-E	$\theta_{rm, moy (10,0)}$	Température radiante moyenne pour une puissance émise de 10 W/m ² intégralement convective.	
	$\theta_{rm, moy (0,10)}$	Température radiante moyenne pour une puissance émise de 10 W/m ² intégralement radiative.	°C
	$\theta_{op, moy (0,0)}$	Température opérative moyenne ressentie à puissance nulle	°C
	$\theta_{op, moy (10,0)}$	Température opérative moyenne une puissance émise de 10 W/m ² intégralement convective.	°C
	$\theta_{op, moy (0,10)}$	Température opérative moyenne ressentie pour une puissance émise de 10 W/m ² intégralement radiative.	°C
	H_{TH-gr}	Coefficient de transmission thermique correspond aux composants opaques du groupe donnant sur l'extérieur et aux ponts thermiques les concernant	W/K
	H_{gei}	Facteur de transmission thermique dû renouvellement d'air (= 1/R _{ei})	W/K
	R_{ms}	Résistance thermique d'échange entre les surfaces internes et l'ambiance intérieure	K/W
H_{ges}	Facteur de transmission thermique global pour les baies entre les environnements intérieurs et extérieurs (= 1/R _{es})	W/K	

Variables internes

Nom	Description	Unité
m_{eq}	Somme des débits d'air entrants au niveau des parois extérieures du groupe, du débit d'air neuf soufflés au niveau du groupe et du débit d'air en provenance d'autres groupes	kg/s
ω_{eq}	Humidité spécifique équivalente de l'air au niveau du groupe	kg/kg
A_m	Surface d'échange équivalente des parois opaques avec l'ambiance.	m ²
C_m	Capacité thermique quotidienne du groupe (déterminée selon la méthode décrite dans les règles Th-Bât dans leur partie inertie Th-1)	kJ/K
θ_{eieq}	Température équivalente de l'air entrant dans le groupe en provenance de l'extérieur et d'autres groupes	°C
θ_{es}	Température extérieure équivalente des baies	°C
θ_{em}	Température extérieure équivalente des composants opaques	°C
ϕ_{sd}	Flux de chaleur transmis par les baies vitrées au groupe sous forme de rayonnement de courte longueur d'onde	W
ϕ_{st}	Flux de chaleur transmis par les ponts thermiques au groupe sous forme de rayonnement de grande longueur d'onde et d'échange convectif	W
ϕ_{sh}	Flux de chaleur transmis par les parois opaques au groupe sous forme de rayonnement de grande longueur d'onde et d'échange convectif	W
ϕ_{svl}	Flux de chaleur transmis par les baies vitrées au groupe à travers la lame d'air intérieure ventilée (lame d'air se situant entre la baie vitrée et la protection solaire intérieure)	W

Méthode de calcul Th-BCE 2012

ϕ_i	Flux de chaleur convectif au nœud d'air θ_i dû aux sources internes et aux apports de chaleur convectifs dus à la lame d'air intérieure ventilée du vitrage	W
ϕ_s	Flux de chaleur radiatif au nœud θ_s dû aux sources internes	W
ϕ_m	Flux de chaleur radiatif au nœud θ_m dû aux sources internes	W
Hg_{is}	Facteur de transmission thermique dû aux échanges internes par convection et rayonnement (= $1/R_{is}$)	W/K
Hg_{es}	Facteur de transmission thermique global pour les baies entre les environnements intérieurs et extérieurs (= $1/R_{es}$)	W/K
Hg_{ms}	Facteur de transmission thermique entre les surfaces internes et l'air intérieur	W/K
Hg_{em}	Facteur de transmission entre l'environnement extérieur et la surface intérieure des parois opaques (= $1/R_{em}$)	W/K
U_1	Coefficient de transfert	W/K
U_2	Coefficient de transfert	W/K
U_3	Coefficient de transfert	W/K
ϕ_{mtot}	Flux de chaleur (pour $P_{sys} = 0$)	W
P_{top}	Coefficient adimensionnelle	-
P_{trm}	Coefficient adimensionnelle	-
ϕ_{sys}	Puissance sensible totale (convective+radiative) émise par le ou le(s) émetteurs du groupe	W
ϕ_{sys_conv}	Puissance sensible totale convective émise par le ou le(s) émetteurs du groupe	W
$\phi_{sys_rad_s}$	Puissance sensible totale radiative émise par le ou le(s) émetteurs du groupe au nœud de température θ_s	W
$\phi_{sys_rad_m}$	Puissance sensible totale radiative émise par le ou le(s) émetteurs du groupe au nœud de température θ_m	W
h_{rs}	Coefficient d'échange radiatif corrigé	W/m ² K
h_{eq}	Enthalpie spécifique équivalente de l'air au niveau du groupe	
h_j	Enthalpie de l'air entrant dans le groupe à la température T_{aj}	J/kg
f_{rm}	Part radiative des apports internes récupéré au nœud de température θ_m	-
f_{rs}	Part radiative des apports internes récupéré au nœud de température θ_s	-
f_{rsd}	Part restante du flux solaire transmis par les baies sous forme de rayonnement CLO au nœud de température θ_s	-
f_{rmd}	Part restante du flux solaire transmis par les baies sous forme de rayonnement CLO au nœud de température θ_m	-

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Constantes

Nom	Description	Unité	Conv.
h_{ri}	Coefficient d'échange radiatif intérieur	W/m ² K	5,5
h_{ci}	Coefficient d'échange convectif intérieur	W/m ² K	2,5
C_v	Chaleur massique de l'eau	J/kgK	1830
C_a	Chaleur massique de l'air	J/kgK	1006
H_{fg}	Chaleur latente de vaporisation de l'eau	J/kgK	25*10 ⁵
f_{sa}	Part du flux solaire ϕ_{sd} transmise directement au nœud de température θ_i	-	0.1

Tableau 54 : Nomenclature des différentes variables du modèle de comportement thermique d'un groupe

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.23.3 DESCRIPTION MATHÉMATIQUE

7.23.3.1 Etapes de calculs

Le comportement thermique d'un groupe est représenté par une droite appelée « la droite du groupe ». Cette droite exprime la relation linéaire qui existe entre la température du groupe mesurée par la sonde de température, θ_{sd} , et la puissance totale (convective + radiative) fournie par le système d'émission (ventilo-convecteurs, radiateurs...) du groupe, ϕ_{sys} .

Le comportement du système d'émission est également représenté par une courbe reliant θ_{sd} et ϕ_{sys} . La droite du groupe, la courbe du système d'émission et leur point d'intersection sont calculés à chaque pas de temps de simulation.

L'intersection entre cette droite et la courbe de comportement du système d'émission permet d'obtenir la température de fonctionnement du groupe et la puissance totale émise par le système d'émission.

Le calcul du comportement thermique d'un groupe s'effectue suivant les étapes suivantes:

- Etape 1 : calcul des coefficients de transferts thermiques Hg_{ei} , Hg_{es} , Hg_{em} , Hg_{is} et Hg_{ms} .
- Etape 2 : calcul des températures extérieures équivalentes θ_{eieq} , θ_{es} , et θ_{em} .
- Etape 3 : calcul des flux de chaleur internes ϕ_i , ϕ_s , ϕ_m .
- Etape 4 : calcul de la matrice du comportement thermique du groupe

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.23.3.2 Calcul des coefficients de transferts thermiques

Le coefficient de transfert thermique dû au renouvellement d'air, $H_{g_{ei}}$, est calculé comme suit :

$$H_{g_{ei}} = m_{eq} \cdot (C_a + C_v \cdot \omega_{eq}) \quad (467)$$

Avec,

$$m_{eq} = \sum_j Q m a_j \quad (468)$$

$$\omega_{eq} = \frac{\sum_j Q m a_j \cdot \omega_j}{\sum_j Q m a_j} \quad (469)$$

Remarque : dans le cas où l'air entrant provient d'un espace tampon, on prendra l'hypothèse que l'humidité spécifique est celle de l'air extérieur.

Le coefficient de transfert thermique dû aux échanges internes par convection et rayonnement, $H_{g_{is}}$, est calculé à l'aide de l'équation suivante :

$$H_{g_{is}} = \frac{A_{\text{groupe}}}{\frac{1}{h_{ci}} - \frac{1}{h_{is}}} \quad (470)$$

Avec,

$$h_{is} = h_{ci} + h_{rs} \quad (471)$$

$$A_{\text{groupe}} = 4.5 \times A^{gr} \quad (472)$$

Le coefficient de transfert thermique entre les surfaces internes des composants opaques et l'air intérieur, $H_{g_{ms}}$, est calculé à l'aide de l'équation suivante :

$$H_{g_{ms}} = h_{is} \cdot A_m \quad (473)$$

Où :

$$A_m = A_{m_surf} \times A^{gr} \quad (474)$$

Le coefficient de transfert thermique entre l'environnement extérieur et la surface intérieure des parois opaques, $H_{g_{em}}$, est calculé à l'aide de l'équation suivante :

$$H_{g_{em}} = \frac{1}{\frac{1}{H_{TH-gr}} - \frac{1}{H_{g_{ms}}}} \quad (475)$$

Avec,

$$H_{TH-gr} = H_{THl} + H_{THk} \quad (476)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Dans le cadre de la méthode Th-E, les coefficients H_{TH-gr} , H_{gei} et H_{ges} sont rajoutés aux sorties de la fiche. On calcule également la résistance R_{ms} (voir ci-dessous) :

$$R_{ms} = \frac{1}{H_{g_{ms}}} \quad (477)$$

7.23.3.3 Calcul des températures extérieures équivalentes

Les températures extérieures équivalentes sont calculées comme suit :

- Température extérieure équivalente des baies :

$$\theta_{es} = \theta_{ei} + \frac{\phi_{sl}}{H_{g_{es}}} \quad (478)$$

Avec :

$$\phi_{sl} = F_{s2} + F_{tvc} \quad (479)$$

- Température extérieure équivalente des parois opaques :

$$\theta_{em} = \theta_{ei} + \phi_{sh} \cdot \left(\frac{1}{H_{g_{em}}} + \frac{1}{H_{g_{ms}}} \right) \quad (480)$$

Avec :

$$\phi_{sh} = \phi_{sh-s} + \phi_{sh-vc} + \phi_{sl-s} + \phi_{sl-vc} \quad (481)$$

- Température équivalente de l'air entrant dans le groupe en provenance de l'extérieur et d'autres groupes :

$$\theta_{eieq} = \frac{h_{eq} - H_{fg} \cdot \omega_{eq}}{(C_a + C_v \cdot \omega_{eq})} \quad (482)$$

L'humidité équivalente ω_{eq} est calculée selon l'équation (469).

L'enthalpie équivalente h_{eq} est calculée comme suit :

$$h_{eq} = \frac{\sum_j h_j \cdot Q_{ma_j}}{\sum_j Q_{ma_j}} \quad (483)$$

Avec,

$$h_j = (C_a + C_v \cdot \omega_j) \cdot T_{a_j} + H_{fg} \cdot \omega_j \quad (484)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Calcul des flux de chaleur internes

Le flux de chaleur convectif ϕ_i injecté au nœud de température θ_i comprend :

- Les apports internes convectifs (occupants, usages...).
- Une partie des pertes récupérables des systèmes.
- Une partie du rayonnement solaire transmis par les baies sous forme de rayonnement de courte longueur d'onde.
- Les apports de chaleur convectifs liés à la lame d'air intérieure ventilée, située entre les vitrages et leurs protections solaires intérieurs mobiles.

Ce flux est calculé à l'aide de l'équation suivante :

$$\phi_i = f_{sa} \cdot F_{s1} + F_{s3} + \phi_{int_conv} + \phi_{int_occ_conv} + \phi_{recup_conv} + F_{ecl_c} \quad (485)$$

Les flux de chaleur radiatifs ϕ_s et ϕ_m injectés respectivement aux nœuds de température θ_s et θ_m comprennent (voir équation (486) et (487)) :

- Une partie du rayonnement solaire transmis par les baies sous forme de rayonnement de courte longueur d'onde.
- Une partie des pertes récupérables des systèmes

$$\phi_s = f_{rsd} \cdot (1 - f_{sa}) \cdot F_{s1} + f_{rs} \cdot (\phi_{int_rad} + \phi_{int_occ_rad} + \phi_{recup_rad} + F_{ecl_r}) \quad (486)$$

$$\phi_m = f_{rmd} \cdot (1 - f_{sa}) \cdot F_{s1} + f_{rm} \cdot (\phi_{int_rad} + \phi_{int_occ_rad} + \phi_{recup_rad} + F_{ecl_r}) \quad (487)$$

Avec,

$$f_{rs} = \frac{A_{igroupe} - A_m - \frac{Hg_{es}}{h_{is}}}{A_{igroupe}} \quad (488)$$

$$f_{rm} = \frac{A_m}{A_{igroupe}} \quad (489)$$

$$f_{rsd} = \frac{A_{igroupe} - A_m - \sum_b A_b}{A_{igroupe} - \sum_b A_b} \quad (490)$$

$$f_{rmd} = \frac{A_m}{A_{igroupe} - \sum_b A_b} \quad (491)$$

On note que les puissances convectives et radiatives émises par le système d'émission ne sont pas incluse dans les flux ϕ_i , ϕ_s et ϕ_m . Ces puissances sont représentées par les flux de chaleur ϕ_{sys_conv} et ϕ_{sys_rad} .

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.23.3.4 Bilan thermique d'un groupe

C_m est calculée de la manière suivante:

$$C_m = C_{m_surf} \times A^{gr} \quad (492)$$

La représentation du modèle thermique en réseau RC (voir Figure 61) se traduit par les bilans thermiques suivants :

- Bilan thermique pour le nœud de température θ_i :

$$Hg_{ei} \cdot (\theta_i - \theta_{eieq}) + Hg_{is} \cdot (\theta_i - \theta_s) = \phi_i + \phi_{sys-conv} \quad (493)$$

- Bilan thermique pour le nœud de température θ_s :

$$Hg_{es} \cdot (\theta_s - \theta_{es}) + Hg_{is} \cdot (\theta_s - \theta_i) + Hg_{ms} \cdot (\theta_s - \theta_m) = \phi_s + \phi_{sys-rad-s} \quad (494)$$

- Bilan thermique pour le nœud de température θ_m :

$$C_m \frac{\Delta\theta_m}{\Delta t} + Hg_{em} \cdot (\theta_m - \theta_{em}) + Hg_{ms} \cdot (\theta_m - \theta_s) = \phi_m + \phi_{sys-rad-m} \quad (495)$$

De plus,

- La température opérative θ_{op} est calculée comme suit :

$$\theta_{op} = p_{top} \cdot \theta_s + (1 - p_{top}) \cdot \theta_i \quad (496)$$

Avec,

$$p_{top} = 0,5 \cdot \left(1 + \frac{h_{ci}}{h_{rs}} \right) \quad (497)$$

- la température θ_{tm} est calculée à partir des températures θ_i et θ_s à l'aide l'équation suivante :

$$\theta_{tm} = p_{tm} \cdot \theta_s + (1 - p_{tm}) \cdot \theta_i \quad (498)$$

Avec,

$$p_{tm} = 1 + \frac{h_{ci}}{h_{rs}} \quad (499)$$

Les équations (493) et (494) peuvent être écrites de la manière suivante :

$$\theta_s = \frac{\left(Hg_{ms} \cdot \theta_m + \phi_s + \phi_{sys-rad-s} + Hg_{es} \cdot \theta_{es} + U_1 \cdot \left(\theta_{eieq} + \frac{\phi_i + \phi_{sys-conv}}{Hg_{ei}} \right) \right)}{Hg_{ms} + Hg_{es} + U_1} \quad (500)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

$$\theta_i = \frac{(H_{g_{is}} \cdot \theta_s + H_{g_{ei}} \cdot \theta_{cieq} + \phi_i + \phi_{sys-conv})}{H_{g_{is}} + H_{g_{ei}}} \quad (501)$$

Avec,

$$h_{rs} = 1,2 \cdot h_{ri} \quad (502)$$

$$U_1 = \frac{1}{\frac{1}{H_{g_{ei}}} + \frac{1}{H_{g_{is}}}} \quad (503)$$

$$U_2 = U_1 + H_{g_{es}} \quad (504)$$

$$U_3 = \frac{1}{\frac{1}{U_2} + \frac{1}{H_{g_{ms}}}} \quad (505)$$

$$\begin{aligned} \phi_{mtot} = & \phi_m + \phi_{sys-rad-m} + H_{g_{em}} \cdot \theta_{em} \\ & + U_3 \cdot \left(\frac{\phi_s + \phi_{sys-rad-s} + H_{g_{es}} \cdot \theta_{es} + U_1 \cdot \left(\frac{\phi_i + \phi_{sys-conv}}{H_{g_{ei}}} + \theta_{cieq} \right)}{U_2} \right) \end{aligned} \quad (506)$$

La résolution de l'équation différentielle (495) est effectuée suivant le schéma de résolution de Crank-Nicholson en considérant un pas de temps d'une heure :

$$C_m \frac{\theta_m^{(t)} - \theta_m^{(t-\Delta t)}}{\Delta t} + H_{g_{em}} \cdot (\theta_{m,moy} - \theta_{em}) + H_{g_{ms}} \cdot (\theta_{m,moy} - \theta_s) = \phi_m + \phi_{sys-rad-m} \quad (507)$$

Avec,

$$\theta_{m,moy} = \frac{\theta_m^{(t)} + \theta_m^{(t-\Delta t)}}{2} \quad (508)$$

En remplaçant θ_i et θ_s par leurs valeurs indiquées dans les équations (500) et (501), la température de masse θ_m au pas de temps (t) est exprimée en fonction de sa valeur au pas de temps (t-Δt) de la manière suivante :

$$\theta_m^{(t)} = \frac{\theta_m^{(t-\Delta t)} \cdot \left(\frac{C_m}{3,6 \cdot \Delta t} - 0,5 \cdot (U_3 + H_{g_{em}}) \right) + \phi_{mtot}}{\frac{C_m}{3,6 \cdot \Delta t} + 0,5 \cdot (U_3 + H_{g_{em}})} \quad (509)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7.23.3.5 Matrice de comportement thermique du groupe

Soit ϕ_{sys} , la puissance sensible totale (convective+radiative) émise par le système d'émission du groupe. ϕ_{sys} s'écrit :

$$\phi_{\text{sys}} = \phi_{\text{sys-conv}} + \phi_{\text{sys-rad}} \quad (510)$$

$\phi_{\text{sys-conv}}$ et $\phi_{\text{sys-rad}}$ sont respectivement les puissances sensibles convectives et radiatives émises par le système d'émission du groupe. $\phi_{\text{sys-rad}}$ est répartie entre les deux nœuds de température θ_s et θ_m de la manière suivante :

$$\begin{aligned} \phi_{\text{sys-rad-s}} &= f_{rs} \cdot \phi_{\text{sys-rad}} \\ \phi_{\text{sys-rad-m}} &= f_{rm} \cdot \phi_{\text{sys-rad}} \end{aligned} \quad (511)$$

La matrice de comportement thermique d'un groupe comprend les valeurs des températures θ_i , θ_s , θ_m , θ_{op} et θ_{rm} pour les trois cas suivants :

- Evolution libre : $\phi_{\text{sys-conv}} = 0 \times A_{gr}$ (W), $\phi_{\text{sys-rad}} = 0 \times A_{gr}$ (W).
- Puissances émises convectives : $\phi_{\text{sys-conv}} = 10 \times A_{gr}$ (W), $\phi_{\text{sys-rad}} = 0 \times A_{gr}$ (W).
- Puissances émises radiatives : $\phi_{\text{sys-conv}} = 0 \times A_{gr}$ (W), $\phi_{\text{sys-rad}} = 10 \times A_{gr}$ (W).

Cette matrice et le modèle du système d'émission, permettent de déterminer les valeurs effectives de la puissance totale émise et des températures du groupe au pas de temps considéré.

Les valeurs des températures θ_i , θ_s , θ_m , θ_{op} et θ_{rm} sont calculées respectivement pour :

- Cas 1 – Calcul pour la température de masse moyenne sur le pas de temps : $\theta_m = \theta_{m,moy}$. Il s'agit donc de $\theta_{i,moy}$, $\theta_{s,moy}$, $\theta_{rm,moy}$ et $\theta_{op,moy}$.
- Cas 2 – Calcul pour la température de masse à la fin du pas de temps : $\theta_m = \theta_m^{(t)} = \theta_{m,fin}$. Il s'agit donc de $\theta_{i,fin}$, $\theta_{s,fin}$, $\theta_{rm,fin}$ et $\theta_{op,fin}$.

La matrice de comportement thermique du groupe est ainsi une matrice de 5 lignes et 6 colonnes comme le montre l'équation (512).

$$\begin{array}{c} \begin{array}{|c|} \hline \phi_{\text{sys-conv}} = 0 \text{ (W)} \\ \hline \phi_{\text{sys-rad}} = 0 \text{ (W)} \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{|c|} \hline \phi_{\text{sys-conv}} = 10 \text{ (W)} \\ \hline \phi_{\text{sys-rad}} = 0 \text{ (W)} \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{|c|} \hline \phi_{\text{sys-conv}} = 0 \text{ (W)} \\ \hline \phi_{\text{sys-rad}} = 10 \text{ (W)} \\ \hline \end{array} \\ \left[\begin{array}{cc|cc|cc} \theta_{i,moy(0,0)} & \theta_{i,fin(0,0)} & \theta_{i,moy(10,0)} & \theta_{i,fin(10,0)} & \theta_{i,moy(0,10)} & \theta_{i,fin(0,10)} \\ \theta_{s,moy(0,0)} & \theta_{s,fin(0,0)} & \theta_{s,moy(10,0)} & \theta_{s,fin(10,0)} & \theta_{s,moy(0,10)} & \theta_{s,fin(0,10)} \\ \theta_{m,moy(0,0)} & \theta_{m,fin(0,0)} & \theta_{m,moy(10,0)} & \theta_{m,fin(10,0)} & \theta_{m,moy(0,10)} & \theta_{m,fin(0,10)} \\ \theta_{rm,moy(0,0)} & \theta_{rm,fin(0,0)} & \theta_{rm,moy(10,0)} & \theta_{rm,fin(10,0)} & \theta_{rm,moy(0,10)} & \theta_{rm,fin(0,10)} \\ \theta_{op,moy(0,0)} & \theta_{op,fin(0,0)} & \theta_{op,moy(10,0)} & \theta_{op,fin(10,0)} & \theta_{op,moy(0,10)} & \theta_{op,fin(0,10)} \end{array} \right] \quad (512)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

8. VENTILATION

8.1 C VEN BBIO

8.1.1 INTRODUCTION

Cette fiche algorithme décrit le système de ventilation utilisé pour le calcul du BBIO.

Cette proposition repose sur la modélisation simplifiée de la norme européenne EN NF 15241.

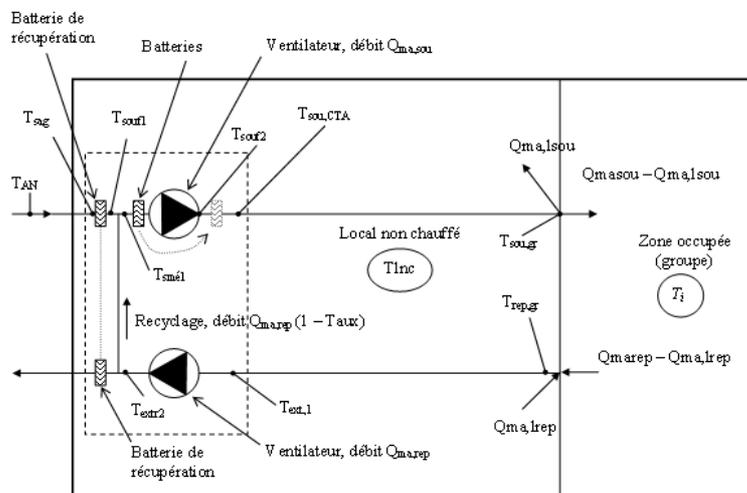


Figure 62. Modélisation de réseaux et de bouches reliés à une CTA

Méthode de calcul Th-BCE 2012

8.1.2 NOMENCLATURE

Le Tableau 55 donne la nomenclature des différentes variables du modèle de calcul des débits de ventilation spécifique pour le calcul du Bbio.

Entrées du composant					
Nom	Description	Unité			
I_{vent}	Indicateur de ventilation de la zone (Occ / Inocc)	Bool			
$q_{spec_repris}^{g,s}$	Débit volumique spécifique repris au niveau du groupe par le système S	m ³ /h			
$q_{spec_souffle}^{g,s}$	Débit volumique spécifique soufflé au niveau du groupe par le système S	m ³ /h			
$q_{rep,cond}^{g,s}$	Débit repris par le système S en tenant compte des conduits	m ³ /h			
$q_{soufflé,cond}^{g,s}$	Débit soufflé par le système S en tenant compte des conduits	m ³ /h			
$\theta_{i,fin}$	Température de l'air intérieur du groupe à la fin du pas de temps précédent	°C			
θ_{ext}	Température extérieure au pas de temps h	°C			
wext	Poids d'eau dans l'air extérieur au pas de temps h	kg/kgas			
Dugd	Durée d'Utilisation du Grand Débit exprimée en h/semaine	h			

Paramètres d'intégration du composant					
Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
ε	Efficacité de l'échangeur ; fixée à 0.5 pour le calcul du BBIO	ad	0	1	0.5

Paramètres intrinsèques					
-------------------------	--	--	--	--	--

Constantes					
Nom	Description	Unité	Conv.		
Cpa	Chaleur massique de l'air	J/kg.K	1006		
pel	Taux de récupération sur les ventilateurs	-	0	1	0,8

Variables internes		
Nom	Description	Unité
$T_{extr1}^{g,s}$	Température de l'air repris après impact des pertes du conduit	°C
$T_{extr2}^{g,s}$	Température de l'air repris après impact du ventilateur d'extraction	°C
T_{souf1}	Température de l'air soufflé après impact de l'échangeur	°C
T_{souf2}	Température de l'air soufflé après impact du ventilateur de soufflage	°C
Pvent _{rep}	Puissance électrique du ventilateur de reprise	W
Pvent _{souf}	Puissance électrique du ventilateur de soufflage	W

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Sorties

Nom	Description	Unité
$q_{spec_repris}^{g,s}$	Débit volumique spécifique repris au niveau du groupe par le système S	m ³ /h
$q_{spec_souffle}^{g,s}$	Débit volumique spécifique soufflé au niveau du groupe par le système S	m ³ /h
$T_{air_souffle}^g$	Température de l'air soufflé dans le groupe (en provenance de l'extérieur ou d'autres groupes)	°C
$\omega_{air_souffle}^g$	Humidité de l'air soufflé dans les groupes (sortie CTA)	kg/kgas
H _{vent}	Déperditions par la ventilation	W/K

Tableau 55 : Nomenclature du modèle

Méthode de calcul Th-BCE 2012

8.1.3 DESCRIPTION MATHÉMATIQUE

Pour le calcul du BBIO, le système de ventilation est une VMC à débit soufflé et extrait constant avec efficacité d'échangeur de 50 %.

8.1.3.1 Définition des puissances de ventilateur

Pour le calcul du BBIO, on considère que les ventilateurs de soufflage et d'extraction sont de puissance nulle.

Ainsi, pour tous les usages, on a :

Quel que soit l'vent

$$P_{vent\ rep} = 0 \quad (\text{Eq 513})$$

Et

$$P_{vent\ souf} = 0 \quad (\text{Eq 514})$$

8.1.3.2 Températures de l'air extrait

On définit dans ce paragraphe la température de l'air à la sortie du ventilateur de reprise

1. L'impact des **pertes de conduit est nul** dans le calcul du BBIO :

$$T_{extr1}^{g,s} = \theta_{i,fin}^g \quad (\text{Eq 515})$$

2. **Température après impact du ventilateur d'extraction :**

$$T_{extr2}^{g,s} = T_{extr1}^{g,s} + \frac{pel \times P_{vent\ rep}}{0.34 \times abs(q_{rep,cond}^{g,s})} \quad (\text{Eq 516})$$

On rappelle que pour le BBIO, la puissance des ventilateurs est nul (paragraphe 8.1.3.1).

Méthode de calcul Th-BCE 2012

8.1.3.3 Cas du réseau de soufflage

1. La **température** de l'air soufflé **après impact de l'échangeur** statique est définie comme suit :

$$T_{\text{sof } 1} = \theta_{\text{ext}} + \varepsilon \times (T_{\text{extr } 2} - \theta_{\text{ext}}) \quad (\text{Eq 517})$$

2. **Température après impact du ventilateur d'extraction :**

$$T_{\text{sof } 2} = T_{\text{sof } 1} + \frac{pe_l \times P_{\text{vent}_{\text{sof}}}}{0.34 \times \text{abs}(q_{\text{soufflé,cond}}^{g,s})} \quad (\text{Eq 518})$$

On rappelle que pour le BBIO, la puissance des ventilateurs est nul (paragraphe 8.1.3.1).

Au final, la température de l'air soufflé est défini comme suit :

$$T_{\text{Air}_{\text{soufflé}}}^g = T_{\text{sof } 2} \quad (\text{Eq 519})$$

L'humidité de l'air neuf fourni au groupe par le système de ventilation conventionnel du BBIO est défini comme suit :

$$\omega_{\text{air}_{\text{soufflé}}}^g = \omega_{\text{ext}} \quad (\text{Eq 520})$$

8.1.3.4 Déperditions par la ventilation

$$H_{\text{vent}} = q_{\text{soufflé,cond}}^{g,s} * C_{pa} * (1 - \varepsilon) \quad (\text{Eq 521})$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

8.2 C VEN Bouche conduit

8.2.1 INTRODUCTION

Cette fiche algorithme décrit les débits aux bouches d'extraction et aux bouches de soufflage. Elle tient aussi compte des pertes des conduits d'amenée d'air et des conduits d'extraction.

Cette proposition repose sur la modélisation simplifiée de la norme européenne EN NF 15241.

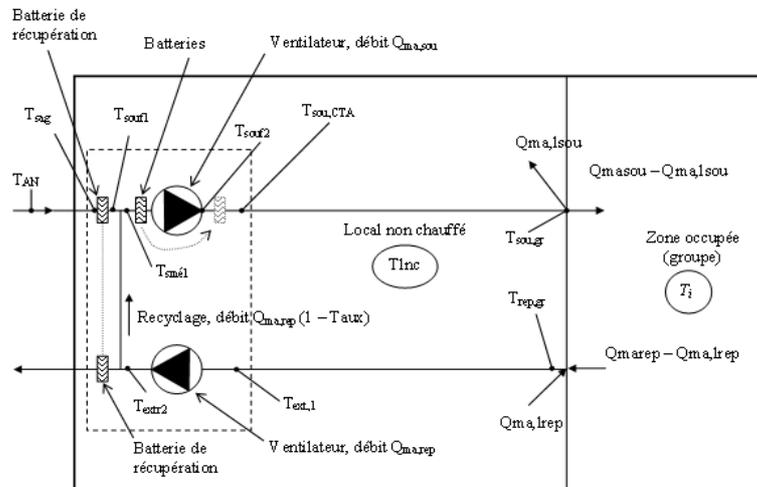


Figure 63. Modélisation de réseaux et de bouches reliés à une CTA

Méthode de calcul Th-BCE 2012

8.2.2 NOMENCLATURE

Le Tableau 56 donne la nomenclature.

Entrées du composant					
Nom	Description	Unité			
I_{vent}	Indicateur de ventilation de la zone (Occ / Inocc)	Bool			
IdbesoinCH_i nocc_prev	indicateur de besoin de chauffage au pas précédent en inoccupation dans un groupe relié à une CTA DAC avec recyclage ou DAV	Bool			
IdbesoinFR_i noc_prev	indicateur de besoin de froid au pas précédent en inoccupation dans un groupe relié à une CTA DAC avec recyclage ou DAV	Bool			
Irelance(h) ^{CTA}	indicateur de phase de relance	entier			
Paramètres d'intégration du composant					
Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
$q_{spec,rep,occ}^{g,s}$	Débit volumique spécifique conventionnel repris en occupation pour les usages autre que maison individuelle ou accolée et les logements collectifs.	m ³ /h	0	+∞	-
$q_{spec,rep,inocc}^{g,s}$	Débit volumique spécifique conventionnel repris en inoccupation pour les usages autre que maison individuelle ou accolée et les logements collectifs.	m ³ /h	0	+∞	-
$q_{spec,soufflé,occ}^{g,s}$	Débit volumique spécifique conventionnel soufflé en occupation pour les usages autre que maison individuelle ou accolée et les logements collectifs.	m ³ /h	0	+∞	-
$q_{spec,soufflé,inocc}^{g,s}$	Débit volumique spécifique conventionnel soufflé en inoccupation pour les usages autre que maison individuelle ou accolée et les logements collectifs.	m ³ /h	0	+∞	-
$q_{spec,rep,conv_pointe}^{g,s}$	Débit volumique spécifique conventionnel repris en pointe en maison individuelle ou accolée et les logements collectifs.	m ³ /h	0	+∞	-
$q_{spec,rep,conv_base}^{g,s}$	Débit volumique spécifique conventionnel repris en base en maison individuelle ou accolée et les logements collectifs.	m ³ /h	0	+∞	-
$q_{spec,soufflé,conv_pointe}^{g,s}$	Débit volumique spécifique conventionnel soufflé en pointe en maison individuelle ou accolée et les logements collectifs.	m ³ /h	0	+∞	-
$q_{spec,soufflé,conv_base}^{g,s}$	Débit volumique spécifique conventionnel soufflé en base en maison individuelle ou accolée et les logements collectifs.	m ³ /h	0	+∞	-
Cletres	Classe d'étanchéité du réseau (A,B,C,D)				
Ratfuitevc	Ratio des fuites en volume chauffé	0	1		
Crdbnr	Coefficient de réduction des débits	ad	0	1	-
Cdep	Coefficient de dépassement				
Dugd	Durée d'Utilisation du Grand Débit exprimée en h/semaine	h	0	+∞	-
$A_{cond,rep}^{g,s}$	Surface du conduit de reprise	m ²	0	+∞	-
$A_{cond,soufflé}^{g,s}$	Surface du conduit de soufflage	m ²	0	+∞	-
Rrep	Résistance thermique de la partie du conduit de reprise située hors volume chauffé	m ² K/W	0	+∞	-
Rsoufflé	Résistance thermique de la partie du conduit de soufflage située hors volume chauffé	m ² K/W	-∞	+∞	-
$q_{soufflé,CTA}^{g,s}$	Cas DAV : débit de soufflage pour le	m ³ /h	0	+∞	-

Méthode de calcul Th-BCE 2012

	préchauffage en occupation					
$Q_{\text{soufflé,ZN,occ}}^{g,s}$	Cas DAV : débit de soufflage en zone neutre en occupation	m ³ /h	0	+∞	-	
$Q_{\text{soufflé,CH,in.occ}}^{g,s}$	Cas DAV : débit de soufflage pour le préchauffage en inoccupation	m ³ /h	0	+∞	-	
$Q_{\text{soufflé,ZN,in.occ}}^{g,s}$	Cas DAV : débit de soufflage en zone neutre en inoccupation	m ³ /h	0	+∞	-	
$T_{\text{typologie}}$	Maison individuelle ou accolée et les logements collectifs. ou autres usages	-	-	-	-	
Isouf	Isouf= 0 extraction Isouf = 1 insufflation	entier	0	1	-	

Paramètres intrinsèques

Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
Ratsurfcond	Valeur conventionnelle du rapport de la surface de conduit aéraulique à la surface habitable (SHAB)	0	+∞		
Ratdebcond	Valeur conventionnelle du rapport de la surface de conduit aéraulique au de débit de ventilation	0	+∞		
dP	Différence de pression	Pa			

Constantes

Nom	Description	Unité	Conv.
C_{fenb}	Coefficient de la fenêtre	Réel	1.7

Variables internes

Nom	Description	Unité
$q_{\text{rep,regul}}^{g,s}$	Débit de reprise avec régulation	m ³ /h
$q_{\text{soufflé,regul}}^{g,s}$	Débit soufflé avec régulation	m ³ /h
$q_{\text{soufflé,dep}}^{g,s}$	Débit soufflé tenant du coefficient de dépassement de la bouche	m ³ /h
$q_{\text{rep,max}}^{g,s}$	Débit repris maximum	m ³ /h
$q_{\text{soufflé,max}}^{g,s}$	Débit soufflé maximum	m ³ /h
$q_{\text{rep,min}}^{g,s}$	Débit repris minimum	m ³ /h
$q_{\text{soufflé,min}}^{g,s}$	Débit soufflé minimum	m ³ /h

Sorties

Nom	Description	Unité
$q_{\text{spec,repris}}^{g,s}$	Débit volumique spécifique repris au niveau du groupe pour le système s	m ³ /h
$q_{\text{spec,soufflé}}^{g,s}$	Débit volumique spécifique soufflé au niveau du groupe pour le système s	m ³ /h
$q_{\text{repris,fuites}}^{g,s}$	Débit repris tenant compte des fuites du réseau pour le système s	m ³ /h

Méthode de calcul Th-BCE 2012

$q_{\text{soufflé}, \text{fuites}}^{g,s}$	Débit soufflé tenant compte des fuites du réseau pour le système s	m^3/h
$q_{\text{repris}, \text{cond}}^{g,s}$	Débit repris en tenant compte des conduits pour le système s	m^3/h
$q_{\text{soufflé}, \text{cond}}^{g,s}$	Débit soufflé en tenant compte des conduits pour le système s	m^3/h - ∞
$q_{\text{rep}, \text{dep}}^{g,s}$	Débit repris tenant du coefficient de dépassement de la bouche	m^3/h
Dugd	Durée d'Utilisation du Grand Débit exprimée en h/semaine	h
Crdbnr	Coefficient de réduction des débits	ad
cdep	Coefficient de dépassement	
Ratfuitevc	Ratio des fuites en volume chauffé	0
$q_{\text{soufflé}, \text{max}}^{g,s}$	Cas DAV : débit maximal de soufflage pour le préchauffage	m^3/h
$q_{\text{soufflé}, \text{min}}^{g,s}$	Cas DAV : débit minimal de soufflage imposé dans le cas de la DAV	m^3/h
dP	Différence de pression	Pa
Kres	Coefficient de fuite de réseau	$\text{m}^3/(\text{s} \cdot \text{m}^2)$ sous 1 Pa
$A_{\text{cond}, \text{rep}}^{g,s}$	Surface du conduit de reprise	m^2
$A_{\text{cond}, \text{soufflé}}^{g,s}$	Surface du conduit de soufflage	m^2

Tableau 56 : Nomenclature du modèle

Méthode de calcul Th-BCE 2012

8.2.3 DESCRIPTION MATHÉMATIQUE

Les débits volumiques sont définis au niveau du groupe.

Pour chaque bouche, on définit un débit minimal et un débit maximal soufflé ou repris.

Les débits de ventilation sont par ailleurs différents selon que la zone est occupée ou inoccupée. L'indicateur de ventilation de la zone I_{vent} est vrai quand la zone est occupée du point de vue de la ventilation et est faux sinon.

Pour le calcul du Bbio, les débits correspondent au débit d'hygiène. Pour le calcul des consommations, en maison individuelle ou accolée et les logements collectifs, les débits sont des débits d'hygiène, alors qu'en autres usages ce sont des débits totaux soufflés ou extraits.

8.2.3.1 Définition du débit minimal et débit maximal de la bouche

8.2.3.1.1 Cas d'une ventilation autre que la CTA à Débit d'Air Variable

Ce paragraphe traite de tous les systèmes de ventilation autre que les CTA (Centrale de Traitement d'Air) à Débit d'Air Variable.

Il traite aussi de l'aération (ouverture des fenêtres) et du débit de l'assistance mécanique des systèmes de ventilation hybride (naturelle assistée).

8.2.3.1.1.1 Cas des usages hors maison individuelle ou accolée et logements collectifs

On définit le débit maximal d'air soufflé ou repris de la bouche comme suit :

Si $I_{soif} = 0$

$$q_{rep,max}^{g,s} = -q_{spec,rep,occ}^{g,s} \quad (\text{Eq 522})$$

$$q_{soufflé,max}^{g,s} = 0$$

Si $I_{soif} = 1$

$$q_{soufflé,max}^{g,s} = q_{spec,soufflé,occ}^{g,s} \quad (\text{Eq 523})$$

$$q_{rep,max}^{g,s} = 0$$

On définit le débit minimal d'air soufflé ou repris de la bouche comme suit :

Si $I_{soif} = 0$

$$q_{rep,min}^{g,s} = -q_{spec,rep,inocc}^{g,s} \quad (\text{Eq 524})$$

$$q_{soufflé,min}^{g,s} = 0$$

Si $I_{soif} = 1$

$$q_{soufflé,min}^{g,s} = q_{spec,soufflé,inocc}^{g,s} \quad (\text{Eq 525})$$

$$q_{rep,min}^{g,s} = 0$$

Dans le cas particulier de l'aération, ventilation naturelle par ouverture des fenêtres, on fait l'hypothèse que la réglementation d'hygiène (réglementation ventilation) impose par local soit des débits à fournir (soufflage) ou des débits à extraire (débit repris).

Dans le cas (exceptionnel) où cette hypothèse ne serait pas vérifiée, il conviendrait pour chaque local de prendre soit en extraction soit en fourniture le plus grand des débits (en valeur absolue) conforme à la réglementation et de mettre l'autre à 0 avant de cumuler les débits par groupe.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

8.2.3.1.1.2 Cas des maisons individuelles ou accolées et les logements collectifs.

On définit le débit maximal d'air soufflé ou repris de la bouche comme suit :

Si $Isouf = 0$

$$q_{rep,max}^{g,s} = -q_{spec,rep,conv_point}^{g,s} \quad (Eq\ 526)$$

$$q_{soufflé,max}^{g,s} = 0$$

Si $Isouf = 1$

$$q_{soufflé,max}^{g,s} = q_{spec,soufflé,conv_point}^{g,s} \quad (Eq\ 527)$$

$$q_{rep,max}^{g,s} = 0$$

On définit le débit minimal d'air soufflé ou repris de la bouche comme suit :

Si $Isouf = 0$

$$q_{rep,min}^{g,s} = -q_{spec,rep,conv_base}^{g,s} \quad (Eq\ 528)$$

$$q_{soufflé,min}^{g,s} = 0$$

Si $Isouf = 1$

$$q_{soufflé,min}^{g,s} = q_{spec,soufflé,conv_base}^{g,s} \quad (Eq\ 529)$$

$$q_{rep,min}^{g,s} = 0$$

Pour les systèmes hygrorégulables, les débits seront calculés à partir des valeurs fournies par les Avis Techniques.

Note :

1. Dans le cas de la ventilation hybride, il s'agit d'indiquer les débits d'hygiène pendant l'assistance mécanique.
2. En ventilation naturelle pure ces renseignements sont sans objet.

8.2.3.1.2 Cas d'une ventilation CTA-DAV

On définit le débit maximal d'air soufflé ou repris de la bouche comme suit :

Si $Isouf = 1$

$$q_{soufflé,CH,max}^{g,s} = q_{soufflé,CH,occ}^{g,s} \quad (Eq\ 530)$$

$$q_{rep,CH,max}^{g,s} = 0$$

$$q_{soufflé,ZN,max}^{g,s} = q_{soufflé,ZN,occ}^{g,s} \quad (Eq\ 531)$$

$$q_{rep,ZN,max}^{g,s} = 0$$

Si $Isouf = 0$

$$q_{rep,CH,max}^{g,s} = -q_{soufflé,CH,occ}^{g,s} \quad (Eq\ 532)$$

$$q_{soufflé,CH,max}^{g,s} = 0$$

$$q_{rep,ZN,max}^{g,s} = -q_{soufflé,ZN,occ}^{g,s} \quad (Eq\ 533)$$

$$q_{soufflé,ZN,max}^{g,s} = 0$$

On définit le débit minimal d'air soufflé ou repris de la bouche comme suit :

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Si $Isouf = 1$

$$q_{soufflé,CH,min}^{g,s} = q_{soufflé,CH,inocc}^{g,s} \quad (\text{Eq 534})$$

$$q_{rep,CH,min}^{g,s} = 0$$

$$q_{soufflé,ZN,min}^{g,s} = q_{soufflé,ZN,inocc}^{g,s} \quad (\text{Eq 535})$$

$$q_{rep,ZN,min}^{g,s} = 0$$

Si $Isouf = 0$

$$q_{rep,CH,min}^{g,s} = -q_{soufflé,CH,inocc}^{g,s} \quad (\text{Eq 536})$$

$$q_{soufflé,CH,min}^{g,s} = 0$$

$$q_{rep,ZN,min}^{g,s} = -q_{soufflé,ZN,inocc}^{g,s} \quad (\text{Eq 537})$$

$$q_{soufflé,ZN,min}^{g,s} = 0$$

La CTA DAV est employée uniquement hors maison individuelle ou accolée et hors logements collectifs.

8.2.3.1.3 Cas du Bbio

On définit le débit maximal d'air soufflé ou repris de la bouche comme suit :

Cas des usages hors maison individuelle ou accolée et hors logements collectifs.

On utilise les équations du §8.2.3.1.1.1

Cas des usages des maisons individuelles ou accolées et des logements collectifs.

On utilise les équations du §8.2.3.1.1.2

Méthode de calcul Th-BCE 2012

8.2.3.2 Définition des débits régulés

Ce paragraphe présente les règles de valorisation de la régulation des terminaux de soufflage et de reprise.

8.2.3.2.1 Cas du Bbio

Dans le cas particulier du **Bbio**, **Crdbnr = 1** quelle que soit l'occupation et l'usage du groupe.

Ainsi, dans le cas des maisons individuelles ou accolées et des logements collectifs, on utilise les équations du §8.2.3.2.3 (avec **Crdbnr = 1**).

De même pour les autres usages, on utilise les équations du §8.2.3.2.2 (avec **Crdbnr = 1**).

8.2.3.2.2 Dans le cas hors maisons individuelles ou accolées et hors logements collectifs

En **période d'occupation** (*Ivent = vrai*), les débits nominaux des systèmes avec régulation des débits sont multipliés par un facteur correctif **Crdbnr** dont les valeurs par défaut sont les suivantes :

	Coefficient de réduction des débits (Crdbnr)
Aucune régulation des débits	1
Dispositif de détection d'utilisation du local	0,9
Dispositif de comptage d'occupants ou sondes CO ₂	0,8

Tableau 57 : Coefficient de réduction des débits hors maisons individuelles ou accolées et hors logements collectifs suivant le mode de régulation

En **période d'inoccupation** (*Ivent = faux*), **Crdbnr = 1**

Note :

1. Dans le cas particulier de l'aération, **Crdbnr = 1** quelle que soit l'occupation.
2. Dans le cas particulier du **DAC**, **Crdbnr = 1** quelle que soit l'occupation.
3. Des valeurs différentes de **Crdbnr** peuvent être utilisées si elles sont issues de procédures d'Avis Technique ou de certifications équivalentes.

L'algorithme associé est décrit ci-dessous.

Si *Ivent = vrai* :

$$q_{rep,regul}^{g,s} = Crdbnr \times q_{rep,max}^{g,s} \quad (\text{Eq 538})$$

$$q_{soufflé,regul}^{g,s} = Crdbnr \times q_{soufflé,max}^{g,s} \quad (\text{Eq 539})$$

Si *Ivent = faux* :

$$q_{rep,regul}^{g,s} = Crdbnr \times q_{rep,min}^{g,s} \quad (\text{Eq 540})$$

$$q_{soufflé,regul}^{g,s} = Crdbnr \times q_{soufflé,min}^{g,s} \quad (\text{Eq 541})$$

si CTA DF avec recyclage et si (IdbesoinCH_inocc_prev = vrai ou si IdbesoinF_inocc_prev = vrai ou si Irelance(h)^{CTA} = 1)

$$q_{rep,regul}^{g,s} = Crdbnr \times q_{rep,max}^{g,s} \quad (\text{Eq 542})$$

$$q_{soufflé,regul}^{g,s} = Crdbnr \times q_{soufflé,max}^{g,s}$$

Dans le cas d'une CTA DAC avec recyclage, si dans un groupe relié à cette CTA un besoin de chaud en saison de chauffage ou de froid en saison de refroidissement est détecté en inoccupation alors la CTA démarre et tous les groupes connectés sont irrigués.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

8.2.3.2.3 En maisons individuelles ou accolées et en logements collectifs

Quelque soit l'occupation, (lvent = vrai ou lvent= faux), on définit **Crdbnr = 1**.

$$q_{rep,regul}^{g,s} = Crdbnr \times \frac{q_{rep,max}^{g,s} \times Dugd + q_{rep,min}^{g,s} \times (168 - Dugd)}{168} \quad (\text{Eq 543})$$

$$q_{soufflé,regul}^{g,s} = Crdbnr \times \frac{q_{soufflé,max}^{g,s} \times Dugd + q_{soufflé,min}^{g,s} \times (168 - Dugd)}{168} \quad (\text{Eq 544})$$

Avec Dugd comme suit :

		Durée d'Utilisation du Grand Débit (Dugd) exprimée en h/semaine
Ventilation mécanique	Dispositifs à gestion manuelle (par défaut)	14
	Dispositifs avec temporisation	7
Ventilation naturelle par conduit et ventilation hybride	Maison Individuelle ou accolée	14
	Logement Collectif	28

Tableau 58 : Durée d'Utilisation du Grand Débit

Note :

1. Pour le calcul du **BBIO**, Dugd = 14.
2. En ventilation naturelle et en ventilation hybride où l'assistance mécanique n'est pas activée, le débit régulé $q_{rep,regul}^{g,s}$ est un résultat de calcul.

Pour les bouches dont le fonctionnement n'est pas indépendant (cas par exemple d'un dispositif local commandant le passage en grand débit de toutes les bouches d'un même logement), on considère par défaut que le passage en grand débit se fait de manière non concomitante et on applique donc pour chacune des bouches le temps de fonctionnement correspondant à l'ensemble des bouches munies d'un dispositif de gestion. A titre d'exemple, si un logement est muni d'un dispositif central de passage en grand débit et qu'il est commandé par un dispositif manuel en cuisine et dans une salle de bains, le temps total de fonctionnement en grand débit sera de 14 h + 14 h = 28 h. On appliquera donc cette durée et pour la cuisine et pour la salle de bains. Ces systèmes peuvent également faire l'objet d'un Avis Technique, ou d'une procédure équivalente, précisant les règles de calcul à appliquer.

Pour les systèmes hygroréglables, les débits énergétiques équivalents seront calculés à partir des valeurs fournies dans les Avis Techniques ou dans une procédure équivalente.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

8.2.3.2.4 Cas du DAV

Dans le cas particulier **du DAV, par défaut Crdbnr = 1** quelle que soit l'occupation.

Si *Ivent* = vrai :

$$q_{rep,CH,regul}^{g,s} = Crdbnr \times q_{rep,CH,max}^{g,s} \quad (\text{Eq 545})$$

$$q_{soufflé,CH,regul}^{g,s} = Crdbnr \times q_{soufflé,CH,max}^{g,s}$$

Et

$$q_{rep,ZN,regul}^{g,s} = Crdbnr \times q_{rep,ZN,max}^{g,s} \quad (\text{Eq 546})$$

$$q_{soufflé,ZN,regul}^{g,s} = Crdbnr \times q_{soufflé,ZN,max}^{g,s}$$

Si *Ivent* = faux :

$$q_{rep,ZN,regul}^{g,s} = Crdbnr \times q_{rep,ZN,min}^{g,s} \quad (\text{Eq 547})$$

$$q_{soufflé,ZN,regul}^{g,s} = Crdbnr \times q_{soufflé,ZN,min}^{g,s}$$

si **IdbesoinCH_inocc_prev** = faux ou si **IdbesoinFR_inocc_prev** = faux et si irelance (h) = 0

$$q_{rep,CH,regul}^{g,s} = Crdbnr \times q_{rep,CH,min}^{g,s} \quad (\text{Eq 548})$$

$$q_{soufflé,CH,regul}^{g,s} = Crdbnr \times q_{soufflé,CH,min}^{g,s}$$

si **IdbesoinCH_inocc_prev** = vrai ou si **IdbesoinFR_inocc_prev** = vrai et si irelance (h) = 1

$$q_{rep,CH,regul}^{g,s} = Crdbnr \times q_{rep,CH,max}^{g,s} \quad (\text{Eq 549})$$

$$q_{soufflé,CH,regul}^{g,s} = Crdbnr \times q_{soufflé,CH,max}^{g,s}$$

Dans le cas d'une CTA DAV, si dans un groupe relié à cette CTA un besoin de chaud en saison de chauffage ou de froid en saison de refroidissement est détecté en inoccupation alors la CTA démarre et tous les groupes connectés sont irrigués.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

8.2.3.3 Coefficient C_{dep}

On intègre également l'impact du coefficient de dépassement.

$$q_{rep,dep}^{g,s} = C_{dep} \times q_{rep,regul}^{g,s} \quad (\text{Eq 550})$$

$$q_{soufflé,dep}^{g,s} = C_{dep} \times q_{soufflé,regul}^{g,s} \quad (\text{Eq 551})$$

Le coefficient de dépassement C_{dep} est un facteur multiplicatif visant à prendre en compte les contraintes de dimensionnement de l'installation de ventilation et la dispersion des caractéristiques de composants.

	Valeurs de C_{dep}
Valeur par défaut	1,25
Composants auto réglables certifiés	1,10
Composants sous avis technique (ATec) ou procédure équivalente	C_{dep} issu de l'ATec ou équivalent

Tableau 59 : Valeurs de C_{dep} à considérer

Cas particuliers :

1. Dans l'aération, $C_{dep} = C_{fenb}$ quelle que soit l'occupation.
2. Pour le calcul conventionnel du **BBIO**, on utilise :

$$C_{dep_{BBIO}} = 1 \quad (\text{Eq 552})$$

8.2.3.3.1 Cas du DAV

On intègre également l'impact du coefficient de dépassement.

$$q_{rep,CH,dep}^{g,s} = C_{dep} \times q_{rep,CH,regul}^{g,s} \quad (\text{Eq 553})$$

$$q_{soufflé,CH,dep}^{g,s} = C_{dep} \times q_{soufflé,CH,regul}^{g,s} \quad (\text{Eq 554})$$

$$q_{rep,ZN,dep}^{g,s} = C_{dep} \times q_{rep,ZN,regul}^{g,s} \quad (\text{Eq 555})$$

$$q_{soufflé,ZN,dep}^{g,s} = C_{dep} \times q_{soufflé,ZN,regul}^{g,s} \quad (\text{Eq 556})$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

8.2.3.4 Prise en compte des fuites des réseaux

On présente dans ce paragraphe le mode de prise en compte des fuites dans les réseaux aérauliques, principalement entre les ventilateurs et le volume chauffé (voir Figure 63).

Les fuites totales sont les suivantes :

$$q_{\text{reprise}, \text{fuites}}^{g,s} = -3600 \times K_{\text{res}} \times A_{\text{cond}, \text{rep}}^{g,s} \times dP^{0,667} \quad (\text{Eq 557})$$

Et/ou

$$q_{\text{soufflé}, \text{fuites}}^{g,s} = 3600 \times K_{\text{res}} \times A_{\text{cond}, \text{soufflé}}^{g,s} \times dP^{0,667} \quad (\text{Eq 558})$$

K_{res} est fonction de la classe d'étanchéité du réseau :

Classe d'étanchéité du réseau Cletres	K_{res} ($\text{m}^3/(\text{s} \cdot \text{m}^2)$ sous 1 Pa)
A	$0,027 \cdot 10^{-3}$
B	$0,009 \cdot 10^{-3}$
C	$0,003 \cdot 10^{-3}$
Valeur par défaut DEF	$0,0675 \cdot 10^{-3}$
Cas de l' aération et du BBio	0

Tableau 60 : Valeurs conventionnelles de K_{res}

Les valeurs de la différence de pression dP sont définies comme suit :

- Si $q_{\text{rep}, \text{dep}}^{g,s} = 0$; alors $dP = 0$ pour le calcul de $q_{\text{rep}, \text{fuites}}^{g,s}$
- Si $q_{\text{souf}, \text{dep}}^{g,s} = 0$; alors $dP = 0$ pour le calcul de $q_{\text{souf}, \text{fuites}}^{g,s}$
 - Si non, les valeurs dP sont définies sont présentées dans le Tableau 61

Les valeurs des ratios sont également présentées dans le Tableau 61.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

	Ratfuitevc	Ratsurfcond	Ratdebcond	dP en Haute Pression	dP en moyenne Pression	dP en Basse Pression
	Ratio de part de conduit en volume chauffé	(m ² par m ² de SHAB)	m ² par m ³ /h	Pa	Pa	Pa
	Par défaut	conventionnel	conventionnel	conventionnel	conventionnel	conventionnel
Maison individuelle ou accolée	0.25	0.1		80	40	20
Bâtiment collectif	0.5		0.05	160	40	20
Bâtiment hors maisons individuelles ou accolées et hors logements collectifs	0.75		0.05	250		

Tableau 61 : Valeurs des paramètres Ratfuitevc, Ratsurfcond et Ratdebcond

Haute Pression :

- C_VEN_Mécanique_simple_Flux : Extraction Mécanique (VMC SF) et Insufflation Mécanique
- C_VEN_Mécanique_Double_flux : VMC DF et CTA à Débit Constant et à Débit Variable
- C_VEN_CTA-DAV : DAV

Moyenne Pression : Ventilation Mécanique Basse Pression (C_VEN_Mécanique_Basse-Pression)

Basse Pression : Ventilation Naturelle par conduit et Ventilation hybride (C_VEN_VNat-VNHyb).

En Maison Individuelle ou accolée

$$A_{cond}^{g,s} = SHAB \times Ratsurfcond \quad (Eq 559)$$

En non résidentiel ou en logement collectif

$$A_{cond,rep}^{g,s} = abs(q_{rep,max}^{g,s}) \times Ratdebcond \quad (Eq 560)$$

Et/ou

$$A_{cond,soufflé}^{g,s} = q_{soufflé,max}^{g,s} \times Ratdebcond \quad (Eq 561)$$

Au final :

$$q_{spec_repris}^{g,s} = q_{rep,dep}^{g,s} + Ratfuitevc \times q_{repris,fuites}^{g,s} \quad (Eq 562)$$

$$q_{spec_soufflé}^{g,s} = q_{soufflé,dep}^{g,s} + Ratfuitevc \times q_{soufflé,fuite}^{g,s} \quad (Eq 563)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Débit volumique repris ou soufflé après prise en compte de la totalité des conduits (Débit vu par le ventilateur, à utiliser pour le dimensionnement).

$$q_{repris,cond}^{g,s} = q_{rep,dep}^{g,s} + q_{repris,fuites}^{g,s} \quad (\text{Eq 564})$$

$$q_{soufflé,cond}^{g,s} = q_{soufflé,dep}^{g,s} + q_{soufflé,fuite}^{g,s} \quad (\text{Eq 565})$$

Note :

En ventilation naturelle et dans le cas d'une ventilation hybride où l'assistance mécanique n'est pas activée, les débits ci-dessus définis sont calculés par les fiches correspondantes.

8.2.3.5 Cas DAV

$$A_{cond,rep}^{g,s} = abs(q_{rep,CH,max}^{g,s}) \times Ratdebcond \quad (\text{Eq 566})$$

$$A_{cond,soufflé}^{g,s} = q_{soufflé,CH,max}^{g,s} \times Ratdebcond \quad (\text{Eq 567})$$

$$q_{spec_repris}^{g,s} = q_{rep,ZN,dep}^{g,s} + Ratfuitevc \times q_{repris,fuites}^{g,s} \quad (\text{Eq 568})$$

$$q_{spec_soufflé}^{g,s} = q_{soufflé,ZN,dep}^{g,s} + Ratfuitevc \times q_{soufflé,fuites}^{g,s} \quad (\text{Eq 569})$$

$$q_{reprisCH,cond}^{g,s} = q_{rep,CH,dep}^{g,s} + q_{repris,fuites}^{g,s} \quad (\text{Eq 570})$$

$$q_{soufflé,CH,cond}^{g,s} = q_{soufflé,CH,dep}^{g,s} + q_{soufflé,fuites}^{g,s} \quad (\text{Eq 571})$$

$$q_{reprisZN,cond}^{g,s} = q_{rep,ZN,dep}^{g,s} + q_{repris,fuites}^{g,s} \quad (\text{Eq 572})$$

$$q_{soufflé,ZN,cond}^{g,s} = q_{soufflé,ZN,dep}^{g,s} + q_{soufflé,fuites}^{g,s} \quad (\text{Eq 573})$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

8.3 C VEN CTA DAV

8.3.1 INTRODUCTION

Cette fiche algorithme décrit le calcul des températures, de l'humidité de l'air repris et soufflé dans le cas d'une Centrale de Traitement d'Air à Débits d'air Variable.

Elle décrit aussi l'impact énergétique des ventilateurs du préchauffage et du prérefroidissement.

Cette proposition repose sur la modélisation simplifiée d'un système de ventilation à débits constants, à débits variables ou à double flux hygiénique décrite en Figure 64 (norme européenne EN NF 15241).

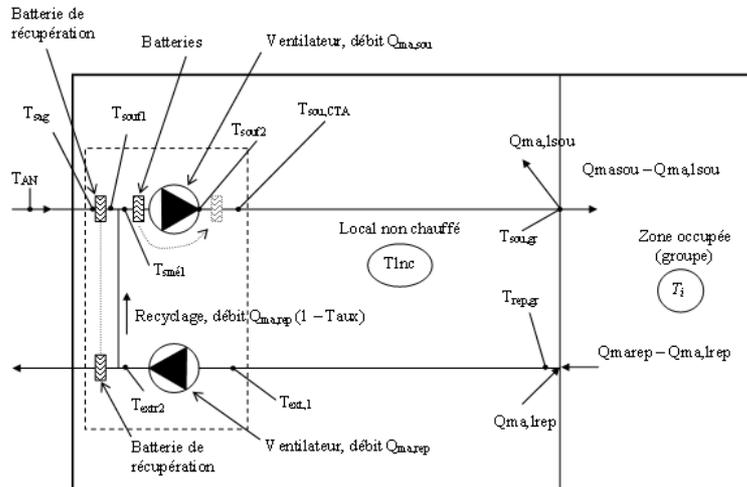


Figure 64. Modélisation d'une Centrale de Traitement d'Air

Méthode de calcul Th-BCE 2012

8.3.2 NOMENCLATURE

Le Tableau 62 donne la nomenclature des différentes variables du modèle.

Entrées du composant		
Nom	Description	Unité
I_{vent}	Indicateur de ventilation de la zone (Occ / Inocc)	Bool
$Aut_{ch,eff}(j)$	Autorisation de chauffage effective pour la CTA (voir définition des saisons des systèmes).	Entier
$Aut_{fr,eff}(j)$	Autorisation de refroidissement effective pour la CTA (voir définition des saisons des systèmes).	Entier
$i_{relance}^{gr}(h)$	Indicateur de période de relance des groupes reliés à la CTA.	Ent.
$\theta_{i,fin}$	Température de l'air intérieur du groupe à la fin du pas de temps précédent	°C
T_{air_out}	Température en sortie du puis climatique ou de l'espace tampon au pas de temps h	°C
θ_{ext}	Température extérieure au pas de temps h	°C
w_{ext}	Poids d'eau dans l'air extérieur au pas de temps h	kg/kgas
ω_{cons}	Poids d'eau de consigne d'humidification	kg/kgas
$\omega_{i,g,prev}$	Poids d'eau dans l'air extrait du groupe g au pas de temps $h-1$ d'humidification	kg/kgas
$\rho_{i,g,prev}$	Masse volumique de l'air extrait du groupe g au pas de temps $h-1$ d'humidification	kg/m ³
$Q_{rep,fuites}^{g,s}$	Débit volumique de fuite du conduit de reprise (arrivant à la centrale)	m ³ /h
$Q_{souffle,fuites}^{g,s}$	Débit volumique de fuite du conduit de soufflage (partant de la centrale)	m ³ /h
$Q_{rep,CH,cond}^{g,s}$	Débit repris par le système S en mode chauffage en tenant compte des conduits	m ³ /h
$Q_{soufflé,CH,cond}^{g,s}$	Débit soufflé par le système S en mode chauffage en tenant compte des conduits	m ³ /h
$Q_{rep,ZN,cond}^{g,s}$	Débit repris par le système S en zone neutre en tenant compte des conduits	m ³ /h
$Q_{soufflé,ZN,cond}^{g,s}$	Débit soufflé par le système S en zone neutre en tenant compte des conduits	m ³ /h
$q_{spec_repris}^{g,s}$	débit volumique minimal de reprise en zone neutre au niveau du groupe	m ³ /h
$q_{spec_souffle}^{g,s}$	débit volumique minimal de soufflage en zone neutre au niveau du groupe	m ³ /h
$Dugd$	Durée d'Utilisation du Grand Débit exprimée en h/semaine	h
$A_{cond,rep}^{g,s}$	Surface du conduit de reprise	m ²
$A_{cond,soufflé}^{g,s}$	Surface du conduit de soufflage	m ²
$Ibch$	Indicateur des besoins de chaud du pas h	-
$Ibfr$	Indicateur des besoins de froid du pas h	-
Q_{sysFR}	Energie requise pour le refroidissement du groupe	Wh

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Paramètres d'intégration du composant						
Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.	
$P_{vent_{nom,soufflé_occ}}$	Puissance électrique nominale des ventilateurs de soufflage en non résidentiel en occupation,	W	0	$+\infty$	-	
$P_{vent_{nom,soufflé_inoc}}$	Puissance électrique nominale des ventilateurs de soufflage en non résidentiel en inoccupation,	W	0	$+\infty$		
$P_{vent_{nom,rep_occ}}$	Puissance électrique nominale des ventilateurs de reprise en non résidentiel en occupation,	W	0	$+\infty$	-	
$P_{vent_{nom,rep_inoc}}$	Puissance électrique nominale des ventilateurs de reprise en non résidentiel en inoccupation, variateur de puissance inclus si présent	W	0	$+\infty$		
$q_{m,soufflé,cond_max_occ}^s$	débit volumique maximal soufflé	m ³ /h	$-\infty$	$+\infty$		
$q_{m,soufflé,cond_max_inoc}^s$	débit volumique maximal repris	m ³ /h	$-\infty$	$+\infty$		
b	Ratio de prise en compte de la présence de locaux non chauffés pour la partie des conduits correspondante	ad	0	1	-	
	Booléen indiquant le raccordement éventuel à un puits climatique	Bool	Vrai	Faux	-	
$Crdbnr$	Coefficient de réduction des débits	ad	0	1		
$Cdep$	Coefficient de dépassement	ad				
$Ratfuitevc$	Ratio des fuites en volume chauffé	0	1			
$Rrep$	Résistance thermique de la partie du conduit de reprise située hors volume chauffé	m ² K/W	0	$+\infty$		
$Rsouf$	Résistance thermique de la partie du conduit de soufflage située hors volume chauffé	m ² K/W	0	$+\infty$		
	1 : variation de fréquence					
$type_ventilateur$	2 : aubes inclinées vers l'arrière et registre de réglage	-	-	-	-	
	3 : aubes inclinées vers l'avant et registre de réglage					
Type_hr	type d'humidificateur : 1 à vapeur	-	-	-	-	
	2 pulvérisation ou ruissellement					

Paramètres intrinsèques						
Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.	
T_{ENC}	Température de l'air neuf (température extérieure en absence de puits climatique), en dessous de laquelle le taux d'air neuf est minimal	°C	$-\infty$	$+\infty$		
$Text_{TAN}$	Température de fonctionnement en tout air neuf	°C	$-\infty$	$+\infty$		
$Text_{ref}$	Température de refroidissement	°C	$-\infty$	$+\infty$		
$T_{cons_prechaud}$	Température de consigne de préchauffage	°C	$-\infty$	$+\infty$		
$T_{cons_prefroid}$	Température de consigne de prérefroidissement	°C	$-\infty$	$+\infty$		
T_{batt}	Température de la batterie de prérefroidissement.	°C	$-\infty$	$+\infty$		
ω_{cons}	Poids d'eau de consigne d'humidification	kg/kgas	0	1		

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Constantes			
Nom	Description	Unité	Conv.
pe_i	Rendement des ventilateurs	-	0,8
C_{pa}	Chaleur massique de l'air	J/kg.K	1006
L	Chaleur de vaporisation de l'eau	J/kg	2501000

Variables internes			
Nom	Description	Unité	
$A_{cond,rep,ext}^{g,s}$	Surface des conduits de reprise donnant sur l'extérieur	m ²	-
$A_{cond,soufflé,ext}^{g,s}$	Surface des conduits de soufflage donnant sur l'extérieur	m ²	-
$H_{cond,rep,ext}^{g,s}$	Conductivité thermique du conduit de reprise	W/K	-
$H_{cond,souf,ext}^{g,s}$	Conductivité thermique du conduit de soufflage	W/K	-
T_{LNC}	Température du local non chauffé	°C	-
$T_{extr1}^{g,s}$	Température de l'air repris après impact des pertes du conduit	°C	-
T_{extr1}^s	Température de l'air extrait avant impact du ventilateur du système de ventilation S	°C	-
T_{extr2}^s	Température de l'air repris après impact du ventilateur d'extraction du système de ventilation S	°C	-
T_{souf1}^s	Température de l'air soufflé après impact de l'échangeur du système de ventilation S	°C	-
T_{souf2}^s	Température de l'air soufflé après impact du ventilateur de soufflage du système de ventilation S	°C	-
T_{AN}^s	Température de l'air neuf vu par le système de ventilation S (la CTA ou la VMC DF)	°C	-
$T_{ech,min}$	Température minimale à atteindre pour éviter le gel dans l'échangeur	°C	-
$T_{souf,mel}$	Température de l'air après la boîte de mélange	°C	-
$T_{souf,prechaud}$	Température de l'air après la batterie de préchauffage	°C	-
$T_{souf,prefroid}$	Température de l'air après la batterie de prérefroidissement	°C	-
$T_{Air,soufflé,CTA}$	Température de l'air à la sortie de la CTA.	°C	-
DW	Déshumidification sur la batterie froide	kg/kgas	-
$\omega_{i,prev}$	Humidité de l'air extrait au pas de temps h-1	kg/kgas	-
ω_{mel}	Humidité de l'air après la boîte de mélange	kg/kgas	-
$\omega_{souf,prefroid}$	Humidité de l'air après la batterie froide	kg/kgas	-
$\omega_{souf,CTA}$	Humidité de l'air à la sortie de la CTA	kg/kgas	-
ω_{sat}	Poids d'eau de l'air à saturation à T_{batt}	kg/kgas	-
$q_{Air,Neuf,min}^{g,s}$	Débit volumique minimal d'air neuf. Il correspond au débit d'hygiène	m ³ /h	-
P_{vent}	Puissance des ventilateurs de la CTA (par zone)	W	-
P_{ech}	Puissance électrique de l'échangeur (zone)	W	-

Méthode de calcul Th-BCE 2012

$q_{m,soufflé,cond_max_occ}^s$	débit massique maximal soufflé	kg/s	0
$q_{m,soufflécond_max_inocc}^s$	débit massique maximal repris	kg/s	0

Sorties

Nom	Description	Unité
$T_{air_soufflé}^{g,s}$	Température de l'air soufflé dans le groupe (en provenance de l'extérieur ou d'autres groupes)	°C
$\omega_{air_soufflé}^g$	Humidité de l'air soufflé dans les groupes (sortie CTA)	g/kgas
$q_{spec_repris}^{g,s}$	Débit volumique spécifique repris au niveau du groupe par le système S	m ³ /h
$q_{spec_soufflé}^{g,s}$	Débit volumique spécifique soufflé au niveau du groupe par le système S	m ³ /h
C_{vent}	Consommation des ventilateurs de la CTA (par zone)	Wh
C_{ech}	Consommation électrique de l'échangeur (zone)	Wh
$P_{prechaud}$	Puissance électrique pour le préchauffage (zone)	W
$P_{prefroid}$	Puissance électrique pour le prérefroidissement (zone)	W
$P_{chaudHR}$	Puissance électrique pour l'humidification (zone)	W
$Taux_{AN}^s$	Taux d'air neuf du système de ventilation S	ad

Tableau 62 : Nomenclature du modèle

Méthode de calcul Th-BCE 2012

8.3.3 DESCRIPTION MATHÉMATIQUE

8.3.3.1 Principes généraux des centrales à débits variables

On décrit ici les Centrales à Débit variable mono conduit avec refroidissement seul et chauffage terminal.

Pour la description des centrales de traitement d'air à débits variable, on retient une prise en compte unique sur la base des composants suivants :

- boîte de mélange
- ventilateurs,
- batteries de préchauffage et de prérefroidissement,
- humidification.

L'ensemble du système est composé :

- d'une centrale assurant la fourniture d'air neuf, le soufflage et l'extraction de l'air, ainsi que son prétraitement.
Elle calcule la consommation électrique des auxiliaires et les consommations impliquées par un prétraitement de l'air. On intègre également les fonctions de free cooling,
- d'un ensemble de systèmes locaux permettant d'assurer les besoins de chauffage et refroidissement, il n'y a pas de ventilateur dans les systèmes locaux,
- d'un réseau hydraulique reliant la batterie de chauffage des émetteurs locaux à la génération de chaleur. Un réseau hydraulique relie également le préchauffage à la génération de chaleur et un réseau hydraulique relie le prérefroidissement à la génération de froid. On entre la longueur de ces réseaux.

La centrale DAV est représentée par une seule fiche algorithme mais découpée en deux parties :

- Partie 1
Calcul de la température et de l'humidité de l'air soufflé dans chaque groupe.

Après la partie 1 a lieu la prise en compte du comportement thermique des groupes puis de l'émission. On dispose alors des besoins des groupes qui permettent de définir les débits réels soufflés et repris par la centrale.

- Partie 2
Calcul des débits totaux réels soufflés et repris par la centrale, calcul du débit d'air neuf,
Calcul des consommations.

On décrit successivement le calcul des débits, des consommations de ventilateur, des températures et des humidités pour la partie centrale.

Les sorties sont :

- la consommation électrique des ventilateurs ainsi que celles des autres auxiliaires,
- les besoins de préchauffage et de prérefroidissement par type de générateur.

Si l'humidificateur est de type à vapeur sa consommation est dirigée vers le comptage électrique.

Le débit d'air pris en compte peut varier (par exemple en occupation et inoccupation), mais doit être prédéfini.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Le modèle tient compte les déperditions thermiques par les conduits.

8.3.3.2 Gestion

La centrale fonctionne de la façon suivante :

1. en période d'occupation au sens de la ventilation : fonctionnement correspondant au mode occupation des scénarios (débits et taux de renouvellement d'air),
2. en période d'inoccupation au sens de la ventilation : fonctionnement correspondant au mode inoccupation des scénarios (débits et taux de renouvellement d'air).

Toutefois :

- en phase relance du chauffage ou du refroidissement la centrale fonctionne avec les débits correspondant à l'occupation et avec un taux d'air neuf d'inoccupation,
- lorsqu'un besoin de chauffage ou un besoin de refroidissement est détecté la centrale fonctionne au pas de temps suivant avec un taux d'air neuf d'inoccupation et avec les débits correspondant à l'occupation. Lorsque le besoin cesse, au pas suivant la centrale revient au fonctionnement d'inoccupation.

8.3.3.3 Température et humidité en sortie de la DAV (partie 1)

8.3.3.3.1 Principe

L'évolution de la température de soufflage de la centrale DAV est décrite par la Figure 65.

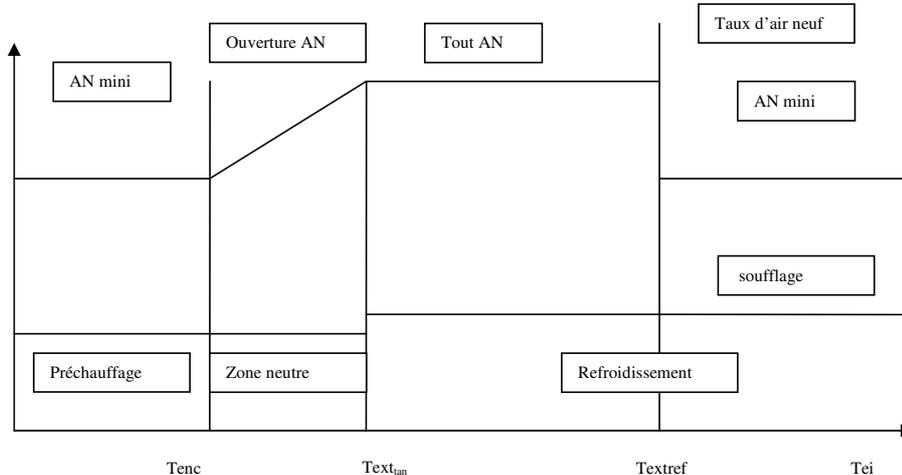


Figure 65 : Principe de fonctionnement de la centrale DAV

Mode Préchauffage : $T_{AN}^e < T_{ENC}$

Tant que la température d'air neuf est inférieure à la température de préchauffage, T_{enc} , la consigne de préchauffage est $T_{cons,prechaud}$. Lorsque la température extérieure devient supérieure, le préchauffage est arrêté.

Mode neutre : $T_{ENC} \leq T_{AN}^i \leq T_{ext,TAN}$

Entre T_{enc} et $T_{ext,TAN}$, on passe progressivement du débit d'air neuf minimal à tout air neuf.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Mode refroidissement tout air neuf : $Text_{TAN} \leq T_{AN}^s \leq Text_{ref}$

Lorsque la température de l'air neuf est supérieure à la température de fonctionnement en tout air neuf, $Text_{TAN}$, et inférieure à la température de refroidissement, $Text_{ref}$, la centrale fonctionne en tout air neuf et en mode refroidissement, la consigne est $T_{cons,pre froid}$.

Mode refroidissement air neuf minimal : $T_{AN}^s > Text_{ref}$

Lorsque la température de l'air neuf est supérieure à la température de fonctionnement en tout air neuf, $Text_{ref}$, la centrale fonctionne en mode refroidissement.

8.3.3.2 Algorithme

Ainsi, la température de l'air à la sortie de la CTA à débits variables est donc définie comme suit :

En occupation ($I_{vent} = \text{vrai}$)

<p>Si $T_{AN}^s < T_{enc}$</p>	<p>Si $Aut_{ch,eff}(j)=1$, alors, $T_{Air,souffle,CTA}^s = T_{C,prechaud}$ Sinon, $T_{Air,souffle,CTA}^s = T_{AN}^s$</p>	
<p>Sinon, si $T_{AN}^s < Text_{TAN}$</p>	<p>Si $Aut_{ch,eff}(j)=0$ et si $Aut_{fr,eff}(j)=0$, alors, $T_{Air,souffle,CTA}^s = T_{AN}^s$ Sinon, $T_{Air,souffle,CTA}^s = Text_{AN}^s$</p>	(Eq 574)
<p>Sinon, si $T_{AN}^s < Text_{ref}$</p>	<p>Si $Aut_{fr,eff}(j)=1$, alors, $T_{Air,souffle,CTA}^s = T_{C,pre froid}$ Sinon, $T_{Air,souffle,CTA}^s = T_{AN}^s$</p>	
<p>Sinon, si $T_{AN}^s \geq Text_{ref}$</p>	<p>Si $Aut_{fr,eff}(j)=1$, alors, $T_{Air,souffle,CTA}^s = T_{C,pre froid}$ Sinon, $T_{Air,souffle,CTA}^s = T_{AN}^s$</p>	

Et :

$$\omega_{CTA} = \omega_{CTA,prev} \quad (\text{Eq 575})$$

En inoccupation ($I_{vent} = \text{faux}$)

Si $T_{AN}^s < T_{enc}$:

$$T_{Air,souffle,CTA}^s = \theta_{i,fin,prev}^s \quad (\text{Eq 576})$$

Avec :

$$\theta_{i,fin,prev}^s = \frac{\sum^{zone} (\theta_{i,g,fin,prev} \times q_{m,rep,cond}^{g,s})}{q_{m,rep,cond}^s} \quad (\text{Eq 577})$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Sinon :

Si $T_{AN}^S < Text_{TAN}$ Si $Aut_{fr,eff}(j)=1$, alors,

$$T_{Air,soufflé,CTA}^S = Text_{TAN} + (\theta_{i,fin,prev}^S - T_{C,prechaud}) \times \frac{(Text_{TAN} - T_{AN}^S)}{(Text_{TAN} - T_{ENC}^S)}$$

Sinon,

$$T_{Air,soufflé,CTA}^S = \theta_{i,fin,prev}^S$$

Si $T_{AN}^S < Text_{ref}$ Si $Aut_{fr,eff}(j)=1$, alors,

$$T_{Air,soufflé,CTA}^S = T_{C,prefroid}$$

(Eq 578)

Sinon,

$$T_{Air,soufflé,CTA}^S = \theta_{i,fin,prev}^S$$

Si $T_{AN}^S \geq Text_{ref}$ Si $Aut_{fr,eff}(j)=1$, alors,

$$T_{Air,soufflé,CTA}^S = T_{C,prefroid}$$

Sinon,

$$T_{Air,soufflé,CTA}^S = \theta_{i,fin,prev}^S$$

Et :

$$\omega_{CTA} = \omega_{CTA,prev}$$

(Eq 579)

L'humidité de l'air soufflé correspond à l'humidité en sortie de la CTA.

$$\omega_{Air,soufflé}^{S,S} = \omega_{CTA}$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

8.3.3.4 Température et masse volumique de l'air soufflé dans un groupe

La température de l'air soufflé dans un groupe donné dépend de la température en sortie de la CTA à débits variables et des pertes du réseau.

$$T_{air_soufflé}^{g,s} = T_{Air_souffléCTA}^s - (T_{Air_souffléCTA}^s - T_{LNC}) \times \left(1 - \exp \left(- \frac{3600 \times H_{cond,souff,ext}^{g,s}}{Cp \alpha \times \rho_{air_soufflé}^{g,s} \times q_{soufflécond}^{g,s}} \right) \right) \quad (\text{Eq 580})$$

Avec

$$T_{Lnc} = (1 - b) \times \theta_{i,g,fin} + b \times \theta_{ext} \quad (\text{Eq 581})$$

$$H_{cond,soufflé,ext}^{g,s} = \frac{A_{cond,soufflé,ext}^{g,s}}{R_{soufflé}^{g,s} + 0.02} \quad (\text{Eq 582})$$

Et

$$A_{cond,soufflé,ext}^{g,s} = (1 - Rat_{fuitevc}) \times A_{cond,soufflé}^{g,s} \quad (\text{Eq 583})$$

8.3.3.5 Calcul des débits dans la centrale après calcul des groupes (partie 2)

8.3.3.5.1 Fonctionnement d'une unité terminale de la DAV

La figure ci-dessous présente le fonctionnement d'une unité terminale DAV.

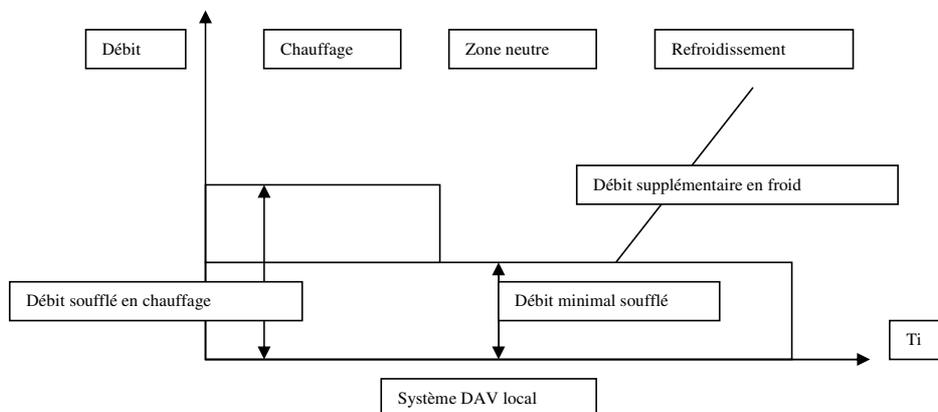


Figure 66 : Principe de fonctionnement d'une unité terminale DAV

Note :

En mode refroidissement, le débit soufflé est modulé en fonction de la température intérieure.

L'unité terminale permet d'imposer, en fonction des besoins de chauffage ou de froid du groupe, les débits massiques d'air entrant dans ce groupe.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

8.3.3.5.2 Définition des débits massiques d'une DAV

On définit dans ce paragraphe les débits massiques utilisés pour le calcul des puissances énergétiques dans la centrale.

Pour un groupe donné, on a :

Groupes en mode chauffage : **Ibch = vrai**

Le débit soufflé et le débit repris dans la CTA (Débit massique d'air en début de réseaux) pour les groupes en mode chauffage sont égaux à :

$$q_{m,rep,cond}^{g,s} = 3600^{-1} \times \rho_{int}^{g,s} \times q_{rep,CH,cond}^{g,s}$$

$$q_{m,soufflé,cond}^{g,s} = 3600^{-1} \times \rho_{air_soufflé}^{g,s} \times q_{soufflé,CH,cond}^{g,s}$$

La masse volumique de l'air soufflé est :

$$\rho_{air_soufflé}^{g,s} = \frac{\rho_{ref} \cdot (273 + \theta_{ref})}{(273 + T_{air_soufflé}^{g,s})} \quad (\text{Eq 584})$$

Groupes en mode refroidissement : **Ibfr = vrai**

Le débit soufflé et le débit repris dans la CTA (Débit massique d'air en début de réseaux) pour les groupes en mode refroidissement sont égaux à :

$$q_{m,soufflé,cond}^{g,s} = (Cdep) \left[\frac{Q_{sys,FR}}{Cpa \times (\theta_{i,g} - T_{Air_soufflé,CTA})} \right] + 3600^{-1} \times \rho_{air_soufflé}^{g,s} \times q_{soufflé,ZN,cond}^{g,s} \quad (\text{Eq 585})$$

$$q_{m,rep,cond}^{g,s} = -(Cdep) \left[\frac{Q_{sys,FR}}{Cpa \times (\theta_{i,g} - T_{Air_soufflé,CTA})} \right] + 3600^{-1} \times \rho_{int}^g \times q_{rep,ZN,cond}^{g,s} \quad (\text{Eq 586})$$

Groupes en zone neutre : **Ibch = faux et Ibfr = faux**

Le débit soufflé et le débit repris dans la CTA (Débit massique d'air en début de réseaux) pour les groupes en zone neutre sont égaux à :

$$q_{m,soufflé,cond}^g = 3600^{-1} \times \rho_{air_soufflé}^{g,s} \times q_{soufflé,ZN,cond}^{g,s} \quad (\text{Eq 587})$$

$$q_{m,rep,cond}^{g,s} = 3600^{-1} \times \rho_{int}^g \times q_{rep,ZN,cond}^{g,s} \quad (\text{Eq 588})$$

Au final, **les débits massiques vus par la CTA**

$$q_{m,soufflé,cond}^s = \sum_g q_{m,soufflé,cond}^{g,s} \quad (\text{Eq 589})$$

$$q_{m,rep,cond}^s = \sum_g q_{m,rep,cond}^{g,s} \quad (\text{Eq 590})$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Débits d'air neuf en occupation et en inoccupation

Pour un groupe donné, le débit minimal d'air neuf dépend de l'occupation. Il correspond **au débit hygiénique en période d'occupation** du groupe.

Si I_{vent} = vrai (**Occupation**), on définit

$$q_{Air_Neuf, \min}^{g,s} = q_{soufflé, ZN, cond}^{g,s} \quad (\text{Eq 591})$$

Si I_{vent} = faux (**Inoccupation**), on définit :

$$q_{Air_Neuf, \min}^{g,s} = 0 \quad (\text{Eq 592})$$

On en déduit le débit massique minimal d'air neuf utilisé par la CTA à **débit variable** :

$$q_{m, Air_Neuf, \min}^s = 3600^{-1} \times \sum_{zone} (\rho_{air_soufflé}^{g,s} \times q_{Air_Neuf, \min}^{g,s}) \quad (\text{Eq 593})$$

Le débit d'air neuf utilisé par la CTA à débit variable dépend de la température de l'air neuf T_{AN}^s .

Si $T_{AN}^s < T_{ENC}$

$$q_{m, Air_Neuf}^s = q_{m, Air_Neuf, \min}^s \quad (\text{Eq 594})$$

Sinon, si $T_{ENC} \leq T_{AN}^s < Text_{tan}$

$$q_{m, Air_Neuf}^s = q_{m, Air_Neuf, \min}^s + (q_{m, soufflé, cond}^s - q_{m, Air_Neuf, \min}^s) \times \frac{(T_{AN}^s - T_{ENC})}{(Text_{AN} - T_{ENC})} \quad (\text{Eq 595})$$

Sinon si $Text_{tan} \leq T_{AN}^s \leq Text_{ref}$

$$q_{m, Air_Neuf}^s = q_{m, soufflé, cond}^s \quad (\text{Eq 596})$$

Sinon

$$q_{m, Air_Neuf}^s = q_{m, Air_Neuf, \min}^s \quad (\text{Eq 597})$$

De plus, le taux d'air neuf s'exprime de la manière suivante

$$Taux_{AN}^s = \frac{q_{m, Air_Neuf}^s}{q_{m, soufflé, cond}^s} \quad (\text{Eq 598})$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

8.3.3.6 Températures dans le groupe d'extraction

On définit dans ce paragraphe la température de l'air à la sortie du ventilateur de reprise.

Température après impact des pertes de conduit :

$$T_{extr1}^{g,s} = \theta_{i,fin}^g - (\theta_{i,cond} - T_{Lnc}) \times \left(1 - \exp\left(-\frac{H_{cond,rep,ext}^{g,s}}{C_{pa} \times \left(abs(q_{m,rep,cond}^{g,s}) \right)} \right) \right) \quad (\text{Eq 599})$$

Avec :

$$\theta_{i,cond} = \frac{(1 - Ratfuitevc) * q_{m,rep,fuites}^{g,s} * T_{LNC} + (q_{m,rep,cond}^{g,s} - (1 - Ratfuitevc) * q_{m,rep,fuites}^{g,s}) * T_{Lnc}}{q_{m,rep,cond}^{g,s}} \quad (\text{Eq 600})$$

$$T_{Lnc} = (1 - b) \times \theta_{i,fin}^g + b \times \theta_{ext} \quad (\text{Eq 601})$$

$$H_{cond,rep,ext}^{g,s} = \frac{A_{cond,rep,ext}^{g,s}}{R_{rep}^{g,s} + 0.02} \quad (\text{Eq 602})$$

$$A_{cond,rep,ext}^{g,s} = (1 - Ratfuitevc) \times A_{cond,rep}^{g,s} \quad (\text{Eq 603})$$

La température de l'air extrait vu par la CTA est définie comme suit :

$$T_{extr1}^s = \frac{\sum^g (T_{extr1}^{g,s} \times q_{m,rep,cond}^{g,s})}{q_{m,rep,cond}^s} \quad (\text{Eq 604})$$

Température après impact ventilateur d'extraction :

$$T_{extr2}^s = T_{extr1}^s + \frac{pel \times Pvent_{rep}}{C_{pa} \times abs(q_{m,rep,cond}^s)} \quad (\text{Eq 605})$$

On considère que les ventilateurs de soufflage et d'extraction sont de puissance égale.

On fait l'hypothèse que 80 % de l'énergie consommée par le ventilateur est transmis à l'air ($pel = 0.8$) et que le ventilateur d'extraction est situé entre le conduit et l'échangeur (position favorable).

Méthode de calcul Th-BCE 2012

8.3.3.7 Température et humidité de l'air dans le réseau d'amenée d'air

Boîte de mélange

Température de l'air après la boîte de mélange

La température de l'air à la sortie de boîte de mélange est calculée comme suit :

$$T_{soutf,mel}^s = \frac{(T_{extr2}^s \times (q_{m,souf,cond}^s - q_{m,Air_Neuf}^s) + T_{soutf1}^s \times q_{m,Air_Neuf}^s)}{q_{m,souf,cond}^s} \quad (\text{Eq 606})$$

Avec :

$$T_{soutf1}^s = T_{AN}^s \quad (\text{Eq 607})$$

Humidité absolue de l'air après la boîte de mélange

L'humidité absolue de l'air à la sortie de boîte de mélange est calculée comme suit :

$$\omega_{mel} = \frac{(\omega_{ext} \times q_{m,Air_Neuf}^s + \omega_{i,prev} \times (q_{m,souf,cond}^s - q_{m,Air_Neuf}^s))}{q_{m,souf,cond}^s} \quad (\text{Eq 608})$$

Avec :

$$\omega_{i,prev} = \frac{\sum_{g}^{zone} (\omega_{i,g,prev} \times q_{m,soufflé,cond}^{g,s})}{q_{m,soufflé,cond}^s} \quad (\text{Eq 609})$$

Ventilateur

Température après impact ventilateur de soufflage (considéré comme après l'échangeur)

$$T_{soutf2} = T_{soutf,mel} + \frac{pel \times Pvent_{soutf}}{C_{pa} \times q_{m,souf,cond}^s} \quad (\text{Eq 610})$$

Le ventilateur de soufflage est traité avant le préchauffage et le pré refroidissement de façon à intégrer l'échauffement du ventilateur dans le bilan. En effet, dans la réalité la sonde de régulation étant dans le groupe, l'apport dû au ventilateur est pris en compte. Cette disposition est sans effet sur les consommations et simplifie les calculs.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Impact des batteries et de l'humidification

On notera que la batterie de préchauffage et la batterie de prérefroidissement ne fonctionnent pas simultanément.

Température après la batterie de préchauffage

La température en sortie de la batterie de préchauffage est calculée de la façon suivante :

Si $T_{AN}^e < T_{EWC}$ et $Aut_{ch,eff}(i)=1$, alors,

$$T_{souv,prechaud} = \max(T_{Cons,prechaud}; T_{souv,2}) \quad (\text{Eq 611})$$

Sinon

$$T_{souv,prechaud}^s = T_{souv,2} \quad (\text{Eq 612})$$

Température et humidité après l'humidification

Si $T_{AN}^e < T_{EWC}$ et $Aut_{ch,eff}(i)=1$, alors,

$$\omega_{sat} = 10^{-3} \times \exp\left(18.8161 - \frac{4110.34}{(T_{souv,prechaud} + 235.0)}\right) \quad (\text{Eq 613})$$

$$\omega_{souv,hum} = \min(\omega_{sat}; \max(\omega_{mel}; \omega_{cons})) \quad (\text{Eq 614})$$

Si Type_HR = 1 (vapeur)

$$T_{souv,hum} = T_{souv,prechaud}$$

Si Type_HR = 2 (pulvérisation ou ruissellement)

$$m_e = Q_{m,soufflé,cond}^s (\omega_{souv,hum}^s - \omega_{mel}^s) \quad (\text{Eq 615})$$

$$T_{souv,hum} = \frac{q_{m,soufflé,cond}^s \cdot ((c_{p_a} + c_{p_v} \cdot \omega_{mel}^s) \cdot T_{souv,prechaud}) + m_e \cdot c_{p_e} \cdot T_e - m_e \cdot L}{q_{m,soufflé,cond}^s \cdot (c_{p_a} + c_{p_v} \cdot \omega_{souv,hum}^s)}$$

Sinon

$$T_{souv,hum} = T_{souv,prechaud}^s \quad (\text{Eq 616})$$

$$\omega_{souv,hum} = \omega_{mel} \quad (\text{Eq 617})$$

Température et humidité après la batterie de prérefroidissement

Si $T_{AN}^e > T_{ext,ext}$ et $Aut_{fr,eff}(i)=1$, alors,

La déshumidification sur la batterie de refroidissement, Dw, est déterminée à partir du calcul du facteur de by-pass équivalent, BP :

$$BP = \min\left(1; \left(\frac{T_{Cons,pre froid} - T_{batt}}{T_{souv,hum} - T_{batt}}\right)\right) \quad (\text{Eq 618})$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

$$Dw = \min((\omega_{sat} - \omega_{mel}); 0) \times (1 - BP) \quad (\text{Eq 619})$$

Le poids d'eau de l'air à saturation à T_{batt} est calculé comme suit :

$$\omega_{sat} = 10^{-3} \times \exp\left(18.8161 - \frac{4110.34}{(T_{batt} + 235.0)}\right) \quad (\text{Eq 620})$$

La température en sortie de la batterie de refroidissement est calculée comme suit :

$$T_{souv, refroid} = T_{souv, hum} - \max(0; (T_{souv, hum} - T_{Cons, refroid})) \quad (\text{Eq 621})$$

Et l'humidité en sortie de la batterie froide a pour expression :

$$\omega_{souv, refroid} = \omega_{mel} - Dw \quad (\text{Eq 622})$$

Sinon.

$$T_{souv, refroid} = T_{souv, hum} \quad (\text{Eq 623})$$

$$\omega_{souv, refroid} = \omega_{hum} \quad (\text{Eq 624})$$

$$P_{refroid} = 0 \quad (\text{Eq 625})$$

En sortie de la CTA à débit variable

$$T_{Air_soufflé, CTA}^s = T_{souv, refroid} \quad (\text{Eq 626})$$

$$\omega_{souv, CTA} = \omega_{souv, refroid} \quad (\text{Eq 627})$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

8.3.3.8 Calcul des consommations d'énergie des auxiliaires

La puissance électrique appelée du moteur du ventilateur est égale à sa puissance nominale en occupation pondérée par une constante, C_{vent_DAV} , dépendant du taux de charge du ventilateur et du type de variation de vitesse.

En occupation

$$Taux_{charge_vent} = q_{m,soufflé,cond}^s / q_{m,soufflé,cond_max_occ}^s$$

$$q_{m,soufflé,cond_max_occ}^s = q_{soufflé,cond_max_occ}^s \times \rho_{air_soufflé}^s / 3600 \quad (\text{Eq 628})$$

si $Taux_{charge_vent} > 1$ alors $Taux_{charge_vent} = 1$

En inoccupation

$$Taux_{charge_vent} = q_{m,soufflé,cond}^s / q_{m,soufflé,cond_max_inocc}^s$$

$$q_{m,soufflé,cond_max_inocc}^s = q_{soufflé,cond_max_inocc}^s \times \rho_{air_soufflé}^s / 3600 \quad (\text{Eq 629})$$

si $Taux_{charge_vent} > 1$ alors $Taux_{charge_vent} = 1$

Cas de la variation de fréquence

Pour le ventilateur à variateur de fréquence, la courbe donne un ratio de puissance de 120% pour le débit nominal. En effet, les 20% de surpuissance sont dus à la consommation du variateur de fréquence.

Si taux de charge de 30 à 100 % :

$$C_{vent_DAV} = 1.9107 * (Taux_{charge_vent})^2 - 0.9579 * Taux_{charge_vent} + 0,23 \quad (\text{Eq 630})$$

Sinon si taux de charge >0 et inférieur à 30 % :

$$C_{vent_DAV} = 0,12 \quad (\text{Eq 631})$$

Sinon si taux de charge nul :

$$C_{vent_DAV} = 0 \quad (\text{Eq 632})$$

Cas de ventilateur à aubes inclinées vers l'arrière avec registre de réglage

Pour ce cas, la courbe donne un ratio de puissance de 110% pour le débit nominal.

Si taux de charge de 20 à 100 % :

$$C_{vent_DAV} = -0.4464 * (Taux_{charge_vent})^2 + 1.2107 * Taux_{charge_vent} + 0,33 \quad (\text{Eq 633})$$

Sinon si taux de charge >0 et inférieur à 20 % :

$$C_{vent_DAV} = 0,56 \quad (\text{Eq 634})$$

Sinon si taux de charge nul :

$$C_{vent_DAV} = 0 \quad (\text{Eq 635})$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Cas de ventilateur à aubes inclinées vers l'avant avec registre de réglage

Pour ce cas, la courbe donne un ratio de puissance de 130% pour le débit nominal.

Si taux de charge de 30 à 100 % :

$$C_{vent_DAV} = 1.1607 * (Taux_{charge_vent})^2 - 0.3679 * Taux_{charge_vent} + 0.52 \quad (\text{Eq 636})$$

Sinon si taux de charge >0 et inférieur à 30 % :

$$C_{vent_DAV} = 0.50 \quad (\text{Eq 637})$$

Sinon si taux de charge nul :

$$C_{vent_DAV} = 0 \quad (\text{Eq 638})$$

La consommation électrique du ventilateur est égale à :

En période d'occupation ou si $I_{bch} = 1$ ou si $I_{bfr} = 1$ (période de besoins) ou si $I_{relance}(h) = 1$ (période de relance) :

$$P_{vent_soufflé} = P_{vent_nom_soufflé_occ} \times C_{vent_DAV} \quad (\text{Eq 639})$$

$$P_{vent_rep} = P_{vent_nom_rep_occ} \times C_{vent_DAV} \quad (\text{Eq 640})$$

Dans les autres cas, en inoccupation hors périodes de relance ou de besoin :

$$P_{vent_soufflé} = P_{vent_nom_soufflé_inoc} \times C_{vent_DAV} \quad (\text{Eq 641})$$

$$P_{vent_rep} = P_{vent_nom_rep_inoc} \times C_{vent_DAV} \quad (\text{Eq 642})$$

Par conséquent :

$$C_{vent} = (P_{vent_rep} + P_{vent_soufflé}) \quad (\text{Eq 643})$$

8.3.3.9 Calcul des besoins d'énergie des batteries et de l'humidification

8.3.3.9.1 Besoin d'énergie du au préchauffage (CTA à débits constants)

Le besoin d'énergie du au préchauffage est calculé comme suit :

Si $Aut_{ch,eff}(j)=1$, alors,

$$P_{prechaud} = C_{pa} \times q_{m,soufflé,cond}^s \times [\max(T_{Cons,prechaud}; T_{souf2}^s) - T_{souf2}^s] \quad (\text{W}) \quad (644)$$

Sinon,

$$P_{prechaud} = 0 \quad (\text{W})$$

8.3.3.9.2 Besoin d'énergie du au prérefroidissement (CTA à débits constants)

Le besoin d'énergie du au pré-refroidissement est calculé comme suit :

Si $Aut_{fr,eff}(j)=1$, alors,

$$P_{prefroid} = q_{m,soufflé,cond}^s \times [C_{pa} \times (T_{souf,prefroid} - T_{souf,hum}) + L \times Dw] \quad (\text{W}) \quad (645)$$

Sinon,

$$P_{prefroid} = 0 \quad (\text{W})$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

8.3.3.9.3 Besoin d'énergie du à l'humidification (CTA à débits constants)

Le besoin d'énergie du à l'humidification est calculé comme suit :

Si Type_HR = 1

Si $Aut_{ch,eff}(j)=1$, alors,

$$P_{\text{électrique ,HRvapeur}} = q_{m,soufflé,cond} \times L \times \max(0; (\omega_{souf,hum} - \omega_{mel})) \quad (W) \quad (646)$$

Sinon,

$$P_{\text{électrique ,HRvapeur}} = 0 \quad (W)$$

Si Type_HR = 2

$$P_{\text{électrique ,HRvapeur}} = 0 \quad (W) \quad (647)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

8.4 C VEN Mécanique double flux

8.4.1 INTRODUCTION

Cette fiche algorithmique traite des systèmes de ventilation mécanique double flux. Elle décrit à la fois la VMC Double flux et les CTA à débits soufflé et extrait constants.

On peut remarquer que contrairement aux centrales double flux hygiénique (VMC DF) qui n'assurent que le prétraitement et la fourniture de l'air hygiénique, les centrales à débit soufflé et extrait constants sont aussi utilisées pour le traitement thermique des locaux.

Cette fiche algorithmique décrit le calcul des températures, de l'humidité de l'air repris et soufflé ainsi que les puissances des auxiliaires.

Elle décrit aussi l'impact énergétique des ventilateurs et leurs modes de gestions.

Cette proposition repose sur la modélisation simplifiée d'un système de ventilation à débit constant ou à double flux hygiénique décrite en Figure 67 et basé sur la norme européenne EN NF 15241.

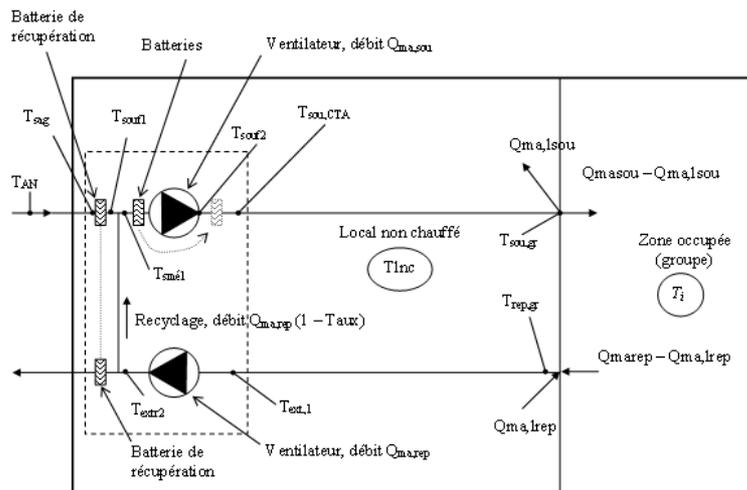


Figure 67 Modélisation d'une Centrale de Traitement d'Air à Débits Constants

Cette fiche permet de représenter les centrales à double flux :

- centrale VMC-DFH : système de ventilation mécanique à double flux,
- CTA-DAC : centrales double flux à débit d'air constant :
 - o centrale à double flux sans recyclage
 - o centrale à recyclage

Méthode de calcul Th-BCE 2012

8.4.2 NOMENCLATURE

Le Tableau 63 donne la nomenclature des différentes variables de la modélisation des systèmes de ventilation mécanique double flux.

Entrées du composant		
Nom	Description	Unité
I_{vent}	Indicateur de ventilation de la zone (Occ / Inocc)	Bool
Gr	Indicateur de saison propre de chauffage. <i>1 : le groupe est en saison de chauffage.</i>	Ent.
	$Aut_{ch,pro}^{gr}(j)$	
saisons des systèmes	Indicateur de saison de chauffage effective de la CTA. <i>1 : le groupe est en saison de chauffage.</i>	Ent.
	$Aut_{ch,eff}(j)$	
	Indicateur de saison de refroidissement effective de la CTA. <i>1 : le groupe est en saison de refroidissement.</i>	
$Aut_{fr,eff}(j)$	Ent.	
$\theta_{i,fin}^g$	Température de l'air intérieur du groupe à la fin du pas de temps précédent	°C
$T_{air-out}$	Température en sortie du puits climatique au pas de temps h	°C
θ_{ext}	Température extérieure au pas de temps h	°C
W_{ext}	Poids d'eau dans l'air extérieur au pas de temps h	kg/k gas
$\omega_{i,g,prev}$	Poids d'eau dans l'air extrait du groupe g au pas de temps $h-1$ d'humidification	kg/k gas
$\rho_{i,g,prev}$	Masse volumique de l'air extrait du groupe g au pas de temps $h-1$	kg/m ³
$q_{spec_repris}^{g,s}$	Débit volumique spécifique repris au niveau du groupe par le système S	m ³ /h
$q_{spec_souffle}^{g,s}$	Débit volumique spécifique soufflé au niveau du groupe par le système S	m ³ /h
$q_{rep,cond}^{g,s}$	Débit repris par le système S en tenant compte des conduits	m ³ /h
$q_{soufflé,cond}^{g,s}$	Débit soufflé par le système S en tenant compte des conduits	m ³ /h
Dugd	Durée d'Utilisation du Grand Débit exprimée en h/semaine	h
$A_{cond,rep}$	Surface des conduits de reprise	m ²
$A_{cond,soufflé}$	Surface des conduits de soufflage	m ²
R_{rep}	Résistance thermique de la partie des réseaux de reprise située hors volume chauffé	m ² K/W

Méthode de calcul Th-BCE 2012

$R_{\text{soufflé}}$	Résistance thermique de la partie des réseaux de soufflage située hors volume chauffé	$\text{m}^2\text{K}/\text{W}$
$\rho_{\text{air_souffle,CTA}}^s$	masse volumique de l'air soufflé au pas précédent	kg/m^3
t_e	température d'eau froide	$^{\circ}\text{C}$
$I_{\text{dbesoinCH_inocc_preV}}$	indicateur de besoin de chauffage au pas précédent en inoccupation dans un groupe relié à une CTA DAC avec recyclage	Bool
$I_{\text{dbesoinFR_inocc_preV}}$	indicateur de besoin de froid au pas précédent en inoccupation dans un groupe relié à une CTA DAC avec recyclage	Bool
$I_{\text{relance(h)CTA}}$	indicateur de phase de relance	entier

Paramètres d'intégration du composant

Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
$P_{\text{ventocc_rep}}$	Puissance électrique du ventilateur de reprise en non résidentiel en occupation	W	0	$+\infty$	-
$P_{\text{ventinocc_rep}}$	Puissance électrique du ventilateur de reprise en non résidentiel en inoccupation	W	0	$+\infty$	
$P_{\text{ventocc_souf}}$	Puissance électrique du ventilateur de soufflage en non résidentiel en occupation	W	0	$+\infty$	-
$P_{\text{ventinocc_souf}}$	Puissance électrique du ventilateur de soufflage en non résidentiel en inoccupation	W	0	$+\infty$	
$P_{\text{ventpoint_rep}}$	Puissance électrique du ventilateur de reprise en résidentiel en débit de pointe	W	0	$+\infty$	
$P_{\text{ventpoint_souf}}$	Puissance électrique du ventilateur de soufflage en résidentiel en débit de pointe	W	0	$+\infty$	
$P_{\text{ventbase_rep}}$	Puissance électrique du ventilateur de reprise en résidentiel en débit de base	W	0	$+\infty$	
$P_{\text{ventbase_soufflé}}$	Puissance électrique du ventilateur de soufflage en résidentiel en débit de base	W	0	$+\infty$	
$T_{\text{ext,by-pass}}^{\text{river}}$	Température extérieure de consigne au dessus de laquelle l'échangeur peut être by-passé en période de chauffage	$^{\circ}\text{C}$	$-\infty$	$+\infty$	-
$T_{\text{int,by-pass}}^{\text{river}}$	Température intérieure de consigne au dessus de laquelle l'échangeur peut être by-passé en période de chauffage				
$T_{\text{ext,by-pass}}^{\text{été}}$	Température extérieure de consigne au dessus de laquelle l'échangeur peut être by-passé hors période de	$^{\circ}\text{C}$	$-\infty$	$+\infty$	

Méthode de calcul Th-BCE 2012

chauffage						
$T_{int,by-pass}^{été}$	Température intérieure de consigne au dessus de laquelle l'échangeur peut être by-passé hors période de chauffage					
$Taux_{AN}^S$	Taux d'air neuf du système de ventilation S	ad	0	1	-	
T_{ENC}	Température de l'air neuf (température extérieure en absence de puits climatique), en dessous de laquelle le taux d'air neuf est minimal	°C	-∞	+∞		
T_{ENF}	Température de l'air neuf (température extérieure en absence de puits climatique), au dessus de laquelle le taux d'air neuf est minimal	°C	-∞	+∞		
$T_{consprechaud}$	Température de consigne de préchauffage	°C	-∞	+∞	-	
$T_{consprefroid}$	Température de consigne de prérefroidissement	°C	-∞	+∞	-	
b	Ratio de prise en compte de la présence de locaux non chauffés pour la partie des conduits correspondante	ad	0	1	-	
$I_{climatique}$	Booléen indiquant le raccordement éventuel à un puits climatique	Bool	Vrai	Faux	-	
ω_{cons}	Poids d'eau de consigne d'humidification	kg/kg gas	0	1	-	
$T_{EXprechaud}$	température extérieure au dessus de laquelle le préchauffage n'est pas autorisé					
$T_{EXprefroid}$	température extérieure au dessous de laquelle le prérefroidissement n'est pas autorisé					
$T_{sech_{repLIM}}$	température limite basse de sortie coté rejet de l'échangeur					
Type_hr	type d'humidificateur : 1 à vapeur 2 pulvérisation ou ruissellement					
Ratfuitevc	Ratio des fuites en volume chauffé	-	0	1		

Paramètres intrinsèques

Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
θ_{dim_fr}	Température de dimensionnement de batterie de prérefroidissement (à renseignement au niveau des réseaux de distribution de froid)	°C	0	+∞	
$Pelec_{ech}$	Puissance de l'échangeur	W			
niveau_det ail_echang eur	nature de la représentation de l'échangeur : 0 : représentation détaillée 1 : représentation simplifiée	-	-	-	-
ϵ	Efficacité de l'échangeur pour une représentation simplifiée :	ad	0	1	-

Méthode de calcul Th-BCE 2012

	calculée en s'appuyant sur les normes NF EN 308 et EN 13141-7 en condition de débits réels, mesurée ou déclarée				
UA	Coefficient d'échange global de l'échangeur pour une représentation détaillée	W/K	-	-	-
type_echangeur	nature de l'échangeur: 1 : écoulements à contre courant 2 : écoulements à courants parallèles 3 : écoulements à courants croisés avec les deux fluides brassés	-	-	-	-
Is_bypass	Bypass de l'échangeur 1 : présence, 0 : absence	-	-	-	-
Is_antigel	Antigel de l'échangeur 1 : présence, 0 : absence	-	-	-	-

Sorties

Nom	Description	Unité
$T_{air_souffle}^{g,s}$	Température de l'air soufflé dans le groupe (en provenance de l'extérieur ou d'autres groupes)	°C
$\omega_{air_souffle}^{g,s}$	Humidité de l'air soufflé dans les groupes (sortie CTA)	kg/k gas
Cvent	Consommation des ventilateurs de la CTA	W
$P_{chaud,ag}$	Puissance nécessaire à la sécurité antigel	W
C_{ech}	Consommation électrique de l'échangeur	W
$P_{prefroid}$	Puissance nécessaire au prérefroidissement	W
$P_{prechaud}$	Puissance nécessaire au préchauffage (zone)	W
$P_{chaudHR}$	Puissance nécessaire à l'humidification à vapeur	W
$q_{spec_repris}^{g,s}$	Débit volumique spécifique repris au niveau du groupe par le système S	m ³ /h
$q_{spec_souffle}^{g,s}$	Débit volumique spécifique soufflé au niveau du groupe par le système S	m ³ /h
q_{m,Air_Neuf}^s	Débit d'air neuf soufflé	kg/s
$\theta_{i,fin}^s$	température moyenne des groupes connectés	°C
Waux_v ^S _{GR}	consommation électrique des auxiliaires par groupe pour les ventilateurs, les auxiliaires de l'échangeur	W
Qm _{air_extrait}	Débit d'air rejeté par la centrale, débit utilisé pour les machines thermodynamiques sur air extrait.	kg/s
T _{air_extrait}	Température de l'air rejeté par la centrale, température utilisée pour	°C

Méthode de calcul Th-BCE 2012

	les machines thermodynamiques sur air extrait.	
$\rho_{air_soufflé,CTA}^s$	masse volumique de l'air soufflé	kg/m ³
Variables internes		
Nom	Description	Unité
$A_{cond_rep_ext}$	Surface des conduits de reprise donnant sur l'extérieur	m ²
$A_{cond_soufflé}$	Surface des conduits de soufflage donnant sur l'extérieur	m ²
$H_{cond_rep_ext}$	Conductivité thermique du conduit de reprise	W/K
$H_{cond_souf_ext}$	Conductivité thermique du conduit de soufflage	W/K
T_{LNC}	Température du local non chauffé	°C
T_{extr1}^{g-s}	Température de l'air repris après impact des pertes du conduit	°C
T_{extr1}^s	Température de l'air extrait avant impact du ventilateur du système de ventilation S	°C
T_{extr2}^s	Température de l'air repris après impact du ventilateur d'extraction du système de ventilation S	°C
T_{souf1}^s	Température de l'air soufflé après impact de l'échangeur du système de ventilation S	°C
T_{souf2}^s	Température de l'air soufflé après impact du ventilateur de soufflage du système de ventilation S	°C
T_{AN}^s	Température de l'air neuf vu par le système de ventilation S (la CTA ou la VMC DF)	°C
$Te_{ech,min}$	Température minimale à atteindre pour éviter le gel dans l'échangeur	°C
T_{souf_ag}	Température de soufflage antigel	°C
T_{souf_mel}	Température de l'air après la boîte de mélange	°C
$T_{souf_prechaud}$	Température de l'air après la batterie de préchauffage	°C
$T_{sof,hum}$	Température de l'air après l'humidification	°C
T_{batt}	Température de la batterie de prérefroidissement au pas de temps h	°C
$T_{souf_prefroid}$	Température de l'air après la batterie de prérefroidissement	°C
$T_{Air_soufflé,CTA}$	Température de l'air à la sortie de la CTA.	°C

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Dw	Déshumidification sur la batterie froide	kg/k gas
$\omega_{i,prev}$	Humidité de l'air extrait au pas de temps h-1	kg/k gas
ω_{mel}	Humidité de l'air après la boîte de mélange	kg/k gas
$\omega_{souf,preffroid}$	Humidité de l'air après la batterie froide	kg/k gas
$\omega_{souf,CTA}$	Humidité de l'air à la sortie de la CTA	kg/k gas
ω_{sat}	Poids d'eau de l'air à saturation à T_{batt}	kg/k gas
Pvent	Puissance des ventilateurs de la CTA (par zone)	W
me	masse d'eau évaporée	g/s
q_{m,air_neuf}^s	Débit massique d'air neuf soufflé par la CTA	kg/s
$q_{m,souffle,cond}^s$	Débit massique soufflé par la CTA	kg/s
θ_{icond}	Température de l'air à l'intérieur des conduits d'extraction	°C
C_{air_repris}	Débit capacitif de l'air repris	W/K
C_{air_neuf}	Débit capacitif de l'air neuf	W/K
C	rapport du débit capacitif minimal au débit maximal des deux fluide de l'échangeur	-
NUT	Nombre d'unités de transfert de l'échangeur	-
$C_{air_rejeté}$	Débit capacitif de l'air rejeté	W/K
$\epsilon_{utile\ max}$	Efficacité maximale de l'échangeur en l'absence de valeurs certifiés ou déclarés. $\epsilon_{utile\ max} = 0,50$	

Constantes

Nom	Description	Unité	Conv.
C_{pa}	Chaleur massique de l'air	J/kg. K	1006
C_{pv}	Chaleur massique de la vapeur d'eau.	J/kgK	1830
C_{pe}	Chaleur massique de l'eau.	J/kgK	4180
L	Chaleur de vaporisation de l'eau	J/kg	25010 00
ρ_{ref}	masse volumique de l'air de référence	kg/m ³	1,2
θ_{ref}	température de référence	°C	20
Pel	Rendement des ventilateurs	-	0,8

Tableau 63 : Nomenclature du modèle

Méthode de calcul Th-BCE 2012

8.4.3 DESCRIPTION MATHÉMATIQUE

8.4.3.1 Ventilation Mécanique Contrôlé Double Flux

Les systèmes de ventilation mécanique contrôlé double flux sont constitués des éléments de base suivant :

- échangeur (sans batterie antigel),
- ventilateurs,

8.4.3.2 Centrales à débits constants

Pour la description des centrales à traitement d'air à débits constants, on retient une prise en compte unique sur la base des composants suivants :

- batterie antigel,
- échangeur,
- boîte de mélange,
- ventilateurs,
- batteries de préchauffage et prérefroidissement,
- humidification.

Pour les centrales à débit soufflé et extrait constant avec recyclage et batteries régulées en fonction de la température intérieure, on conserve une organisation simple des calculs. Cette organisation permet d'éviter le croisement de la droite du local avec une centrale de traitement d'air. La centrale réelle est ainsi représentée par un système équivalent du point de vue énergétique, composé :

- d'une centrale assurant la fourniture d'air neuf, le soufflage et l'extraction de l'air, ainsi que son prétraitement éventuel.

Elle calcule la consommation électrique des auxiliaires et les consommations impliquées par un prétraitement de l'air. On intègre également les fonctions de free cooling,

- d'un ou plusieurs émetteurs locaux permettant de déterminer les besoins de chauffage et refroidissement. En présence de batteries terminales de chauffage, celles-ci sont représentées par les émetteurs locaux,
- de réseaux hydrauliques, qui doivent être tels qu'ils puissent relier les batteries de préchauffage, les batteries terminales le cas échéant et les émetteurs locaux aux générateurs correspondants.

En présence de préchauffage et/ou de prérefroidissement, un réseau relie la batterie de préchauffage à la génération de chaleur et un réseau relie la batterie de prérefroidissement à la génération de froid, l'émetteur local est alors relié par un réseau sans pertes. En l'absence de préchauffage et/ou de prérefroidissement, le réseau relie alors l'émetteur local et la génération de chaleur et la génération de froid. S'il y a des batteries terminales de chauffage elles sont reliées à la génération de chaleur.

Pour l'émetteur local, on applique la méthode de détermination des besoins dans les conditions suivantes :

- le débit d'eau est variable dans la batterie, la température de la batterie est déterminée sur la base des besoins,
- pas de calcul de consommation de ventilateur, il est pris en compte dans la CTA.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

On décrit successivement le calcul des débits, des consommations de ventilateur, des températures et des humidités pour la partie centrale.

Les sorties sont :

- la consommation électrique des ventilateurs ainsi que celles des autres auxiliaires,
- les besoins de préchauffage et de prérefroidissement par type de générateur.

Si l'humidificateur est de type à vapeur sa consommation est dirigée vers le comptage électrique.

Le modèle tient compte des déperditions thermiques par les conduits.

8.4.3.3 Gestion

Les centrales fonctionnent de la façon suivante :

1. en période d'occupation au sens de la ventilation : fonctionnement correspondant au mode occupation des scénarios (débits et taux de renouvellement d'air),
2. en période d'inoccupation au sens de la ventilation : fonctionnement correspondant au mode inoccupation des scénarios (débits et taux de renouvellement d'air).

Toutefois :

- en phase relance du chauffage ou du refroidissement la centrale fonctionne avec les débits correspondant à l'occupation et avec un taux d'air neuf d'inoccupation,
- lorsqu'un besoin de chauffage ou un besoin de refroidissement est détecté la centrale fonctionne au pas de temps suivant avec les débits correspondant à l'occupation et un taux d'air neuf d'inoccupation. Lorsque le besoin cesse, au pas suivant la centrale revient au fonctionnement d'inoccupation.
- si la centrale est reliée à des bouches situées dans différents groupes, lorsqu'un de ces groupes est en phase relance ou lorsqu'il présente un besoin de chaud ou un besoin de froid, la centrale fonctionne comme ci-dessus et tous les groupes qui lui sont reliés sont irrigués.

Note : Le changement de régime de fonctionnement en période de relance ou en cas de besoin ne concerne que la centrale à recyclage. Celle-ci est en relation avec l'émission par l'intermédiaire des bouches de soufflage et de reprise.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

8.4.3.4 Calcul de températures dans la partie extraction

On définit dans ce paragraphe la température de l'air à la sortie du ventilateur de reprise du système de ventilation S.

Température après impact des pertes de conduit :

$$T_{extr1}^{g,s} = \theta_{i,fin}^g - (\theta_{icond} - T_{Lnc}) \times \left(1 - \exp \left(- \frac{3600 \times H_{cond,rep,ext}^{g,s}}{C_{pa} \times (abs(\rho_{i,g,prev} \times q_{rep,cond}^{g,s}))} \right) \right) \quad (648)$$

Avec :

$$\theta_{i,cond} = \frac{q_{spec_repris}^{g,s} * \theta_{i,fin}^g + (q_{rep,cond}^{g,s} - q_{spec_repris}^{g,s}) * T_{Lnc}}{q_{rep,cond}^{g,s}} \quad (649)$$

$$T_{Lnc} = (1-b) \times \theta_{i,g,fin} + b \times \theta_{ext} \quad (650)$$

$$H_{cond,rep,ext}^{g,s} = \frac{A_{cond,rep,ext}^{g,s}}{R_{rep}^g + 0.02} \quad (651)$$

$$A_{cond,rep,ext}^{g,s} = (1 - Rat_{fuitevc}) \times A_{cond,rep}^{g,s} \quad (652)$$

Afin de prévoir le cas où plusieurs conduits d'extraction sont reliés au groupe d'extraction du système de ventilation S, on définit :

$$T_{extr1}^s = \frac{\sum_g (T_{extr1}^{g,s} \times \rho_{i,g,prev} \times q_{rep,cond}^{g,s})}{\sum_g (\rho_{i,g,prev} \times q_{rep,cond}^{g,s})} \quad (653)$$

Température après impact ventilateur d'extraction :

$$T_{extr2}^s = T_{extr1}^s + \frac{3600 \times pel \times P_{vent_{rep}}}{C_{pa} \times abs \left(\sum_g (\rho_{i,g,prev} \times q_{rep,cond}^{g,s}) \right)} \quad (654)$$

Avec $P_{vent_{rep}}$ défini au paragraphe 8.4.3.8.1.

On fait l'hypothèse que le ventilateur d'extraction est situé entre le conduit et l'échangeur (position favorable).

Méthode de calcul Th-BCE 2012

8.4.3.5 Efficacité de l'échangeur et règle de by-pass

En l'absence de by pass on ne prend pas en compte le paragraphe relatif à l'activation du by pass.

Dans le cas où l'air neuf transite par un puits climatique avant d'arriver au réseau d'amenée d'air, on a $I_{c\ lim\ atique} = vrai$. Dans le cas contraire $I_{c\ lim\ atique} = Faux$.

Si $I_{c\ lim\ atique} = vrai$, alors on définit :

$$T_{AN}^s = T_{air_out} \quad (655)$$

Si $I_{c\ lim\ atique} = Faux$, alors on définit :

$$T_{AN}^s = \theta_{ext} \quad (656)$$

L'efficacité de l'échangeur prend la valeur entrée si le by pass n'est pas activé ou absent et est nulle lorsque le by-pass est activé.

L'efficacité, ϵ , de l'échangeur prend une des valeurs suivantes :

- la valeur issue d'une certification basée sur la norme NF EN 308 ou sur la norme EN 13141-7 si le produit est certifié par un organisme indépendant accrédité selon la norme NF EN 45011 par le COFRAC ou tout autre organisme d'accréditation signataire de l'accord européen multilatéral pertinent pris dans le cadre de la coordination européenne des organismes d'accréditation,
- $\epsilon = 0.9 \times \epsilon_{t_{mes}}$, $\epsilon_{t_{mes}}$ étant la valeur justifiée par un essai effectué par un laboratoire indépendant et accrédité selon la norme NF EN ISO/CEI 17025 par le COFRAC ou tout autre organisme d'accréditation signataire de l'accord européen multilatéral pertinent pris dans le cadre de la coordination européenne des organismes d'accréditation sur la base de la norme NF EN 308,
- $\epsilon = \text{Min}(0.8 \times \epsilon_{decl}, \epsilon_{utile\ max})$, ϵ_{decl} étant la valeur déclarée par le fabricant,

Concernant les règles de by-pass, on distingue la période de chauffage des autres périodes de l'année. La période de chauffage est définie à partir des groupes desservis par la CTA : si au moins un groupe est en saison de chauffage, la CTA l'est également.

- Si $ls_bypass = 1$ (présence de by pass)

1^{er} cas : période de chauffage : $MAX_{gr \in CTA}(Aut_{ch,pro}^{gr}(j)) = 1$

Durant la période de chauffage, le by-pass est activé pour éviter les surchauffes. Trois conditions doivent être respectées simultanément :

- la température extérieure est inférieure à la température intérieure, $\theta_{i,ftw}^e$, (possibilité de refroidir),
- la température extérieure est supérieure à une température de consigne, notée $T_{ext,By-pass}^{hiver}$, (contrôle de tex)
- la température intérieure est supérieure à une température de consigne notée $T_{int,By-pass}^{hiver}$, (besoin de froid),

$$\text{Si } \theta_{ext} < \theta_{i,ftw}^e \text{ et si } \theta_{ext} > T_{ext,By-pass}^{hiver} \text{ et si } \theta_{i,ftw}^e > T_{int,By-pass}^{hiver} \\ \delta_{by-pass} = 1 \Rightarrow \epsilon = 0 \quad (657)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

2^{ème} cas : hors de la période de chauffage : $MAX_{gr \leftarrow CTA} (Aut_{ch,pro}^{gr}(j)) = 0$

Hors de la période de chauffage, les règles de by-pass prennent en compte les stratégies de free-cooling.

Trois conditions doivent être respectées simultanément :

- la température extérieure est inférieure à la température intérieure, $\theta_{i,fin}^s$, (possibilité de refroidir),
- la température extérieure est supérieure à une température de consigne, notée $T_{ext,by-pass}^{été}$, (contrôle de tex)
- la température intérieure est supérieure à une température de consigne notée $T_{int,by-pass}^{été}$, (besoin de froid),

$$\text{Si } \theta_{ext} < \theta_{i,fin}^s \text{ et si } \theta_{ext} > T_{ext,by-pass}^{été} \text{ et si } \theta_{i,fin}^s > T_{int,by-pass}^{été}$$

$$\delta_{by-pass} = 1 \Rightarrow s = 0 \quad (658)$$

On rappelle que **par défaut**, le by-pass est désactivé avec par conséquent la valeur du paramètre $\delta_{by-pass} = 0$.

Avec :

$$\theta_{i,fin}^s = \frac{\sum_{zone} (\theta_{i,fin}^{g,s} \times \rho_{i,g} \times q_{rep,cond}^{g,s})}{\sum_g (\rho_{i,g} \times q_{rep,cond}^{g,s})} \quad (659)$$

- Sinon si $ls_{bypass} = 0$ (absence de by pass)

L'efficacité de l'échangeur n'est pas modifiée.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

8.4.3.6 Température et humidité dans le réseau d'amenée d'air de la VMC-DFH

Efficacité de l'échangeur

Prise en compte du by pass de l'échangeur

$$\text{Si } \delta_{\text{by-pass}} = 1 \Rightarrow \varepsilon = 0 \quad (660)$$

Sinon

Si niveau détail échangeur = 0, prise en compte détaillée de l'échangeur :

$$q_{m,rep,cond}^s = 3600^{-1} \times \sum \rho_{i.g,prev}^{g,s} \times q_{rep,cond}^{g,s}$$

$$C_{air_repris} = C_{pa} \times q_{m,rep,cond}^s$$

$$C_{air_neuf} = C_{pa} \times q_{m,air_neuf}^s \quad (661)$$

$$C = \frac{\min(C_{air_neuf}; C_{air_repris})}{\max(C_{air_neuf}; C_{air_repris})}$$

$$NUT = \frac{UA}{\min(C_{air_neuf}; C_{air_repris})} \quad (662)$$

Si type_echangeur = 1 écoulements à contre courant

si C = 1

$$\varepsilon = \frac{NUT}{NUT + 1} \quad (663)$$

sinon

$$\varepsilon = \frac{1 - e^{-NUT \cdot (1-C)}}{1 - C * e^{-NUT \cdot (1-C)}} \quad (664)$$

Si type_echangeur = 2 écoulements à courants parallèles

$$\varepsilon = \frac{1 - e^{-NUT \cdot (1+C)}}{1 + C} \quad (665)$$

Si type_echangeur = 3 écoulements à courants croisés avec les deux fluides brassés

$$\varepsilon = \frac{1}{\left[\frac{1}{1 - e^{-NUT}} + \frac{C}{1 - e^{-NUT \cdot C}} - \frac{1}{NUT} \right]} \quad (666)$$

Note : le coefficient global de l'échangeur, UA, peut être déterminé à partir de la performance, ε , mesurée pour des débits connus.

Température après impact de l'échangeur du système de ventilation s

Méthode de calcul Th-BCE 2012

$$T_{souf1}^s = T_{AN}^s + \varepsilon \times (T_{extr2}^s - T_{AN}^s) * \frac{\min(C_{air_neuf} ; C_{air_repris})}{C_{air_neuf}} \quad (667)$$

Si niveau détail échangeur = 1 prise en compte simplifiée de l'échangeur :

Utilisation du paramètre efficacité de l'échangeur : ε_t

Température après impact de l'échangeur du système de ventilation s

$$T_{souf1}^s = T_{AN}^s + \varepsilon_t \times (T_{extr2}^s - T_{AN}^s) \quad (668)$$

fin si

Remarque :

L'efficacité sur les écarts de température peut se déduire de l'efficacité fondée sur l'échange d'énergie :

$$\varepsilon_t = \varepsilon_e * \min(C_{air_neuf} ; C_{air_repris}) / C_{air_neuf}$$

Température après impact du ventilateur de soufflage (considéré comme après l'échangeur)

$$T_{souf2}^s = T_{sou1}^s + \frac{3600 \times pel \times Pvent}{C_{pa} \times abs \sum (\rho_{air_soufflé,CTA,prev}^s \times q_{soufflé,cond}^{g,s})} \quad (669)$$

Avec $Pvent_{rep}$ défini au paragraphe 8.4.3.8.1.

La température après impact des pertes du réseau de soufflage situé hors volume chauffé

$$T_{air_soufflé}^{g,s} = T_{sou2}^s - (T_{sou2}^s - T_{Lnc}) \times \left(1 - \exp \left(- \frac{3600 \times H_{cond,souf,ext}^{g,s}}{C_{pa} \times \rho_{air_soufflé,CTA,prev}^s \times q_{soufflé,cond}^{g,s}} \right) \right) \quad (670)$$

Avec

$$H_{cond,souf,ext}^{g,s} = \frac{A_{cond,souf,ext}^{g,s}}{R_{soufflé}^{g,s} + 0.02} \quad (671)$$

$$A_{cond,souf,ext}^{g,s} = (1 - Ratfuitevc) \times A_{cond,souf}^{g,s} \quad (672)$$

Avec $\rho_{air_soufflé,CTA}$ défini par l'équation (727).

$$\omega_{air_soufflé}^{g,s} = \omega_{ext} \quad (673)$$

Le débit massique d'air neuf soufflé par la CTA est défini comme suit :

$$q_{m,Air_Neuf}^s = \sum \rho_{air_soufflé,CTA,prev}^s \times q_{soufflé,cond}^{g,s} \quad (674)$$

Débit et température de l'air extrait, utilisés par les machines thermodynamiques sur air extrait : conventionnellement la machine thermodynamique doit se situer après l'échangeur.

Si niveau détail échangeur = 0 prise en compte détaillée de l'échangeur :

Méthode de calcul Th-BCE 2012

$$T_{air_extrait}^s = T_{extr2}^s - \varepsilon \times (T_{extr2}^s - T_{souf,ag}^s) * \frac{\min(C_{air_neuf}; C_{air_rejeté})}{C_{air_rejeté}} \quad (675)$$

$$q_{m,air_extrait}^s = q_{m,rejeté}^s$$

Si niveau détail échangeur = 1 prise en compte simplifiée de l'échangeur :

$$T_{air_extrait}^s = T_{extr2}^s - \varepsilon_t \times (T_{extr2}^s - T_{souf,ag}^s) \quad (676)$$

$$q_{m,air_extrait}^s = q_{m,rejeté}^s$$

8.4.3.7 Cas du réseau d'amenée d'air de la CTA-DAC

8.4.3.7.1 Taux d'air neuf et débits massiques d'air neuf

Taux d'air neuf pour les centrales à double flux sans recyclage

En occupation (*Ivent* = vrai), pour les CTA sans recyclage (présence d'un échangeur et d'une sécurité antigel), le taux d'air neuf est le suivant :

$$Taux^s = 1 \quad (677)$$

En inoccupation (*Ivent* = Faux), les centrales sont arrêtées au sens de la ventilation.

$$Taux^s = 0 \quad (678)$$

Taux d'air neuf pour les centrales à double flux à recyclage

En occupation (*Ivent* = vrai)

Pour les CTA avec recyclage, on distingue deux types de fonctionnement du cycle économiseur (free cooling) :

Régulation standard : dans ce cas, le taux d'air neuf est toujours minimal en mode refroidissement, il est calculé de la façon suivante :

$$\text{Si } T_{AN}^s < T_{ENC} \quad Taux^s = Taux_{AN}^s \quad (679)$$

$$\text{Si } T_{AN}^s > T_{ENF} \quad Taux^s = Taux_{AN}^s \quad (680)$$

$$\text{Sinon} \quad Taux^s = Taux_{AN}^s + (1 - Taux_{AN}^s) \times \frac{(T_{AN}^s - T_{ENC})}{(T_{ENF} - T_{ENC})} \quad (681)$$

Régulation optimisée sur la température extérieure et sur la température de reprise. Dans ce second cas, on maintient un débit d'air neuf supérieur au débit minimal en mode refroidissement si la température extérieure est inférieure à la température intérieure :

$$\text{Si } T_{AN}^s < T_{ENC} \quad Taux^s = Taux_{AN}^s \quad (682)$$

$$\text{Sinon,} \quad \text{si } T_{ENC} \leq T_{AN}^s \leq T_{ENF} \quad Taux^s = Taux_{AN}^s + (1 - Taux_{AN}^s) \times \frac{(T_{AN}^s - T_{ENC})}{(T_{ENF} - T_{ENC})} \quad (683)$$

$$\text{Sinon, si } T_{AN}^s > T_{ENF} \quad Taux^s = 1 \quad (684)$$

et si $T_{AN}^s < \theta_{i,fin,prev}^s$

$$\text{Sinon, si } T_{AN}^s > T_{ENF} \quad Taux^s = Taux_{AN}^s \quad (685)$$

et si $T_{AN}^s > \theta_{i,fin,prev}^s$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

En inoccupation ($I_{vent} = \text{Faux}$)

$$Taux_{AN}^S = 0 \quad (686)$$

Notes :

$Taux_{AN}$ est le taux minimal d'air neuf dans l'air soufflé en occupation au sens de la ventilation pour assurer les besoins hygiéniques.

Le débit massique soufflé dans un groupe donné est défini comme suit :

$$q_{m,soufflé,cond}^{g,s} = 3600^{-1} \times \rho_{Air_soufflé,CTA,prev}^s \times q_{soufflé,cond}^{g,s} \quad (687)$$

Le débit massique soufflé par la CTA est défini comme suit

$$q_{m,soufflé,cond}^s = 3600^{-1} \times \rho_{Air_soufflé,CTA,prev}^s \times \sum_s (q_{soufflé,cond}^{g,s}) \quad (688)$$

Le débit massique d'air neuf soufflé par la CTA est défini comme suit :

$$q_{m,Air_Neuf}^s = Taux^S \times q_{m,soufflé,cond}^s \quad (689)$$

Le lien avec le puits climatique a lieu ici.

8.4.3.7.2 Température et humidité dans le réseau d'amenée d'air de la CTA

Sécurité antigel

- si $Is_antigel = 1$ (présence de sécurité antigel)

La température de l'air en sortie coté rejet ne doit pas descendre en dessous d'une certaine valeur, $T_{sech,LIM}$, température limite basse de sortie coté rejet, afin d'éviter le givrage de l'échangeur. Il faut donc maintenir la température de l'air neuf à l'entrée de l'échangeur au dessus d'une valeur limite, $T_{ech,min}$.

si $\varepsilon \neq 0$

$$T_{ech,min} = T_{extr2}^S + \frac{(T_{sech,repLIM} - T_{extr2}^S)}{\varepsilon} \quad (690)$$

sinon

$$T_{ech,min} = -\infty$$

Note :

Les valeurs par défaut de $T_{sech,repLIM}$ peuvent être utilisées dans le cas où il n'existe pas de valeurs données au niveau national :

Bâtiment résidentiel $T_{sech,repLIM} : 5 \text{ } ^\circ\text{C}$

Echangeurs à plaques en bâtiment non résidentiel : $0 \text{ } ^\circ\text{C}$

Echangeurs rotatifs en bâtiment non résidentiel : $-5 \text{ } ^\circ\text{C}$

Valeur par défaut pour $T_{sech,LIM} 5 \text{ } ^\circ\text{C}$.

La température d'entrée de l'échangeur du réseau d'amenée d'air de soufflage est alors définie comme suit : il n'y a pas de sécurité antigel hors de la saison de chauffage

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Si $Aut_{ch,eff}(j)=1$, alors,

$$T_{souf,ag} = \max(T_{AN}^s; T_{ech,min}) \quad (691)$$

Sinon,

$$T_{souf,ag} = T_{AN}^s \quad (692)$$

- sinon si $Is_antigel = 0$ (absence de sécurité antigel)

$$T_{souf,ag} = T_{AN}^s$$

Température après impact de l'échangeur

Efficacité de l'échangeur

Prise en compte du by pass de l'échangeur

$$\text{Si } \epsilon_{by-pass} = 1 \Rightarrow \epsilon = 0 \quad (693)$$

sinon

Si niveau détail échangeur = 0, prise en compte détaillée de l'échangeur :

$$q_{m,rep,cond}^s = 3600^{-1} \times \sum \rho_{i,g,prev}^{g,s} \times q_{rep,cond}^{g,s}$$

$$q_{m,rejeté}^s = q_{m,rep,cond}^s + q_{m,air_neuf}^s - q_{m,soufflé,cond}^s$$

$$C_{air_rejeté} = C_{pa} \times q_{m,rejeté}^s \quad (694)$$

$$C_{air_neuf} = C_{pa} \times q_{m,air_neuf}^s$$

$$C = \frac{\min(C_{air_neuf}; C_{air_rejeté})}{\max(C_{air_neuf}; C_{air_rejeté})}$$

$$NUT = \frac{UA}{\min(C_{air_neuf}; C_{air_rejeté})} \quad (695)$$

Si $type_echangeur = 1$ écoulements à contre courant

si $C = 1$

$$\epsilon = \frac{NUT}{NUT + 1} \quad (696)$$

sinon

$$\epsilon = \frac{1 - e^{-NUT.(1-C)}}{1 - C * e^{-NUT.(1-C)}} \quad (697)$$

Si $type_echangeur = 2$ écoulements à courants parallèles

$$\epsilon = \frac{1 - e^{-NUT.(1+C)}}{1 + C} \quad (698)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Si type_echangeur = 3 écoulements à courants croisés avec les deux fluides brassés

$$\varepsilon = \frac{1}{\left[\frac{1}{1 - e^{-NUT}} + \frac{C}{1 - e^{-NUT \cdot C}} - \frac{1}{NUT} \right]} \quad (699)$$

Note : le coefficient global de l'échangeur, UA, peut être déterminé à partir de la performance, ε , mesurée pour des débits connus.

Température après impact de l'échangeur du système de ventilation s

$$T_{soutf1}^s = T_{AN}^s + \varepsilon \times (T_{extr2}^s - T_{AN}^s) * \frac{\min(C_{air_neuf}; C_{air_repris})}{C_{air_neuf}} \quad (700)$$

Si niveau détail échangeur = 1 prise en compte simplifiée de l'échangeur :

Utilisation du paramètre efficacité de l'échangeur : ε_t

Température après impact de l'échangeur du système de ventilation s

$$T_{soutf1}^s = T_{AN}^s + \varepsilon_t \times (T_{extr2}^s - T_{AN}^s) \quad (701)$$

fin si

Remarque :

L'efficacité sur les écarts de température peut se déduire de l'efficacité fondée sur l'échange d'énergie :

$$\varepsilon_t = \varepsilon_e * \min(C_{air_neuf}; C_{air_repris}) / C_{air_neuf}$$

Débit et température de l'air extrait, utilisés par les machines thermodynamiques sur air extrait : conventionnellement la machine thermodynamique doit se situer après l'échangeur.

Si niveau détail échangeur = 0 prise en compte détaillée de l'échangeur :

$$T_{air_extrait}^s = T_{extr2}^s - \varepsilon \times (T_{extr2}^s - T_{soutf,ag}^s) * \frac{\min(C_{air_neuf}; C_{air_rejeté})}{C_{air_rejeté}} \quad (702)$$

$$q_{m,air_extrait}^s = q_{m,rejeté}^s$$

Si niveau détail échangeur = 1 prise en compte simplifiée de l'échangeur :

$$T_{air_extrait}^s = T_{extr2}^s - \varepsilon_t \times (T_{extr2}^s - T_{soutf,ag}^s) \quad (703)$$

$$q_{m,air_extrait}^s = q_{m,rejeté}^s$$

Boîte de mélange

Température de l'air et humidité absolue après la boîte de mélange

$$\text{Si } \sum_s q_{soufflé,cond}^{g,s} > 10^{-2} \text{ (m}^3/\text{h)}$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Alors, la température de l'air à la sortie de boîte de mélange est calculée comme suit :

$$T_{soutf,mel}^s = \frac{(T_{extr2}^s \times (q_{m,souf,cond}^s - q_{m,Air_Neuf}^s) + T_{soutf1}^s \times q_{m,Air_Neuf}^s)}{q_{m,souf,cond}^s} \quad (704)$$

Et l'humidité absolue de l'air à la sortie de boîte de mélange est calculée comme suit :

$$\omega_{mel}^s = \frac{(\omega_{ext} \times q_{m,Air_Neuf}^s + \omega_{i,prev} \times (q_{m,souf,cond}^s - q_{m,Air_Neuf}^s))}{q_{m,souf,cond}^s} \quad (705)$$

Avec :

$$\omega_{i,prev} = \frac{\sum_g^{zone} (\rho_{i,g,prev} \times \omega_{i,g,prev} \times q_{rep,cond}^{g,s})}{\sum_g^{zone} (\rho_{i,g,prev} \times q_{rep,cond}^{g,s})} \quad (706)$$

Si non,

$$T_{soutf,mel}^s = T_{soutf1}^s \quad (707)$$

$$\omega_{mel}^s = \omega_{i,prev} \quad (708)$$

Ventilateur

Température après impact ventilateur de soufflage (considéré après la boîte de mélange)

$$T_{soutf2}^s = T_{soutf,mel}^s + \frac{pel \times Pvent_{soutf}}{C_{pa} \times q_{m,soufflécond}^s} \quad (709)$$

Impact des batteries et de l'humidification

On notera que la batterie de préchauffage et la batterie de prérefroidissement ne fonctionnent pas simultanément.

Si $T_{ex,préchaud} \geq T_{ex,prérefroid}$

« Alerte : la température extérieure d'autorisation de préchauffage est supérieure à la température extérieure d'autorisation de prérefroidissement » (710)

Outre leurs modes de gestion respectifs, les batteries de préchauffage, prérefroidissement, d'humidification et d'antigel sont asservies aux saisons de fonctionnement de la CTA, elle-même héritées des saisons au niveau des groupes desservis. Les indicateurs de saison utilisés sont $Aut_{ch,eff}(j)$ et $Aut_{fr,eff}(j)$, calculés au niveau de la fiche « *C_Pro_Détermination des saisons des systèmes* ».

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Température après la batterie de préchauffage

La température en sortie de la batterie de préchauffage est calculée de la façon suivante :

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Si $\theta_{ext} < T_{ex,préchaud}$ et $Aut_{ch,eff}(j)=1$, alors,

$$T_{souf,prechaud} = \max(T_{Cons,prechaud}; T_{souf2}^s) \quad (711)$$

Sinon

$$T_{souf,prechaud} = T_{souf2}^s \quad (712)$$

Température et humidité après l'humidificateur

Si $Aut_{ch,eff}(j)=1$, alors,

$$\omega_{sat} = 10^{-3} \times \exp\left(18.8161 - \frac{4110.34}{(T_{souf,prechaud} + 235.0)}\right) \quad (713)$$

$$\omega_{souf,hum} = \min(\omega_{sat}; \max(\omega_{mel}; \omega_{cons})) \quad (714)$$

Si Type_HR = 1 (vapeur)

$$T_{souf,hum} = T_{souf,prechaud}$$

Si Type_HR = 2 (pulvérisation ou ruissellement)

$$m_e = Q_{m,soufflé,cond}^s (\omega_{souf,hum}^s - \omega_{mel}^s) \quad (715)$$

$$T_{souf,hum} = \frac{q_{m,soufflé,cond}^s \cdot ((c_{p_a} + c_{p_v} \cdot \omega_{mel}^s) \cdot T_{souf,prechaud}) + m_e \cdot c_{p_e} \cdot T_e - m_e \cdot L}{q_{m,soufflé,cond}^s \cdot (c_{p_a} + c_{p_v} \cdot \omega_{souf,hum}^s)_v}$$

Sinon

$$\begin{cases} T_{souf,hum} = T_{souf,prechaud} \\ \omega_{souf,hum} = \omega_{mel} \end{cases} \quad (716)$$

Température et humidité après la batterie de prérefroidissement

La température en sortie de la batterie de prérefroidissement est calculée comme suit :

Si $\theta_{ext} > T_{ex,prérefroid}$ et $Aut_{fr,eff}(l)=1$, alors,

La déshumidification sur la batterie de refroidissement, Dw, est déterminée à partir du calcul du facteur de by-pass équivalent, BP :

$$BP = \min\left(1; \left(\frac{T_{Cons,prerefroid} - T_{batt}}{T_{souf,hum} - T_{batt}}\right)\right) \quad (717)$$

$$Dw = \min((\omega_{sat} - \omega_{sou,hum}); 0) \times (1 - BP) \quad (718)$$

L'écart conventionnel de température entre la batterie d'eau et l'eau froide est de 2 K.

$$T_{Batt} = \theta_{dim_fr} + 2 \quad (719)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Le poids d'eau de l'air à saturation à T_{batt} est calculé comme suit :

$$\omega_{sat} = 10^{-3} \times \exp\left(18.8161 - \frac{411034}{(T_{batt} + 235.0)}\right) \quad (720)$$

$$T_{souv,preffroid} = T_{souv,hum} - \max\left(0; (T_{souv,hum} - T_{Cons,preffroid})\right) \quad (721)$$

L'humidité en sortie de la batterie froide a pour expression :

$$\omega_{souv,preffroid} = \omega_{sou,hum} - Dw \quad (722)$$

Sinon

$$T_{souv,preffroid} = T_{souv,hum} \quad (723)$$

$$\omega_{souv,preffroid} = \omega_{sou,hum} \quad (724)$$

$$Dw = 0$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

En sortie de la CTA

Température en sortie de la CTA

La température en sortie de la CTA est finalement définie est égale à :

$$T_{\text{Air_soufflé,CTA}}^s = T_{\text{souf,préfreid}}^s \quad (725)$$

Humidité en sortie de la CTA

L'humidité absolue de l'air en sortie du soufflage de la CTA correspond à celle qui arrive dans les groupes. Elle est définie comme suit:

$$\omega_{\text{air_soufflé}}^{g,s} = \omega_{\text{souf,préfreid}}^s \quad (726)$$

Masse volumique de l'air en sortie de la CTA

$$\rho_{\text{air_soufflé,CTA}}^s = \frac{\rho_{\text{ref}} \cdot (273 + \theta_{\text{ref}})}{(273 + T_{\text{air_soufflé,CTA}}^s)} \quad (727)$$

Température après les pertes du réseau de soufflage situé hors volume chauffé

$$T_{\text{air_soufflé}}^{g,s} = T_{\text{Air_soufflé,CTA}}^s - (T_{\text{Air_soufflé,CTA}}^s - T_{\text{LNC}}) \times \left(1 - \exp \left(- \frac{3600 \times H_{\text{cond,souf,ext}}^{g,s}}{C_{\text{pa}} \times q_{\text{soufflé,cond}}^{g,s} \times \rho_{\text{air_soufflé,CTA}}^{g,s}} \right) \right) \quad (728)$$

Avec :

$$H_{\text{cond,souf,ext}}^{g,s} = \frac{A_{\text{cond,souf,ext}}^{g,s}}{R_{\text{soufflé}}^{g,s} + 0.02} \quad (729)$$

$$A_{\text{cond,souf,ext}}^{g,s} = (1 - \text{Ratfuitevc}) \times A_{\text{cond,souf}}^{g,s} \quad (730)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

8.4.3.8 Calcul des consommations d'énergie des auxiliaires

La consommation (Wh) consiste à sommer les puissances (en Watt) qui sont évaluées à chaque heure.

8.4.3.8.1 Consommation d'énergie des ventilateurs (VMC DF et CTA à débits constants)

8.4.3.8.1.1 En non résidentiel (VMC DF et CTA à débits constants)

$$\begin{aligned} \text{Si } I_{\text{vent}} = \text{vrai} \quad & P_{\text{vent}}_{\text{rep}} = P_{\text{ventocc}}_{\text{rep}} \\ & P_{\text{vent}}_{\text{souf}} = P_{\text{ventocc}}_{\text{souf}} \end{aligned} \quad (731)$$

$$\begin{aligned} \text{Si } I_{\text{vent}} = \text{Faux} \quad & P_{\text{vent}}_{\text{rep}} = P_{\text{ventinocc}}_{\text{rep}} \\ & P_{\text{vent}}_{\text{souf}} = P_{\text{ventinocc}}_{\text{souf}} \end{aligned} \quad (732)$$

si CTA DF avec recyclage et si (IdbesoinCH_inocc_prev = vrai ou si IdbesoinF_inocc_prev = vrai ou si Irelevance(h)^{CTA} = 1)

$$\begin{aligned} & P_{\text{vent}}_{\text{rep}} = P_{\text{ventocc}}_{\text{rep}} \\ & P_{\text{vent}}_{\text{souf}} = P_{\text{ventocc}}_{\text{souf}} \end{aligned} \quad (733)$$

Par conséquent :

$$C_{\text{vent}} = (P_{\text{vent}}_{\text{rep}} + P_{\text{vent}}_{\text{souf}}) \quad (734)$$

8.4.3.8.1.2 En résidentiel, quelque soit Ivent (VMC DF)

$$D_{\text{ugd}}_{\text{equ}} = \max(D_{\text{ugd}}^s; \text{sur l'ensemble des bouches du système}) \quad (735)$$

$$C_{\text{vent}} = \frac{P_{\text{ventpo int e}} \times D_{\text{ugd}}_{\text{equ}} + P_{\text{ventbase}} \times (168 - D_{\text{ugd}}_{\text{equ}})}{168} \quad (736)$$

Avec :

$$P_{\text{ventpo int e}} = P_{\text{ventpo int e}}_{\text{soufflé}} + P_{\text{ventpo int e}}_{\text{rep}} \quad (737)$$

$$P_{\text{ventbase}} = P_{\text{ventbase}}_{\text{soufflé}} + P_{\text{ventbase}}_{\text{rep}} \quad (738)$$

8.4.3.8.2 Consommation d'énergie des auxiliaires de l'échangeur (CTA à débits constants)

La consommation électrique de l'échangeur est calculée comme suit :

$$C_{\text{ech}} = P_{\text{elec,ech}} \quad (739)$$

8.4.3.9 Calcul des besoins d'énergie des batteries, de l'humidification et de l'antigel

8.4.3.9.1 Besoin d'énergie due à l'antigel (CTA à débits constants)

La consommation d'énergie due à la sécurité antigel est donnée par :

Si $Aut_{\text{ch,eff}}(i) = 1$, alors,

$$P_{\text{chaud,ag}} = C_{\text{pa}} \times q_{\text{m,Air_Neuf}}^s \times \left[\max(0; (T_{\text{souf,ag}} - T_{\text{AN}}^s)) \right] \quad (740)$$

Sinon,

$$P_{\text{chaud,ag}} = 0 \text{ (W)}$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

8.4.3.9.2 Energie due au préchauffage (CTA à débits constants)

La consommation d'énergie due au préchauffage est calculée comme suit :

Si $Aut_{ch,eff}(j)=1$, alors,

$$P_{prechaud} = C_{pa} \times q_{m,soufflé,cond}^s \times [\max(T_{Cons,prechaud}; T_{souf2}^s) - T_{souf2}^s] \quad (W) \quad (741)$$

Sinon,

$$P_{prechaud} = 0 \quad (W)$$

8.4.3.9.3 Besoin d'énergie du au pré-refroidissement (CTA à débits constants)

La consommation d'énergie due au pré-refroidissement est calculée comme suit :

Si $Aut_{fr,eff}(i)=1$, alors,

$$P_{prefroid} = q_{m,soufflé,cond}^s \times [C_{pa} \times (T_{souf,hum} - T_{souf,prefroid}) + L \times Dw] \quad (W) \quad (742)$$

Sinon,

$$P_{prefroid} = 0 \quad (W)$$

Rappel :

$$T_{souf,hum} - T_{souf,prefroid} = \max(0; (T_{souf,hum} - T_{Cons,prefroid}))$$

8.4.3.9.4 Besoin d'énergie du à l'humidification (CTA à débits constants)

La consommation d'énergie due à l'humidification est calculée comme suit :

Si Type_HR = 1

Si $Aut_{fr,eff}(i)=1$, alors,

$$P_{électrique,HRvapeur} = q_{m,soufflé,cond}^s \times L \times \max(0; (\omega_{souf,hum} - \omega_{mel})) \quad (W) \quad (743)$$

Sinon,

$$P_{électrique,HRvapeur} = 0 \quad (W)$$

Si Type_HR = 2

$$P_{électrique,HRvapeur} = 0 \quad (W) \quad (744)$$

8.4.3.9.5 Energie par groupe due aux ventilateurs, aux auxiliaires de l'échangeur

$$W_{aux_V}^{S,GR} = \frac{(C_{ech} + C_{vent}) \times q_{spec_soufflé}^{g,s}}{\sum_s (q_{spec_soufflé}^{g,s})} \quad (745)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

8.5 C VEN Mécanique Basse-Pression

8.5.1 INTRODUCTION

Cette fiche algorithmique décrit le calcul des débits, températures et humidités d'air repris pour le calcul du Cep ainsi que l'impact énergétique des ventilateurs pour les systèmes de ventilation mécanique basse pression.

Cette proposition repose sur la modélisation simplifiée d'un système de ventilation à débit constant décrite en Figure 68 (EN NF 15241).

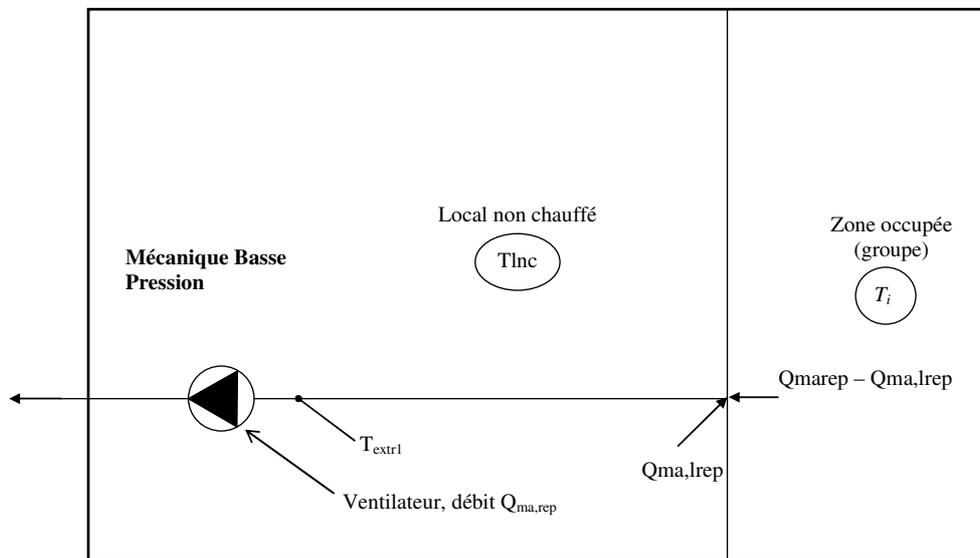


Figure 68 Modélisation d'un système de ventilation Mécanique Basse Pression

8.5.2 DEFINITION

Le système d'extraction mécanique basse pression est conçu pour les logements collectifs équipés de conduits individuels ou de conduits collectifs de type SHUNT. Il permet d'assurer le fonctionnement permanent de l'assistance mécanique de l'évacuation de l'air vicié.

Il est composé de (liste non exhaustive) :

- un ensemble d'entrées d'air,
- un ensemble de bouches d'extraction,
- un caisson d'extraction,
- un réseau de conduits aérauliques.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

8.5.3 NOMENCLATURE

Le Tableau 64 donne la nomenclature des différentes variables.

Entrées du composant		
Nom	Description	Unité
I_{vent}	Indicateur de ventilation de la zone (Occ / Inocc)	Bool
$q_{spec}^{g,s}_{repris}$	Débit volumique spécifique repris au niveau du groupe par le système S	m ³ /h
$q_{rep,cond}^{g,s}$	Débit repris par le système S en tenant compte des conduits	m ³ /h
$\theta_{i,fin}$	Température de l'air intérieur du groupe à la fin du pas de temps précédent	°C
θ_{ext}	Température extérieure au pas de temps h	°C
w_{ext}	Poids d'eau dans l'air extérieur au pas de temps h	kg/kg as
Dugd	Durée d'Utilisation du Grand Débit exprimée en h/semaine	h
$A_{cond,rep}^{g,s}$	Surface du conduit de reprise	m ²
R_{rep}	Résistance thermique de la partie du conduit de reprise située hors volume chauffé	m ² K/ W

Paramètres d'intégration du composant

Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
Isouf	Isouf=0 extraction	-	0	1	-
	Isouf = 1 insufflation				
Pventbase	Puissance électrique du ventilateur en résidentiel en base	W	0	+∞	
Pventpointe	Puissance électrique du ventilateur en résidentiel en pointe	W	0	+∞	
b	Ratio de prise en compte de la présence de locaux non chauffés pour la partie des conduits correspondante	ad	0	1	-
$I_{Typologie}$	Indique la typologie : Résidentiel (Maison individuelle ou accolée ou logement collectif) ou non résidentiel				

Paramètres intrinsèques

Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
-----	-------------	-------	-----	-----	-------

Constantes

Nom	Description	Unité	Conv.
c_{pa}	Chaleur massique de l'air	J/kg.K	1006
pel	Rendement des ventilateurs	-	0,8

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Variables internes

Nom	Description	Unité
T_{extr1}	Température de l'air repris après impact des pertes du conduit	°C
T_{extr2}	Température de l'air repris après impact du ventilateur d'extraction	°C
$A_{cond,rep,ext}^{g,s}$	Surface du conduit de reprise donnant sur l'extérieur	m ²
$H_{cond,rep,ext}^{g,s}$	Conductivité thermique du conduit de reprise	W/K
T_{LNC}	Température du local non chauffé	°C
Pvent	Puissance du ventilateur	W
Dugd _{equ}	Durée d'Utilisation équivalente du Grand Débit exprimée en h/semaine lorsqu'il y a plusieurs bouches	h

Sorties

Nom	Description	Unité
$q_{spec_repris}^{g,s}$	Débit volumique spécifique repris au niveau du groupe	m ³ /h
Cvent	Consommation des ventilateurs de la zone	W

Tableau 64 : Nomenclature du modèle

Méthode de calcul Th-BCE 2012

8.5.4 DESCRIPTION MATHÉMATIQUE

On décrit successivement le calcul des consommations de ventilateur, des températures et des humidités.

8.5.4.1 Définition des puissances des ventilateurs

Isouf = 0 et quelque soit lvent

$$Dugd_{equ} = \max (Dugd^s; \text{ sur l'ensemble des bouches du système }) \quad (746)$$

$$Pvent = \frac{Pventpante \times Dugd_{equ} + Pventbas \times (168 - Dugd_{equ})}{168} \quad (747)$$

8.5.4.2 Calcul des consommations électriques de ventilateur

La consommation (Wh) consiste à sommer les puissances (en Watt) qui sont évaluées à chaque heure.

$$Cvent = Pvent \quad (748)$$

8.5.4.3 Calcul des températures de l'air

Température après impact pertes du conduit :

$$T_{extr1}^{g,s} = \theta_{i,g,fin} - (\theta_{i,cond} - T_{Lnc}) \times \left(1 - \exp \left(- \frac{3600 \times H_{cond,rep,ext}^{g,s}}{Cpa \times \rho_{i,g} \times (abs(q_{rep,cond}^{g,s}))} \right) \right) \quad (749)$$

Avec

$$\theta_{i,cond} = \frac{q_{spec_repris}^{g,s} * \theta_{i,fin}^g + (q_{rep,cond}^{g,s} - q_{spec_repris}^{g,s}) * T_{Lnc}}{q_{rep,cond}^{g,s}} \quad (750)$$

$$T_{Lnc} = (1 - b) \times \theta_{i,g,fin} + b \times \theta_{ext} \quad (751)$$

$$H_{cond,rep,ext}^{g,s} = \frac{A_{cond,rep,ext}^{g,s}}{R_{rep}^{g,s} + 0.02} \quad (752)$$

$$A_{cond,rep,ext}^{g,s} = (1 - Ratfuitevc) \times A_{cond,rep}^{g,s} \quad (753)$$

Température après impact ventilateur d'extraction :

$$T_{extr2}^{g,s} = T_{extr1}^{g,s} + \frac{3600 \times pel \times Pvent}{Cpa \times \rho_{i,g} \times abs(q_{rep,cond}^{g,s})} \quad (754)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

8.6 C VEN Mécanique SF

8.6.1 INTRODUCTION

Cette fiche algorithmique décrit le calcul des débits, températures et humidités d'air repris et soufflé pour le calcul du Cep ainsi que l'impact énergétique des ventilateurs pour les systèmes de ventilation mécanique simple flux par extraction ou par insufflation.

Cette proposition repose sur la modélisation simplifiée d'un système de ventilation à débit constant décrite en Figure 69 (EN NF 15241).

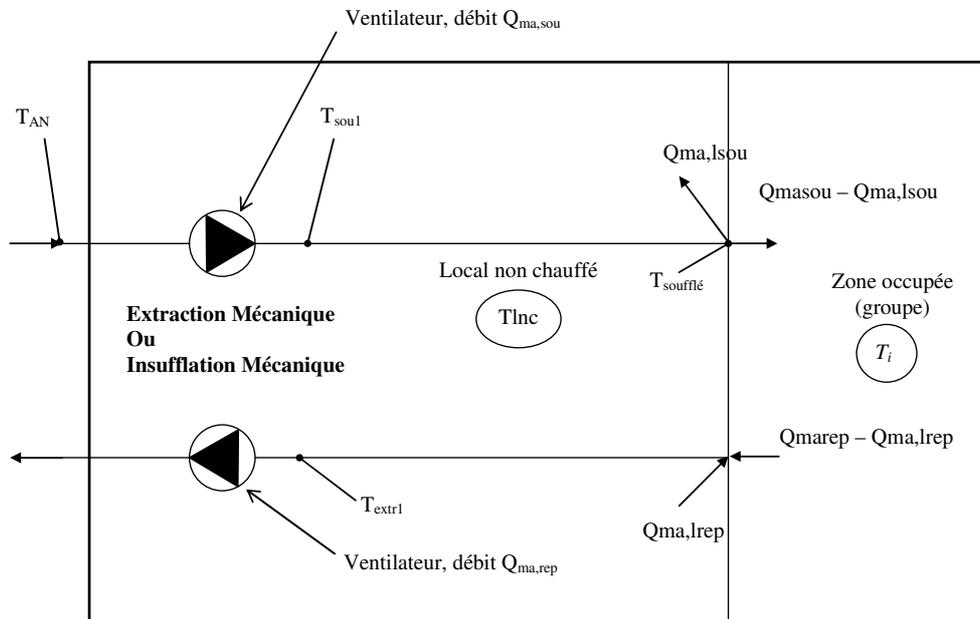


Figure 69 Modélisation d'un système de ventilation Mécanique Simple Flux par Insufflation ou par Extraction

Méthode de calcul Th-BCE 2012

8.6.2 NOMENCLATURE

Le Tableau 65 donne la nomenclature des différentes variables.

Entrées du composant		
Nom	Description	Unité
I_{vent}	Indicateur de ventilation de la zone (Occ / Inocc)	Bool
$q_{spec_repris}^{g,s}$	Débit volumique spécifique repris au niveau du groupe par le système S	m ³ /h
$q_{spec_souffle}^{g,s}$	Débit volumique spécifique soufflé au niveau du groupe par le système S	m ³ /h
$q_{rep_cond}^{g,s}$	Débit repris par le système S en tenant compte des conduits	m ³ /h
$q_{souffle_cond}^{g,s}$	Débit soufflé par le système S en tenant compte des conduits	m ³ /h
$\theta_{i,fin}$	Température de l'air intérieur du groupe à la fin du pas de temps précédent	°C
θ_{ext}	Température extérieure au pas de temps h	°C
w_{ext}	Poids d'eau dans l'air extérieur au pas de temps h	kg/kg as
Dugd	Durée d'Utilisation du Grand Débit exprimée en h/semaine	h
T_{air_out}	Température en sortie du puits climatique au pas de temps h	°C
$\rho_{i,g,prev}$	Masse volumique de l'air extrait du groupe g au pas de temps $h-1$	kg/m ³
$Isaison^{GR}$	indicateur de la saison pour chaque groupe connecté	-
Cvent_pc	consommation du ventilateur du puits climatique	W

Paramètres d'intégration du composant

Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
Isouf	Isouf = 0 si extraction Isouf = 1 si insufflation	-	0	1	-
Pventocc	Puissance électrique du ventilateur de soufflage ou de reprise en occupation en non résidentiel	W	0	+∞	-
Pventinocc	Puissance électrique du ventilateur de soufflage ou de reprise en non résidentiel en inoccupation	W	0	+∞	-
Pventbase	Puissance électrique du ventilateur en résidentiel en base	W	0	+∞	-
Pventpointe	Puissance électrique du ventilateur en résidentiel en pointe	W	0	+∞	-
$I_{c\ lim\ atique}$	Booléen indiquant le raccordement éventuel à un puits climatique ou un espace tampon	Bool	Vrai	Faux	-
b	Ratio de prise en compte de la présence de locaux non	ad	0	1	-

Méthode de calcul Th-BCE 2012

	chauffés pour la partie des conduits correspondante				
$A_{cond,rep}^{g,s}$	Surface du conduit de reprise	m ²	0	+∞	
$A_{cond,soufflé}^{g,s}$	Surface du conduit de soufflage	m ²	0	+∞	
R_{rep}	Résistance thermique de la partie du conduit de reprise située hors du volume chauffé	m ² K/W	0	+∞	
R_{souf}	Résistance thermique de la partie du conduit de soufflage située hors du volume chauffé	m ² K/W	0	+∞	
$I_{Typologie}$	Indique la typologie : Résidentiel (Maison individuelle ou accolée ou logement collectif) ou non résidentiel				
Ratfuitevc	Ratio des fuites en volume chauffé	-	0	1	

Paramètres intrinsèques

Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
-----	-------------	-------	-----	-----	-------

Constantes

Nom	Description	Unité	Conv.
C_{pa}	Chaleur massique de l'air	J/kg.K	1006
pel	Rendement des ventilateurs	-	0,8

Variables internes

Nom	Description	Unité
P_{vent}	Puissance des ventilateurs	W
P_{vent}^g	Puissance des ventilateurs du groupe	W
$T_{extr1}^{g,s}$	Température de l'air repris après impact des pertes du conduit	°C
T_{extr1}^s	Température de l'air extrait avant impact du ventilateur du système de ventilation S	°C
T_{extr2}^s	Température de l'air repris après impact du ventilateur d'extraction du système de ventilation S	°C
T_{souf1}^s	Température de l'air soufflé après impact du ventilateur du système de ventilation S	°C
T_{souf2}^s	Température de l'air soufflé après impact du réseau de soufflage du système de ventilation S	°C
T_{AN}^s	Température de l'air neuf vu par le système de ventilation S (la CTA ou la VMC DF)	°C
$A_{cond,rep,ext}$	Surface du conduit de reprise donnant sur l'extérieur	m ²
$A_{cond,souf,ext}$	Surface du conduit de soufflage donnant sur l'extérieur	m ²
$H_{cond,rep,ext}$	Conductivité thermique du conduit de reprise	W/K
$H_{cond,souf,ext}$	Conductivité thermique du conduit de soufflage	W/K
T_{LNC}	Température du local non chauffé	°C

Méthode de calcul Th-BCE 2012

T_{AN}^s	Température de l'air neuf vu par le ventilateur (système de ventilation S)	°C
$\theta_{i,cond}$	Température de l'air à l'intérieur des conduits d'extraction	°C
$Dugd_{equ}$	Durée d'Utilisation équivalente du Grand Débit exprimée en h/semaine lorsqu'il y a plusieurs bouches	h

Sorties

Nom	Description	Unité
$q_{spec_repris}^{g,s}$	Débit volumique spécifique repris au niveau du groupe	m ³ /h
$q_{spec_souffle}^{g,s}$	Débit volumique spécifique soufflé au niveau du groupe	m ³ /h
$T_{air_souffle}^{g,s}$	Température de l'air soufflé dans le groupe (en provenance de l'extérieur ou d'autres groupes)	°C
$\omega_{air_souffle}^{g,s}$	Humidité de l'air soufflé dans le groupe (en provenance de l'extérieur)	g/kg s
C_{vent}	Consommation des ventilateurs de la zone	W
C_{vent}^g	Consommation des ventilateurs du groupe g, part du ventilateur du puits climatique comprise le cas échéant.	W
$\theta_{i,fin}^s$	température moyenne des groupes connectés à la CTA	°C
$Isaison^S$	Indicateur de saison vu de la centrale	-
$Q_{m_{air_extrait}}$	Débit d'air rejeté par la centrale, débit utilisé pour les machines thermodynamiques sur air extrait.	kg/s
$T_{air_extrait}$	Température de l'air rejeté par la centrale, température utilisée pour les machines thermodynamiques sur air extrait.	°C
$\rho_{air_soufflé}^{gS}$	Masse volumique de l'air soufflé dans les groupes	kg/m ³
H_{vent}	dépense par la ventilation	W/K

Tableau 65 : Nomenclature du modèle

Méthode de calcul Th-BCE 2012

8.6.3 DESCRIPTION MATHÉMATIQUE

On décrit successivement le calcul des consommations de ventilateur, des températures et des humidités.

8.6.3.1 Définition des puissances des ventilateurs

8.6.3.1.1 En non résidentiel

Ventilation Mécanique Simple flux par extraction

Isouf = 0

$$\text{Si Ivent} = \text{vrai} \quad P_{\text{vent}} = P_{\text{ventoc}} \quad (755)$$

$$\text{Si Ivent} = \text{faux} \quad P_{\text{vent}} = P_{\text{ventinoc}} \quad (756)$$

Ventilation Mécanique Simple flux par insufflation

Isouf = 1

$$\text{Si Ivent} = \text{vrai} \quad P_{\text{vent}} = P_{\text{ventoc}} \quad (757)$$

$$\text{Si Ivent} = \text{faux} \quad P_{\text{vent}} = P_{\text{ventinoc}} \quad (758)$$

8.6.3.1.2 En résidentiel, quel que soit Ivent

$$Dugd_{\text{equ}} = \max(Dugd^s; \text{sur l'ensemble des bouches du système}) \quad (759)$$

Ventilation Mécanique Simple flux par extraction

Isouf = 0 et quel que soit Ivent

$$P_{\text{vent}} = \frac{P_{\text{ventpo int e}} \times Dugd_{\text{equ}} + P_{\text{ventbase}} \times (168 - Dugd_{\text{equ}})}{168} \quad (760)$$

En résidentiel et en non résidentiel, la répartition par groupe est définie comme suit :

$$P_{\text{vent}}^g = \frac{P_{\text{vent}} \times q_{\text{spec_repris}}^{g,s}}{\sum_s (q_{\text{spec_repris}}^{g,s})} \quad (761)$$

Ventilation Mécanique Simple flux par insufflation

Isouf = 1 et quel que soit Ivent

$$P_{\text{vent}} = \frac{P_{\text{ventpo int e}} \times Dugd_{\text{equ}} + P_{\text{ventbase}} \times (168 - Dugd_{\text{equ}})}{168} \quad (762)$$

En résidentiel et en non résidentiel, la répartition par groupe est définie comme suit :

$$P_{\text{vent}}^g = \frac{P_{\text{vent}} \times q_{\text{spec_soufflé}}^{g,s}}{\sum_s (q_{\text{spec_soufflé}}^{g,s})} \quad (763)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

8.6.3.2 Calcul des consommations électriques de ventilateur

La consommation (Wh) consiste à sommer les puissances (en Watt) qui sont évaluées à chaque heure.

$$C_{vent} = P_{ven,i} \quad (764)$$

La consommation est définie par groupe de la façon suivante :

$$C_{vent}^g = P_{ven}^g \quad (765)$$

8.6.3.3 Calcul des températures de l'air

8.6.3.3.1 Simple flux par extraction : Températures à l'extraction

Température après impact des pertes de conduit :

$$T_{extr1}^{g,s} = \theta_{i,fin}^g - (\theta_{i,cond} - T_{Lnc}) \times \left(1 - \exp \left(- \frac{3600 \times H_{cond,rep,ext}^{g,s}}{C_{pa} \times (\rho_{i,g,prev} \times q_{rep,cond}^{g,s})} \right) \right) \quad (766)$$

Avec :

$$\theta_{i,cond} = \frac{q_{spec_repris}^{g,s} * \theta_{i,fin}^g + (q_{rep,cond}^{g,s} - q_{spec_repris}^{g,s}) * T_{Lnc}}{q_{rep,cond}^{g,s}} \quad (767)$$

$$T_{Lnc} = (1 - b) \times \theta_{i,g,fin} + b \times \theta_{ext} \quad (768)$$

$$H_{cond,rep,ext}^{g,s} = \frac{A_{cond,rep,ext}}{R_{rep}^{g,s} + 0.02} \quad (769)$$

$$A_{cond,rep,ext} = (1 - \text{Ratfuitevc}) \times A_{cond,rep}^{g,s} \quad (770)$$

Afin de prévoir le cas où plusieurs conduits d'extraction sont reliés au groupe d'extraction du système de ventilation S, on définit :

$$T_{extr1}^s = \frac{\sum_g (T_{extr1}^{g,s} \times \rho_{i,g,prev} \times q_{rep,cond}^{g,s})}{\sum_g (\rho_{i,g,prev} \times q_{rep,cond}^{g,s})} \quad (771)$$

Température après impact du ventilateur d'extraction :

$$T_{extr2}^s = T_{extr1}^s + \frac{3600 \times pel \times P_{vent,rep}}{C_{pa} \times \text{abs} \left(\sum_g (\rho_{i,g,prev} \times q_{rep,cond}^{g,s}) \right)} \quad (772)$$

Débit et température de l'air extrait, utilisés pour les machines thermodynamiques sur l'air extrait.

$$T_{air_extrait} = T_{extr2}^s \quad (773)$$

$$q_{m,air_extrait}^s = 3600^{-1} \times \sum_g \rho_{i,g,prev} \times q_{rep,cond}^{g,s}$$

$$H_{vent} = q_{m,air_extrait}^s \times C_{pa} \quad (774)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

8.6.3.3.2 Simple flux par insufflation : Température de l'air soufflé

Dans le cas où l'air neuf transite par un **puits climatique** avant d'arriver au réseau d'amenée d'air neuf, on a $I_{c\ lim\ atique} = vrai$. Dans le cas contraire, $I_{c\ lim\ atique} = Faux$.

Si $I_{c\ lim\ atique} = vrai$, alors on définit :

$$T_{AN}^S = T_{air_out} \quad (775)$$

Si $I_{c\ lim\ atique} = Faux$, alors on définit :

$$T_{AN}^S = \theta_{ext} \quad (776)$$

Température après impact du ventilateur de soufflage :

$$T_{sou1}^S = T_{AN}^S + \frac{3600 \times pel \times Pvent}{C_{pa} \times abs \left(\sum \left(\rho_{air_souffle,prev}^{g,s} \times q_{soufflé,cond}^{g,s} \right) \right)} \quad (777)$$

La température après impact des pertes du réseau de soufflage situé hors volume chauffé

$$T_{sou2}^{g,s} = T_{sou1}^S - (T_{sou1}^S - T_{Lnc}) \times \left(1 - \exp \left(- \frac{3600 \times H_{cond,souf,ext}^{g,s}}{C_{pa} \times \rho_{air_souffle,prev}^{g,s} \times q_{soufflé,cond}^{g,s}} \right) \right) \quad (778)$$

Avec

$$T_{Lnc} = (1 - b) \times \theta_{i,g,fin} + b \times \theta_{ext} \quad (779)$$

$$H_{cond,souf,ext}^{g,s} = \frac{A_{cond,souf,ext}}{R_{soufflé}^{g,s} + 0.02} \quad (780)$$

$$A_{cond,souf,ext} = (1 - Ratfuitevc) \times A_{cond,souf}^{g,s} \quad (781)$$

La température de l'air soufflé dans le groupe par le système S est définie comme suit :

$$T_{air_soufflé}^{g,s} = T_{sou2}^{g,s} \quad (782)$$

L'humidité de l'air soufflé est :

$$\omega_{air_soufflé}^{g,s} = \omega_{e,ext} \quad (783)$$

Masse volumique de l'air soufflé

$$\rho_{air_soufflé}^{g,s} = \frac{\rho_{ref} \cdot (273 + \theta_{ref})}{(273 + T_{air_soufflé}^{g,s})} \quad (784)$$

La température intérieure moyenne des groupes connectés et vue de la centrale d'insufflation pour la gestion du puits climatique est déterminée de la façon suivante :

Méthode de calcul Th-BCE 2012

$$\theta_{i,fin}^s = \frac{\sum_g^{zone} \left(\theta_{i,fin}^{g,s} \times \rho_{air_souffle}^{g,s} \times q_{soufflé,cond}^{g,s} \right)}{\sum_g^{zone} \left(\rho_{air_souffle}^{g,s} \times q_{soufflé,cond}^{g,s} \right)} \quad (785)$$

$$H_{vent} = C_{pa} \times abs \left(\sum \left(\rho_{air_souffle}^{g,s} \times q_{soufflé,cond}^{g,s} \right) \right) \quad (786)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

8.7 C VEN Ventilation naturelle et hybride par conduits

8.7.1 INTRODUCTION ET DEFINITION

Cette fiche algorithme décrit les deux systèmes de ventilation suivant :

- Le système de ventilation naturelle par conduits,
- Le système de ventilation hybride.

Ces dispositifs ne s'appliquent qu'aux usages de maison individuelle ou accolée et de logements collectifs.

Ventilation naturelle par conduit : c'est un système qui permet de ventiler naturellement (*tirage thermique et effets du vent*) un logement par des conduits individuels seuls ou des conduits individuels raccordés à des conduits collectifs.

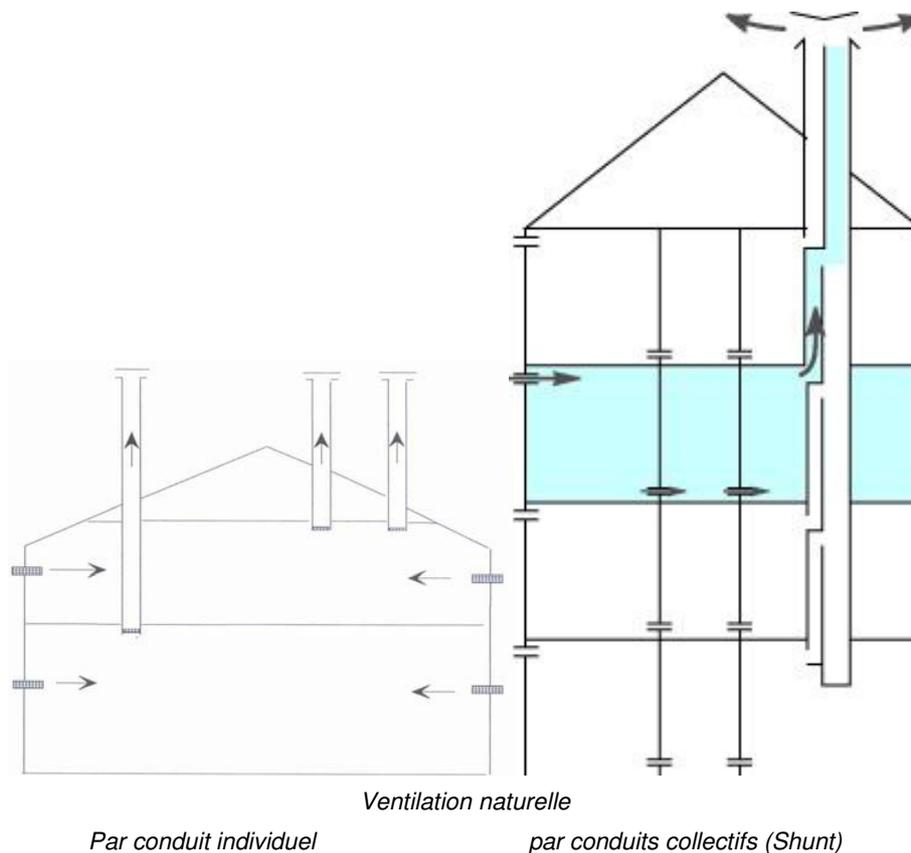


Figure 70 Schématisation de système de ventilation naturelle par conduit

Ventilation hybride : la ventilation hybride est un système qui bascule d'un mode mécanique à un mode naturel et inversement. Le dispositif mécanique permet ainsi de suppléer aux faiblesses éventuelles du tirage thermique et des effets du vent (tirage naturel).

Méthode de calcul Th-BCE 2012

8.7.2 NOMENCLATURE

Le Tableau 66 donne la nomenclature des différentes variables du modèle de calcul des débits de ventilation spécifique pour le calcul du Bbio.

Dans toute la suite de la fiche, on notera h le pas de temps de simulation, j le jour de simulation, s la semaine de simulation et m le mois au sens de la décomposition faite pour les scénarios.

Entrées du composant

	Nom	Description	Unité
Environnement extérieur	$h_{leg}(h)$	Heure légale au pas de temps h .	h
	$\theta_{ext}(h)$	Température extérieure au pas de temps h .	°C
	$a_{ext}(h)$	Poids d'eau dans l'air extérieur au pas de temps h	kg/kg as
	$\rho_{ext}(h)$	Masse volumique de l'air extérieur au pas de temps h .	kg/m ³
	$v_{vent,c}(h)$	Vitesse du vent issue des fichiers météorologiques	m/s
	$i_{occ,vent}(h)$	Indicateur d'occupation de la zone au sens de la ventilation.	Bool
Résultats au pas de temps précédent	$Saison_{pro}(j)$	Indicateur de la saison	Ent
	$\theta_{i,fin}(h-1)$	Température de l'air intérieur du groupe gr associé au système à la fin du pas de temps précédent	°C
	$\rho_{i,fin}(h-1)$	Masse volumique de l'air intérieur du groupe gr associé au système à la fin du pas de temps h .	kg/m ³
	$P_{ib}(h-1)$	Pression différentielle intérieure moyenne au niveau du sol calculée sur le pas de temps précédent, pour la zone considérée.	Pa

Paramètres d'intégration du composant

	Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
Zone	id_{usage}	Usage de la zone considérée.	Entier	0	$+\infty$	
	$\delta_{permea_verticale}$	Indicateur de transferts d'air verticaux à l'intérieur de la zone (perméabilité verticale, voir définition dans fiche « C_Bat_Débits d'air en Cep »). 0 : pas de transferts verticaux entre niveaux 1 : transferts verticaux possibles entre niveaux	Bool	0	1	-
	h_{zone}	Hauteur du plancher de la zone par rapport au sol	m	0	$+\infty$	-
	N_{id}	Nombre d'ensembles bouche équivalente/conduit/extracteur identiques	-	1	$+\infty$	

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Bouche fixe	A_{sect_base}	Section de base de la bouche d'extraction.	cm ²	0	+∞	-	
	A_{sect_pointe}	Section de pointe de la bouche d'extraction.	cm ²	0	+∞	-	
Bouche auto.	$[dP_{1,...}, dP_{6,}]$	Conditions de mesures de la bouche d'extraction autoréglable (pressions de référence).	Pa	0	+∞	-	
	$[Q_{v1,...}, Q_{v6,}]$	Résultats de mesures de la bouche d'extraction autoréglable.	m ³ /h	0	+∞	-	
Propriétés du conduit	A_{cond}	Surface de l'enveloppe du conduit pour le calcul des fuites.	m ²	0	+∞	-	
	Per_{cond}	Périmètre du conduit de ventilation naturelle.	m	0	+∞	-	
	h_{cond}	Hauteur équivalent du conduit de ventilation naturelle.	m	0	+∞	-	
	h_{mot}	Hauteur de tirage thermique du conduit de ventilation naturelle.	m	0	+∞	-	
	$Rat_{fuitevc}$	Ratio des fuites en volume chauffé du réseau de ventilation.	0	1	-	-	
	K_{res}	Coefficient de fuite de réseau de ventilation (sous 1 Pa)	m ³ /(s.m ²)	0	+∞	-	
	dP_{ref}	Pression de référence dans le conduit pour le calcul des fuites	Pa	0	+∞	20	
	R_{rep}	Résistance thermique de la partie du conduit de reprise située hors volume chauffé.	m ² K/W	0	+∞	-	
	C_{rdbnr}	Coefficient de réduction des débits	Réel	0	1	1	
	C_{dep}	Coefficient de dépassement	Réel	0	1.5	-	
Ventilation hybride	$Dugd$	Durée d'Utilisation du grand débit exprimée en h/semaine	h	0	+∞	-	
	$q_{spec,rep,conv_pointe}$	Débit volumique spécifique conventionnel repris en pointe en résidentiel	m ³ /h	0	+∞	-	
	$q_{spec,rep,conv_base}$	Débit volumique spécifique conventionnel repris en base en résidentiel	m ³ /h	0	+∞	-	

Paramètres intrinsèques du composant

Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
id_{type_vent}	Type de ventilation : 1 : Ventilation naturelle par conduit, 2 : Ventilation hybride (naturelle assistée).	-	1	2	-
id_{type_bouche}	Type de bouche d'extraction. 1 : bouche fixe, 2 : bouche autoréglable.	-	1	2	-
λ_{cond}	Coefficient de pertes de charge du conduit sur sa partie droite.	-	0	+∞	0.05

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Extrat. statique	χ_{coud}	Coefficient de pertes de charge du coude équivalent représentant les confluences du réseau.	-	0	$+\infty$	1.15
	$[V_{cond,s,j}]_{j=1 \text{ à } 8}$	Tableau des valeurs de vitesse d'air dans le conduit pour lesquelles sont défini les C_{extr} (8 valeurs).	-	$-\infty$	$+\infty$	-
	$[C_{extr,j}]_{j=1 \text{ à } 8}$	Tableau des valeurs de coefficient de dépression pour un vent horizontal de vitesse $V_{vent,réf}$ en fonction de la vitesse d'air dans le conduit (8 valeurs).	-	$-\infty$	$+\infty$	-
	$V_{vent,réf}$	Vitesse de vent de référence pour la caractéristique de l'extracteur statique.	m/s	0	$+\infty$	8
	ξ_{extr}	Coefficient de perte de charge singulière de l'extracteur statique.	-	0	$+\infty$	-
	$\theta_{ext,lim,hyb}$	Seuil de température pour le basculement du système de ventilation naturelle hybride en mode mécanique	°C	-40	$+\infty$	-
Ventilation hybride	$V_{vent,c,lim,hyb}$	Seuil de vitesse de vent pour le basculement du système de ventilation naturelle hybride en mode mécanique	m/s	0	$+\infty$	-
	$[h_{gd,1,deb}, h_{gd,1,fin}, h_{gd,2,deb}, h_{gd,2,fin}]$	Horaires fixe (par rapport à h_{leg}) d'activation de l'assistance mécanique (voir Tableau 68).	h	1	24	
	$[V_{vent,reg,k}]_{k=1 \text{ à } 10}$	Vecteur des vitesses de vent prises en compte pour les basculements entre régimes de fonctionnement.	m/s	0	$+\infty$	-
	$[\theta_{ext,reg,l}]_{l=1 \text{ à } 10}$	Vecteur des températures extérieures prises en compte pour les basculements entre régimes de fonctionnement.	m/s	0	$+\infty$	-
	$[P_{vent,k,l}]_{\substack{k=1 \text{ à } 10, \\ l=1 \text{ à } 10}}$	Matrice des puissances de ventilateur de l'assistance mécanique pour le couple $[\theta_{ext}; V_{vent,c}]$ considéré.	W	0	$+\infty$	-
	$P_{vent,pointe}$	Puissances de ventilateur de l'assistance mécanique en période de pointe.	W	0	$+\infty$	-

Variables internes

Nom	Description	Unité
$A_{boucheeq}$	Section totale de l'ensemble des bouches d'extractions associées au système de ventilation naturelle par conduits.	m ²
$A_{section,cond}$	Aire de la section du conduit.	m ²
D_{cond}	Diamètre du conduit de reprise relié à l'extracteur.	m

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Modélisation de l'extracteur statique	$A_{cond,rep,ext}$	Surface des conduits de reprise donnant sur l'extérieur	m ²
	$H_{cond,rep,ext}$	Conductivité thermique du conduit de reprise	W/K
	$V_{cond,s}$	Vitesse de l'air dans le conduit.	m/s
	$V_{cond,s,corr}$	Vitesse de l'air dans le conduit corrigé en fonction de la vitesse de vent au pas de temps h, pour la modélisation de l'extracteur.	m/s
	$V_{cond,s_lim1}(h)$	Vitesse d'air limite 1 dans le conduit pour la modélisation de l'extracteur statique (voir paragraphe associé).	m/s
	$V_{cond,s_lim2}(h)$	Vitesse d'air limite 2 dans le conduit pour la modélisation de l'extracteur statique (voir paragraphe associé).	m/s
	$C_{extr_lim1}(h)$	Coefficient de dépression au niveau de l'extracteur pour une vitesse $V_{cond,s_lim1}(h)$.	-
	$dP_{extr_lim1}(h)$	Dépression au niveau de l'extracteur pour une vitesse $V_{cond,s_lim1}(h)$.	Pa
	$dP_{extr_lim2}(h)$	Dépression au niveau de l'extracteur pour une vitesse $V_{cond,s_lim2}(h)$.	Pa
	C_{extr}	Coefficient de dépression de l'extracteur statique interpolé à partir de la vitesse de vent réelle et de la vitesse dans le conduit.	-
Bilan des pertes de charge du conduit	$dP_{bouche}(h)$	Pertes de charge associées à la bouche d'extraction équivalente associée au conduit.	Pa
	$dP_{cond}(h)$	Pertes de charge du conduit de ventilation naturelle.	Pa
	$dP_{coud}(h)$	Pertes de charge des confluences du conduit de ventilation naturelle, modélisées par un coude équivalent.	Pa
	$dP_{extr_i}(h)$	Pertes de charge et effet moteur éventuel de l'extracteur statique.	Pa
	$dP_{mot}(h)$	Différence de pression associée au tirage thermique dans le conduit.	Pa
	$q_{v,fuites,dPref}$	Débit volumique de fuites du réseau à la pression dP_{ref} .	m ³ /h
	$q_{v,bouches,dPref}$	Débit volumique à travers les bouches d'extraction à dP_{ref} .	m ³ /h
	$[q_{v,fuites,dP1,...}, q_{v,fuites,dP6,}]$	Débits de fuites pour les différents points de mesure de la bouche autoréglable.	m ³ /h
	$q_{vr,bouches}(h)$	Débit volumique repris total au niveau des bouches, sans prise en compte des fuites du réseau.	m ³ /h
	$q_{vr,cond}(h)$	Débit volumique repris total avec prise en compte des fuites du réseau.	m ³ /h
$q_{v,rep,uities}(h)$	Débit volumique repris au travers des fuites de réseau.	m ³ /h	
$q_{rep,dep}(h)$	Débit repris tenant du coefficient de dépassement de la bouche équivalente.	m ³ /h	
$q_{v,sou,fuites}(h)$	Débit volumique soufflé au travers des fuites de réseau.	m ³ /h	

Méthode de calcul Th-BCE 2012

$q_{sou,dep}(h)$	Débit soufflé tenant du coefficient de dépassement de la bouche équivalente.	m ³ /h
$\theta_{et}(h)$	Température des espaces tampons prise en compte pour les déperditions du réseau hors volume chauffé.	°C

Sorties

Nom	Description	Unité
$q_{v,spec,rep}(h)$	Débit volumique spécifique repris au niveau du groupe pour le système de ventilation naturelle.	m ³ /h
$T_{extr1}(h)$	Température de l'air repris après impact des pertes du conduit, au niveau de l'extracteur.	°C
$C_{vent}(h)$	Consommation du ou des ventilateurs pour le groupe.	Wh
$q_{v,spec,sour}(h)$	Débit volumique spécifique soufflé au niveau du groupe pour le système de ventilation naturelle en refoulement.	m ³ /h
$T_{air_soufflé}(h)$	Température de l'air soufflé dans le groupe en refoulement (en provenance de l'extérieur)	°C
$\omega_{air_soufflé}(h)$	Humidité de l'air soufflé dans le groupe en refoulement (en provenance de l'extérieur)	kg/kg s

Constantes

Nom	Description	Unité	Conv..
C_d	Coefficient de décharge.	Réel	0,68
g	Accélération de la pesanteur.	m.s ⁻²	9,81

Tableau 66 : Nomenclature du modèle

Méthode de calcul Th-BCE 2012

8.7.3 DESCRIPTION MATHÉMATIQUE

Du point de vue de l'organisation des calculs, les systèmes de ventilation naturelle par conduits (ou hybrides) sont pris en compte comme un système de ventilation standard :

- dans un premier temps, la méthode prévoit un calcul du débit total dans les conduits du système, ainsi que les propriétés de l'air extrait, sur la base de la pression intérieure (P_{ib}) calculée sur l'heure précédente. A ce titre, la présente fiche se substitue à la fiche *C_Ven_Bouche et conduit*.
- dans un second temps, ce débit moyen approché est considéré fixe dans le bilan aéraulique, permettant d'aboutir à la pression intérieure au pas de temps actuel.

Dans le cas de la ventilation hybride, on intègre également un calcul de la consommation des ventilateurs, sur la base d'une gestion en fonction de la température extérieure et de la vitesse de vent.

Les systèmes de ventilation naturelle par conduits et de ventilation hybride tels que décrits dans la présente fiche ne s'appliquent qu'aux usages de maison individuelle ou accolée et de logements collectifs.

Les hypothèses retenues sont les suivantes:

- dans le cas d'un conduit Shunt, on modélise un conduit équivalent d'une hauteur égale à la différence d'altitude entre le débouché et la moyenne des hauteurs des bouches raccordées.
- dans le cas de conduits unitaires, chaque conduit est modélisé sur la base de ses vrais caractéristiques.
- si plusieurs bouches d'extraction sont connectées à un même conduit, on décrit une bouche équivalente dont les caractéristiques de dimensionnement sont calculées sur la base de la somme de toutes les bouches raccordées,
- chaque conduit dispose de son propre extracteur.

8.7.3.1 Calcul du débit dans le conduit en ventilation naturelle

Le débit dans un conduit $q_{v,cond}(h)$ est obtenu par résolution d'un bilan aéraulique de la conduite de ventilation naturelle depuis l'intérieur du logement jusqu'à l'extérieur. Il peut être positif (situation normale, extraction) ou négatif (refoulement dans le conduit).

Ainsi, dans un premier temps, on exprime chacun des termes suivants en fonction du débit volumique dans la conduite de ventilation naturelle $q_{v,cond}(h)$:

- la perte de charge des bouches d'extraction, dP_{bouche} , en prenant en compte le débit total incluant les fuites des conduits,
- la perte de charge du conduit, dP_{cond} ,
- les pertes de charge aux confluences, dP_{coud} , conventionnellement représentées par un coude de coefficient de perte de charge, χ_{coud} (adimensionnel).
- la perte de charge et l'effet moteur éventuel statique des dispositifs de couronnement dP_{extr} ,
- l'effet moteur associé au tirage thermique dans la conduite dP_{mots} , fonction de h_{mots} , différence d'altitude entre le point de référence pour le calcul de P_{ib} et le débouché de conduit.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Dans un second temps, on résout numériquement l'équation :

$$F(q_{v,cond}) = dP_{extr,s} + dP_{cond} + dP_{coude} + dP_{bouche} - dP_{mot} = 0 \quad (787)$$

8.7.3.1.1.1 Bouches d'extraction fixe: $id_{type_bouche} = 1$

Dans le cas d'une bouche d'extraction fixe, il convient de renseigner les sections en base et en pointe en cm^2 (les sections seront converties en m^2 pour le logiciel).

$$A_{boucheeq} = 0.0001 \times \frac{Dugd \times (A_{sect_pointe}) + (168 - Dugd) \times (A_{sect_base})}{168} \quad (788)$$

Dans la pratique, ces caractéristiques sont souvent définies en grand débit et en petit débit. Pour passer du petit débit au grand débit, on utilise un dispositif permettant d'agrandir les sections des bouches.

On considère que la pression de référence pour le calcul du débit par les bouches et par les fuites est la même :

$$q_{v,fuites,dPr ef} = 3600 \times Kres \times A_{cond} \times dP_{ref}^{0.667} \quad (789)$$

$$q_{v,bouche,dPr ef} = 3600 \times C_d \times A_{boucheeq} \times \left(\frac{2}{\rho_{ref}} \times dP_{ref} \right)^{0.5} \quad (790)$$

Note : cette dernière équation est issue de l'application du théorème de Bernoulli à la bouche d'extraction.

A un débit dans le conduit donné, on réalise un calcul approché de la différence de pression au niveau de la bouche, en considérant que l'ensemble bouche et fuites se comportent selon la loi de la bouche :

$$dP_{bouche} = dP_{ref} \times \frac{q_{v,cond} \times ABS(q_{v,cond})}{(q_{v,bouche,dPr ef} + q_{v,fuites,dPr ef})^2} \quad (791)$$

8.7.3.1.1.2 Bouche d'extraction autoréglable: $id_{type_bouche} = 2$

Dans le cas de bouches d'extraction autoréglable, on se conformera à la courbe caractéristique définie suivant la norme EN 13141-2 sous une différence de pression de référence dP_n . Les valeurs de débit moyen (m^3/h) sont évaluées pour les points 1 à 6 d'échantillonnage de dP_{bouche} , afin de couvrir la gamme opérationnelle du dispositif comme indiquée par le fabricant.

Par conséquent, les valeurs à renseigner prennent la forme du tableau suivant :

Mesure (indice j)		1	2	3	4	5	6
dP (Pa)	$dP_0=0$	dP_1	dP_2	dP_3	dP_4	dP_5	$dP_6 = dP_{max}$
Débit moyen (m^3/h)	$q_{v0}=0$	q_{v1}	q_{v2}	q_{v3}	q_{v4}	q_{v5}	$q_{v6} = q_{v,max}$

Tableau 67 : Courbe caractéristiques d'une bouche autoréglable

A partir de ce tableau de caractéristiques, il est possible d'exprimer la différence de pression dP_{bouche} en fonction du débit $q_{v,cond}$, via l'algorithme suivant.

On définit également pour chaque valeur de dP (chaque indice j), un débit de fuite correspondant :

$$q_{v,fuites,dPj} = 3600 \times Kres \times A_{cond} \times dP_j^{0.667} \quad (792)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Si $q_{v,cond} > q_{v,max}$, alors,

$$q_{v,fuites,dPr ef} = 3600 \times Kres \times A_{cond} \times dP_{max}^{0.667}$$

$$dP_{bouche} = dP_{max} \times \left(\frac{q_{v,cond}}{q_{v,max} + q_{v,fuites,dPr ef}} \right)^2 \quad (793)$$

Sinon, si $q_{v,cond} \leq q_{v,0}$, alors, (refoulement)

$$q_{v,fuites,dPr ef} = 3600 \times Kres \times A_{cond} \times dP_1^{0.667}$$

$$dP_{bouche} = -dP_1 \times \left(\frac{q_{v,cond}}{q_{v,1} + q_{v,fuites,dPr ef}} \right)^2 \quad (794)$$

Sinon, (cas $q_{v,0} < q_{v,cond} < q_{v,max}$, on interpole linéairement entre les valeurs de débits)

Si $q_{v,cond} \leq q_{v,1}$, alors,

$$q_{v,fuites,dPr ef} = 3600 \times Kres \times A_{cond} \times dP_1^{0.667}$$

$$dP_{bouche} = dP_1 \times \left(\frac{q_{v,cond}}{q_{v,1} + q_{v,fuites,dPr ef}} \right)^2 \quad (795)$$

Sinon,

Soit l'indice entier j correspondant aux colonnes du tableau 2 :

$j = 1$

Tant que $q_{v,cond} > q_{v,j} + q_{v,fuites,dPj}$, faire,

$j = j + 1$;

Fin du « tant que »

$$dP_{bouche} = dP_{j-1} + \frac{dP_j - dP_{j-1}}{q_{v,j} + q_{v,fuites,dPj} - q_{v,j-1} - q_{v,fuites,dPj-1}} \times (q_{v,cond} - q_{v,j-1} - q_{v,fuites,dPj-1}) \quad (796)$$

8.7.3.1.2 Pertes de charge du conduit

On considère que la température dans les conduits est toujours égale à la température d'air intérieur du groupe.

On définit pour chaque conduit un conduit équivalent de la façon suivante :

- Pour un conduit shunt, on retient le périmètre et la section réels du conduit Per_{cond} et $A_{section,cond}$. La hauteur équivalente h_{cond} doit être prise égale à la différence d'altitude entre le débouché et la moyenne des hauteurs entre la bouche d'extraction la plus haute et la bouche d'extraction la plus basse, plus la hauteur conventionnelle de la bouche par rapport au sol.
- Pour les conduits unitaires, on travaille conduit par conduit en fonction de leurs caractéristiques réelles.

Dans le cas de la **ventilation naturelle** par conduit et de la **ventilation hybride**, la surface du conduit relié au groupe de ventilation s (extracteur) est définie comme suit :

$$A_{section,cond} = \frac{Per_{cond}^2}{4\pi} \quad (797)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Le diamètre du conduit est défini comme suit :

$$D_{cond} = \frac{4 \times A_{section,cond}}{Per_{cond}} \quad (798)$$

La vitesse de l'air dans le conduit est définie comme suit :

$$v_{cond,s} = \frac{q_{v,rep,cond}}{A_{section,cond} \times 3600} \quad (799)$$

Les pertes de charges linéaires du conduit sont aussi calculées :

$$dP_{cond} = 0.5 \times \lambda_{cond,i} \times \left(\frac{h_{cond}}{D_{cond}} \right) \times \rho_{int} \times v_{cond,s} \times abs(v_{cond,s}) \quad (800)$$

Les pertes de charges singulières du conduit :

$$dP_{coude} = 0.5 \times \chi_{coude} \times \rho_{int} \times v_{cond,s} \times abs(v_{cond,s}) \quad (801)$$

8.7.3.1.3 Prise en compte de l'extracteur

8.7.3.1.3.1 Caractérisation de l'extracteur

La prise en compte du comportement statique des extracteurs est réalisée par l'intermédiaire de la courbe caractéristique décrivant les valeurs du coefficient de dépression (C_{extr}), telle que décrite dans la norme EN 13141-5. La courbe est obtenue expérimentalement sous un vent de 8 m/s et pour différentes vitesses d'air dans le conduit, dans les conditions suivantes :

	Vent de référence =8 m/s							
Indice j	1	2	3	4	5	6	7	8
$v_{cond,s,j}$	0 m/s	0,5 m/s	1 m/s	1,5 m/s	2 m/s	3 m/s	4 m/s	8 m/s

Pour chacun des essais, une valeur $C_{extr,j}$ est à renseigner.

Pour se placer dans les conditions de vent du pas de temps, on corrige la vitesse de conduite pour réaliser l'interpolation entre les valeurs du tableau :

$$v_{cond,s,corr} = v_{cond,s} \times \frac{v_{vent,réf}}{v_{vent,c}(h)} \quad (802)$$

Ces coefficients ne sont valables que sur l'intervalle de vitesses dans le conduit prévu par la courbe. En dehors de cet intervalle, on utilise la courbe de modélisation de l'extracteur sans vent, basé sur le coefficient de pertes de charge singulière ξ_{extr} , lui aussi issu d'une procédure d'essai. Ceci est justifié par le fait que pour un ratio vitesse dans le conduit sur vitesse du vent élevé, l'effet du vent devient négligeable.

Les courbes monotones d'un extracteur sont présentées à titre illustratif sur le graphe suivant.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

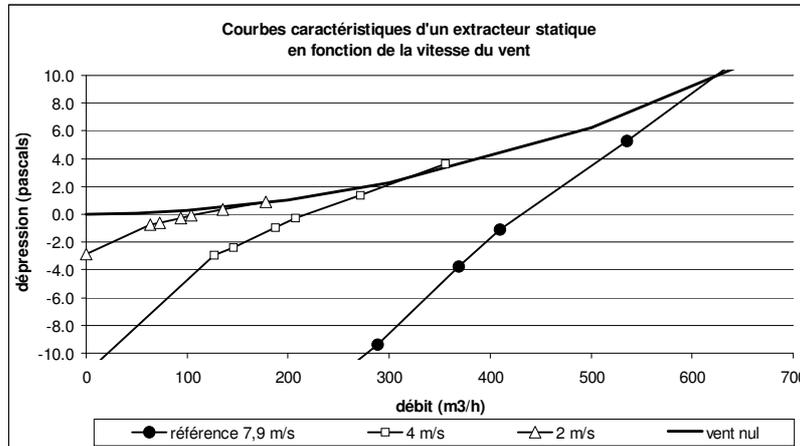


Figure 71: Exemple de profils de dépression de l'extracteur (en Pa) en fonction du débit dans le conduit, pour différentes vitesses de vent

On définit deux grandeurs v_{cond,s_lim1} et v_{cond,s_lim2} permettant le choix du modèle à utiliser, ainsi que les valeurs de pertes de charge dP_{extr} associées. Le calcul de ces valeurs n'est réalisé qu'en cas de vitesse de vent $v_{vent,c}(h)$ non-nulle.

Si $v_{vent,c}(h) > 0$, alors :

- v_{cond,s_lim1} correspond au dernier point d'essai de la courbe caractéristique :

$$v_{cond,s_lim1}(h) = v_{cond,s,8} \times \frac{v_{vent_réf}}{v_{vent,c}(h)} \quad (803)$$

$$C_{extr_lim1}(h) = C_{extr,8} \quad (804)$$

$$dP_{extr_lim1}(h) = \frac{1}{2} \rho_{ext}(h) \cdot C_{extr_lim1}(h) \cdot (v_{vent,c}(h))^2 \quad (805)$$

- v_{cond,s_lim2} est la valeur approchée de vitesse dans le conduit pour laquelle la dépression au niveau de l'extracteur calculée à partir du modèle sans vent dépasse celle calculée à partir de la courbe caractéristique pour le vent réel.

v_{cond,s_lim2} est déterminé à chaque pas de temps par l'algorithme suivant :

Soit un entier n initialisé à 2 à chaque pas de temps.

$$\text{Tant que } \frac{1}{2} \left(\frac{\rho_{int,fin}(h-1) + \rho_{ext}(h)}{2} \right) \xi_{extr} \cdot (n \cdot v_{cond,s_lim1}(h))^2 < dP_{extr_lim1}(h) \text{ et}$$

$n < 20$, faire,
 $n = n + 1$;

Fin du tant que.

(806)

$$v_{cond,s_lim2}(h) = n \cdot v_{cond,s_lim1}(h)$$

$$dP_{extr_lim2}(h) = \frac{1}{2} \left(\frac{\rho_{int,fin}(h-1) + \rho_{ext}(h)}{2} \right) \xi_{extr} \cdot (v_{cond,s_lim2}(h))^2$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

8.7.3.1.3.2 Expression de la dépression de l'extracteur en fonction de la vitesse dans le conduit

Soit la vitesse dans le conduit $v_{cond,s}$ calculée en équation (799) et la vitesse du vent au pas de temps h $v_{vent,c}(h)$. On distingue les cas suivants :

- Cas $v_{cond,s} \leq 0$ (refoulement) : on prend la valeur de C_{extr} correspondant à $v_{cond,s} = 0$

$$C_{extr} = C_{extr,1}$$

$$dP_{extr} = \frac{1}{2} \rho_{ext}(h) \cdot C_{extr} \cdot v_{vent,c}(h)^2 \quad (807)$$

- Cas $v_{vent,c}(h) > 0$ et $0 < v_{cond,s} \leq v_{cond,s,lim1}(h)$

On se situe sur la plage de fonctionnement correspondant aux courbes caractéristiques des extracteurs, telles que définies dans la norme EN 13141-5.

On interpole entre les valeurs de $C_{extr,j}$:

Soit l'indice entier j correspondant aux colonnes du tableau 2 :

$$j = 2$$

Tant que $v_{cond,s,corr} > v_{cond,s,j}$, faire,

$$j = j + 1 ;$$

Fin du « tant que »

$$C_{extr} = C_{extr,j-1} + \frac{C_{extr,j} - C_{extr,j-1}}{v_{cond,s,j} - v_{cond,s,j-1}} \times (v_{cond,s,corr} - v_{cond,s,j-1}) \quad (808)$$

L'expression de dP_{extr} en fonction de la vitesse de vent est la suivante :

$$dP_{extr} = \frac{1}{2} \rho_{ext}(h) \cdot C_{extr} \cdot v_{vent,c}(h)^2 \quad (809)$$

- Cas $v_{vent,c}(h) > 0$ et $v_{cond,s,lim1}(h) < v_{cond,s} \leq v_{cond,s,lim2}(h)$

On se situe sur la transition entre le modèle sans vent basé sur les pertes de charge singulière et le modèle de la courbe caractéristique.

On interpole entre les deux valeurs limites :

$$dP_{extr} = \left(\frac{v_{cond,s} - v_{cond,s,lim1}(h)}{v_{cond,s,lim2}(h) - v_{cond,s,lim1}(h)} \right) (dP_{extr,lim2}(h) - dP_{extr,lim1}(h)) + dP_{extr,lim1}(h) \quad (810)$$

- Cas $v_{vent,c}(h) > 0$ et $v_{cond,s}(h) > v_{cond,s,lim2}(h)$ ou $v_{vent,c}(h) = 0$ m/s ($\forall v_{cond,s} > 0$) :

On utilise le modèle sans vent basé sur les pertes de charge singulière :

$$dP_{extr} = \frac{1}{2} \left(\frac{\rho_{int,fin}(h-1) + \rho_{ext}(h)}{2} \right) \cdot \xi_{extr} \cdot (v_{cond,s})^2 \quad (811)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

8.7.3.1.4 Calcul du tirage thermique

Pour un conduit i donné, le tirage thermique est exprimé comme suit :

$$dP_{mot,s} = h_{mot,s} \times g \times (\rho_{ext}(h) - \rho_{int,fin}(h-1)) + P_{ib}(h-1) \quad (812)$$

Elle dépend donc de la différence de température intérieur/extérieur, de la hauteur de tirage thermique et de la pression dans la zone (dans le groupe donc).

La hauteur de tirage thermique est un paramètre pouvant faire l'objet d'une définition par défaut, en fonction de l'indicateur de transferts d'air entre niveaux de la zone $\delta_{permea_verticale}$:

- $\delta_{permea_verticale} = 0$: pour les zones dont les niveaux sont étanches entre eux, le calcul s'effectue conventionnellement à mi-hauteur de la zone. En considérant une différence d'altitude de 2 m entre la bouche et le sol, on retient par défaut :

$$h_{mot,s} = h_{cond,s} + 2 \text{ (m)} \quad (813)$$

- $\delta_{permea_verticale} = 1$: pour les zones où les transferts d'air entre niveaux sont possibles et significatifs (hauteur de zone supérieure à 3m), la valeur par défaut est la suivante :

$$h_{mot,s} = h_{zone} + 2 \text{ (m)} \quad (814)$$

La sortie de toiture est supposée à 2 m au-dessus du plancher haut de la zone.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

8.7.3.2 Calculs des débits repris (ou refoulés)

8.7.3.2.1 Ventilation naturelle

Comme il est possible d'avoir plusieurs conduits identiques, on définit alors le nombre de conduit identique par N_{id} . On identifie le débit repris par les bouches et le débit repris total (hors et dans le volume chauffé) en imposant que leur somme est égale au débit total dans le conduit $q_{v,cond}$.

Le débit $q_{v,cond}$ peut être positif (repris) ou négatif (soufflé). Selon le cas, on adapte le jeu de données de sortie.

Note : ci-dessous, les débits d'indice « rep » ou « souf » sont considérés du point de vue du groupe étudié, alors qu'on se plaçait du point de vue du conduit dans la résolution. Il y a donc inversion de signe.

Les coefficients C_{dep} et C_{rdbnr} sont déterminés selon les modalités de la fiche « *C_Ven_Bouche et conduit* ». On rappelle qu'en maison individuelle ou accolée et logements collectifs, C_{rdbnr} est conventionnellement égal à 1.

Cas $q_{v,cond} \geq 0$:

Le débit de fuites total pour l'ensemble de conduits identiques est défini comme suit :

$$q_{rep,fuites}(h) = - \frac{Kres \times A_{cond} \times ABS(dP_{bouche})^{0.167}}{C_d \times A_{boucheeq} \times \left(\frac{2}{\rho_{ref}}\right)^{0.5} + Kres \times A_{cond} \times ABS(dP_{bouche})^{0.167}} \times N_{id} \times q_{v,cond} \quad (815)$$

Les débits aux bouches pour l'ensemble des conduits identiques, en tenant compte de la régulation et du coefficient de dépassement, sont définis comme suit :

$$q_{rep,dep}(h) = -C_{dep} \times C_{rdbnr} \times (N_{id} \times q_{v,cond} + q_{rep,fuites}(h)) \quad (816)$$

Les débits insufflés sont nuls :

$$\begin{aligned} q_{souf,fuites}(h) &= 0 \\ q_{souf,dep}(h) &= 0 \end{aligned} \quad (817)$$

Cas $q_{v,cond} < 0$:

Dans ce cas, les débits insufflés sont

$$q_{souf,fuites}(h) = - \frac{Kres \times A_{cond} \times ABS(dP_{bouche})^{0.167}}{C_d \times A_{boucheeq} \times \left(\frac{2}{\rho_{ref}}\right)^{0.5} + Kres \times A_{cond} \times ABS(dP_{bouche})^{0.167}} \times N_{id} \times q_{v,cond} \quad (818)$$

$$q_{souf,dep}(h) = -C_{dep} \times C_{rdbnr} \times (N_{id} \times q_{v,cond} + q_{souf,fuites}(h))$$

Les débits repris sont nuls :

$$\begin{aligned} q_{rep,fuites}(h) &= 0 \\ q_{rep,dep}(h) &= 0 \end{aligned} \quad (819)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

8.7.3.2.2 Ventilation hybride : prise en compte de l'assistance mécanique

Ce paragraphe décrit l'assistance mécanique des systèmes de ventilation hybride (naturelle assistée). Ce système ne s'applique qu'au secteur résidentiel.

On considère que le système peut fonctionner en naturel pur ou en mode mécanique.

Le passage d'un mode à l'autre s'effectue en fonction:

- de créneaux horaires fixes,
- des conditions météorologiques (vitesse de vent et température d'air extérieur).

Conventionnellement, on considère que les horaires d'utilisation du grand débit en cuisine sont les suivants :

D_{ugd}	id_{usage}	Horaires de passage en grands débits au sens de $h_{leg}(h)$
0 (pas de grand débit)	/	Non appliqué
>0	Maison Individuelle ou accolée	$h_{gd,1,deb}=11h$ à $h_{gd,1,fin}=12h$ $h_{gd,2,deb}=18h$ à $h_{gd,2,fin}=19h$
	Logement Collectif	$h_{gd,1,deb}=11h$ à $h_{gd,1,fin}=13h$ $h_{gd,2,deb}=18h$ à $h_{gd,2,fin}=20h$

Tableau 68 : Horaires d'utilisation du grand débit cuisine en ventilation hybride

Des valeurs différentes de durées d'utilisation peuvent être issues d'Avis Techniques ou de procédures de certification équivalentes.

En dehors de ces plages horaires, le débit de base est imposé par l'assistance mécanique lorsque :

- la vitesse de vent est inférieure à la vitesse de consigne $V_{vent,c,lim,hyb}$,
- la température d'air extérieur est supérieure à la température de consigne.

Le débit repris, s'appliquant en occupation et en inoccupation, est alors calculé comme celui d'un système mécanique simple flux standard.

Les coefficients C_{dep} et $Crdbnr$, ainsi que la durée $Dugd$, sont déterminés selon les modalités de la fiche « *C_Ven_Bouche et conduit* ». On rappelle qu'en maison individuelle ou accolée et logements collectifs, $Crdbnr$ est conventionnellement égal à 1.

Au final l'algorithme est le suivant :

Méthode de calcul Th-BCE 2012

$$\begin{aligned}
 & \text{Si } \begin{cases} h_{reg}(h) \in [h_{gd,1,deb}; h_{gd,1,fin}] \\ \text{ou} \\ h_{reg}(h) \in [h_{gd,2,deb}; h_{gd,2,fin}] \end{cases} \text{ ou } (v_{vent,c}(h) < v_{vent,c,lim,hyb} \text{ et } \theta_{ext}(h) > \theta_{ext,lim,hyb}), \\
 & \text{alors,} \\
 & q_{rep,dep}(h) = -Cdep \times Crdbnr \times \frac{q_{spec,rep,conv_pointe} \times Dugd + q_{spec,rep,conv_base} \times (168 - Dugd)}{168} \\
 & q_{rep,fuites}(h) = -N_{id} \times 3600 \times Kres \times A_{cond} \times dP_{ref}^{0.667} \quad (820) \\
 & \begin{cases} q_{souf,fuites}(h) = 0 \\ q_{souf,dep}(h) = 0 \end{cases}
 \end{aligned}$$

Sinon,

On applique le calcul de débit en ventilation naturelle (voir 8.7.3.1 et 8.7.3.2.1).

Note : lorsque l'assistance mécanique est activée, les débits de fuites sont calculés sur la base du dP_{ref} (20Pa) correspondant à la basse pression.

8.7.3.2.3 Débit repris spécifique

Au final, que l'on soit en ventilation naturelle par conduit ou en assistance mécanique (ventilation hybride), on définit le débit repris spécifique (pour le calcul du P_{ib}) comme suit :

$$q_{v,spec,rep}(h) = q_{rep,dep}(h) + Rat_{fuitevc} \times q_{rep,fuites}(h) \quad (821)$$

Note : exceptionnellement ce débit noté repris, peut être positif, ce qui correspond à une situation de refoulement.

8.7.3.3 Calcul des consommations d'énergie des ventilateurs

L'assistance mécanique fonctionne suivant une matrice de régulation modulant la puissance du ventilateur en fonction du tirage naturel à compléter.

Il convient donc de connaître :

- les valeurs de températures extérieures (l valeurs) et de vitesses de vent (k valeurs) provoquant des basculements entre régimes de fonctionnement,
- les valeurs de puissance consommée par les ventilateurs d'assistance pour les différents couples de valeurs de températures extérieures et de vitesses de vent ($k \times l$ valeurs).
- la valeur de puissance pour les périodes de passage en débits de pointe.

A minima, $P_{vent,1,1}$, $\theta_{ext,lim,hyb}$ et $V_{vent,c,lim,hyb}$ doivent être définis.

Si plus d'un point de fonctionnement est défini, on vérifiera :

$$\begin{cases} \forall k, 0 \leq v_{vent,reg,k} \leq v_{vent,reg,k-1} \leq v_{vent,reg,1} < v_{vent,c,lim,hyb} \\ \forall l, \theta_{ext,reg,l} \geq \theta_{ext,reg,l-1} \geq \theta_{ext,reg,1} > \theta_{ext,lim,hyb} \end{cases}$$

On note k_{max} , la dimension du vecteur des $[v_{vent,reg,k}]$, et l_{max} , la dimension du vecteur des $[\theta_{ext,reg,l}]$. Le paramétrage est limité à $k_{max} < 10$ et $l_{max} < 10$.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

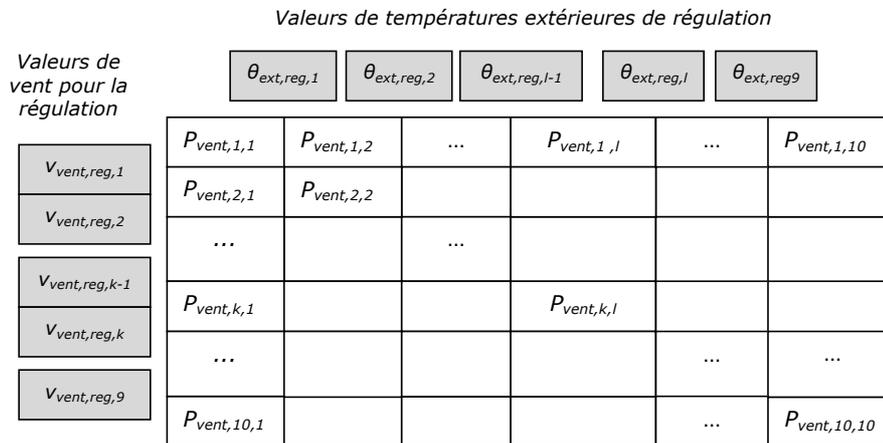


Figure 72 : Format de la description mathématique du comportement de l'assistance mécanique : P_{vent} (W), en fonction des couples θ_{ext} (°C) et $v_{vent,c}$ (m/s)

Au final l'algorithme est le suivant :

$$Si \begin{cases} h_{reg}(h) \in [h_{gd,1,deb}; h_{gd,1,fin}] \\ ou \\ h_{reg}(h) \in [h_{gd,2,deb}; h_{gd,2,fin}] \end{cases}, \text{ alors, (passage en grand débit)}$$

$$C_{vent}(h) = P_{vent,po\ int\ e}$$

Sinon, si $v_{vent,c}(h) < v_{vent,c,lim\ hyb}$ et $\theta_{ext}(h) > \theta_{ext,lim,hyb}$, alors, (besoin d'assistance mécanique)

Soit k et l des entiers correspondant aux indices décrits en figure 3,

$$k = 1$$

$$l = 1$$

Tant que $v_{vent,c}(h) < v_{vent,reg,k}$ et $k < k_{max}$ faire,

$$k = k + 1;$$

Fin du « tant que »

Tant que $\theta_{ext}(h) > \theta_{ext,reg,l}$ et $l < l_{max}$ faire,

$$l = l + 1;$$

Fin du « tant que »

$$C_{vent}(h) = P_{vent,k,l}$$

Sinon, (pas besoin d'assistance)

$$C_{vent}(h) = 0 \quad (Wh)$$

(822)

Méthode de calcul Th-BCE 2012

8.7.3.4 Calcul des températures

8.7.3.4.1 Calcul des températures dans le cas de l'extraction.

Température après impact pertes conduit :

$$T_{extr1}(h) = \theta_{i,g,fin}(h-1) - (\theta_{i,g,fin}(h-1) - \theta_{et}(h)) \times \left(1 - \exp\left(-\frac{H_{cond,rep,ext}}{0.34 \times (abs(q_{v,cond}(h)))} \right) \right) \quad (823)$$

Avec

$$\theta_{et}(h) = (1 - b) \times \theta_{i,g,fin}(h) + b \times \theta_{ext}(h) \quad (824)$$

$$H_{cond,rep,ext} = \frac{A_{cond,rep,ext}}{R + 0.02} \quad (825)$$

Et :

$$A_{cond,rep,ext} = (1 - Rat_{fuitevc}) \times A_{cond,rep} \quad (826)$$

8.7.3.4.2 Calcul des températures et des humidités spécifiques dans le cas du refoulement

En refoulement, on considère que l'air soufflé est à température et humidité spécifique extérieure.

$$T_{air_souffle}(h) = \theta_{ext}(h) \quad (827)$$

$$\omega_{air_souffle}(h) = \omega_{ext}(h) \quad (828)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

8.8 C VEN Aération

8.8.1 INTRODUCTION

Cette fiche algorithme décrit les systèmes de ventilation naturelle par ouverture de fenêtres. Elle décrit le calcul des débits d'air, de la température et de l'humidité de l'air.

La ventilation par ouverture des fenêtres est représentée à l'aide d'une fenêtre équivalente par groupe.

La ventilation par ouverture des fenêtres est traitée au niveau de chaque groupe qui en est équipé.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

8.8.2 NOMENCLATURE

Le Tableau 69 donne la nomenclature des différentes variables du modèle de calcul des débits de ventilation spécifique pour le calcul du Cep.

Entrées du composant						
Nom	Description	Unité				
I_{vent}	Indicateur de ventilation de la zone (Occ / Inocc)	Bool				
$q_{spec_souffle}^g$	Débit volumique spécifique soufflé	m ³ /h				
wext	Poids d'eau dans l'air extérieur au pas de temps h	kg/kg s				
θ_{ext}	Température extérieure au pas de temps h	°C				
T_{air_out}	Température en sortie de l'espace tampon	°C				
$I_{c\lim\ atique}$	Indique si l'air neuf fourni par la fenêtre transite au préalable par un espace tampon	bool				

Paramètres d'intégration du composant						
Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv	

Paramètres intrinsèques						
Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv	

Constantes						
Nom	Description	Unité			Conv	

Variables internes						
Nom	Description	Unité				
T_{AN}^g	Température de l'air neuf vu par la fenêtre	°C	-∞	+∞	-	

Sorties						
Nom	Description	Unité				
$T_{air_souffle}^g$	Température de l'air soufflé dans le groupe (en provenance de l'extérieur ou d'autres groupes)	°C				
$\omega_{air_souffle}^g$	Humidité de l'air soufflé dans les groupes (sortie CTA)	kg/kg as				
$q_{spec_souffle}^g$	Débit volumique spécifique soufflé	m ³ /h				

Tableau 69 : Nomenclature du modèle

Méthode de calcul Th-BCE 2012

8.8.3 DESCRIPTION MATHÉMATIQUE

8.8.3.1 Calcul de températures

Dans le cas où l'air neuf fourni par la fenêtre transite au préalable par un espace tampon on a $I_{c\text{lim atique}} = \text{vrai}$. Dans le cas contraire $I_{c\text{lim atique}} = \text{Faux}$.

Si $I_{c\text{lim atique}} = \text{vrai}$,

$$T_{AN}^g = T_{\text{air_out}} \quad (\text{Eq 829})$$

Si $I_{c\text{lim atique}} = \text{Faux}$,

$$T_{AN}^g = \theta_{\text{ext}} \quad (\text{Eq 830})$$

La température de l'air fourni est donc :

$$T_{\text{air_soufflé}}^g = T_{AN}^g \quad (\text{Eq 831})$$

8.8.3.2 Calcul de Humidité

L'humidité de l'air neuf fourni au groupe par la fenêtre est défini comme suit :

$$\omega_{\text{air_soufflé}}^g = \omega_{\text{ext}} \quad (\text{Eq 832})$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

8.9 C BAT Puits climatique

8.9.1 INTRODUCTION

Dans le cadre de la réglementation thermique RT2012, un modèle stationnaire monodimensionnel, issu de la norme NF EN 15241, est développé pour évaluer les performances d'un puits climatique.

Il est décrit dans le présent rapport en termes de données d'entrées, d'algorithmes et de données de sorties.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

8.9.2 NOMENCLATURE

Entrées

Nom	Description	Unité
$\theta_e(h)$	Température de l'air extérieure (entrant dans le puits, est égal à θ_{air-in})	°C
$m_{air}(h)$	Débit d'air massique entrant dans le puits climatique	kg/s
$\omega_{ext}(h)$	Humidité de l'air extérieur	kg/kg as
$\delta_{bypass}^{PC}(h)$	Indicateur de fonctionnement du by-pass du puits climatique	-

Paramètres d'intégration du composant

Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
$Type_{s}$ ol_{pc}	Type de sol dans lequel se trouve le puits climatique (0=Sol humide / 1= Sable sec / 2= Sable humide / 3= Argile humide / 4=Argile mouillée)	-	0	4	-
Z	Profondeur d'enfouissement des conduits	m	0	$+\infty$	-
$Altitude$	Altitude du projet				
	0 - entre 0 et 400m	-	0	2	
	1 - entre 400m et 800m				
	2 - supérieur à 800m				

Paramètres intrinsèques du composant

Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
n_d	Nombre de conduits	-	1	$+\infty$	-
L	Longueur du conduit	m	0	$+\infty$	-
d_i	Diamètre intérieur du conduit	m	0	$+\infty$	-
e_p	Épaisseur du conduit	m	0	$+\infty$	-
λ_{tube}	Conductivité thermique du conduit	W/mK	0	$+\infty$	-

Variables internes

Nom	Description	Unité
ε	Efficacité du puits climatique	°C
θ_{sol}	Température du sol	°C
h_i	Coefficient de surface interne entre l'air et la face intérieure du conduit	W/mK
U_g	Coefficient d'échange global entre l'air et le sol	W/mK
V_{air}	Débit volumique de l'air	m ³ /h
v_0	Vitesse de l'air dans le conduit	m/s
JH	Heure annuelle	h
AH	Facteur de correction de l'amplitude pour la température du sol	-
VS	Déphasage de la température du sol par rapport à la température extérieure	h
$\Delta\theta_a$	Amplitude de la variation annuelle de la température d'air extérieur	°C
θ_{am}	La température extérieure moyenne annuelle	°C
gm	Coefficient de correction de la température du sol en fonction de la nature du sol	-

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Constantes

Nom	Description	Unité	Conv.
ρ_{air}	Masse volumique de l'air	Kg/m ³	1,22
Cp_{air}	Capacité calorifique de l'air	J/kgK	1006

Sorties

Nom	Description	Unité
$\theta_{out}^{air-C}(h)$	Température de l'air sortant du puits climatique	°C
$m_{out}^{air-C}(h)$	Débit d'air en sortie du puits climatique	Kg/s
$\omega_{out}^{air-C}(h)$	Humidité de l'air en sortie du puits climatique	kg/kg as
$I_{climatique}$	Booléen indiquant le raccordement éventuel à un puits climatique	Bool

Tableau 70 : Nomenclature du modèle

Méthode de calcul Th-BCE 2012

8.9.3 DESCRIPTION MATHÉMATIQUE

8.9.3.1 Présentation du puits climatique

Le puits climatique est généralement appelé puits canadien pour une fonction de chauffage et puits provençal pour une fonction de refroidissement. Il est constitué d'un ensemble de conduits enterrés dans le sol et connectés au système de ventilation.

Le but de ce système est d'amortir l'oscillation thermique journalière ou saisonnière portée par l'air, en tirant partie de l'inertie thermique du sol. Le puits climatique est ainsi, un échangeur d'air géothermique.

En pratique, les échanges thermiques entre l'air présent dans la canalisation enterrée et la terre, permettent un chauffage hivernal ou un refroidissement estival de l'air neuf introduit dans le bâtiment ventilé. En intersaison, le puits climatique n'est pas forcément nécessaire.

Son utilisation peut être contrôlée par la température de l'air extérieur. La gestion du puits climatique est traitée dans la fiche algorithme « Gestion-régulation du puits climatique ».

8.9.3.2 Modèle physique

8.9.3.2.1 Caractéristiques du modèle

Le modèle proposé pour l'évaluation des performances thermiques du puits climatique est issu de la norme NF EN 15241. Il est basé sur une approche stationnaire et monodimensionnelle ainsi que sur les hypothèses suivantes :

- Le sol est considéré homogène et non perturbé par les échanges thermiques air/sol ;
- La température de la surface extérieure du conduit enterré est la même que celle du sol ;
- Le conduit enterré est considéré cylindrique, droit et horizontal ;
- Les échanges latents sont négligés ;
- La température à la surface du sol est considérée égale à la température de l'air ambiant extérieur, avec un décalage horaire (pour tenir compte de l'inertie) ;
- Le sol est considéré comme une source thermique infinie.

Suivant ces hypothèses, le modèle retenu, permet de déterminer la température de l'air en sortie de l'échangeur géothermique.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

8.9.3.2.2 Position du modèle puits climatique dans l'architecture

Le puits climatique est décrit au niveau d'un bâtiment. Il peut être relié à plusieurs systèmes de traitement d'air (voir fiche d'assemblage).

8.9.3.2.3 La température du sol

La température du sol dépend de la température moyenne annuelle d'air extérieur (θ_{am}), de l'amplitude annuelle de la température d'air neuf ($\Delta\theta_a$), de la nature du sol et de la profondeur d'enfouissement du conduit (Z).

Etant donné que les variations de températures dans le sol sont moins importantes qu'à la surface, la température de l'air neuf est corrigée par les coefficients AH, VS et gm. Ainsi, la température du sol est modélisée sous la forme d'une courbe sinusoïdale.

Avec :

$$AH = \max(1 - 0,1993 \cdot Z + 0,01381 \cdot Z^2 - 0,000335 \cdot Z^3; 0) \quad (833)$$

$$VS = 24 \times (0,1786 + 10,298 \times Z - 1,0156 \times Z^2 + 0,3385 \times Z^3 - 0,0195 \times Z^4) \quad (834)$$

Où AH représente l'amplitude et VS la dérive de la courbe.

Finalement, la température du sol à une profondeur Z, est déterminée suivant la formule :

$$\theta_G = gm \cdot \left(\theta_{AM} - AH \cdot \Delta\theta_A \cdot \sin\left(\frac{2 \cdot \pi}{8760} \times [JH - VS + 24 \cdot 25]\right) \right) \quad (835)$$

T_{AM} est la moyenne des moyennes mensuelles.

$\Delta T_A = (\text{La moyenne mensuelle maximale} - \text{la moyenne mensuelle minimale})/2$.

En mode de confort d'été, le calcul de la Tic s'effectue sur une séquence chaude de quelques jours. Dans les cas où le puits climatique est pris en compte pour le calcul du confort d'été, il est impossible de calculer les températures moyennes mensuelles à partir du fichier météorologique dédié au calcul du confort d'été. C'est pourquoi, dans ce cas, on utilisera les valeurs suivantes de T_{AM} et ΔT_A :

Zone climatique	Altitude=0		Altitude=1		Altitude=2	
	T_{AM}	ΔT_A	T_{AM}	ΔT_A	T_{AM}	ΔT_A
H1A	11,552	7,171	9,552	7,171	7,552	7,171
H1B	11,252	8,366	9,252	8,366	7,252	8,366
H1C	12,378	9,067	10,378	9,067	8,378	9,067
H2A	11,805	6,511	9,805	6,511	7,805	6,511
H2B	12,732	6,800	10,732	6,800	8,732	6,800
H2C	12,960	8,338	10,960	8,338	8,960	8,338
H2D	14,244	9,134	12,244	9,134	10,244	9,134
H3	15,446	8,118	13,446	8,118	11,446	8,118

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Les valeurs par défaut pour le coefficient gm sont présentées dans le tableau ci-dessous :

Type_sol _{PC}	Conductivité (W/mK)	Masse volumique (kg/m ³)	Capacité (J/kgK)	Facteur correctif gm
0-Sol humide	1,5	1400	1400	1,00
1-Sable sec	0,7	1500	920	0,90
2-Sable humide	1,88	1500	1200	0,98
3-Argile humide	1,45	1800	1340	1,04
4-Argile mouillée	2,9	1800	1590	1,05

Tableau 71 : Propositions de gm pour différents types de sol

8.9.3.2.4 La température d'air en sortie du puits climatique

La température de l'air en sortie du puits climatique est calculée comme suit :

$$\text{Si } \delta_{by-pass}^{PC} = 1,$$

$$\theta_{air-out}^{PC} = \theta_e$$

$$\text{Si } \delta_{by-pass}^{PC} = 0,$$

$$\theta_{air-out}^{PC} = \theta_e + \varepsilon \cdot (\theta_{sol} - \theta_e)$$

(836)

Avec :

$$\varepsilon = 1 - \exp\left(\frac{-U_g \cdot L}{\frac{m_{air}}{n_d} \cdot Cp_{air}}\right) \quad (837)$$

$$U_g = \frac{1}{\frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_{tube}} \ln\left(\frac{d_i + 2 \cdot e_p}{d_i}\right) + \frac{1}{h_i}} \quad (838)$$

$$h_i = \left(4,13 + 0,23 \times \frac{\theta_e}{100} - 0,0077 \times \left(\frac{\theta_e}{100}\right)^2\right) \times \frac{v_0^{0,75}}{d_i^{0,25}} \quad (839)$$

$$V_{air} = \frac{m_{air}}{n_d \cdot \rho_{air}} * 3600 \quad (840)$$

$$v_0 = \frac{V_{air}}{\pi \cdot \left(\frac{d_i}{2}\right)^2} \quad (841)$$

8.9.3.2.5 L'humidité de l'air en sortie du puits climatique

L'humidité de l'air en sortie du puits climatique est supposée, par hypothèse, égale à l'humidité de l'air extérieur :

$$\omega_{air-out}^{PC} = \omega_{ext} \quad (842)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

8.9.3.2.6 Le débit d'air en sortie du puits climatique

Le débit d'air dans le puits climatique est une donnée d'entrée fournie par le(s) composant(s) de traitement d'air, puis compilée au niveau de l'assemblage puits climatique. Par hypothèse, il n'y a pas de pertes de débit entre l'entrée et la sortie du puits climatique.

$$m_{air-out}^{PC} = m_{air} \quad (843)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

8.10 C VEN gestion régulation Puits climatique

8.10.1 INTRODUCTION

Les puits climatiques sont intégrés dans la méthode réglementaire Th-B-C-E 2012. Dans le contexte de bâtiments à la fois confortables et basse consommation, il est nécessaire que le puits climatique soit géré au mieux afin de profiter ou non (selon les conditions extérieures et intérieures) de l'échangeur géothermique.

Le composant ci-dessous s'inspire des algorithmes du by-pass d'une ventilation double-flux et exprime les équations de gestion-régulation du by-pass du puits climatique.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

8.10.2 NOMENCLATURE

Le Tableau 72 donne la nomenclature des différentes variables du modèle.

Entrées du composant						
Nom	Description	Unité				
$\theta_e(h)$	Température extérieure au pas de temps h	°C				
$\theta_{i,fin}^{PC}(h)$	Température de l'air intérieur vue par le puits climatique à la fin du pas de temps précédent	°C				
$I_{saison}^{PC}(j)$	Indicateur de saison propre au puits climatique	-				

Paramètres intrinsèques du composant						
Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.	
$type_{gest_PC}$	Type de gestion du puits climatique et de son by-pass 0. Pas de by-pass 1. Gestion du by-pass en fonction des températures intérieures et extérieures	-	0	1	-	

Paramètres d'intégration du composant						
Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.	
$\theta_{int,by-pass_PC}^{hiver}$	Température intérieure de consigne au dessus de laquelle l'échangeur du puits climatique peut être by-passé en période de chauffage	°C	-∞	+∞	-	
$\theta_{ext,by-pass_PC}^{hiver}$	Température extérieure de consigne au dessus de laquelle l'échangeur du puits climatique peut être by-passé en période de chauffage	°C	-∞	+∞	-	
$\theta_{int,by-pass_PC}^{été}$	Température intérieure de consigne au dessus de laquelle l'échangeur du puits climatique peut être by-passé hors période de chauffage	°C	-∞	+∞	-	
$\theta_{ext,by-pass_PC}^{été}$	Température extérieure de consigne au dessus de laquelle l'échangeur du puits climatique peut être by-passé hors période de chauffage	°C	-∞	+∞	-	

Sorties		
Nom	Description	Unité
$\delta_{bypass}^{PC}(h)$	Indicateur de fonctionnement du by-pass du puits climatique	-

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Variables internes

Nom	Description	Unité
-----	-------------	-------

Constantes

Nom	Description	Unité	Conv.
-----	-------------	-------	-------

Tableau 72 : Nomenclature des différentes variables du modèle

Méthode de calcul Th-BCE 2012

8.10.3 DESCRIPTION MATHÉMATIQUE

8.10.3.1 Les principes de la gestion-régulation du puits climatique

Ce modèle, décrivant les modes de gestion-régulation d'un puits climatique, précède les calculs énergétiques (transfert de chaleur du sol vers l'air circulant dans le puits, consommation des auxiliaires, etc.)

Dans ce modèle, la gestion du by-pass n'a d'impact que sur les températures de soufflage d'air. La modulation éventuelle des débits est pilotée par le système de ventilation en aval du puits climatique.

La gestion-régulation d'un puits climatique doit permettre de tirer profit au maximum des gains énergétiques apportés par le puits climatique sans altérer le confort de l'occupant. Pour cela, lorsque certaines conditions sont assemblées, l'échangeur géothermique peut être by-passé pour souffler à l'intérieur du (ou des) groupe(s) directement de l'air extérieur.

Hypothèse : le débit et l'humidité de l'air sont supposés identiques en entrée et en sortie du puits climatique.

8.10.3.2 Calcul de l'indicateur de by-pass du puits climatique

Ce calcul est horaire.

8.10.3.2.1 Si il n'y a pas de by-pass ($\text{type}_{\text{gest_PC}}=0$)

$$\delta_{\text{by-pass}}^{\text{PC}} = 0 \quad (844)$$

8.10.3.2.2 Si le by-pass est en gestion manuelle ($\text{type}_{\text{gest_PC}}=1$)

Concernant les règles de by-pass, on distingue la période de chauffage du reste de l'année.

1^{er} cas : période de chauffage

Durant la période de chauffage ($I_{\text{saison}}^{\text{PC}}=\text{chauffage}$), le by-pass est activé pour éviter les surchauffes. Trois conditions doivent être respectées simultanément :

- la température extérieure est inférieure à la température intérieure vue par le puits climatique, $\theta_{i,\text{fin}}^{\text{ext}}$, (possibilité de refroidir) ;
- la température extérieure est supérieure à une température de consigne, notée $T_{\text{ext,by-pass}}^{\text{hiver}}$ $\theta_{\text{ext,by-pass_PC}}^{\text{hiver}}$, (contrôle de la température de l'air extérieur) ;
- la température intérieure est supérieure à une température de consigne notée $T_{\text{int,by-pass}}^{\text{hiver}}$;

Autrement dit, si $\theta_{\text{ext}} < \theta_{i,\text{fin}}^{\text{PC}}$ et $\theta_{\text{ext}} > \theta_{\text{ext,by-pass_PC}}^{\text{hiver}}$ et si $\theta_{i,\text{fin}}^{\text{PC}} > \theta_{\text{int,by-pass_PC}}^{\text{hiver}}$, alors

$$\delta_{\text{by-pass}}^{\text{PC}} = 1 \quad (845)$$

2^{ème} cas : hors de la période de chauffage

Hors de la période de chauffage ($I_{\text{saison}}^{\text{PC}} \neq \text{chauffage}$), les règles de by-pass du puits climatique prennent en compte les stratégies de free-cooling.

Trois conditions doivent être respectées simultanément :

- la température extérieure est inférieure à la température intérieure, $\theta_{i,\text{fin}}^{\text{ext}}$, (possibilité de refroidir) ;

Méthode de calcul Th-BCE 2012

- la température extérieure est supérieure à une température de consigne, notée $\theta_{ext,by-pass_PC}^{été}$ (contrôle de la température de l'air extérieur) ;
- la température intérieure est supérieure à une température de consigne notée $\theta_{int,by-pass_PC}^{été}$;

Autrement dit, si $\theta_{ext} < \theta_{i,fin}^{PC}$ et $\theta_{ext} > \theta_{ext,by-pass_PC}^{été}$ et si $\theta_{i,fin}^{PC} > \theta_{int,by-pass_PC}^{été}$, alors

$$\delta_{by-pass}^{PC} = 1 \quad (846)$$

On rappelle que **par défaut**, le by-pass est désactivé avec par conséquent la valeur du paramètre $\delta_{by-pass}^{PC} = 0$.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

8.11 S1 BAT assemblage puits climatique

8.11.1 INTRODUCTION

Deux fiches algorithmes liées aux puits climatiques sont assemblées :

- la fiche gestion-régulation du puits climatique qui décrit les modes de gestion du puits climatique ainsi que les périodes de fonctionnement du by-pass ;
- la fiche puits climatique qui, à partir d'un débit massique d'air et de la température extérieure, calcule ce même couple de données en sortie, après passage dans l'échangeur géothermique.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

8.11.2 NOMENCLATURE

Le Tableau 73 donne la nomenclature des différentes variables du modèle d'assemblage des fiches algorithmes liées au puits climatique.

Entrées du système						
	Nom	Description	Unité			
Climat	$\theta_e(h)$	Température de l'air extérieure (entrant dans le puits)	°C			
	$\omega_{ext}(h)$	Humidité de l'air extérieur	kg/kg as			
Syst. ventilation	$\theta_{i,fin}^s(h)$	Température d'air à la fin du pas de temps précédent du système de ventilation <i>s</i> connecté au puits climatique	°C			
	$i_{saison}^s(h)$	Indicateur de saison lié au système de ventilation <i>s</i> connecté au puits climatique	-			
	$q_{m,air_neur}^s(h)$	Débit massique d'air neuf en entrée du système de ventilation <i>s</i> connecté au puits climatique	kg/s			

Paramètres intrinsèques du système						
	Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
		<i>Voir fiche puits climatique</i> <i>Voir fiche gestion-régulation du puits climatique</i>				

Paramètres d'intégration du système						
	Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
	<i>Mode</i>	Mode de calcul (0-Th-B calcul du Bbio / 1-Th-C calcul du Cep / 2-Th-EB calcul du confort d'été en mode besoins / 3-Th-EC calcul du confort d'été en mode consommations) <i>Voir fiche puits climatique</i> <i>Voir fiche gestion-régulation du puits climatique</i>	-	0	2	-

Sorties						
	Nom	Description	Unité			
	$I_{climatique}$	Booléen indiquant le raccordement éventuel à un puits climatique	Bool			
	$\theta_{air-out}^{PC}(h)$	Température de l'air sortant du puits climatique	°C			
	$m_{air-out}^{PC}(h)$	Débit d'air en sortie du puits climatique	kg/s			
	$\omega_{air-out}^{PC}(h)$	Humidité de l'air en sortie du puits climatique	kg/kg as			

Variables internes						
	Nom	Description	Unité			
	$\delta_{bypass}^{PC}(h)$	Indicateur de fonctionnement du by-pass du puits climatique	-			
	$\theta_{i,fin}^{PC}(h)$	Température d'air à la fin du pas de temps	°C			

Méthode de calcul Th-BCE 2012

$m_{air}(h)$	précédent vu par le puits climatique Débit d'air massique entrant dans le puits climatique	kg/s
--------------	--	------

Constantes

Nom	Description	Unité	Conv.
<i>(Voir fiches de l'assemblage)</i>			

Tableau 73 : Nomenclature du modèle

Méthode de calcul Th-BCE 2012

8.11.3 ASSEMBLAGE DES COMPOSANTS

Deux fiches composent l'assemblage :

- gestion-régulation du puits climatique ;
- puits climatique ;

Hypothèses :

Pour les calculs en mode Bbio (Th-B), il n'y a pas de puits climatique.

Pour le calcul des consommations (Th-C) ou du confort d'été en mode « consommations » (Th-EC), un puits climatique peut être connecté au(x) système(s) de ventilation suivant(s) :

- ventilation SF Insufflation (C_VEN_Mécanique_F)
- ventilation DF ou DAC (C_VEN_Mécanique_Double_Flux)

Un PC peut desservir plusieurs systèmes de ventilation.

L'air entrant dans le puits climatique est de l'air extérieur.

8.11.3.1 Prétraitement des données

8.11.3.2 Débit massique en entrée du puits climatique

Le débit massique d'air entrant dans le puits climatique est égal à la somme des débits massiques d'air attendus par les systèmes de ventilation.

$$m_{air}^{PC} = \sum_{s \rightarrow PC} q_{m,air-neuf}^s \quad (847)$$

8.11.3.2.1 La température intérieure de gestion-régulation du puits climatique

La température d'air utilisée pour la gestion-régulation du puits climatique est la moyenne pondérée des températures d'air vue par les systèmes de ventilation.

$$\theta_{i,fin}^{PC} = \frac{\sum_{s \rightarrow PC} (\theta_{i,fin}^s \times q_{m,air-neuf}^s)}{\sum_{s \rightarrow PC} (q_{m,air-neuf}^s)} \quad (848)$$

8.11.3.2.2 La saison au niveau du puits climatique

La saison au niveau du PC (utile pour sa gestion-régulation) est une compilation des saisons de chaque système de ventilation.

Dès qu'un système de ventilation est en mode chauffage, le puits climatique passe en mode chauffage.

S'il existe au moins un système de ventilation s tel que

$$i_{saison}^s = \text{chauffage}, \text{ alors } i_{saison}^{PC} = \text{chauffage} \quad (849)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

8.11.3.2.3 Indicateur de présence d'un puits climatique

L'indicateur suivant permet d'informer les systèmes de ventilation mécanique de la présence d'un puits climatique, pour le calcul des consommations.

Si $Mode = 0$

$$I_{c\ lim\ atique} = 0 \quad (850)$$

Si $Mode = 1$

$$I_{c\ lim\ atique} = 1$$

8.11.3.2.4 Le puits climatique dans le calcul du confort d'été

Le puits climatique n'intervient pas dans le calcul de confort d'été en mode « besoins » (Th-EB) :

Si $Mode = 2$

$$I_{c\ lim\ atique} = 0 \quad (851)$$

Si $Mode = 3$

$$I_{c\ lim\ atique} = 1$$

8.11.3.3 Ordre des calculs

Pour un puits climatique et pour chaque pas de temps d'un calcul de Cep :

1) Première étape : gestion-régulation du by-pass du puits climatique

Le puits climatique peut être by-passé lorsque l'échangeur géothermique n'est pas intéressant d'un point de vue énergétique. La gestion-régulation du by-pass est basée sur le même principe que celui du by-pass d'une ventilation double flux à savoir :

- une distinction entre la période de chauffage et le reste de l'année ;
- pour chacune des deux périodes ainsi définies, deux températures seuils (une pour la température intérieure et une pour la température extérieure) conditionnent l'utilisation du by-pass.

Un indicateur de by-passage est envoyé aux algorithmes du puits climatiques.

2) Deuxième étape : le puits climatique

Le puits climatique permet de modifier la température d'air en entrée du système de ventilation en utilisant un échangeur géothermique. A partir des caractéristiques physiques du puits climatique, de la nature du sol,... nous pouvons en déduire la température en sortie du puits climatique. Cette température sera identique pour tous les systèmes de ventilation reliés au puits climatique.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

8.11.3.4 L'assemblage puits climatique

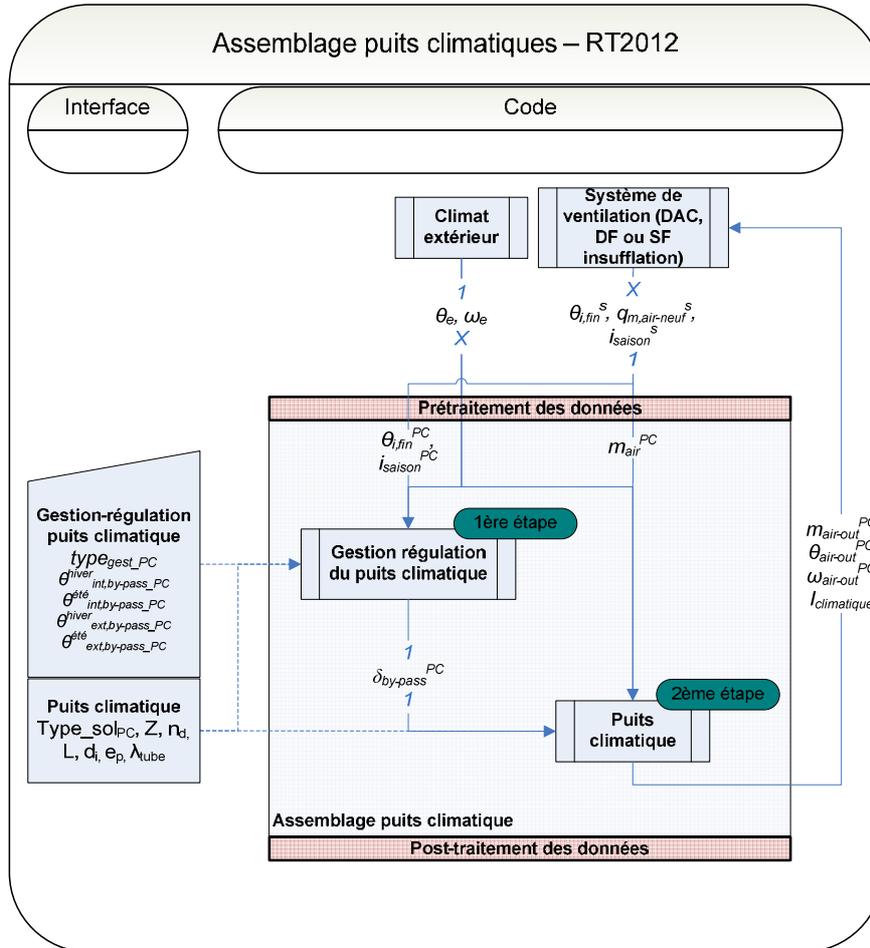


Figure 73 : Schéma d'assemblage du modèle de puits climatique

Méthode de calcul Th-BCE 2012

8.11.3.5 *Post-traitement des données*

A la suite des algorithmes de l'assemblage puits climatique, le système de traitement d'air reçoit une température d'air, une humidité et un débit massique. A cela s'ajoute un indicateur $I_{climatique}$ informant le système de ventilation de la présence d'un puits climatique en amont de l'installation de ventilation.

La température de sortie du puits climatique est utilisée par tous les systèmes de ventilation reliés au puits climatique.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

9. ECLAIRAGE

9.1 C ECL éclairage

9.1.1 INTRODUCTION

9.1.1.1 Présentation

La méthode Th-BCE 2012 reprend certains éléments de méthode Th-CE de la RT 2005. Les principales évolutions sont les suivantes :

- Deux puissances électriques installées sont prises en compte :
 - Puissance électrique surfacique correspondant au régime de fonctionnement normal des lampes, sans baisse de puissance due à la gradation, dans le local considéré.
 - Puissance électrique surfacique correspondant au fonctionnement des appareillages et périphériques de gestion lorsque les lampes sont éteintes.
- Prise en compte plus détaillée des modes de gestion de l'éclairage et du taux d'occupation effective des locaux par l'intermédiaire d'une matrice de coefficients C1.
- Baisse de la puissance installée de référence dans le résidentiel.
- Le coefficient C34 de la RT 2005 est renommé C2.
- Introduction de deux modes de gestion marche-arrêt par détection du franchissement d'un seuil d'éclairement :
 - Mode marche et arrêt automatiques : l'allumage et l'extinction sont effectués automatiquement lorsque le seuil d'éclairement est franchi.
 - Mode arrêt automatique : seule l'extinction est effectuée automatiquement lorsque le seuil d'éclairement est dépassé.

Afin de valoriser différents systèmes de gestion et l'accès à l'éclairage naturel de parties spécifiques d'un groupe, la notion de local est introduite :

- un local a une puissance d'éclairage artificiel spécifique,
- un local dispose d'un seul mode de mise en marche et d'extinction de l'éclairage, ce qui se traduit par une valeur de C1 spécifique à ce local,
- tout ou partie de la surface d'un local peut avoir ou non accès à l'éclairement naturel,
- Si seulement une partie du local a accès à l'éclairement naturel, il peut y avoir une gestion de l'éclairage en fonction de la lumière naturelle uniquement dans cette partie du local (fractionnement ou « zonage » de l'installation). On définit donc deux coefficients C2 par local.
- Le système de gestion fractionné gère indépendamment la partie ayant accès à l'éclairement naturel et la partie n'y ayant pas accès. Lorsque le système n'est pas fractionné, c'est la partie sans accès à l'éclairement naturel qui impose le fonctionnement de l'éclairage artificiel pour l'ensemble du local.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

9.1.1.2 Types de bâtiments visés

Cette méthode est applicable à tous les bâtiments.

Pour les usages Bâtiment à usage d'habitation- maison individuelle ou accolée et Bâtiment à usage d'habitation- logement collectif, le système d'éclairage est conventionnel pour le calcul des coefficients Bbio et C.

Pour les chambres des usages d'enseignement secondaire (partie nuit), Bâtiment à usage d'habitation – Foyer de jeunes travailleurs, Bâtiment à usage d'habitation – Cité universitaire, Bâtiment à usage d'habitation – établissement sanitaire avec hébergement et hôtel partie nuit, le système d'éclairage est conventionnel pour le calcul des coefficients Bbio et C.

9.1.1.3 Quel éclairage prendre en compte ?

L'éclairage pris en compte correspond à celui nécessaire aux activités des occupants à l'intérieur des locaux chauffés.

Les éclairages suivants ne doivent pas être pris en compte lors de l'application de la méthode :

- l'éclairage extérieur,
- l'éclairage des parkings,
- l'éclairage de sécurité,
- l'éclairage destiné à mettre en valeur des objets ou des marchandises. Cette dernière catégorie couvre :
 - les objets d'art tels que les peintures, les sculptures, les objets d'art avec un éclairage incorporé (lustres...) mais pas les luminaires décoratifs,
 - l'éclairage localisé destiné à mettre en valeur les tables de restaurant.
- l'éclairage spécialisé destiné à la réalisation de process particulier. Il n'est pas possible de fournir une liste exhaustive de ces éclairages particuliers mais ils couvrent notamment : l'éclairage de scène dans les locaux utilisés pour le spectacle et les loisirs sous réserve que cet éclairage vienne en complément d'un éclairage général et qu'il soit commandé par un système de commande dédié accessible au seul personnel autorisé.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

9.1.1.4 Types de calcul

Eclairage pour le calcul du coefficient Bbio :

Voir §9.1.3.1

Eclairage pour le calcul du coefficient Cep :

Voir §9.1.3.2

Valeurs conventionnelles

- ratio de la surface totale des parois du groupe à la surface utile du groupe, fixé à 4,5,
- coefficient de réflexion lumineuse des parois du groupe, fixé à 0,5,
- ratio de récupération sous forme convective des apports d'éclairage, fixé à 0,5,
- ratio de récupération sous forme radiative des apports d'éclairage, fixé à 0,5,
- part non récupérée des apports d'éclairage, fixée à 0.

9.1.1.5 Les types de locaux

Le paramètre type_bat en entrée du Tableau 75 est renseigné automatiquement d'après l'usage du bâtiment défini au niveau de la zone.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

9.1.2 NOMENCLATURE

Le Tableau 74 donne la nomenclature des différentes variables du modèle de consommation d'éclairage.

Entrées du composant

Nom	Description	Unité
Flt_1	Flux lumineux entrant sous forme directe par les baies	lm
Flt_2	Flux lumineux entrant sous forme hémisphérique par les baies	lm
Flt_3	Flux lumineux entrant sous forme semi hémisphérique orienté vers le plafond par les baies	lm
I _{Ecl}	Indice de fonctionnement de l'éclairage de la zone dans laquelle se situe le groupe 0 = éclairage artificiel non autorisé 1 = éclairage artificiel autorisé <i>Cet indice correspond aux plages d'occupation données par les scénarios conventionnels.</i>	-
Jour_astro	Indicateur du jour au sens astronomique : 1 : le soleil est au-dessus de l'horizon, période de jour, 0 : le soleil est sous l'horizon, période de nuit	-
Nbh_occ_Einat_sup(t-1)	Nombre d'heures pendant lesquelles E _{inat} est supérieur à un seuil en occupation de jour au pas précédent	h
Nbh_occ_Einat_inf(t-1)	Nombre d'heures pendant lesquelles E _{inat} est inférieur à un seuil en occupation de jour au pas précédent	h
Nbh_occ_nuit(t-1)	Nombre d'heures en occupation de nuit	h

Paramètres d'intégration du composant

Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
type_local _l	Type de local (voir Tableau 75)	-	-	-	-
A _{gr}	Surface utile du groupe	m ²	-	-	-
Ratio _{local,l}	Part de la surface du local l dans celle du groupe	-	0	1	-
Ratio _{écl_nat,l}	Part du local l ayant accès à la lumière naturelle	-	0	1	-
Fr_Grad_ecl _l	Fractionnement du type de gestion en fonction de l'éclairement naturel 0 = gestion non fractionnée de l'éclairage dans le local 1 = gestion fractionnée de l'éclairage dans le local	-	0	1	-
Seuil_auto_lumi	Seuil d'autonomie lumineuse du groupe	lux	0	-	300

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Paramètres intrinsèques du composant

Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
$P_{\text{ecl_tot},l}$	Puissance surfacique totale d'éclairage installée à poste fixe dans le local l (lampes allumées, appareillages d'alimentation et périphériques de gestion) <i>Correspond aux périodes d'occupation</i>	W/m ²	0	-	-
$P_{\text{ecl_aux},l}$	Puissance surfacique totale des appareillages et périphériques de gestion de l'éclairage artificiel dans le local l. <i>Correspond aux périodes d'inoccupation</i>	W/m ²	0	-	-
$\text{Eff}_{\text{immo_projet}}$	zones commerce, magasin, zones commerciales :				
	Effacité lumineuse des lampes de l'éclairage immobilier du projet pour les locaux aire de vente et les petits magasins :				20
	halogène	lm/W	0	-	70
	fluocompacte				80
	fluorescente				90
$\text{Gest}_{\text{ecl},l}$	halogénures métalliques				110
	sodium haute pression				
	Mode de commande de l'éclairage artificiel du local l :				
	0 = pas de commande manuelle ni de détection d'occupation (éclairage permanent pendant les plages d'occupation)				
	1 = Interrupteur manuel marche/arrêt	-	0	4	
$\text{Grad}_{\text{ecl},l}$	2 = Interrupteur manuel marche/arrêt et programmation horaire (horloge)				
	3 = Marche et arrêt automatiques par détection de présence et d'absence				
	4 = Marche manuelle et arrêt automatique par détection d'absence				
	Mode de gestion de l'éclairage artificiel en fonction de l'éclairage naturel dans le local l :				
	0 = gestion impossible avec la lumière du jour				
$\text{Eff}_{\text{ecl_immo_projet}}$	1 = gestion manuelle de la lumière du jour par interrupteur marche-arrêt				
	2 = gradation automatique assurant un éclairage constant sur la zone de tâche	-	0	4	
	3 = allumage et extinction automatiques par détection de franchissement d'un seuil de éclairage.				
	4 = extinction automatique par détection de franchissement d'un seuil de éclairage.				
Ei_{proj}	zone de bureaux : densité de puissance de l'éclairage immobilier du projet pour les locaux de bureaux	W/m ² /10 0 lux	0	-	-
Ei_{proj}	Zone bureaux : Eclairage requis du projet pour les locaux de bureaux	Lux	0	-	-

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Sorties

Nom	Description	Unité
C _{ECL_local}	Consommation d'énergie finale pour l'éclairage d'un local sur une heure	kWh
C _{ECL_GR}	Consommation d'énergie finale pour l'éclairage d'un groupe sur une heure	kWh
Fecl _C	Flux convectif récupérable de l'éclairage artificiel	Wh
Fecl _R	Flux radiatif récupérable de l'éclairage artificiel	Wh
Fecl _{NE}	Flux récupérable de l'éclairage artificiel non émis dans le local	Wh
Nbh _{_occ_Einat_sup}	Nombre d'heures pendant lesquelles E _{inat} est supérieur à un seuil en occupation de jour	h
Nbh _{_occ_Einat_inf}	Nombre d'heures pendant lesquelles E _{inat} est inférieur à un seuil en occupation de jour	h
Nbh _{_occ_nuit}	Nombre d'heures en occupation de nuit	h
Nbh _{_ecl_non_aut}	Nombre d'heures pendant lequel l'éclairage est non autorisé	h
Taux _{_occ_einat_sup}	Ratio du nombre d'heures pendant lesquelles E _{inat} est supérieur à un seuil en occupation de jour	-
Taux _{_eclnat}	Ratio des surfaces du groupes ayant accès à la lumière naturelle	-
Taux _{_fond_local}	Ratio des surfaces du groupes étant situées en fond de local profond	-
Taux _{_pas_eclnat}	Ratio des surfaces du groupes n'ayant pas accès à la lumière naturelle	-
Grp _{_sans_accès}	Indicateur de groupe sans accès à l'éclairage naturel	-
Grp _{_accès_mixte}	Indicateur de groupe avec une partie sans accès à l'éclairage naturel et une partie avec accès	-
Grp _{_accès_total}	Indicateur de groupe ayant un accès complet à l'éclairage naturel	-

Variables internes

Nom	Description	Unité
A _{eclnat}	Surface du groupe ayant accès à la lumière naturelle	m ²
E _{inat}	Eclairement naturel intérieur	lux
Fl _{Teq}	Flux lumineux total équivalent transmis au groupe	lm
E _{i_ref}	Eclairement intérieur de référence pour le type de local considéré Les valeurs sont données dans le Tableau 75, issues des valeurs d'éclairement à maintenir sur la surface de référence de la zone de tâche. Ces valeurs sont spécifiées dans la norme NF EN 12464-1	lux
C1	coefficient correspondant au taux d'utilisation de l'éclairage en l'absence d'éclairage naturel <i>Facteur de dépendance de l'éclairage artificiel à l'occupation</i>	-

Méthode de calcul Th-BCE 2012

C2	coefficient correctif de C1 pour les locaux bénéficiant d'éclairage naturel <i>Facteur de dépendance de l'éclairage artificiel à la lumière naturelle</i>	-
C2 _{ae}	Coefficient C2 pour la partie du local ayant accès effectif à l'éclairage naturel	-
C2 _{pae}	Coefficient C2 pour la partie du local n'ayant pas accès effectif à l'éclairage naturel	-
Pecl _{immo_projet}	zone commerce, magasin, zones commerciales et bureaux : Puissance de l'éclairage 'immobilier' du projet pour les locaux aire de vente, petits magasins et bureaux	W/m ²
Pecl _{mob}	zone commerce, magasin, zones commerciales et bureaux : Puissance de l'éclairage 'mobilier' du projet pour les locaux aire de vente, petits magasins et bureaux	W/m ²
Plim _{projet}	zone commerce, magasin, zones commerciales: Valeur limite de puissance d'éclairage du projet en dessous de laquelle un éclairage 'mobilier' est utilisé pour les locaux aire de vente	W/m ²
Ecl _{immo_projet}	zones bureaux : Niveau d'éclairage de l'éclairage 'immobilier' du projet pour les locaux de bureaux	Lux

Constantes

Nom	Description	Unité	Conv.
R	Coefficient de réflexion lumineuse des parois du groupe	-	0,5
R ^{gr} _{A,AT}	Ratio de la surface totale des parois du groupe à la surface utile du groupe	-	4,5
C _{rec_ecl_conv}	Récupération sous forme convective des apports d'éclairage	-	0,5
C _{rec_ecl_rad}	Récupération sous forme radiative des apports d'éclairage	-	0,5
C _{rec_ecl_non_emis}	Part non récupérée des apports d'éclairage	-	0,0
Eff _{conv}	zone commerce, magasin, zones commerciales: Efficacité lumineuse conventionnelle pour le calcul de la puissance d'éclairage au-dessous de laquelle un éclairage mobilier est nécessaire pour les locaux aire de vente	lm/W	80
Plim _{conv}	zone commerce, magasin, zones commerciales: Puissance électrique conventionnelle de l'éclairage pour le calcul de la puissance d'éclairage au-dessous de laquelle un éclairage mobilier est nécessaire pour les locaux aire de vente	W/m ²	20
Pecl _{mob_petit_m} agasin	zone commerce, magasin, zones commerciales: Puissance de l'éclairage 'mobilier' du projet pour les locaux petits magasins	W/m ²	50

Tableau 74 : Nomenclature du modèle

Méthode de calcul Th-BCE 2012

9.1.3 DESCRIPTION MATHÉMATIQUE

9.1.3.1 Calcul de la puissance d'éclairage totale, $P_{ecl_tot,l}$, pour Th-B

si Type_bat = Bâtiment à usage d'habitation- maison individuelle ou accolée, Bâtiment à usage d'habitation- logement collectif

$$P_{ecl_tot} = 1.4 \quad W/m^2 \quad (852)$$

si Type_bat = Enseignement secondaire (partie nuit)

ou Bâtiment à usage d'habitation – Foyer de jeunes travailleurs

ou Bâtiment à usage d'habitation – Cité universitaire

ou Bâtiment à usage d'habitation – établissement sanitaire avec hébergement

et si Type_local = chambre sans cuisine ni salle de bain

ou chambre sans cuisine avec salle de bain

ou chambre sans cuisine avec salle d'eau

$$P_{ecl_tot,l} = 4 \text{ W/m}^2$$

$$P_{ecl_aux,l} = 0 \text{ W/m}^2$$

$$\text{Gest_ecl} = 1$$

$$\text{Grad_ecl} = 1$$

si Type_bat = hôtel (partie nuit)

et si Type_local = chambre sans cuisine avec salle de bain

$$P_{ecl_tot,l} = 4,65 \text{ W/m}^2$$

$$P_{ecl_aux,l} = 0 \text{ W/m}^2$$

$$\text{Gest_ecl} = 1$$

$$\text{Grad_ecl} = 1$$

Sinon

$$P_{ecl_tot} = 2 * E_{i_ref} / 100 \quad W/m^2 \quad (853)$$

Eiref est issu du Tableau 75.

9.1.3.2 Calcul de la puissance d'éclairage totale, $P_{ecl_tot,l}$, pour Th-C

9.1.3.2.1 Zones hébergement hors hôpitaux

Ce calcul n'est à mener qu'une seule fois en début de simulation.

si Type_bat = Enseignement secondaire (partie nuit)

ou Bâtiment à usage d'habitation – Foyer de jeunes travailleurs

ou Bâtiment à usage d'habitation – Cité universitaire

ou établissement sanitaire avec hébergement

et si Type_local = chambre sans cuisine ni salle de bain

ou chambre sans cuisine avec salle de bain

ou chambre sans cuisine avec salle d'eau

$$P_{ecl_tot,l} = 4 \text{ W/m}^2$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

$$P_{\text{ecl_aux,l}} = 0 \text{ W/m}^2$$

$$\text{Gest_ecl} = 1$$

$$\text{Grad_ecl} = 1$$

si Type_bat = **hôtel (partie nuit)**

et si Type_local = chambre sans cuisine avec salle de bain

$$P_{\text{ecl_tot,l}} = 4,65 \text{ W/m}^2$$

$$P_{\text{ecl_aux,l}} = 0 \text{ W/m}^2$$

$$\text{Gest_ecl} = 1$$

$$\text{Grad_ecl} = 1$$

9.1.3.2.2 Eclairage d'accentuation de l'aire de vente des commerces

Ce calcul n'est à mener qu'une seule fois en début de simulation.

La consommation d'éclairage résulte de l'éclairage général, opposable et appelé ici immobilier et l'éclairage apporté après construction, appelé ici mobilier. Les deux ont bien évidemment un impact sur les consommations d'énergie et les apports internes alors que seul le premier est connu.

Une contrainte pour cette prise en compte est qu'il est délicat de prendre en compte le niveau d'éclairage requis ou calculé hors du champ d'une réglementation énergie et qui nécessiterait de définir de façon opposable et les niveaux requis et le mode de calcul du résultat.

Le principe retenu est de prendre en compte l'efficacité lumineuse moyenne des seules sources de l'éclairage immobilier.

En retenant une valeur conventionnelle de puissance $P_{\text{lim_conv}}$ associée à une efficacité lumineuse Eff_conv en-dessous de laquelle on considère qu'un éclairage mobilier est nécessaire, on peut calculer cette même valeur limite pour une autre efficacité,

$$P_{\text{lim_projet}} = P_{\text{lim_conv}} \cdot \text{Eff_conv} / \text{Eff_immo_projet} \quad (854)$$

Au dessous de cette valeur, le complément est calculé sur la base d'une puissance surfacique de 50 W/m^2 (mi halogène, mi fluorescente).

Si Type_bat = commerces magasins ZI

si Type_local = petit magasin de vente

$$P_{\text{ecl_immo_projet}} = 0$$

$$P_{\text{ecl_mob_petit_magasin}} = 50 \text{ W/m}^2$$

$$P_{\text{ecl_tot,l}} = P_{\text{ecl_immo_projet}} + P_{\text{ecl_mob_petit_magasin}}$$

si Type_local = aire de vente

$$P_{\text{ecl_immo_projet}} = P_{\text{ecl_tot,l}}$$

On calcule la valeur limite en-dessous de laquelle un éclairage mobilier est utilisé :

$$P_{\text{lim_projet}} = P_{\text{lim_conv}} \cdot \text{Eff_conv} / \text{Eff_immo_projet}$$

L'éclairage mobilier a pour valeur :

$$P_{\text{ecl_mob}} = \max \{0 ; 50 \cdot (1 - P_{\text{ecl_immo_projet}} / P_{\text{lim_projet}})\}$$

La puissance d'éclairage totale installée est alors :

$$P_{\text{ecl_tot,l}} = P_{\text{ecl_immo_projet}} + P_{\text{ecl_mob}}$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

On considère que la puissance mobilière et la puissance immobilière sont gérées de la même façon.

9.1.3.2.3 Locaux de bureaux des zones de bureaux

Ce calcul n'est à mener qu'une seule fois en début de simulation.

La consommation d'éclairage résulte de l'éclairage général, opposable et appelé ici immobilier et l'éclairage apporté après construction, appelé ici mobilier. Si l'éclairage immobilier ne permet pas d'atteindre l'éclairement requis, l'éclairage mobilier assure le complément sur la base de 1 W/m²/100 lux.

Si Type_bat = bureaux

si Type_local = bureaux

$$P_{\text{ecl_immo_projet}} = P_{\text{ecl_tot,l}}$$

si $P_{\text{ecl_immo_projet}} < 10 \text{ W/m}^2$

$$E_{\text{cl_immo_projet}} = 100 * P_{\text{ecl_immo_projet}} / \text{Eff}_{\text{ecl_immo_projet}}$$

si $E_{\text{cl_immo_projet}} < E_{\text{i_proj}}$

$$P_{\text{ecl_mob}} = (E_{\text{i_proj}} - E_{\text{cl_immo_projet}}) / 100$$

sinon

$$P_{\text{ecl_mob}} = 0$$

$$P_{\text{ecl_tot,l}} = P_{\text{ecl_immo_projet}} + P_{\text{ecl_mob}}$$

sinon

$$P_{\text{ecl_tot,l}} = P_{\text{ecl_immo_projet}}$$

9.1.3.2.4 Autres locaux

Les caractéristiques des systèmes d'éclairage des autres locaux sont des données d'entrée.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

9.1.3.3 Calcul de la surface du groupe ayant accès à la lumière naturelle (voir §9.1.3.6.1)

Ce calcul n'est à mener qu'une seule fois en début de simulation : sommation sur les locaux d'un groupe.

$$A_{\text{eclnat}} = \sum_{l \in \text{groupe}} A_{\text{gr}} \cdot \text{Ratio_local}_l \cdot \text{Ratio}_{\text{ecl_nat}_l} \quad (855)$$

9.1.3.4 Calcul de l'éclairement naturel dans les parties y ayant accès

Sommation sur le nombre de baies du groupe pour calculer le flux lumineux équivalent pénétrant dans les parties du groupe ayant accès à la lumière naturelle.

$$Fl_{Teq} = Fl_{-1} \cdot 0,2 + Fl_{-2} + Fl_{-3} \cdot 0,6 \quad (856)$$

Calcul du niveau d'éclairement naturel dans les parties du groupe ayant accès à la lumière naturelle :

$$Ei_{nat} = \frac{1,8 \cdot Fl_{Teq}}{R_{A,At}^{gr} * A_{\text{eclnat}} (1 - R^2)} \quad (857)$$

Note : Pour les groupes dont tous les locaux ont un accès impossible à la lumière naturelle ($A_{\text{eclnat}} = 0$), on prendra $Ei_{nat} = 0$ pour tous les locaux du groupe.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

9.1.3.5 Calcul de l'autonomie en lumière naturelle

L'autonomie en lumière naturelle est le nombre d'heures pendant lesquelles l'éclairage naturel est suffisant et pendant lesquelles on n'a pas recours à l'éclairage artificiel. Ainsi, lorsque l'éclairement naturel intérieur dépasse une valeur de référence $Seuil_{auto_lumi}$, on incrémente une variable de comptage.

L'évaluation de l'autonomie s'effectue au niveau du groupe.

- lorsque l'éclairage est autorisé : $I_{Ecl} = 1$

Si Jour_astro = 0, alors $Nbh_{occ_nuit} = Nbh_{occ_nuit}(h-1) + 1$ heures de nuit

Sinon si Jour_astro > 0 : heures de jour

Si $Ei_{nat} \geq Seuil_{auto_lumi}$

$Nbh_{occ_Einat_sup} = Nbh_{occ_Einat_sup}(h-1) + 1$ (858)

sinon

$Nbh_{occ_Einat_inf} = Nbh_{occ_Einat_inf}(h-1) + 1$

- lorsque l'éclairage est non autorisé : $I_{Ecl} = 0$

$Nbh_{ecl_non_aut} = Nbh_{ecl_non_aut}(h-1) + 1$

On évalue également l'autonomie d'un groupe en lumière naturelle par un taux de disponibilité de la lumière naturelle pendant les plages d'occupation et les heures de jour :

$Taux_{occ_einat_sup} = 100 * Nbh_{occ_Einat_sup} / (Nbh_{occ_Einat_sup} + Nbh_{occ_Einat_inf})$

Pour compléter l'indicateur d'autonomie en lumière naturelle, on donne aussi les proportions des surfaces du groupe ayant accès à la lumière naturelle. Ainsi, on définit les taux suivants :

- part de surface du groupe ayant accès à la lumière naturelle

$Taux_{eclnat} = A_{eclnat} / A_{gr}$

si $Taux_{eclnat} = 0$ Grp_sans_accès = 1, Grp_accès_mixte = 0, Grp_accès_total = 0

si $0 < Taux_{eclnat} < 1$ Grp_sans_accès = 0, Grp_accès_mixte = 1, Grp_accès_total = 0

si $Taux_{eclnat} = 1$ Grp_sans_accès = 0, Grp_accès_mixte = 0, Grp_accès_total = 1

- part de surface du groupe en fond de local profond ayant accès à la lumière naturelle

Si $Ratio_{eclnat} > 0$ $Taux_{fond_local} = (\sum_l Ratio_{local,l} \cdot (1 - Ratio_{eclnat,l}))$

- part de surface du groupe n'ayant pas accès à la lumière naturelle

Si $Ratio_{eclnat} = 0$ $Taux_{pas_eclnat} = \sum_l Ratio_{local,l}$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

9.1.3.6 Calcul des consommations d'éclairage

9.1.3.6.1 Calcul pour tous usages à l'exception de Bâtiment à usage d'habitation- maison individuelle ou accolée et Bâtiment à usage d'habitation- logement collectif

Le calcul horaire s'effectue au niveau du groupe en sommant les contributions des différents locaux qui le composent :

$$C_{ECL_GR} = \sum_{l \in \text{groupe}} C_{ECL_local,l} \quad (859)$$

Le calcul de la consommation d'éclairage artificiel d'un local est la somme de deux contributions :

- le produit de la puissance d'éclairage artificiel installée par sa durée d'utilisation effective sur une heure (lampes allumées), lorsque la zone est occupée ($I_{ECL}=1$)
- le produit de la puissance des appareillages et des périphériques de gestion par la durée de non utilisation, lorsque l'éclairage artificiel est éteint

Lorsque le local est en période d'occupation mais que les lampes sont éteintes par le dispositif de gestion de la lumière naturelle, il doit subsister la consommation des appareillages et des périphériques de gestion. C'est pourquoi la consommation horaire n'est pas nécessairement strictement nulle et est au minimum égale à la consommation horaire de ces appareillages et périphériques de gestion.

En l'absence de dispositifs de gestion, la consommation des périphériques de gestion est nulle :

si Gest_ecl = 0 ou si Gest_ecl = 1 ou si Gest_ecl = 2

ou si Grad_ecl = 0 ou si Grad_ecl = 1

alors

$P_{ecl_aux} = 0$

$C_{ECL_local,l} = 1/1000 * \text{Maximum} \{$

$(P_{ecl_tot,l} * A_{local,l} * C1,l * I_{Ecl}) [Ratio_{ecl_nat,l} * C2_{ae,l} + (1 - Ratio_{ecl_nat,l}) * C2_{pae,l}] + P_{ecl_aux,l} * A_{local} * (1 - I_{Ecl}) ;$

$P_{ecl_aux,l} * A_{local} \}$

(860)

avec : $A_{local,l} = A_{gr} \cdot Ratio_{local,l}$

Puissances surfaciques d'éclairage

Les puissances surfaciques d'éclairage sont définies au niveau du local.

P_{ecl_tot} est la puissance surfacique installée pour l'éclairage intérieur des locaux. Elle inclut la puissance des lampes et accessoires, y compris le système de gestion intégré dans les luminaires ou associé à ces derniers. Tous les dispositifs d'éclairage installés à poste fixe ainsi que les éclairages d'appoint des postes de travail doivent être pris en compte, à l'exclusion des dispositifs d'éclairage de sécurité.

P_{ecl_aux} est la puissance surfacique des appareillages et des périphériques de gestion intégrés dans les luminaires ou associés à ces derniers, lorsque les lampes sont éteintes. Il s'agit de la puissance résiduelle correspondant aux périodes d'inoccupation ainsi qu'aux périodes d'occupation durant lesquelles les lampes sont éteintes.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Prise en compte du type de commande d'éclairage : coefficient C1

Le coefficient C1 correspond à un pourcentage moyen d'utilisation qui dépend d'une part du mode d'allumage et d'extinction de l'éclairage artificiel et d'autre part du type de local. En effet, chaque local peut être associé à un taux d'occupation effective spécifique (voir la norme NF EN 15193). Les différents modes de gestion sont les suivants :

- **Systèmes sans détection automatique de présence et/ou d'absence**
 - Pas d'interrupteur manuel, ni de détecteur de présence ou d'absence (éclairage permanent pendant les plages d'occupation) : Gest_ecl = 0
 - Remarque : Si Gest_ecl = 0, P_ecl_aux = 0
 - Interrupteur manuel marche/arrêt : Gest_ecl = 1
 - Remarque : Si Gest_ecl = 1, P_ecl_aux = 0
 - Interrupteur manuel marche/arrêt et système de programmation horaire (horloge) : Gest_ecl = 2
 - Remarque : Si Gest_ecl = 2, P_ecl_aux = 0

- **Systèmes avec détection automatique de présence et/ou d'absence**

- Marche et arrêt automatiques : Gest_ecl = 3

Le système de gestion allume automatiquement le ou les luminaires à chaque fois qu'il y a une présence dans la partie à éclairer et les éteint automatiquement et complètement au maximum 15 min après détection de la dernière présence dans cette partie.

- Marche manuelle et arrêt automatique : Gest_ecl = 4

Le ou les luminaires ne peuvent être allumés qu'à l'aide d'un interrupteur manuel dans la partie à éclairer (ou tout près de cette zone) et, s'ils ne sont pas éteints manuellement, ils sont automatiquement et complètement éteints par un système de gestion automatique 15 min au plus tard après détection de la dernière présence dans cette partie.

Lorsqu'il n'y a aucun interrupteur ou détecteur d'occupation dans le local (Gest_ecl=0), C1 est toujours pris égal à 1. On suppose que l'éclairage est déclenché automatiquement pendant les plages d'occupation. Ce cas peut correspondre à un local à éclairage permanent (escalier, etc.) :

$$\text{Si Gest_ecl} = 0 : C1 = 1$$

Les valeurs de C1 pour les autres types de commande sont données dans le Tableau 75. Elles ont été calculées à partir de la méthode donnée dans la norme NF EN 15193 « Exigences énergétiques pour l'éclairage ».

Méthode de calcul Th-BCE 2012

type de zone	type de local	interrupteur manuel Gest_ecl = 1	interrupteur manuel et système de programmation horaire Gest_ecl = 2	Marche et arrêt automatiques Gest_ecl = 3	Marche manuelle / arrêt automatique Gest_ecl = 4	Éréf (lux)
Bureaux	Bureau	0,9	0,85	0,8	0,7	500
	salle de réunion	0,7	0,65	0,6	0,5	500
	Circulation Accueil	0,8	0,75	0,7	0,6	100
	Sanitaires collectifs	0,7	0,65	0,6	0,5	200
Etablissement d'accueil de la petite enfance (crèche, halte- garderie)	salles de jeux (hors restauration et bureau)	0,95	0,9	0,85	0,75	300
	salle de repos	0,8	0,75	0,7	0,6	300
	Bureau	0,9	0,85	0,8	0,7	500
	salle de réunion	0,8	0,75	0,7	0,6	500
	Circulation Accueil	0,6	0,55	0,5	0,4	100
	Sanitaires vestiaire	0,7	0,65	0,6	0,5	200
Enseignement primaire	salles de classe	0,95	0,9	0,85	0,75	300
	Bureau	0,9	0,85	0,8	0,7	500
	salle de réunion	0,8	0,75	0,7	0,6	300
	salle de repos	0,8	0,75	0,7	0,6	300
	Circulation Accueil	0,6	0,55	0,5	0,4	100
	Sanitaires vestiaire	0,7	0,65	0,6	0,5	200
Enseignement secondaire (partie jour)	salles de classes	0,95	0,9	0,85	0,75	300
	salle de réunion	0,8	0,75	0,7	0,6	300
	salles enseignement informatique	0,95	0,9	0,85	0,75	300
	Salle de conférence salle polyvalente	0,8	0,75	0,7	0,6	300
	Bureau standard	0,9	0,85	0,8	0,7	500
	centre de documentation	0,8	0,75	0,7	0,6	500
	Salle des professeurs	0,8	0,75	0,7	0,6	300
	Circulation Accueil	0,6	0,55	0,5	0,4	100
	Sanitaire collectifs	0,7	0,65	0,6	0,5	200
	douches collectives	0,7	0,65	0,6	0,5	200
Enseignement secondaire (partie nuit)	Sanitaire collectifs	0,7	0,65	0,6	0,5	200
	Circulation	0,8	0,75	0,7	0,6	100
	chambre sans cuisine ni salle de bain	0,6	0,55	0,5	0,4	300
	salles de classe	0,95	0,9	0,85	0,75	300
Enseignement - université	amphithéâtres, salle de conférence	0,8	0,75	0,7	0,6	300
	salles enseignement informatique	0,95	0,9	0,85	0,75	300
	centre de documentation	0,8	0,75	0,7	0,6	500
	Bureaux	0,9	0,85	0,8	0,7	500
	salle de réunion	0,8	0,75	0,7	0,6	300
	Accueil hall d'entrée circulation	0,6	0,55	0,5	0,4	100
	Sanitaires collectifs	0,7	0,65	0,6	0,5	200
	Salle de conférence	0,8	0,75	0,7	0,6	300
	Chambre sans cuisine avec salle de bain	0,6	0,55	0,5	0,4	300
Bâtiment à usage d'habitation - Foyer de jeunes travailleurs	Bureau standard	0,9	0,85	0,8	0,7	500
	Circulation Accueil	0,8	0,75	0,7	0,6	100
	Sanitaires collectifs	0,7	0,65	0,6	0,5	200
	Foyer	0,8	0,75	0,7	0,6	500
	Douches collectives	0,7	0,65	0,6	0,5	200
	Chambre sans cuisine avec salle de bain	0,6	0,55	0,5	0,4	300
Bâtiment à usage d'habitation - Cité universitaire	Bureau standard	0,9	0,85	0,8	0,7	500
	Circulation/Accueil	0,8	0,75	0,7	0,6	100
	Sanitaires collectifs	0,7	0,65	0,6	0,5	200
	Douches collectives	0,7	0,65	0,6	0,5	200
	Chambre sans cuisine avec salle de bain	0,6	0,55	0,5	0,4	300

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Hotel 0 et 1* (partie nuit)	chambre sans cuisine avec salle de bain	0,6	0,55	0,5	0,4	300
	sanitaires collectifs	0,7	0,65	0,6	0,5	200
	Locaux de services	0,06	0,05	0,04	0,02	200
	Circulation	0,8	0,75	0,7	0,6	100
Hotel 2* (partie nuit)	chambre sans cuisine avec salle de bain	0,6	0,55	0,5	0,4	300
	sanitaires collectifs	0,7	0,65	0,6	0,5	200
	Locaux de services	0,8	0,75	0,7	0,6	100
	Circulation	0,8	0,75	0,7	0,6	100
Hotel 3* (partie nuit)	chambre sans cuisine avec salle de bain	0,6	0,55	0,5	0,4	300
	sanitaires collectifs	0,7	0,65	0,6	0,5	200
	Locaux de services	0,06	0,05	0,04	0,02	200
	Circulation	0,8	0,75	0,7	0,6	100
Hotel 4* ou 5* (partie nuit)	chambre sans cuisine avec salle de bain	0,6	0,55	0,5	0,4	300
	sanitaires collectifs	1	0,95	0,9	0,8	150
	Locaux de services	0,06	0,05	0,04	0,02	200
	Circulation	0,8	0,75	0,7	0,6	100
Hotel 0*1* 2* (partie jour)	Bureau standard	0,8	0,75	0,7	0,6	500
	sanitaires collectifs	0,7	0,65	0,6	0,5	200
	Circulation Accueil	0,8	0,75	0,7	0,6	100
	Salle à manger (petit déjeuner)	1	1	1	1	200
Hotel 3*, 4* ou 5* (partie jour)	Bureau standard	0,9	0,85	0,8	0,7	500
	sanitaires collectifs	0,7	0,65	0,6	0,5	200
	Circulation Accueil	0,8	0,75	0,7	0,6	100
	Bar	1	1	1	1	200
	Salle à manger (petit déjeuner)	1	1	1	1	200
Restauration - 1 repas/jour, 5j/7	salle de séminaires réunion	0,8	0,75	0,7	0,6	500
	Salle restaurant	1	1	1	1	200
	Cuisine	1	1	1	1	200
	Locaux de services	0,06	0,05	0,04	0,02	200
	Salle restaurant	1	1	1	1	200
Restauration scolaire - 1 repas/jour, 5j/7	Cuisine	1	1	1	1	200
	Locaux de services	0,06	0,05	0,04	0,02	200
Restauration scolaire - 3 repas/jour, 5j/7	Salle restaurant	1	1	1	1	200
	Cuisine	1	1	1	1	200
	Locaux de services	0,06	0,05	0,04	0,02	200
Restauration 2 repas/jour, 6j/7	Salle restaurant	1	1	1	1	200
	Cuisine	1	1	1	1	200
	Locaux de services	0,06	0,05	0,04	0,02	200
Restauration - 2 repas/jour, 7/7	Salle restaurant	1	1	1	1	200
	Cuisine	1	1	1	1	200
	Locaux de services	0,06	0,05	0,04	0,02	200
Restauration commerciale en continu (18h/j 7j/7)	Salle restaurant	1	1	1	1	200
	Cuisine	1	1	1	1	200
	Locaux de services	0,06	0,05	0,04	0,02	200
Etablissement sportif scolaire	salle de sport	0,9	0,85	0,8	0,7	300
	Circulation Accueil	1	0,95	0,9	0,8	150
	Sanitaires collectifs	0,7	0,65	0,6	0,5	200
	Douches collectives	0,7	0,65	0,6	0,5	200
Etablissement sportif municipal ou privé	salle de sport	0,9	0,85	0,8	0,7	300
	Circulation Accueil	1	0,95	0,9	0,8	150
	Sanitaires collectifs	0,7	0,65	0,6	0,5	200
	Douches collectives	0,7	0,65	0,6	0,5	200
Bâtiment à usage d'habitation : établissement sanitaire avec hébergement	chambres sans cuisine avec salle d'eau	1	1	1	1	500
	Circulation accueil	1	1	1	1	200
	Douches collectives	0,7	0,65	0,6	0,5	200
	sanitaires collectifs	0,7	0,65	0,6	0,5	200
	bureau	0,9	0,85	0,8	0,7	500

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Hôpital (partie nuit)	Chambres sans cuisine avec salle d'eau	1	1	1	1	500
	Douches collectives	0,7	0,65	0,6	0,5	200
	sanitaires collectifs	0,7	0,65	0,6	0,5	200
	Circulation accueil	1	1	1	1	200
	Locaux soins et offices	1	1	1	1	500
	Bureau	0,9	0,85	0,8	0,7	500
	Salle d'attente et urgence consultation	1	1	1	1	500
Hôpital (partie jour)	Aire de production	1	0,95	0,9	0,8	500
	sanitaires collectifs	0,7	0,65	0,6	0,5	200
	Circulation accueil	1	1	1	1	200
	Douches collectives	0,7	0,65	0,6	0,5	200
	Salle d'attente et consultation	1	1	1	1	500
	Bureau	0,9	0,85	0,8	0,7	500
	salle de réunion	0,7	0,65	0,6	0,5	500
Industrie - 3x8h	Bureaux standard	0,9	0,85	0,8	0,7	500
	Circulation Accueil	0,8	0,75	0,7	0,6	100
	Aire de production	1	1	1	1	300
	Sanitaire vestiaire	0,7	0,65	0,6	0,5	200
	Douches collectives	0,7	0,65	0,6	0,5	200
	Locaux de services	0,06	0,05	0,04	0,02	200
Industrie - 8h à 18h	Bureaux standard	0,9	0,85	0,8	0,7	500
	Circulation Accueil	0,8	0,75	0,7	0,6	100
	Aire de production	1	1	1	1	300
	Sanitaire vestiaire	0,7	0,65	0,6	0,5	200
	Douches collectives	0,7	0,65	0,6	0,5	200
	Locaux de services	0,06	0,05	0,04	0,02	200
Tribunal	bureaux standards	0,9	0,85	0,8	0,7	500
	Accueil salle des pas perdus	1	1	1	1	300
	Attente gardée	0,9	0,85	0,8	0,7	500
	Salle d'audience correctionnelle	0,9	0,85	0,8	0,7	500
	Salle d'audience civile	0,9	0,85	0,8	0,7	500
	bibliothèque	0,9	0,85	0,8	0,7	500
	circulation	0,8	0,75	0,7	0,6	100
	Locaux de services	0,06	0,05	0,04	0,02	200
Transport - Aérogare	sanitaires vestiaires	0,7	0,65	0,6	0,5	200
	Voyageurs	1	1	1	1	200
	Galleries de circulation	1	0,75	0,7	0,6	150
	Commerces	1	1	1	1	300
	Bureaux	0,9	0,85	0,8	0,7	500
	Inspection filtrage	1	1	1	1	500
Commerce / Magasin Zone commerciale	Sanitaire vestiaire	0,7	0,65	0,6	0,5	200
	Petit magasin de vente	1	1	1	1	300
	Aire de vente (supérieure à 300m²)	1	1	1	1	300
	Circulation (mail)	1	1	1	1	300
	sanitaires collectifs	0,7	0,65	0,6	0,5	200
douches collectives	0,7	0,65	0,6	0,5	200	
Locaux de services	0,06	0,05	0,04	0,02	200	

Tableau 75 : Valeurs du coefficient C1 et de l'éclairage intérieur de référence

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Prise en compte de la gestion de l'éclairage artificiel selon les apports de lumière naturelle : coefficient C2

L'utilisation de l'éclairage artificiel peut être avantageusement adaptée aux apports de lumière naturelle. En effet, il existe plusieurs modes de gestion qui permettent de réduire le temps effectif d'utilisation et/ou la puissance effective de l'éclairage.

Le coefficient C2 correspond à un pourcentage moyen d'utilisation qui dépend du mode de gestion de l'éclairage en fonction des apports de lumière naturelle.

Les modes de gestion de l'éclairage artificiel selon les apports de lumière naturelle sont tous basés sur un seuil d'éclairement qui correspond à un éclairement à maintenir sur une surface de référence de la zone de travail dans le local considéré.

On rappelle que les valeurs de référence de l'éclairement à maintenir sur la zone de tâche $E_{i,ref}$ sont données dans le Tableau 75 selon le type de local considéré. Ces valeurs proviennent des exigences de la norme NF EN 12464-1 (Eclairage des lieux de travail — Partie 1 : Lieux de travail intérieurs).

L'efficacité de ces modes de gestion est liée au bon montage des capteurs de niveau d'éclairement. Ils doivent se trouver dans des positions adéquates pour détecter les variations de l'éclairement de la zone de tâche.

Ces modes de gestion n'apportent pas tous les mêmes gains énergétiques, ce qui conduit à des coefficients C2 différents.

- **Gestion par gradation automatique à éclairement constant : Grad_ecl = 2**

La gradation automatique permet d'apporter le complément de lumière artificielle lorsque l'éclairement naturel intérieur n'est pas suffisant, de manière à maintenir un éclairement total (naturel et artificiel) constant.

Lorsque l'éclairement naturel intérieur dépasse l'éclairement intérieur à maintenir, l'éclairage artificiel est automatiquement réduit à son minimum. On considère alors, dans ce mode, que la puissance effective de l'éclairage artificiel au niveau minimal est égale à 15% de la puissance de fonctionnement au niveau maximal.

Au-delà d'un niveau d'éclairement naturel intérieur plus important, égal à 2 fois l'éclairement intérieur à maintenir dans le local, on considère que les lampes sont automatiquement éteintes et que seuls les périphériques et appareillages de gestion continuent de fonctionner.

- **Gestion par détection de franchissement de seuil d'éclairement (interrupteur crépusculaire) :**

- Allumage et extinction automatiques par détection de franchissement de seuil d'éclairement : Grad_ecl = 3

Ce mode de gestion consiste à allumer automatiquement l'éclairage artificiel lorsque l'éclairement naturel intérieur est inférieur à l'éclairement à maintenir dans le local. De plus, l'éclairage artificiel est automatiquement éteint lorsque l'éclairement naturel intérieur est supérieur à l'éclairement à maintenir dans le local.

- Extinction automatique par détection de franchissement de seuil d'éclairement : Grad_ecl = 4

Ce mode de gestion consiste à éteindre automatiquement l'éclairage artificiel lorsque l'éclairement naturel intérieur est supérieur à l'éclairement à maintenir dans le local.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Lorsque que l'éclairage naturel intérieur est inférieur à l'éclairage à maintenir dans le local, ce mode de gestion autorise l'allumage de l'éclairage artificiel par l'utilisation d'un interrupteur manuel ou d'un détecteur de présence.

Pour les locaux sans système de gestion de la lumière naturelle mais munis d'interrupteurs manuels marche-arrêt ($Grad_{ecl}=1$), on suppose que l'utilisateur intervient lui-même sur l'éclairage artificiel en fonction de l'éclairage naturel intérieur. Le coefficient C2 suit alors une loi modélisée par la courbe correspondante de la figure 1, qui correspond à un comportement statistique moyen de l'utilisateur.

Détermination de l'accès à l'éclairage naturel d'un local

1) Accès effectif

Les locaux ayant un accès effectif à l'éclairage naturel sont constitués :

- des groupes munis de baies et dont la profondeur est inférieure ou égale à

$$2,5*(h_{Li} - h_{Ta}) \quad [m]$$

h_{Li} étant la hauteur du linteau par rapport au sol [m] et h_{Ta} la hauteur du plan de travail (plan de référence) par rapport au sol [m].

- pour les groupes d'une profondeur plus importante, des parties des groupes situées à une distance d'une baie inférieure à $2,5*(h_{Li} - h_{Ta})$, sous réserve que les luminaires éclairant ces parties soient commandés de façon indépendante,
- des parties du groupe munies de parties vitrées uniformément réparties en toiture (éclairage zénithal, sheds, lanterneaux).

On appelle profondeur, la distance, perpendiculaire au centre de la paroi vitrée, entre celle-ci et une autre paroi du local.

2) Accès réduit

Les locaux ayant un accès réduit à l'éclairage naturel sont constitués :

- pour les groupes munis de baies et dont la profondeur est supérieure à

$$2,5*(h_{Li} - h_{Ta}) \quad [m]$$

des parties des groupes situées à une distance d'une baie supérieure à $2,5*(h_{Li} - h_{Ta})$,

des parties des groupes situées à une distance d'une baie inférieure à $2,5*(h_{Li} - h_{Ta})$, sous réserve que les luminaires éclairant ces parties soient commandés par un dispositif commun à toutes les parties du local,

3) Accès impossible

L'accès à l'éclairage naturel est impossible pour les locaux sans baies.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Prise en compte du fractionnement de l'éclairage artificiel en fonction des apports de lumière naturelle :

On suppose que :

- toute ou partie de la surface d'un local peut avoir ou non accès à l'éclairage naturel,
- Si seulement une partie du local a accès à l'éclairage naturel, il peut y avoir une gestion de l'éclairage en fonction de la lumière naturelle uniquement dans cette partie du local. On définit donc deux coefficients C2 par local :
 - $C_{2_{ae,l}}$ dans la partie du local l avec accès à la lumière naturelle
 - $C_{2_{pae,l}}$ dans la partie du local l sans accès à la lumière naturelle
- Le système de gestion fractionné gère indépendamment la partie ayant accès à l'éclairage naturel et la partie n'y ayant pas accès. Lorsque le système n'est pas fractionné, c'est la partie sans accès à l'éclairage naturel qui impose le fonctionnement de l'éclairage artificiel pour l'ensemble du local.
- Lorsqu'une partie seulement de local a accès à la lumière naturelle, on considère que l'éclairage naturel intérieur dans la zone n'y ayant pas accès n'est pas nulle mais est égal au quart de l'éclairage naturel intérieur de la zone y ayant accès ($E_{nat}/4$).

Si $Fr_{Grad_{ecl,l}} = 0$ (le système de gestion n'est pas fractionné) :

- Si $0 < Ratio_{\text{écl}_{nat,l}} < 1$ (une partie du local n'a pas accès à la lumière naturelle)
 $C_{2_{ae,l}} = C_{2_{pae,l}}$ calculés à l'aide des données du Tableau 76 avec $E_{nat}/4$
- Sinon si $Ratio_{\text{écl}_{nat,l}} = 1$ (tout le local a accès à la lumière naturelle)
 $C_{2_{ae,l}} = C_{2_{pae,l}}$ calculés à l'aide des données du Tableau 76 avec E_{nat}

Sinon (le système de gestion est fractionné) :

- Si $0 < Ratio_{\text{écl}_{nat,l}} < 1$ (une partie du local n'a pas accès à la lumière naturelle)
 $C_{2_{pae,l}}$ calculés à l'aide des données du Tableau 76 avec $E_{nat}/4$
 $C_{2_{ae,l}}$ calculé à l'aide des données du Tableau 76 avec E_{nat}
- Si $Ratio_{\text{écl}_{nat,l}} = 1$ (tout le local a accès à la lumière naturelle)
 $C_{2_{pae,l}} = C_{2_{ae,l}}$ calculés à l'aide des données du Tableau 76 avec E_{nat}

- Si $Ratio_{\text{écl}_{nat,l}} = 0$ (tout le local n'a pas accès à la lumière naturelle)
 $C_{2_{ae,l}} = C_{2_{pae,l}} = 1$

Les valeurs des coefficients C2 sont données par des fonctions affines par morceaux, illustrées par la Figure 74 et la Figure 75. Les coordonnées des points de références de ces fonctions sont données par le Tableau 76. Les valeurs de C2 sont obtenues par interpolation linéaire entre ces points de référence.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Grad_ecl	Points de référence pour les coefficients C2 indiqués dans la Figure 74
0 : Pas de système de gestion de la lumière naturelle et pas d'interrupteur manuel	C2 = 1
1 : Gestion manuelle de l'éclairage en fonction de la lumière du jour (interrupteur manuel)	Point A : ($E_{i_{nat}} = 0$; C2 = 1) Point B : ($E_{i_{nat}} = 100$; C2 = 1) Point G : ($E_{i_{nat}} = 700$; C2 = 0,3) Point J : ($E_{i_{nat}} = 2800$; C2 = 0) pour $E_{i_{nat}} > 2800$, on a C2 = 0
2 : Gradation automatique à éclairage constant	Point A : ($E_{i_{nat}} = 0$; C2 = 1) Point B : ($E_{i_{nat}} = 100$; C2 = 1) Point E : ($E_{i_{nat}} = E_{i_{Ref,l}}$; C2 = 0,15) Point H : ($E_{i_{nat}} = 2 * E_{i_{Ref,l}}$; C2 = 0,15) Point I : ($E_{i_{nat}} = 2 * E_{i_{Ref,l}}$; C2 = 0) pour $E_{i_{nat}} > 2 * E_{i_{Ref,l}}$, on a C2 = 0
3 : allumage et extinction automatiques par détection de franchissement d'un seuil d'éclairage.	Point A : ($E_{i_{nat}} = 0$; C2 = 1) Point C : ($E_{i_{nat}} = E_{i_{Ref,l}}$; C2 = 1) Point F : ($E_{i_{nat}} = E_{i_{Ref,l}}$; C2 = 0) pour $E_{i_{nat}} > E_{i_{Ref,l}}$, on a C2 = 0
4 : extinction automatique par détection de franchissement d'un seuil d'éclairage.	Point A : ($E_{i_{nat}} = 0$; C2 = 1) Point B : ($E_{i_{nat}} = 100$; C2 = 1) <ul style="list-style-type: none"> • Si $E_{i_{Ref,l}} < 700$ (voir figure 1) : Point D : ($E_{i_{nat}} = E_{i_{Ref,l}}$; C2 = $(1/6) * (6,7 - 7 * E_{i_{Ref,l}} / 1000)$) Point F : ($E_{i_{nat}} = E_{i_{Ref,l}}$; C2 = 0) pour $E_{i_{nat}} > E_{i_{Ref,l}}$, on a C2 = 0 • Si $E_{i,l} \geq 700$ (voir figure 2) : Point G : ($E_{i_{nat}} = 700$; C2 = 0,3) Point D : ($E_{i_{nat}} = E_{i_{Ref,l}}$; C2 = $0,4 - E_{i_{Ref,l}} / 7000$) Point F : ($E_{i_{nat}} = E_{i_{Ref,l}}$; C2 = 0) pour $E_{i_{nat}} > E_{i_{Ref,l}}$, on a C2 = 0

Tableau 76 : Points de référence pour calculer les valeurs des coefficients C2.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

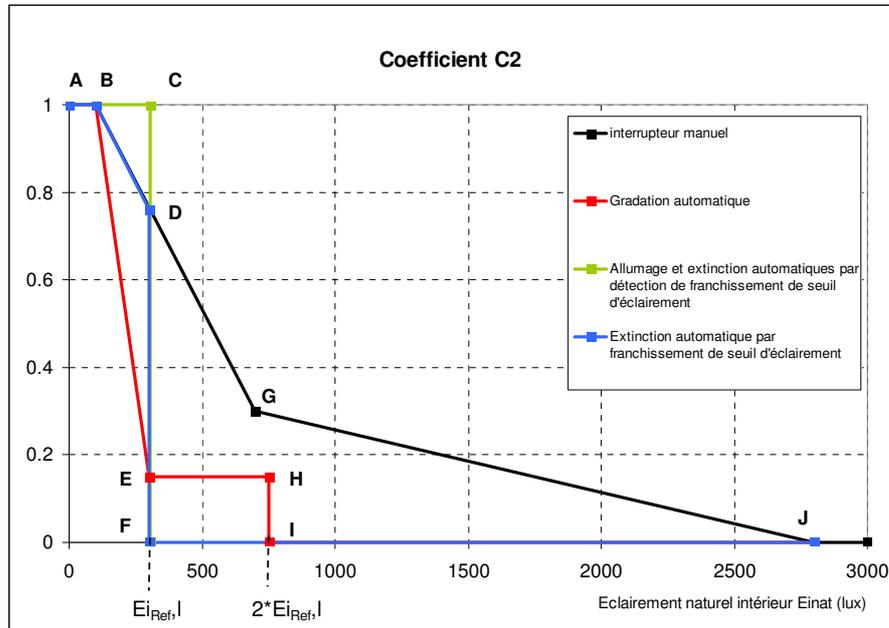


Figure 74 : Courbes donnant les valeurs de C2 selon l'éclairément naturel intérieur et le mode de gestion des apports de lumière naturelle. Exemple pour un éclairément intérieur $E_{i,Ref,I}$ inférieur à 700 lux.

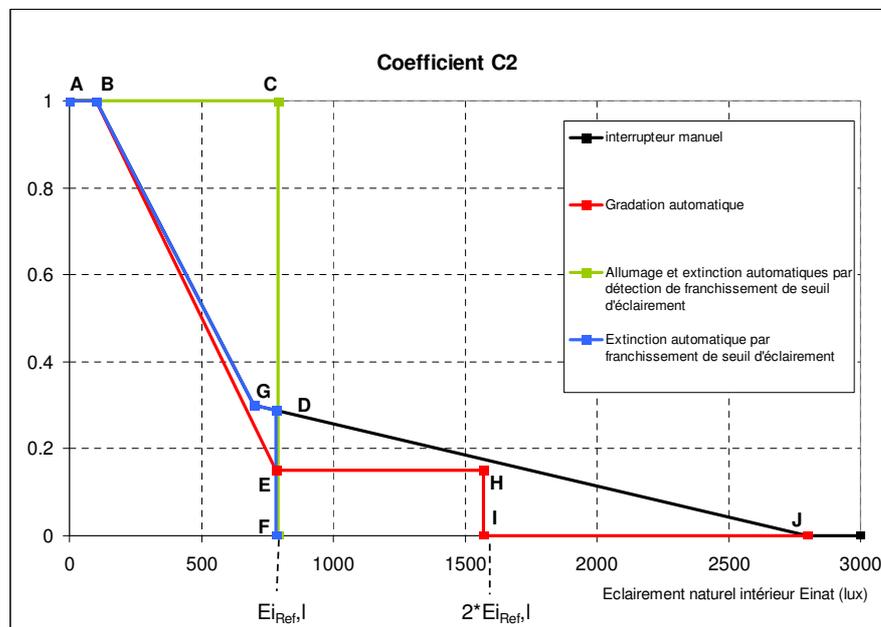


Figure 75 : Courbes donnant les valeurs de C2 selon l'éclairément naturel intérieur et le mode de gestion des apports de lumière naturelle. Exemple pour un éclairément intérieur $E_{i,Ref,I}$ supérieur à 700 lux.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

9.1.3.6.2 Bâtiment à usage d'habitation- maison individuelle ou accolée, Bâtiment à usage d'habitation- logement collectif

Le calcul est entièrement conventionnel. L'impact sur les consommations ne résulte donc que des caractéristiques des baies.

Les formules définies ci-dessus sont utilisées avec les valeurs suivantes :

- Puissance surfacique d'éclairage installée conventionnelle : $P_{\text{ecl_tot}} = 1.4 \text{ W/m}^2$

Note : cette valeur résulte d'une puissance totale installée de 14 W/m^2 et d'un facteur de non simultanéité d'utilisation des différents points d'éclairage.

- Puissance surfacique des appareillages et des périphériques de gestion :
 $P_{\text{ecl_aux}} = 0 \text{ W/m}^2$
- $\text{Ratio}_{\text{ecl_nat}} = 1$
- $\text{Gest_ecl} = 1$
- $\text{C1} = 0.9$ - type de contrôle : interrupteur seul
- $\text{Grad_ecl} = 1$

La valeur de C2 est obtenue par interpolation linéaire entre les points suivants :

Points de référence pour le coefficient C2 indiqué dans le Tableau 76	
Point A : ($E_{\text{inat}} = 0$; $C2 = 1$) Point B : ($E_{\text{inat}} = 100$; $C2 = 1$) Point G : ($E_{\text{inat}} = 200$; $C2 = 0,05$)	Point J : ($E_{\text{inat}} = 2800$; $C2 = 0$) Pour $E_{\text{inat}} > 2800$, on a $C2 = 0$

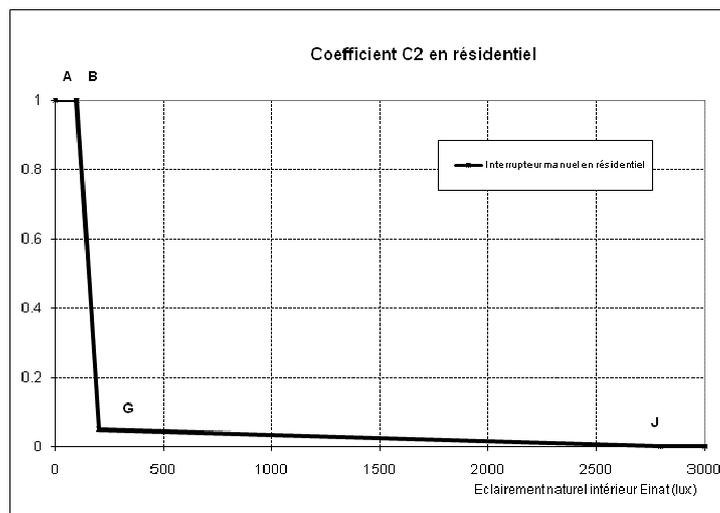


Figure 76 : Courbe donnant les valeurs de C2 selon l'éclairage naturel intérieur en résidentiel

Méthode de calcul Th-BCE 2012

9.1.3.7 Calcul des apports récupérables dus à l'éclairage

Les flux émis s'expriment de la manière suivante :

- flux convectif,

$$Fecl_C = C_{rec_ecl_conv} C_{ECL_GR}$$

- flux radiatif,

$$Fecl_R = C_{rec_ecl_rad} C_{ECL_GR}$$

- flux non émis dans le local

$$Fecl_{NE} = C_{rec_ecl_non_emis} C_{ECL_GR}$$

Conventionnellement :

$$C_{rec_ecl_conv} = 0,5 \quad C_{rec_ecl_rad} = 0,5 \quad C_{rec_ecl_non_emis} = 0$$

Les valeurs de **Fecl_C** et de **Fecl_R** sont ajoutées respectivement au flux convectif dû à des sources internes et au flux radiatif dû à des sources internes.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10. CHAUFFAGE, REFROIDISSEMENT

10.1 C-Emi-Systèmes Emissions du groupe en chaud et en froid

10.1.1 INTRODUCTION

Cette fiche permet la définition d'**une émission équivalente en chauffage et une émission équivalente en refroidissement, caractérisée par :**

- Ses propriétés physiques : variation spatiale, pertes au dos, température de fonctionnement, parts des phénomènes convectifs et radiatifs dans les échanges avec l'ambiance
- La part de la demande en énergie du groupe assurée par l'émission équivalente pour le chaud et pour le froid,
- Son dispositif de régulation, lui-même défini par une variation temporelle et une mesure de température.
- Ses ventilateurs locaux, définis par une consommation électrique et une énergie transmise à l'ambiance sous forme de chaleur,

A partir de ces émissions équivalentes, on déterminera :

- Les besoins totaux du groupe en énergie,
- Les demandes en énergie de chacun des émetteurs présents dans le groupe,
- Les températures finales du groupe atteintes suite à la transmission de l'énergie au groupe via les émetteurs,

Les étapes de calcul sont les suivantes :

1. Dans un premier temps, on déterminera les propriétés des deux émetteurs équivalents, l'un pour l'émission de chaud, l'autre pour l'émission de froid. On calculera également les consommations des ventilateurs locaux équivalentes pour l'ensemble du groupe,
2. Dans un deuxième temps, il faut déterminer si le système a besoin de chaud, de froid, ou pas de besoins. Pour cela, il faut calculer la température vue par le régulateur de l'émetteur effectif, et la comparer aux températures de consigne.
3. Ensuite, on calcule la relation entre puissance totale de l'émetteur équivalent et température moyenne vue par la sonde (droite du groupe).
4. On interpole à la température de consigne pour obtenir la puissance requise totale pour le groupe.
5. On calcule la puissance requise par émetteur et toutes les températures obtenues à la fin du pas de temps en prenant en compte l'émission.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.1.2 NOMENCLATURE

Le Tableau 77 donne la nomenclature des différentes variables de la présente fiche.

Dans toute la suite de la fiche, on notera h le pas de temps de simulation et j le jour de simulation.

Entrées du composant

Nom	Description	Unité
$i_{occ_zone}(h)$	Indicateur d'occupation au temps h	Ent.
$i_{occ_zone}(h-1)$	Indicateur d'occupation au temps $h-1$	Ent.
$\theta_{i,moy(0;0)}(h)$	Température moyenne de l'air à puissance nulle	°C
$\theta_{i,moy(10;0)}(h)$	Température moyenne de l'air pour une puissance émise de 10 W/m ² intégralement convective.	°C
$\theta_{i,moy(0;10)}(h)$	Température moyenne de l'air pour une puissance émise de 10 W/m ² intégralement radiative.	°C
$\theta_{s,moy(0;0)}(h)$	Température moyenne secondaire du groupe à puissance nulle	°C
$\theta_{s,moy(10;0)}(h)$	Température moyenne secondaire pour une puissance émise de 10 W/m ² intégralement convective.	°C
$\theta_{s,moy(0;10)}(h)$	Température moyenne secondaire pour une puissance émise de 10 W/m ² intégralement radiative.	°C
$\theta_{m,moy(0;0)}(h)$	Température moyenne de masse à puissance nulle	°C
$\theta_{m,moy(10;0)}(h)$	Température moyenne de masse pour une puissance émise de 10 W/m ² intégralement convective.	°C
$\theta_{m,moy(0;10)}(h)$	Température moyenne de masse pour une puissance émise de 10 W/m ² intégralement radiative.	°C
$\theta_{rm,moy(0;0)}(h)$	Température radiante moyenne à puissance nulle	°C
$\theta_{rm,moy(10;0)}(h)$	Température radiante moyenne pour une puissance émise de 10 W/m ² intégralement convective.	°C
$\theta_{rm,moy(0;10)}(h)$	Température radiante moyenne pour une puissance émise de 10 W/m ² intégralement radiative.	°C
$\theta_{op,moy(0;0)}(h)$	Température opérative moyenne ressentie à puissance nulle	°C
$\theta_{op,moy(10;0)}(h)$	Température opérative moyenne une puissance émise de 10 W/m ² intégralement convective.	°C
$\theta_{op,moy(0;10)}(h)$	Température opérative moyenne ressentie pour une puissance émise de 10 W/m ² intégralement radiative.	°C

Comportement thermique du groupe

Méthode de calcul Th-BCE 2012

	$i_{relance}(h)$	Indicateur de période de relance au pas de temps h.	Ent.
Relance	$\theta_{iich_relance}(h)$	Température de consigne initiale de chauffage définie par le scénario de relance au pas de temps h.	°C
	$\theta_{iifr_relance}(h)$	Température de consigne initiale de refroidissement définie par le scénario de relance au pas de temps h.	°C
Environnement intérieur	$\theta_{iich}(h)$	Température de consigne initiale de chauffage au pas de temps h.	°C
	$\theta_{iifr}(h)$	Température de consigne initiale de refroidissement au pas de temps h.	°C
C_Ein_Determination des saisons	$Aut_{ch,eff}(j)$	Indicateur de saison effective de chauffage. <i>1 : le groupe est en saison de chauffage.</i>	Ent.
	$Aut_{fr,eff}(j)$	Indicateur de saison effective de refroidissement. <i>1 : le groupe est en saison de refroidissement.</i>	Ent.
Déshum. (après croisement)	$Q_{sys_lat}^{em}(h)$	Energie latente fournie par l'émetteur <i>em</i> au pas de temps h.	Wh
	$Q_{sys_lat}(h)$	Energie latente fournie par l'ensemble des émetteurs au pas de temps h.	Wh

Paramètres intrinsèques du composant

	Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
Propriétés de l'émetteur	$id_{em_chaud}^{em}$	Booléen indiquant si l'émetteur <i>em</i> a une fonction de chauffage.	Bool	0	1	-
	$id_{em_froid}^{em}$	Booléen indiquant si l'émetteur <i>em</i> a une fonction de refroidissement (un émetteur peut avoir les deux fonctions).	Bool	0	1	-
	$\delta\theta_{vs_ch}^{em}$	Variation spatiale en mode chauffage.	°C	$-\infty$	$+\infty$	
	$\delta\theta_{vs_fr}^{em}$	Variation spatiale en mode refroidissement.	°C	$-\infty$	$+\infty$	
	$P_{emconv_ch}^{em}$	Ratio d'énergie convective sur l'énergie totale transmise pour le chaud.	-	0	1	-
	$P_{emconv_fr}^{em}$	Ratio d'énergie convective sur l'énergie totale transmise pour le froid.	-	0	1	-
	P_{per}^{em}	Ratio de pertes au dos de l'émetteur sur l'énergie émise.	-	0	1	

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Paramètres des émetteurs à recyclage d'air	Description	Unité	Valeurs		
			0	1	2
$Gest_{vcv}^{em}$	Mode de gestion/régulation des ventilateurs locaux de l'émetteur : 0 : Pas de ventilateur. 1 : Régulation manuelle uniquement, 2 : Régulation automatique nécessitant un fonctionnement permanent des ventilateurs, 3 : Régulation automatique permettant un arrêt total des ventilateurs lorsque la température de consigne est atteinte.	Ent.	0	3	-
i_{spv}^{em}	Présence d'un régime de super petite vitesse automatique sur le ventilo-convecteur.	Bool	faux	vrai	-
$P_{VCV_GV}^{em}$	Puissance des ventilateurs locaux du ventilo-convecteur en régime de grande vitesse.	W	0	$+\infty$	-
$P_{VCV_MV}^{em}$	Puissance des ventilateurs locaux du ventilo-convecteur en régime de moyenne vitesse.	W	0	$+\infty$	-
$P_{VCV_PV}^{em}$	Puissance des ventilateurs locaux du ventilo-convecteur en régime de petite vitesse.	W	0	$+\infty$	-
$P_{VCV_SPV}^{em}$	Puissance des ventilateurs locaux du ventilo-convecteur en régime de super petite vitesse.	W	0	$+\infty$	-
$Seuil_{VCV_pvmv_ch}^{em}$	Seuil de besoins de chauffage à partir duquel le ventilo-convecteur fonctionne en régime de moyenne vitesse.	Wh/m ²	0	$+\infty$	20
$Seuil_{VCV_pvmv_fr}^{em}$	Seuil de besoins de froid à partir duquel le ventilo-convecteur fonctionne en régime de moyenne vitesse.	Wh/m ²	$-\infty$	0	-20
id_{regul_batt}	Type de régulation de la batterie de refroidissement : 0- Batterie à débit d'eau régulé de façon progressive 1- Autre cas (température de batterie constante)	-	0	1	-
$Q_{v_recirc_GV}^{em}$	Débit de recirculation en grande vitesse, exprimé en m ³ /h.	m ³ /h	0	$+\infty$	-
$Q_{v_recirc_MV}^{em}$	Débit de recirculation en moyenne vitesse, exprimé en m ³ /h.	m ³ /h	0	$+\infty$	-
$Q_{v_recirc_PV}^{em}$	Débit de recirculation en petite vitesse, exprimé en m ³ /h.	m ³ /h	0	$+\infty$	-
$\theta_{batt_dim}^{em}$	Température de dimensionnement de la batterie froide de l'émetteur.	°C	0	25	-

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Propriétés du dispositif de régulation	FB_{batt}^{em}	Facteur de by-pass de la batterie pour une batterie à débit d'eau régulé de façon progressive (conventionnel).	Réel	0	1	0.8
	$\delta\theta_{vt_ch}^{em}$	Variation temporelle en mode chauffage.	°C	0	$+\infty$	
	$\delta\theta_{vt_fr}^{em}$	Variation temporelle en mode refroidissement.	°C	$-\infty$	0	
	$P_{sd_ch}^{em}$	Ratio caractéristique de la mesure de température effectuée par le régulateur de l'émetteur pour le chaud. <i>Valeurs extrêmes :</i> <i>0 : mesure sur la température radiante,</i> <i>1 : mesure sur la température de l'air.</i>	Réel	0	1	0.5
	$P_{sd_fr}^{em}$	Ratio caractéristique de la mesure de température effectuée par le régulateur de l'émetteur pour le froid. <i>Valeurs extrêmes :</i> <i>0 : mesure sur la température radiante,</i> <i>1 : mesure sur la température de l'air.</i>	Réel	0	1	0.5

Paramètres d'intégration du composant

	Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
Emetteur	$Rat_{s_ch}^{em}$	Ratio de la surface utile traitée par l'émetteur à la surface utile totale du groupe en chaud.	-	0	1	
	$Rat_{s_fr}^{em}$	Ratio de la surface utile traitée par l'émetteur à la surface utile totale du groupe en froid.	-	0	1	
	$Rat_{t_ch}^{em}$	Part assurée par l'émetteur dans l'énergie de chaud totale fournie à la surface utile traitée.	-	0	1	
	$Rat_{t_fr}^{em}$	Part assurée par l'émetteur dans l'énergie de froid totale fournie à la surface utile traitée.	-	0	1	
Groupe	i_{clim}	Booléen indiquant si le groupe est refroidi.	Bool	0	1	-
	A_{gr}	Surface utile du groupe.	m ²	0	$+\infty$	-
Distribution de froid du groupe	id_{type}	Type de réseau de distribution du groupe : <i>0 : réseau de distribution fictif,</i> <i>1 : réseau de distribution hydraulique.</i>	Ent.	0	1	-

Méthode de calcul Th-BCE 2012

id_{gest_fr}	Mode de régulation de la température de la distribution du groupe associée à l'émetteur.	Ent	1	3	-
$\theta_{dep_dim_fr}$	Température de départ de dimensionnement (si le réseau fonctionne à température de départ constante).	°C	$-\infty$	$+\infty$	-
$\theta_{ret_dim_fr}$	Température de retour de dimensionnement (pour le mode à température de retour constante).	°C	$-\infty$	$+\infty$	-
$\Delta\theta_{em_dim_fr}$	Différence nominale de température dans le réseau de distribution du groupe entre départ et retour, liée au dimensionnement en froid.	°C	$-\infty$	$+\infty$	-

Sorties

	Nom	Description	Unité
Sorties par émetteur	$Rat_{eff_ch}^{em}$	Part de l'énergie fournie au groupe effective assurée par l'émetteur en chauffage.	Ent
	$Rat_{eff_fr}^{em}$	Part de l'énergie fournie au groupe effective assurée par l'émetteur en refroidissement.	Ent
	$Q_{sys_fr}^{em}(h)$	Demande en énergie de chauffage transmise par l'émission à son réseau de distribution du groupe au pas de temps h.	Wh
	$Q_{sys_ch}^{em}(h)$	Demande en énergie de refroidissement transmise par l'émission em à son réseau de distribution du groupe au pas de temps h.	Wh
DésHum.	$Q_{m_recirc_eff}^{em}(h)$	Débit massique de recirculation effectif sur la batterie froide de l'émetteur em .	kg/s
	$\alpha_{sat}^{em}(h)$	Humidité spécifique à saturation pour la température de batterie $\theta_{batt.}$	kg/kg as
Sorties au niveau du groupe	$\theta_{sd,fin}(h)$	Température vue par la sonde effective à la fin du pas de temps	°C
	$\theta_{i,fin}(h)$	Température de l'air à la fin du pas de temps	°C
	$\theta_{m,fin}(h)$	Température de masse à la fin du pas de temps	°C
	$\theta_{s,fin}(h)$	Température opérative du groupe à la fin du pas de temps	°C
	$\theta_{op,fin}(h)$	Température ressentie par l'occupant à la fin du pas de temps	°C
	$\theta_{sd,moy}(h)$	Température vue par la sonde effective moyenne sur le pas de temps	°C

Méthode de calcul Th-BCE 2012

	$\theta_{i,moy}(h)$	Température moyenne de l'air sur le pas de temps	°C
	$\theta_{m,moy}(h)$	Température de masse moyenne sur le pas de temps	°C
	$\theta_{s,moy}(h)$	Température opérative moyenne du groupe sur le pas de temps	°C
	$\theta_{op,moy}(h)$	Température ressentie par l'occupant moyenne sur le pas de temps	°C
	$\Phi_{crois_ch}(h)$	Puissance de chauffage nécessaire issue du croisement.	W
	$\Phi_{crois_fr}(h)$	Puissance de refroidissement nécessaire issue du croisement.	W
	$id_{bch}(h)$	Indicateur de besoins de chaud non-nuls au pas de temps h.	Bool
	$id_{bfr}(h)$	Indicateur de besoins de froid non-nuls au pas de temps h.	Bool
	$Q_{sys_ch}(h)$	Energie requise pour le chauffage totale du groupe.	Wh
	$Q_{sys_fr}(h)$	Energie requise pour le refroidissement totale du groupe.	Wh
Ventilateurs locaux	$W_{vent_loc_tot}(h)$	Consommation électrique totale des ventilateurs locaux des émetteurs du groupe.	Wh
	$\Phi_{vent_loc_vc}(h)$	Energie consommée par les ventilateurs locaux de l'ensemble des émetteurs du groupe et transmise à l'ambiance sous forme de chaleur.	Wh

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Variables internes

	Nom	Description	Unité
Emetteur équivalent de chaud	$Rat_{em_eq_ch}$	Part de l'énergie fournie au groupe assurée par l'émission en chaud.	-
	$\delta\theta_{vt_ch}$	Variation temporelle de l'émetteur équivalent de chaud.	°C
	$\delta\theta_{vs_ch}$	Variation spatiale de l'émetteur équivalent de chaud.	°C
	$P_{emconv_eq_ch}$	Ratio d'énergie convective de l'émetteur équivalent de chaud	-
	P_{sd_ch}	Ratio caractéristique de la mesure de température effectuée par le régulateur associé à l'émetteur équivalent de chaud. <i>Valeurs extrêmes :</i> <i>0 : mesure sur la température radiante,</i> <i>1 : mesure sur la température de l'air.</i>	-
	$\theta_{i_eq_ch}(h)$	Température de consigne équivalente en chauffage.	°C
Emetteur équivalent de froid	$\theta_{sd_eq_ch}(h)$	Température vue par la sonde de l'émetteur équivalent de chaud au début du pas de temps	°C
	$Rat_{em_eq_fr}$	Part de l'énergie fournie au groupe assurée par l'émetteur équivalent en froid.	-
	$\delta\theta_{vt_fr}$	Variation temporelle de l'émetteur équivalent de froid.	°C
	$\delta\theta_{vs_fr}$	Variation spatiale de l'émetteur équivalent de froid.	°C
	$P_{emconv_eq_fr}$	Ratio d'énergie convective de l'émetteur équivalent de froid	-
	$P_{sd_eq_fr}$	Ratio caractéristique de la mesure de température effectuée par le régulateur associé à l'émetteur équivalent de froid. <i>Valeurs extrêmes :</i> <i>0 : mesure sur la température radiante,</i> <i>1 : mesure sur la température de l'air.</i>	-
	$\theta_{i_eq_fr}(h)$	Température de consigne équivalente en refroidissement	°C
	$\theta_{sd_eq_fr}(h)$	Température vue par la sonde de l'émetteur équivalent de froid au début du pas de temps.	°C

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Emetteur équivalent sollicité	P_{emconv}	Ratio d'énergie convective de l'émetteur équivalent sollicité (soit le chaud, soit le froid).	-
	P_{sd}	Ratio caractéristique de la mesure de température effectuée par le régulateur associé à l'émetteur équivalent sollicité (soit celui de chaud, soit celui de froid). <i>Valeurs extrêmes :</i> <i>0 : mesure sur la température radiante,</i> <i>1 : mesure sur la température de l'air.</i>	-
	$\theta_{sd_0}(h)$	Température vue par la sonde associée au régulateur de l'émetteur équivalent sollicité (soit le chaud, soit le froid), en fin de temps et à puissance émise nulle.	°C
	$\theta_{sd_10}(h)$	Température vue par la sonde associée au régulateur de l'émetteur équivalent sollicité (soit le chaud, soit le froid), en fin de temps et à puissance émise de 10 kW.	°C
	$\theta_{ic}(h)$	Température de consigne équivalente (soit de chaud, soit de froid).	°C
Ventilateurs locaux	$W_{vent_loc}^{em}(h)$	Consommation électrique des ventilateurs locaux de l'émetteur em.	Wh
	$\Phi_{vent_loc_amb}^{em}(h)$	Energie transmise à l'ambiance par les ventilateurs sous forme de chaleur.	Wh
	$Q_{v_recirc}^{em}(h)$	Débit volumique de recirculation des ventilateurs locaux de l'émetteur em.	m ³ /h
	$Q_{m_recirc}^{em}(h)$	Débit massique de recirculation des ventilateurs locaux de l'émetteur em.	kg/s
Droite du groupe	$\theta_{batt}^{em}(h)$	Température de batterie froide de l'émetteur pour le calcul de la déshumidification.	°C
	a_0	Ordonnée à l'origine de la droite du groupe	W
	a_1	Pente de la droite du groupe	W/°C
	$\Phi_{util}(h)$	Puissance moyenne utile appelée par le groupe	W
	$\Phi_{crois}(h)$	Puissance nécessaire issue du croisement	W

Constantes

Nom	Description	Unité	Conv.
Ca	Chaleur massique de l'air sec.	J/kgK	1006

Tableau 77 : Nomenclature du modèle

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.1.3 DESCRIPTION MATHÉMATIQUE

10.1.3.1.1 Emission conventionnelle en calcul de BBio

Pour le calcul du coefficient BBio, on adopte une émission équivalente conventionnelle pour chaque groupe, avec les caractéristiques suivantes :

- Un seul composant émetteur de chauffage par groupe,
- Un seul composant émetteur de refroidissement par groupe refroidi ($i_{clim}^{gr} = 1$),
- Variation spatiale (en chauffage : $\delta\theta_{vs_ch}^{em}$ et en refroidissement : $\delta\theta_{vs_fr}^{em}$) : 0 K,
- Variation temporelle (en chauffage $\delta\theta_{vt_ch}^{em}$ et en refroidissement $\delta\theta_{vt_fr}^{em}$) : 0 K,
- Part convective de transmission de l'énergie au groupe (en chauffage : P_{emconv_ch} et en refroidissement : P_{emconv_fr}) : 0.5,
- Pertes au dos (P_{per}^{em}) : 0,
- Ratio caractéristique de la mesure de température effectuée par le régulateur de l'émetteur (en chauffage : $P_{sd_ch}^{em}$, en refroidissement : $P_{sd_fr}^{em}$) : 0.5,
- Pas de ventilateurs locaux.

10.1.3.2 Caractérisation des émetteurs

10.1.3.2.1 Variations spatiales associées à l'émetteur en chauffage

Pour le calcul de consommations (Th-C), L'émetteur est caractérisé par une variation spatiale en chauffage $\delta\theta_{vs_ch}^{em}$ et une en refroidissement, dépendant de la classe de l'émetteur utilisé et de la hauteur sous plafond du local desservi.

La méthode de calcul ThC offre deux possibilités de définition de ce paramètre :

- le choix d'une classe A, B (déclinée en B1, B2 et B3) ou C pour le chauffage,
- la définition directe d'une valeur de variation spatiale à appliquer en fonction de chauffage, dans le cas où celle-ci peut être justifiée.

Les catégories d'émetteurs de chaud concernées par les différentes classes sont les suivantes :

- **Classe A** : plancher chauffant,
- **Classe B1** : émetteurs à forte induction : diffuseurs à jet vertical descendant, buses, diffuseurs tourbillonnaires, à géométrie variable, etc...
- **Classe B2** : diffusion d'air, poutres climatiques, ventilo-convecteurs,
- **Classe B3** : émetteurs rayonnants (autres que plancher), plafond chauffant.
- **Classe C** : autres cas.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

$\delta_{vs_ch}^{em}$	Locaux de moins de 4 mètres sous plafond	Locaux de 4 à moins de 6 mètres sous plafond	Locaux de 6 à moins de 8 mètres sous plafond	Locaux de plus de 8 mètres sous plafond
Classe A	0	0	0	0
Classe B1	0	0	0.5	1.0
Classe B2	0	0.6	1.7	2.8
Classe B3	0.2	0.8	1.2	1.6
Classe C	0.4	1.2	2.0	2.8

Tableau 78 : Valeurs de variation spatiale en chauffage en fonction des paramètres impliqués

Dans le cas particulier des poêles et inserts, les valeurs par défaut suivantes sont proposées :

$\delta_{vs_ch}^{em}$	
Appareil desservant 1 seul niveau	Appareil desservant 2 niveaux
0.9	1,4

Tableau 79 : Valeurs de variation spatiale en chauffage pour les poêles et inserts

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.1.3.2 Variations spatiales associées à l'émetteur en refroidissement

L'émetteur est caractérisé par une variation spatiale en refroidissement $\delta_{vs_fr}^{em}$, dépendant de la classe de l'émetteur utilisé et de la hauteur sous plafond du local desservi.

La méthode de calcul ThC offre deux possibilités de définition de ce paramètre :

- le choix d'une classe A, B ou C pour le refroidissement,
- la définition directe d'une valeur de variation spatiale à appliquer en fonction de refroidissement, dans le cas où celle-ci peut être justifiée.

Les émetteurs de froid concernés par les différentes classes sont les suivants :

- **Classe A** : plancher froid, système à déplacement d'air,
- **Classe B** : diffusion d'air, émetteur avec brassage de l'air ambiant, poutres climatiques,
- **Classe C** : plafond rafraîchissant, autres cas.

$\delta_{vs_fr}^{em}$	Locaux de moins de 4 mètres sous plafond	Locaux de 4 à moins de 6 mètres sous plafond	Locaux de 6 à moins de 8 mètres sous plafond	Locaux de plus de 8 mètres sous plafond
Classe A	0	0.4	0.8	1.2
Classe B	0	0.2	0.4	0.6
Classe C	0	0	0	0

Tableau 80 : Valeurs de variation spatiale en refroidissement en fonction des paramètres impliqués

10.1.3.2.3 Parts convectives de transmission de l'énergie au groupe

Un émetteur transmet l'énergie pour le chaud et/ou pour le froid au travers d'échanges à la fois radiatifs et convectifs. Selon le profil de l'émetteur, les parts des phénomènes radiatifs ($1-P_{em}$) et convectifs (P_{em}) dans les échanges seront différentes. L'une peut se déduire de l'autre car leur somme est égale à l'unité. On définit un P_{em} en chaud et un P_{em} en froid.

Description de l'émetteur	P_{emconv_ch}
Pas d'émetteur de chaud.	0
Soufflage d'air chaud (convecteurs, ventilo-convecteurs, aérothermes...).	0.95
Emetteurs muraux rayonnants (panneaux rayonnants, radiateur à eau chaude...).	0.70
Planchers chauffants, tubes rayonnants gaz basse température, panneau radiant lumineux gaz, inserts, poêles à bois (autre que accumulation).	0.50
Murs chauffants, panneaux rayonnants de plafonds, cassette rayonnante basse ou moyenne température, poêles à accumulation.	0.35
Plafond chauffant, radiant électrique infrarouge moyen ou infrarouge court	0.20

Tableau 81 : Parts convectives en chauffage P_{emconv_ch} en fonction de la typologie d'émetteur

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Description de l'émetteur	P_{emconv_fr}
Soufflage d'air froid (ventilo-convecteurs...)	0.95
Poutre froide	0.80
Plafond rafraîchissant, panneaux rafraîchissant de plafond	0.50
Mur rafraîchissant	0.35
Plancher rafraîchissant	0.20

Tableau 82 : Parts convectives en refroidissement P_{emconv_fr} en fonction de la typologie d'émetteur

10.1.3.2.4 Pertes d'énergie au dos de l'émetteur

Pour les émetteurs intégrés aux parois donnant sur l'extérieur ou un espace non-chauffé, des pertes d'énergie sont à comptabiliser. Ces pertes au dos sont caractérisées par P_{per} , part perdue de la quantité d'énergie (chaud ou froid) fournie au groupe par l'émetteur.

10.1.3.2.5 Variations temporelles associées à l'émetteur

L'émetteur est caractérisé par une variation temporelle en chauffage $\delta\theta_{vt_ch}^{em}$ et une en refroidissement $\delta\theta_{vt_fr}^{em}$, fonction de la précision de la régulation terminale du couple régulateur/émetteur à l'échelle du local.

La méthode de calcul offre quatre alternatives dans la définition de ces valeurs :

La saisie directe d'une valeur certifiée, notamment pour les robinets thermostatiques, les régulations d'ambiance et les thermostats intégrés.

Note : en froid, le paramètre de la méthode $\delta\theta_{vt_fr}^{em}$ est définie négativement. Il convient donc de retenir l'opposé de la valeur justifiée si celle-ci est définie positivement.

- La saisie de la valeur justifiée, augmentée de +0.5K en mode chaud ou de (-0.5K) en mode froid, par un essai effectué par un laboratoire indépendant et accrédité selon la norme NF EN ISO/CEI 17025 par le COFRAC ou tout autre organisme d'accréditation signataire de l'accord européen multilatéral pertinent pris dans le cadre de la coordination européenne des organismes d'accréditation sur la base des normes harmonisées.
- A défaut de valeur certifiée, les valeurs par défaut suivantes sont retenues :

$\delta\theta_{vt_ch}^{em}$	Valeur de la variation temporelle en chauffage
Couple régulateur/émetteur ne permettant pas un arrêt total de l'émission	2.0
Couple régulateur/émetteur permettant un arrêt total de l'émission	1.8
$\delta\theta_{vt_fr}^{em}$	Valeur de la variation temporelle en froid
Couple régulateur/émetteur ne permettant pas un arrêt total de l'émission	-2.0
Couple régulateur/émetteur permettant un arrêt total de l'émission	-1.8

Tableau 83 : Valeurs par défaut de variations spatiales en chauffage et en refroidissement

Méthode de calcul Th-BCE 2012

- Pour les poêles et inserts uniquement, les valeurs de variations temporelles retenues sont conventionnelles, en fonction du mode de régulation :

Type de régulation	Tout type de locaux
Avec thermostat d'ambiance	2
Régulation manuelle	2,5

Tableau 84: Valeurs conventionnelles de variations temporelles dans le cas de poêles et inserts

10.1.3.2.6 Température perçue par le dispositif de régulation de l'émetteur

La finalité du dispositif de régulation de l'émetteur est de mesurer la température intérieure du local et d'adapter en fonction d'une température de consigne l'énergie à fournir.

La température intérieure perçue par ce dispositif est une moyenne pondérée de la température de l'air intérieur et de la température radiante dans le groupe, le coefficient de pondération pour la température d'air étant noté P_{sd} (chauffage : $P_{sd_ch}^{em}$ et refroidissement: $P_{sd_fr}^{em}$).

La valeur conventionnellement retenue est de 0.5, quel que soient les configurations de régulateurs.

10.1.3.2.7 Rat^{em} en chaud et en froid

Chaque groupe possède un émetteur équivalent de chaud et de froid. Un émetteur équivalent est décrit par les mêmes caractéristiques qu'un émetteur, à l'exception des pertes au dos et des puissances de ventilateurs locaux.

La contribution de chaque émetteur est définie par son Rat_{ch}^{em} et son Rat_{fr}^{em} . Ces ratios sont obtenus à partir :

- de Rat_s , ratio de la surface utile du local (ou des locaux) desservi(s) par l'émetteur sur la surface utile totale du groupe,
- de Rat_t , ratio de répartition des besoins entre plusieurs émetteurs desservant un même local (ou des mêmes locaux).

$$Rat_{ch}^{em} = Rat_{s_ch}^{em} \times Rat_{t_ch}^{em}$$

(861)

$$Rat_{fr}^{em} = Rat_{s_fr}^{em} \times Rat_{t_fr}^{em}$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.1.3.2.8 Calcul des émetteurs équivalents

Pour définir correctement l'émetteur équivalent, on a donc besoin de définir la contribution effective de chaque émetteur à l'émetteur équivalent par l'intermédiaire des Rat_{eff}^{em} pour chaque émetteur.

La somme des Rat_{em} doit toujours être plus petite ou égale à 1. Si cette somme est nulle, alors le Rat_{eff}^{em} correspondant est nul aussi.

$$Rat_{eff_ch}^{em} = \frac{Rat_{ch}^{em}}{\sum_{em} Rat_{ch}^{em}},$$

$$Rat_{eff_fr}^{em} = \frac{Rat_{fr}^{em}}{\sum_{em} Rat_{fr}^{em}}. \quad (862)$$

On détermine les caractéristiques des deux systèmes équivalents comme suit :

Emetteur de chaud équivalent :

Emetteur de froid équivalent :

$$\left. \begin{aligned} Rat_{em_eq_ch} &= \sum_{em} Rat_{ch}^{em} \\ P_{sd_eq_ch} &= \sum_{em} Rat_{ch_eff}^{em} \times P_{sd_ch}^{em} \\ P_{em_eq_ch} &= \sum_{em} Rat_{ch_eff}^{em} \times P_{em_ch}^{em} \\ \delta\theta_{vt_eq_ch} &= \sum_{em} Rat_{ch_eff}^{em} \times \delta\theta_{vt_ch}^{em} \\ \delta\theta_{vs_eq_ch} &= \sum_{em} Rat_{ch_eff}^{em} \times \delta\theta_{vs_ch}^{em} \end{aligned} \right| \begin{aligned} Rat_{em_eq_fr} &= \sum_{em} Rat_{fr}^{em} \\ P_{sd_eq_fr} &= \sum_{em} Rat_{fr_eff}^{em} \times P_{sd_fr}^{em} \\ P_{em_eq_fr} &= \sum_{em} Rat_{fr_eff}^{em} \times P_{em_fr}^{em} \\ \delta\theta_{vt_eq_fr} &= \sum_{em} Rat_{fr_eff}^{em} \times \delta\theta_{vt_fr}^{em} \\ \delta\theta_{vs_eq_fr} &= \sum_{em} Rat_{fr_eff}^{em} \times \delta\theta_{vs_fr}^{em} \end{aligned} \quad (863)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.1.3.3 Détermination du besoin

10.1.3.3.1 Calculs préliminaires

On détermine si le groupe a besoin de chaud, de froid, ou rien. On commence par calculer les températures de consignes corrigées des variations :

$$\begin{aligned}\theta_{i_eq_ch}(h) &= MAX(\theta_{iich}(h); \theta_{iich_relance}(h)) + \delta\theta_{vs_eq_ch} + \delta\theta_{vt_eq_ch}, \\ \theta_{i_eq_fr}(h) &= MIN(\theta_{iifr}(h); \theta_{iifr_relance}(h)) + \delta\theta_{vs_eq_fr} + \delta\theta_{vt_eq_fr}.\end{aligned}\quad (864)$$

On détermine ensuite les températures perçues par les régulateurs fictifs des deux émetteurs équivalents. Elles sont reliées aux températures de l'air et à la température radiante moyenne via les coefficients P_{sd} .

$$\begin{aligned}\theta_{sd_eq_ch}(h) &= P_{sd_eq_ch} \cdot \theta_{i,moy(0,0)}(h) + (1 - P_{sd_eq_ch}) \cdot \theta_{rm,moy(0,0)}(h) \\ \theta_{sd_eq_fr}(h) &= P_{sd_eq_fr} \cdot \theta_{i,moy(0,0)}(h) + (1 - P_{sd_eq_fr}) \cdot \theta_{rm,moy(0,0)}(h)\end{aligned}\quad (865)$$

10.1.3.3.2 Détermination des propriétés de l'émetteur équivalent sollicité

A un pas de temps donné, on considère conventionnellement qu'un seul des deux émetteurs équivalent peut être sollicité (un groupe ne peut être refroidi et chauffé au même pas de temps).

Si $\theta_{sd_eq_fr}(h) > \theta_{i_eq_fr}(h)$, alors l'émetteur équivalent sollicité est celui de froid.

Si $\theta_{sd_eq_ch}(h) < \theta_{i_eq_ch}(h)$, alors l'émetteur équivalent sollicité est celui de chaud.

Dans le cas où ces deux conditions seraient vérifiées, on considère alors que la demande en chauffage est prioritaire sur la demande de froid.

Si les deux comparaisons sont fausses, alors aucune des deux émissions n'est sollicitée.

$$\begin{aligned}\text{Si } \theta_{sd_eq_ch}(h) < \theta_{i_eq_ch}(h), \\ &P_{sd} = P_{sd_eq_ch} \\ &P_{em} = P_{em_eq_ch} \\ &\theta_{ic} = \theta_{ich} \\ \text{Sinon,} \\ \text{Si } \theta_{sd_eq_fr}(h) > \theta_{i_eq_fr}(h), \\ &P_{sd} = P_{sd_eq_fr} \\ &P_{em} = P_{em_eq_fr} \\ &\theta_{ic} = \theta_{ifr}\end{aligned}\quad (866)$$

Si aucun système n'est mis en fonctionnement, les températures finales du groupe sont simplement les températures finales en l'absence d'émission issue de la matrice du groupe.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.1.3.4 Droite du groupe

La droite du groupe est définie par la relation linéaire qui existe entre la puissance totale du système et la température moyenne vue par la sonde

$$\phi_{crois} = a_0 + a_1 \theta_{sd} \quad (867)$$

Celle-ci dépend du type d'émetteur équivalent mis en marche, froid ou chaud. Pour déterminer les coefficients de la droite, il faut commencer par calculer les températures moyennes de l'air et radiante moyenne à partir de la matrice du groupe dans le cas où les puissances sont nulles, et dans le cas où $\phi_{conv} = P_{emconv} \times 10 \times A_{gr}$ et $\phi_{rad} = (1 - P_{emconv}) \times 10 \times A_{gr}$. (P_{emconv} dépendant du système considéré). Celles-ci valent :

$$\begin{aligned} \theta_{i,moy_0}(h) &= \theta_{i,moy(0,0)}(h), \\ \theta_{rm,moy_0}(h) &= \theta_{rm,moy(0,0)}(h), \\ \theta_{i,moy_10}(h) &= P_{em} \cdot \theta_{i,moy(10,0)}(h) + (1 - P_{em}) \cdot \theta_{i,moy(0,10)}(h), \\ \theta_{rm,moy_10}(h) &= P_{em} \cdot \theta_{rm,moy(10,0)}(h) + (1 - P_{em}) \cdot \theta_{rm,moy(0,10)}(h), \end{aligned} \quad (868)$$

Les températures correspondantes perçues par la sonde sont :

$$\begin{aligned} \theta_{sd_0}(h) &= P_{sd} \theta_{i,moy_0}(h) + (1 - P_{sd}) \theta_{rm,moy_0}(h), \\ \theta_{sd_10}(h) &= P_{sd} \theta_{i,moy_10}(h) + (1 - P_{sd}) \theta_{rm,moy_10}(h). \end{aligned} \quad (869)$$

Les coefficients a_0 et a_1 sont calculés par :

$$\begin{cases} a_0(h) = -\frac{10}{\theta_{sd_10}(h) - \theta_{sd_0}(h)} \cdot \theta_{sd_0}(h), \\ a_1(h) = \frac{10}{\theta_{sd_10}(h) - \theta_{sd_0}(h)}. \end{cases} \quad (870)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

La Figure 77 montre un exemple de droite du groupe :

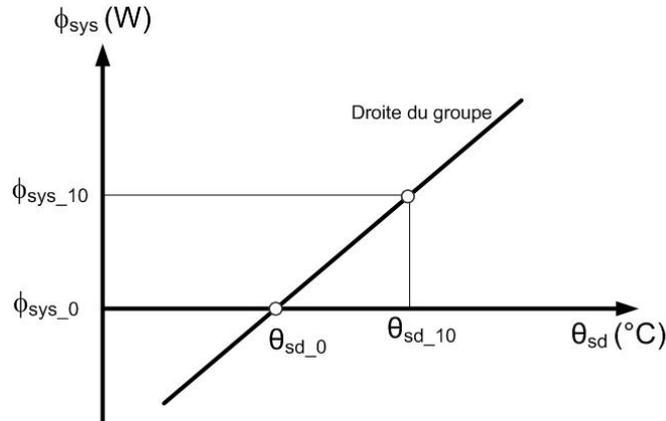


Figure 77 : Droite de comportement thermique d'un groupe

10.1.3.5 Calcul de la puissance totale requise par le groupe

Pour le calcul de la puissance totale requise, on considère que les émetteurs équivalents sont aptes à fournir une puissance infinie. La courbe de fonctionnement est donc une droite verticale $\theta_{sd} = \theta_{ic}$. La puissance requise ϕ_{crois} par le groupe est calculée par croisement entre cette courbe de fonctionnement et la droite du groupe.

Si $i_{clim} = Vrai$ alors,

$$\phi_{crois}(h) = a_0(h) + a_1(h) \cdot \theta_{ic}(h) \quad (871)$$

Sinon,

$$\phi_{crois}(h) = \max(a_0(h) + a_1(h) \cdot \theta_{ic}(h), 0)$$

La Figure 78 illustre les calculs effectués dans l'équation

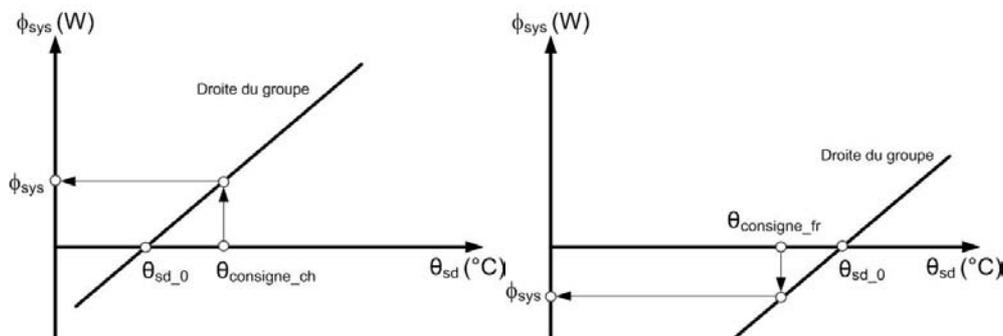


Figure 78 : Intersection avec la droite du groupe

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Il est également nécessaire de calculer les puissances de croisement pour chacun des émetteurs équivalents :

$$\begin{cases} \phi_{crois_ch}(h) & = & \max(0, \phi_{crois}(h)) \\ \phi_{crois_fr}(h) & = & \min(0, \phi_{crois}(h)) \end{cases} \quad (872)$$

10.1.3.6 Impact des saisons de fonctionnement

La demande d'énergie déterminée par croisement n'est effective que si le groupe se trouve en période où l'usage des systèmes est autorisé.

Dans le cas d'une puissance requise de chauffage, cette dernière ne sera donc effective que si Saison(j) = 3 (saison de chauffage) ou 4 (saison mixte de chauffage et de refroidissement).

Dans le cas d'une puissance requise de refroidissement, cette dernière ne sera donc effective que si Saison(j) = 1 (saison de refroidissement) ou 4 (saison mixte de chauffage et de refroidissement).

En calculs du BBio, les données relatives aux saisons de fonctionnement sont celles propres du groupe (voir fiche **C_Ei Détermination des saisons**).

En calculs des consommations, les données relatives aux saisons de fonctionnement sont les données effectives, issus d'une procédure commune à l'ensemble des groupes desservis par la même génération (voir la fiche **C_Gen Détermination des saisons de fonctionnement des systèmes**).

Si $(\theta_{sd,fr} > \theta_{jfr}$ et $Aut_{fr,eff}(j) = 1$) ou si $(\theta_{sd,ch} < \theta_{ich}$ et $Aut_{ch,eff}(j) = 1$),
alors,

$$\phi_{util}(h) = \phi_{crois}(h)$$

Si $\phi_{crois}(h) \neq 0$, alors,

$$\begin{cases} id_{bch}(h) = \frac{\phi_{crois_ch}(h)}{\phi_{crois}(h)} \\ id_{bfr}(h) = \frac{\phi_{crois_fr}(h)}{\phi_{crois}(h)} \end{cases} \quad (873)$$

Sinon,

$$\begin{cases} id_{bch}(h) = 0 \\ id_{bfr}(h) = 0 \end{cases}$$

Sinon,

$$\phi_{util}(h) = 0 \text{ (W)}$$

$$\begin{cases} id_{bch}(h) = 0 \\ id_{bfr}(h) = 0 \end{cases}$$

Dans le cas d'une ϕ_{util} nulle, les températures finales du groupe sont les températures calculées dans la fiche comportement thermique du groupe, à puissance appliquée nulle.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.1.3.7 Puissances requises et pertes au dos par émetteur

Les énergies requises en chauffage et en refroidissement(en Wh) par l'émetteur em au pas de temps h sont les suivantes :

$$Q_{sys_ch}^{em}(h) = id_{em_chaud}^{em} \times \frac{Rat_{eff_ch}^{em} \times MAX(0; \phi_{util}(h))}{1 - P_{per}^{em}} \quad (874)$$

$$Q_{sys_fr}^{em}(h) = id_{em_froid}^{em} \times \frac{Rat_{eff_fr}^{em} \times MIN(0; \phi_{util}(h))}{1 - P_{per}^{em}}$$

10.1.3.8 Modélisation des ventilateurs locaux des émetteurs (en méthode Th-C uniquement)

10.1.3.8.1 Principe

La modélisation des ventilateurs locaux concernent les émetteurs gainés ou carrossés de type ventilo-convecteurs. On considère que ces ventilateurs possèdent au moins trois régimes de fonctionnement : à petite, moyenne et grande vitesse. Un régime de super petite vitesse peut également être valorisé dans le cadre des ventilateurs à régulation automatique avec sonde intégrée (voir ci-dessous).

A chaque régime de fonctionnement est associé une puissance électrique P_{VCV} et un débit de recirculation Q_{m_recirc} . Le débit de recirculation correspond au débit effectif d'air intérieur qui fait l'objet d'un recyclage par l'émetteur. Ce débit de recirculation est considéré constant sur un pas de temps donné.

En ce qui concerne la régulation, on considère que les ventilateurs sont systématiquement asservis à la programmation et basculent en régime de grande vitesse (GV) en période de relance. Hors période de relance, les cas suivants sont distingués (selon la valeur de $Gest_{VCV}^{em}$):

- **Régulation manuelle uniquement** : le fonctionnement étant soumis à l'appréciation des occupants, on considère qu'il est permanent aussi bien en occupation qu'en inoccupation. Le choix entre régime de petite vitesse (PV) et moyenne vitesse (MV) est déterminé lors du premier pas de temps d'occupation, en fonction des besoins en énergie de chaud ou de froid.
- **Régulation automatique nécessitant un fonctionnement permanent des ventilateurs**: le fonctionnement est permanent pour permettre à la sonde intégrée de mesurer correctement la température ambiante. Le régime retenu est adapté chaque heure aux besoins de chaud ou de froid calculés. En l'absence de besoins, le régime de super petite vitesse est enclenché si l'appareil en dispose.
- **Régulation automatique permettant un arrêt total des ventilateurs lorsque la température de consigne est atteinte** : la régulation permet un arrêt des ventilateurs locaux en l'absence de besoins, et une adaptation du régime aux besoins le reste du temps.

Quelque soit le cas, les ventilateurs locaux ne sont activés qu'au cours des saisons de fonctionnement (chauffage et/ou refroidissement selon les fonctions de l'émetteur).

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.1.3.8.2 Algorithme de calcul des consommations électriques et des débits de recirculation d'un ensemble de ventilateurs locaux

La présence de ventilateurs locaux est signalée par : $Gest_{VCV}^{em} > 0$.

Les ventilateurs locaux ne sont activés qu'au cours des saisons de fonctionnement de l'émetteur auquel ils sont associés, ce qui se traduit par :

$$\begin{aligned} id_{em_chaud}^{em} &= 1 \text{ et } Aut_{ch,eff}(j) = 1 \\ \text{Ou} \\ id_{em_froid}^{em} &= 1 \text{ et } Aut_{fr,eff}(j) = 1 \end{aligned} \quad (875)$$

Dans le cas où ces conditions sont vérifiées, l'algorithme suivant est appelé :

Si $id_{relance}(h) = 1$, alors, (en relance, le régime grande vitesse est imposé)

$$\begin{cases} Q_{v_recirc}^{em}(h) = Q_{v_recirc_GV}^{em} \\ W_{vent_loc}^{em}(h) = P_{VCV_GV}^{em} \end{cases}$$

Sinon, si $Gest_{VCV}^{em} = 1$, (gestion manuelle uniquement)

Si $id_{occ_zone}(h) = 1$ et $id_{occ_zone}(h-1) = 0$, alors,

$$\begin{aligned} \text{Si } Q_{sys_ch}^{em}(h) > Rat_{eff_ch}^{em} \cdot A_{gr} \cdot Seuil_{VCV_pvmv_ch}^{em} \text{ ou} \\ Q_{sys_fr}^{em}(h) < Rat_{eff_fr}^{em} \cdot A_{gr} \cdot Seuil_{VCV_pvmv_fr}^{em}, \text{ alors,} \\ \begin{cases} Q_{v_recirc}^{em}(h) = Q_{v_recirc_MV}^{em} \\ W_{vent_loc}^{em}(h) = P_{VCV_MV}^{em} \end{cases} \end{aligned}$$

Sinon,

$$\begin{cases} Q_{v_recirc}^{em}(h) = Q_{v_recirc_PV}^{em} \\ W_{vent_loc}^{em}(h) = P_{VCV_PV}^{em} \end{cases}$$

Sinon,

$$\begin{cases} Q_{v_recirc}^{em}(h) = Q_{v_recirc}^{em}(h-1) \\ W_{vent_loc}^{em}(h) = W_{vent_loc}^{em}(h-1) \end{cases} \quad (876)$$

Sinon, si $Gest_{VCV}^{em} = 2$, alors, (gestion automatique nécessitant un fonctionnement permanent des ventilateurs)

Si $i_{spv} = 1$ et $id_{bch}(h) = 0$ et $id_{bfr}(h) = 0$, alors,

$$\begin{cases} Q_{v_recirc}^{em}(h) = 0(m^3/h) \\ W_{vent_loc}^{em}(h) = P_{VCV_SPV}^{em} \end{cases}$$

Sinon,

$$\begin{aligned} \text{Si } Q_{sys_ch}^{em}(h) > Rat_{eff_ch}^{em} \cdot A_{gr} \cdot Seuil_{VCV_pvmv_ch}^{em} \text{ ou} \\ Q_{sys_fr}^{em}(h) < Rat_{eff_fr}^{em} \cdot A_{gr} \cdot Seuil_{VCV_pvmv_fr}^{em}, \text{ alors,} \\ \begin{cases} Q_{v_recirc}^{em}(h) = Q_{v_recirc_MV}^{em} \\ W_{vent_loc}^{em}(h) = P_{VCV_MV}^{em} \end{cases}, \end{aligned}$$

Sinon,

$$\begin{cases} Q_{v_recirc}^{em}(h) = Q_{v_recirc_PV}^{em} \\ W_{vent_loc}^{em}(h) = P_{VCV_PV}^{em} \end{cases}$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Sinon, si $Gest_{VCV}^{em} = 3$, alors, (gestion automatique permettant l'arrêt total des ventilateurs lorsque la température de consigne est atteinte)

Si $id_{beh}(h) = 0$ et $id_{bfr}(h) = 0$, alors,

$$\begin{cases} Q_{v_recirc}^{em}(h) = 0(m^3/h) \\ W_{vent_loc}^{em}(h) = 0(W) \end{cases}$$

Sinon,

Si $Q_{sys_ch}^{em}(h) > Rat_{eff_ch}^{em} \cdot A_{gr} \cdot Seuil_{VCV_pvmv_ch}^{em}$ ou

$Q_{sys_fr}^{em}(h) < Rat_{eff_fr}^{em} \cdot A_{gr} \cdot Seuil_{VCV_pvmv_fr}^{em}$, alors,

$$\begin{cases} Q_{v_recirc}^{em}(h) = Q_{v_recirc_MV}^{em} \\ W_{vent_loc}^{em}(h) = P_{VCV_MV}^{em} \end{cases},$$

Sinon,

$$\begin{cases} Q_{v_recirc}^{em}(h) = Q_{v_recirc_PV}^{em} \\ W_{vent_loc}^{em}(h) = P_{VCV_PV}^{em} \end{cases}$$

On considère que l'ensemble de la consommation des ventilateurs est transmise à l'ambiance sous forme de chaleur :

$$\Phi_{vent_loc_vc}^{em}(h) = W_{vent_loc}^{em}(h) \quad (877)$$

10.1.3.8.3 Consommation totale des ventilateurs locaux

Ensuite, on réalise la sommation des consommations électriques de l'ensemble des ventilateurs locaux des émetteurs du groupe :

$$W_{vent_loc_tot}^{em}(h) = \sum_{em} W_{vent_loc}^{em}(h) \quad (878)$$

On somme également l'ensemble des parts transmises à l'ambiance de ces consommations électriques.

$$\phi_{vent_loc_vc}^{em}(h) = \sum_{em} \phi_{vent_loc_vc}^{em}(h) \quad (879)$$

10.1.3.8.4 Débit de recirculation effectif et humidité à saturation des émetteurs à recyclage d'air

La température de dimensionnement de la batterie froide est la température de dimensionnement des réseaux d'eau froide ou la température d'évaporateur (climatiseur à détente directe). Dans ce dernier cas, faute d'informations, la valeur conventionnelle retenue est 9°C :

$$\begin{aligned} \text{Si } id_{type}^{2nd} = 0 \text{ (réseau fictif, climatiseur à détente directe) :} \\ \theta_{batt_dim}^{em} = 9^\circ C \end{aligned} \quad (880)$$

$$\begin{aligned} \text{Si } id_{type}^{2nd} = 1 \text{ (réseau d'eau ou fluide de distribution) :} \\ \text{Si } id_{gest_fr} = 1 \text{ (température de départ constante) :} \\ \theta_{batt_dim}^{em} = \theta_{dep_dim_fr}^{em} - \frac{\Delta\theta_{em_dim_fr}^{em}}{2} \\ \text{Si } id_{gest_fr} = 2 \text{ (température de retour constante) :} \\ \theta_{batt_dim}^{em} = \theta_{ret_dim_fr}^{em} + \frac{\Delta\theta_{em_dim_fr}^{em}}{2} \end{aligned} \quad (881)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

La batterie est représentée à l'aide d'un facteur de bypass : l'air sortant de la batterie est considéré comme un mélange d'air à saturation à la température de la batterie, θ_{batt} et d'air non affecté par son passage.

Selon le type de régulation de la batterie ($id_{regul_batt}^{em}$), le débit de recirculation effectif et la température de batterie sont calculés de manière différente :

- $id_{regul_batt}^{em} = 0$, batterie à débit d'eau régulé de façon progressive : le débit de recirculation effectif est calculé sur la base du débit de recirculation total au régime de fonctionnement du ventilateur. On retient un facteur de by-pass conventionnel de $FB_{batt} = 0,8$. La température de batterie est variable :

$$Q_{m_recirc_eff}^{em}(h) = FB_{batt}^{em} \times Q_{m_recirc}^{em}(h) \quad (882)$$

$$\theta_{batt}^{em}(h) = \text{MAX}(\theta_{batt_dim}^{em}; \theta_{i,moy}(h) + \frac{Q_{sys_fr}^{em}(h)}{Ca \times Q_{m_recirc_eff}^{em}(h)}) \text{ (}^\circ\text{C)} \quad (883)$$

- $id_{regul_batt}^{em} = 1$, autre cas (température de batterie constante) : le débit de recirculation effectif est calculé sur la base des besoins sensibles en froid. La température de batterie est la température moyenne de dimensionnement:

$$\theta_{batt}^{em}(h) = \theta_{batt_dim}^{em} \quad (884)$$

$$Q_{m_recirc_eff}^{em}(h) = \frac{-Q_{sys_fr}^{em}(h)}{Ca \times (\theta_{i,moy}(h) - \theta_{batt}^{em}(h))} \quad (885)$$

Pour les émetteurs munis de ventilateurs locaux, l'impact de la déshumidification sur le bilan hydrique nécessite de connaître l'humidité spécifique de saturation de la batterie froide, calculée à partir de la température de surface de la batterie froide θ_{batt} .

L'expression de l'humidité spécifique à saturation est la suivante :

$$\omega_{sat}^{em}(h) = 10^{-3} \times \frac{HR_{sat}}{100} \times \exp\left(18,8161 - \frac{4110,34}{\theta_{batt}^{em}(h) + 235,00}\right) \quad (886)$$

Où l'humidité relative à saturation est $HR_{sat} = 100$

10.1.3.9 Besoins, températures moyennes et finales au niveau du groupe

Au final, les besoins effectifs totaux du groupe se calculent de la manière suivante :

$$\begin{aligned} Q_{sys_ch}(h) &= \sum_{em} Q_{sys_ch}^{em}(h) \\ Q_{sys_fr}(h) &= \sum_{em} Q_{sys_fr}^{em}(h) \end{aligned} \quad (887)$$

Les dérives des températures de consigne dans la définition de la température $\theta_{op,fin}$ sont celles correspondant à l'émetteur de chaud si le système est en chauffage, à l'émetteur de froid si le système est en refroidissement, et sont nulles si aucun système n'est en marche.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Les températures finales au sein du groupe sont obtenues par les interpolations linéaires suivantes :

$$\begin{cases}
 \theta_{i,fin} = \theta_{i,fin(0,0)} + \frac{\phi_{util-conv}}{10} \cdot (\theta_{i,fin(10,0)} - \theta_{i,fin(0,0)}) + \frac{\phi_{util-rad}}{10} \cdot (\theta_{i,fin(0,10)} - \theta_{i,fin(0,0)}) \\
 \theta_{s,fin} = \theta_{s,fin(0,0)} + \frac{\phi_{util-conv}}{10} \cdot (\theta_{s,fin(10,0)} - \theta_{s,fin(0,0)}) + \frac{\phi_{util-rad}}{10} \cdot (\theta_{s,fin(0,10)} - \theta_{s,fin(0,0)}) \\
 \theta_{m,fin} = \theta_{m,fin(0,0)} + \frac{\phi_{util-conv}}{10} \cdot (\theta_{m,fin(10,0)} - \theta_{m,fin(0,0)}) + \frac{\phi_{util-rad}}{10} \cdot (\theta_{m,fin(0,10)} - \theta_{m,fin(0,0)}) \\
 \theta_{rm,fin} = \theta_{rm,fin(0,0)} + \frac{\phi_{util-conv}}{10} \cdot (\theta_{rm,fin(10,0)} - \theta_{rm,fin(0,0)}) + \frac{\phi_{util-rad}}{10} \cdot (\theta_{rm,fin(0,10)} - \theta_{rm,fin(0,0)}) \\
 \theta_{op,fin} = \theta_{op,fin(0,0)} + \frac{\phi_{util-conv}}{10} \cdot (\theta_{op,fin(10,0)} - \theta_{op,fin(0,0)}) + \frac{\phi_{util-rad}}{10} \cdot (\theta_{op,fin(0,10)} - \theta_{op,fin(0,0)}) \\
 - id_{bch}(h) \cdot (\delta\theta_{vt_eq_ch} + \delta\theta_{vs_eq_ch}) - id_{bfr}(h) \cdot (\delta\theta_{vs_eq_fr} + \delta\theta_{vt_eq_fr})
 \end{cases} \quad (888)$$

Les températures moyennes au sein du groupe sont obtenues par les interpolations linéaires suivantes :

$$\begin{cases}
 \theta_{i,moy} = \theta_{i,moy(0,0)} + \frac{\phi_{util-conv}}{10} \cdot (\theta_{i,moy(10,0)} - \theta_{i,moy(0,0)}) + \frac{\phi_{util-rad}}{10} \cdot (\theta_{i,moy(0,10)} - \theta_{i,moy(0,0)}) \\
 \theta_{s,moy} = \theta_{s,moy(0,0)} + \frac{\phi_{util-conv}}{10} \cdot (\theta_{s,moy(10,0)} - \theta_{s,moy(0,0)}) + \frac{\phi_{util-rad}}{10} \cdot (\theta_{s,moy(0,10)} - \theta_{s,moy(0,0)}) \\
 \theta_{m,moy} = \theta_{m,moy(0,0)} + \frac{\phi_{util-conv}}{10} \cdot (\theta_{m,moy(10,0)} - \theta_{m,moy(0,0)}) + \frac{\phi_{util-rad}}{10} \cdot (\theta_{m,moy(0,10)} - \theta_{m,moy(0,0)}) \\
 \theta_{rm,moy} = \theta_{rm,moy(0,0)} + \frac{\phi_{util-conv}}{10} \cdot (\theta_{rm,moy(10,0)} - \theta_{rm,moy(0,0)}) + \frac{\phi_{util-rad}}{10} \cdot (\theta_{rm,moy(0,10)} - \theta_{rm,moy(0,0)}) \\
 \theta_{op,moy} = \theta_{op,moy(0,0)} + \frac{\phi_{util-conv}}{10} \cdot (\theta_{op,moy(10,0)} - \theta_{op,moy(0,0)}) + \frac{\phi_{util-rad}}{10} \cdot (\theta_{op,moy(0,10)} - \theta_{op,moy(0,0)}) \\
 - id_{bch}(h) \cdot (\delta\theta_{vt_eq_ch} + \delta\theta_{vs_eq_ch}) - id_{bfr}(h) \cdot (\delta\theta_{vs_eq_fr} + \delta\theta_{vt_eq_fr})
 \end{cases} \quad (889)$$

Avec :

$$\begin{cases}
 \phi_{util-conv}(h) = P_{emconv} \cdot \phi_{util}(h) \\
 \phi_{util-rad}(h) = (1 - P_{emconv}) \cdot \phi_{util}(h)
 \end{cases} \quad (890)$$

10.1.3.10 Prise en compte de l'énergie latente (en calcul des consommations uniquement)

Après réalisation du calcul de déshumidification, on ajoute les besoins en froid latents aux besoins sensibles précédemment calculés pour les différents émetteurs et pour le groupe :

$$\begin{cases}
 Q_{sys_fr}^{em}(h) + = Q_{sys_lat}^{em}(h) \\
 Q_{sys_fr}(h) + = Q_{sys_lat}(h)
 \end{cases} \quad (891)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.2 C Emi Bilan hydrique

10.2.1 INTRODUCTION

Cette fiche décrit le bilan hydrique au sein de chaque groupe d'une zone donnée. Une zone regroupe en effet plusieurs groupes qui ne peuvent communiquer que par l'intermédiaire d'un groupe particulier appelé *hall*.

Ce bilan hydrique est réalisé après le calcul des systèmes d'émission.

Concernant les débits, on utilisera les mêmes conventions que dans la fiche calcul débit.

Le bilan hydrique du groupe pour une durée donnée correspond :

- à la masse d'eau dans l'air entrant et dans l'air sortant,
- aux apports internes d'humidité,
- à la déshumidification éventuelle sur la batterie froide.
- L'inertie hygroscopique des locaux est négligée.

Pour la déshumidification, la batterie est représentée à l'aide d'un facteur de bypass : l'air sortant de la batterie est considéré comme un mélange d'air à saturation à la température de la batterie, θ_{batt} et d'air non affecté par son passage.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.2.2 NOMENCLATURE

Le Tableau 85 donne la nomenclature des différentes variables du modèle de calcul du bilan hydrique

Entrées du composant

	Nom	Description	Unité
Env. int.	$A_{\omega_{int_hors_occ}}(h)$	Apports internes d'humidité hors occupants dans le groupe, issus des scénarios.	kg/s
	$A_{\omega_{int_occ}}(h)$	Apports internes d'humidité des occupants, issus des scénarios.	kg/s
Calcul_débits	$Q_{maj}(h)$	Débits d'air sec entrant j dans le groupe au pas de temps h .	kg/s
	$\omega_{maj}(h)$	Humidité spécifique de l'air entrant j , pouvant être l'humidité extérieure, l'humidité en provenance des autres groupes, ou l'humidité issue d'un composant CTA.	kg/kg as
Systèmes d'émission	$\omega_{i,g,fin}(h-1)$	Humidité absolue intérieure du groupe à la fin du pas de temps $h-1$	kg/kg as
	$Rat_{eff_fr}^{em}$	Part de l'énergie fournie au groupe effective assurée par l'émetteur en froid.	Réel
	$id_{bfr}(h)$	Indicateur de besoins de froid non-nuls dans le groupe.	Ent
	$Q_{m_recirc_eff}^{em}(h)$	Débit volumique de recirculation effectif sur la batterie froide de l'émetteur em .	kg/s
	$\omega_{sat}^{em}(h)$	Humidité spécifique à saturation pour la température de batterie θ_{batt} .	kg/kg as

Paramètres d'intégration du composant

	Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
group _e	V	Volume du groupe	m ³	0	+∞	-

Variables internes

	Nom	Description	Unité
	$A_{\omega_{int}}(h)$	Apports internes d'humidité totaux pour le groupe.	kg/s
	$\Delta t_{hum}^{em}(h)$	Temps de déshumidification des différents émetteurs.	h

Méthode de calcul Th-BCE 2012

$\Delta t_{sec}^{em}(h)$	Temps nécessaires avant début de la déshumidification pour les différents émetteurs	h
$\omega_{g,fin,deshu_perm}^{em}(h)$	Humidité spécifique du local associé à l'émetteur, en considérant une déshumidification tout au long du pas de temps.	kg/kg as
$\omega_{g,fin,sans_deshu}^{em}(h)$	Humidité spécifique du local associé à l'émetteur, sans aucune déshumidification tout au long du pas de temps.	kg/kg as
$\omega_{g,moy_deshu}^{em}(h)$	Humidité spécifique du local associé à l'émetteur sur la période où la déshumidification a effectivement lieu.	kg/kg as
$dt_{deshu}(h)$	Temps total de déshumidification du pas de temps, en secondes.	s

Sorties

Nom	Description	Unité
$\omega_{g,fin}(h)$	Humidité absolue intérieure du groupe à la fin du temps h	kg/kg as
$\omega_{g,moy}(h)$	Humidité absolue intérieure moyenne du groupe à la fin du temps h .	kg/kg as
$Q_{sys_lat}^{em}(h)$	Energie latente fournie par l'émetteur em au pas de temps h .	Wh
$Q_{sys_lat}(h)$	Energie latente fournie par l'ensemble des émetteurs au pas de temps h .	Wh

Constantes

Nom	Description	Unité	Conv.
L_{v_eau}	Chaleur latente de vaporisation de l'eau à pression atmosphérique.	kJ/kg	2500

Tableau 85 : Nomenclature du modèle

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.2.3 DESCRIPTION MATHÉMATIQUE

10.2.3.1 Hypothèses et modèle mathématique

La production de vapeur d'eau en cuisines, WC et salles de bains n'intervient pas dans le bilan hydrique car l'extraction est considérée comme directe.

Dans le cadre du bilan hydrique, on fait l'hypothèse que les débits d'air sec entrant sont égaux aux débits d'air sec sortant.

On connaît au pas de temps t , l'humidité spécifique à la fin du pas de temps précédent. La variation d'humidité spécifique dans le groupe est décrite par l'équation différentielle en temps suivante :

$$\frac{d\omega_i}{dt} = \frac{\sum_j Q_{maj} (\omega_{maj} - \omega_{i,g}) + A_{\omega_{int}} + \sum_{\substack{em \in gr}} Q_{m_recirc_eff}^{em} \times MIN(0; \omega_{sat}^{em} - \omega_{i,g})}{(V \times \rho_{i,g})} \quad (892)$$

Avec :

- Les Q_{maj}^g correspondent aux différents débits d'air entrant dans le groupe (kg/s) au pas de temps h .
- Les $Q_{m_recirc_eff}^{em}$ correspond aux débits de recirculation des émetteurs de froid à recyclage d'air, aux niveaux desquels peut avoir lieu une déshumidification dans le cas où l'humidité intérieure est supérieure à l'humidité de saturation de la batterie.

10.2.3.2 Fonctions de calculs

Les apports internes totaux d'humidité spécifique sont calculés à partir des données issues des scénarios :

$$A_{\omega_{int}}(h) = A_{\omega_{int_occ}}(h) + A_{\omega_{int_hors_occ}}(h) \quad (893)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

On définit les fonctions de calculs suivantes, permettant la résolution du bilan hydrique tel que proposé ci-dessus :

- **CalculHumiditeSpeFin**($Rat_{em_eff}(-)$, $Q_{m_recirc}(kg/s)$, $\omega_{sat}(kg/kgas)$, $T(s)$, $\omega_{ni}(kg/kgas)$)

Cette fonction calcule l'humidité spécifique ω_{fin} atteinte au bout d'un temps T à partir d'une humidité initiale ω_{ni} .

L'algorithme de la fonction est le suivant :

$$\left\{ \begin{array}{l} A = \frac{Rat_{em_eff} \cdot \left(\sum_j (Q_{maj}(h) \times \omega_{maj}(h)) + A_{\omega_{int}}(h) \right) + Q_{m_recirc} \times \omega_{sat}}{Rat_{em_eff}^{em} \cdot \sum_j Q_{maj}(h) + Q_{m_recirc}} - \omega_{ni} \\ B = \frac{Rat_{em_eff} \cdot \sum_j Q_{maj}(h) + Q_{m_recirc}}{Rat_{em_eff} \cdot V \cdot \rho_{i,g}(h-1)} \end{array} \right. \quad (894)$$

$$\omega_{fin} = \omega_{ni} + A \times (1 - e^{-B \times T})$$

- **CalculHumiditeSpeMoy**($Rat_{em_eff}(-)$, $Q_{m_recirc}(kg/s)$, $\omega_{sat}(kg/kgas)$, $T(s)$, $\omega_{ni}(kg/kgas)$)

Cette fonction calcule l'humidité spécifique ω_{moy} sur une période de durée T , obtenue à partir d'une humidité initiale ω_{ni} .

L'algorithme de la fonction est le suivant :

$$\left\{ \begin{array}{l} A = \frac{Rat_{em_eff} \cdot \left(\sum_j (Q_{maj}(h) \times \omega_{maj}(h)) + A_{\omega_{int}}(h) \right) + Q_{m_recirc} \times \omega_{sat}}{Rat_{em_eff}^{em} \cdot \sum_j Q_{maj}(h) + Q_{m_recirc}} - \omega_{ni} \\ B = \frac{Rat_{em_eff} \cdot \sum_j Q_{maj}(h) + Q_{m_recirc}}{Rat_{em_eff} \cdot V \cdot \rho_{i,g}(h-1)} \end{array} \right. \quad (895)$$

$$\omega_{moy} = \omega_{ni} + A \times \left(1 - \frac{1 - e^{-B \times T}}{B \times T} \right)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

- **CalculTemps**(Rat_{em_eff}), Q_{m_recirc} (kg/s), ω_{sat} (kg/kgas), ω_{ni} (kg/kgas), ω_{fin} (kg/kgas))

Cette fonction calcule la durée T nécessaire pour atteindre une humidité spécifique finale ω_{fin} à partir d'une humidité initiale ω_{ni} .

L'algorithme de la fonction est le suivant :

$$\left\{ \begin{array}{l} A = \frac{Rat_{em_eff} \cdot \left(\sum_j (Q_{maj}(h) \times \omega_{maj}(h)) + A_{\omega_{int}}(h) \right) + Q_{m_recirc} \times \omega_{sat}}{Rat_{em_eff} \cdot \sum_j Q_{maj}(h) + Q_{m_recirc}} - \omega_{ni} \\ B = \frac{Rat_{em_eff} \cdot \sum_j Q_{maj}(h) + Q_{m_recirc}}{Rat_{em_eff} \cdot V \cdot \rho_{i,g}(h-1)} \\ C = 1 - \frac{\omega_{fin} - \omega_{ni}}{A} \end{array} \right. \quad (896)$$

$$T = -\frac{\ln(C)}{B}$$

10.2.3.3 Variation de l'humidité spécifique dans le groupe en calcul du Bbio

Le bilan hydrique intervient en aval du processus associé aux systèmes d'émission du groupe. $\omega_{i,g,fin}(h-1)$ vient alimenter la modélisation des échanges aérauliques entre groupes.

En calcul du coefficient BBio, la déshumidification sur les batteries froides n'intervient pas. En utilisant, les fonctions précédemment définies :

$$\omega_{i,g,fin}(h) = \text{CalculHumi diteSpeFin} (1(-), 0(\text{kg / s}), 0(\text{kg / kga}), 3600 (s), \omega_{i,g,fin}(h-1)) \quad (897)$$

Où $T = 3600 \text{ s}$

Note :

- La valeur de l'humidité spécifique à la fin du pas de temps h , $\omega_{i,g,fin}$ est utilisée en entrée du bilan hydrique au pas de temps $h+1$.
- On notera aussi qu'au pas de temps $h+1$, la masse volumique $\rho_{i,g,prev}$ est calculée à partir $\omega_{i,g,prev}$ et $\theta_{i,g,prev}$ (du pas temps h) dans la fiche algorithme **C_VEN_Débits_d'Air**.
- A l'inverse, on peut calculer la durée requise pour atteindre une humidité spécifique donnée.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.2.3.4 Variation de l'humidité spécifique dans le groupe en calcul des consommations

Le bilan hydrique intervient également en aval du processus associé aux systèmes d'émission du groupe. L'humidité spécifique au début du pas temps $\omega_{i,g,fin}(h-1)$ vient alimenter la modélisation des échanges aérauliques entres groupes.

En calcul des consommations le modèle de calcul global du groupe n'est plus valable dans la mesure où intervient la déshumidification au niveau des batteries des différents émetteurs froids.

L'air brassé par la batterie est considéré comme un mélange d'air à saturation à la température de la batterie, et d'air non-affecté par le passage. Le débit total d'air brassé, en contact direct avec la batterie, est appelé débit de recirculation (voir fiche **C_Emi_Systèmes d'émission**).

Par simplification, on calcule indépendamment les évolutions de l'humidité spécifique dans les locaux desservis par des types d'émetteurs de froid différents, de volumes calculés à partir du Rat_{eff}^{em} . L'humidité spécifique du groupe à la fin du pas de temps est alors la moyenne pondérée des humidités spécifiques finales des locaux par leurs Rat_{eff}^{em} .

10.2.3.4.1 Processus pour chaque émetteur

Le processus suivant ne diffère de celui du calcul du *BBio* que si le groupe est desservi par un ou des émetteurs de froid, et que ceux-ci sont sollicités ($id_{bfr}(h)=1$).

Si $id_{bfr}(h)=0$, alors, (le calcul est identique au calcul dans le cadre du *BBio*, avec une décomposition en locaux)

$$\begin{cases} dt_{deshu}(h) = 0(s) \\ \omega_{i,g,fin}^{em}(h) = \text{CalculHumiditeSpeFin}(Rat_{em_eff}^{em}, 0(kg/s), 0(kg/kgas), 3600(s), \omega_{i,g,fin}(h-1)) \\ \omega_{i,g,moy_deshu}^{em}(h) = 0(kg/kgas) \end{cases}$$

Sinon,

Si $\omega_{i,g,fin}(h-1) \geq \omega_{sat}^{em}(h)$, alors, (la déshumidification a lieu dès le début du pas de temps)

$$\omega_{i,g,fin,deshu_perm}^{em}(h) = \text{CalculHumiditeSpeFin}(Rat_{em_eff}^{em}, Q_{m_recirc_eff}^{em}(h), \omega_{sat}^{em}(h), 3600(s), \omega_{i,g,fin}(h-1))$$

Si $\omega_{i,g,fin,deshu_perm}^{em}(h) \geq \omega_{sat}^{em}(h)$, alors, (il y a eu déshumidification tout au long du pas de temps)

(898)

$$\begin{cases} dt_{deshu}(h) = 3600(s) \\ \omega_{i,g,fin}^{em}(h) = \omega_{i,g,fin,deshu_perm}^{em}(h) \\ \omega_{i,g,moy_deshu}^{em}(h) = \text{CalculHumiditeSpeMoy}(Rat_{em_eff}^{em}, Q_{m_recirc_eff}^{em}(h), \omega_{sat}^{em}(h), 3600(s), \omega_{i,g,fin}(h-1)) \end{cases}$$

Sinon, (la déshumidification s'est arrêtée au bout d'un temps dt_{deshu})

$$\begin{cases} dt_{deshu}(h) = \text{CalculTemps}(Rat_{em_eff}^{em}, Q_{m_recirc}^{em}(h), \omega_{sat}^{em}(h), \omega_{i,g,fin}(h-1), \omega_{sat}^{em}(h)) \\ \omega_{i,g,moy_deshu}^{em}(h) = \text{CalculHumiditeSpeMoy}(Rat_{em_eff}^{em}, Q_{m_recirc_eff}^{em}(h), \omega_{sat}^{em}(h), dt_{deshu}(h), \omega_{i,g,fin}(h-1)) \end{cases}$$

$$\begin{cases} dt_{sec}(h) = 1 - dt_{deshu}(h) \\ \omega_{i,g,fin}^{em}(h) = \text{CalculHumiditeSpeFin}(Rat_{em_eff}^{em}, 0(kg/s), \omega_{sat}^{em}(h), dt_{sec}(h), \omega_{sat}^{em}(h)) \end{cases}$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Sinon, (la déshumidification n'a pas lieu au début du pas de temps)

$$\omega_{i,g,fin,sans_deshu}^{em}(h) = \text{CalculHumiditeSpeFin}(Rat_{em_eff}^{em}, 0(kg/s), \omega_{sat}^{em}(h), 3600(s), \omega_{i,g,fin}(h-1))$$

Si $\omega_{i,g,fin,sans_deshu}^{em}(h) \leq \omega_{sat}^{em}(h)$, alors, (la déshumidification n'a pas lieu du tout au cours du pas de temps)

$$\begin{cases} dt_{deshu}(h) = 0(s) \\ \omega_{i,g,fin}^{em}(h) = \omega_{i,g,fin,sans_deshu}^{em}(h) \\ \omega_{i,g,moy_deshu}^{em}(h) = 0 \end{cases}$$

Sinon, (la déshumidification se déclenche au bout d'un temps dt_{sec} et se poursuit jusqu'à la fin du pas de temps)

$$\begin{cases} dt_{sec}(h) = \text{CalculTemps}(Rat_{em_eff}^{em}, 0(kg/s), \omega_{sat}^{em}(h), \omega_{i,g,fin}(h-1), \omega_{sat}^{em}(h)) \\ dt_{deshu}(h) = 3600 - dt_{sec}(h) \\ \omega_{i,g,fin}^{em}(h) = \text{CalculHumiditeSpeFin}(Rat_{em_eff}^{em}, Q_{m_recirc_eff}^{em}(h), \omega_{sat}^{em}(h), dt_{deshu}(h), \omega_{sat}^{em}(h)) \\ \omega_{i,g,moy_deshu}^{em}(h) = \text{CalculHumiditeSpeMoy}(Rat_{em_eff}^{em}, Q_{m_recirc_eff}^{em}(h), \omega_{sat}^{em}(h), dt_{deshu}(h), \omega_{sat}^{em}(h)) \end{cases}$$

On en déduit l'énergie latente fournie par la batterie froide en déshumidification :

$$Q_{sys_lat}^{em}(h) = -\frac{L_{v_eau}}{3.6} \times dt_{deshu}(h) \times Q_{m_recirc_eff}^{em}(h) \times \text{MAX}(0; \omega_{i,g,moy_deshu}^{em}(h) - \omega_{sat}^{em}(h)) \quad (899)$$

(Wh)

10.2.3.4.2 Humidité spécifique finale du groupe

L'humidité finale du groupe est la moyenne des humidités spécifiques des locaux desservis par des émetteurs de froid différents, pondérées par les Rat_{eff}^{em} .

$$\omega_{i,g,fin}(h) = \sum_{em \in gr} Rat_{eff}^{em} \cdot \omega_{i,g,fin}^{em}(h) \quad (kg/kgas) \quad (900)$$

10.2.3.4.3 Calcul de l'énergie latente de déshumidification du groupe

Au final, on calcule l'énergie latente de déshumidification de l'ensemble des émetteurs :

$$Q_{sys_lat}(h) = \sum_{em} Q_{sys_lat}^{em}(h) \quad (Wh) \quad (901)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.3 C Ein Détermination des saisons de fonctionnement des systèmes de chaud et de froid

10.3.1 INTRODUCTION

La détermination des saisons de fonctionnement des réseaux intergroupes, de CTA et de la génération passe par une comparaison des valeurs de saisons de fonctionnement des différents groupes desservis par une même génération.

La génération doit être maintenue activée tant qu'au moins un des groupes qu'elle dessert se trouve en saison propre de fonctionnement. La procédure est indépendante pour le chauffage et pour le refroidissement.

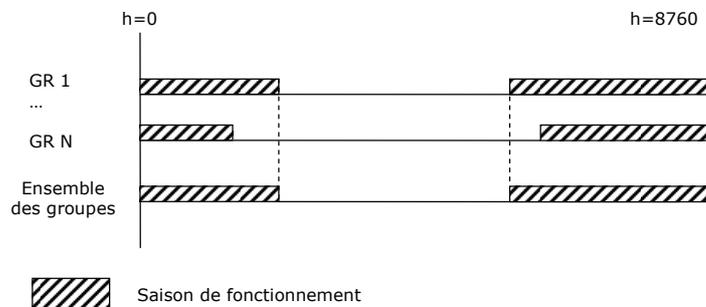


Figure 79: illustration de la procédure de détermination des saisons au niveau de la génération

Le principe est le même pour les réseaux de distribution intergroupes et des CTA.

Deux types de raccord entre la génération et les réseaux de distributions intergroupes sont pris en compte :

- **Raccordement permanent** : il est impossible de condamner un des réseaux de distribution de la génération. Les saisons de chauffage et de refroidissement effectives sont communes à l'ensemble des groupes reliés à la génération. Si l'arrêt de la saison de chauffage (ou de refroidissement) est signalé pour un de ces groupes, il continuera d'être chauffé (refroidi) tant que tous les groupes reliés n'auront pas atteints la fin de la saison de chauffage (ou de refroidissement)
- **Raccordement avec isolement hydraulique** : il est possible de condamner indépendamment les différents réseaux de distribution intergroupes au niveau de la génération. Les dates de début et de fin des saisons de chauffage et de refroidissement peuvent donc être différentes pour chacun des groupes reliés à la génération.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.3.2 NOMENCLATURE

Le Tableau 86 récapitule sous forme de nomenclature les différentes variables employées dans la présente fiche.

Dans toute la suite de la fiche, on notera h le pas de temps de simulation et j le jour de simulation.

Entrées du composant

	Nom	Description	Unité
C_Ein_Deter. des saisons	$I_{HJ}(h)$	Heure solaire au pas de temps h .	h
	$Aut_{ch,pro}^{gr}(j)$	Indicateur de saison de chauffage. <i>1 : le groupe est en saison de chauffage.</i>	Ent.
	$Aut_{fr,pro}^{gr}(j)$	Indicateur de saison de refroidissement. <i>1 : le groupe est en saison de refroidissement.</i>	Ent.

Paramètres d'intégration du composant

	Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
Génération	$id_{raccord_reseau}^{gen}$	Type de raccordement de la génération aux réseaux de distribution : <i>0 : Avec possibilité d'isolement</i> <i>1 : Permanent</i>	Ent	0	1	
	Distributions primaires	$id_{fonction_ch}^{dp}$	Fonction du réseau de distribution primaire : <i>1 : réseau pouvant assurer le chauffage.</i>	Ent	0	1
		$id_{fonction_fr}^{dp}$	Fonction du réseau de distribution primaire : <i>1 : réseau pouvant assurer le refroidissement.</i>	Ent	0	1
Distributions secondaires	$id_{fonction_ch}^{ds}$	Fonction du réseau de distribution secondaire : <i>1 : réseau secondaire pouvant assurer le chauffage.</i>	Ent	0	1	-
		$id_{fonction_fr}^{ds}$	Fonction du réseau de distribution secondaire : <i>1 : réseau secondaire pouvant assurer le refroidissement.</i>	Ent	0	1
Gr.	i_{clim}^{gr}	Indicateur de groupe climatisé.	Ent	0	1	-

Variables internes

	Nom	Description	Unité
	$id_{desservi_ch}^{gen,gr}$	Indicateur de desserte en chauffage du groupe gr par la génération gen .	Entier
	$id_{desservi_fr}^{gen,gr}$	Indicateur de desserte en refroidissement du groupe gr par la génération gen .	Entier

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Sorties			
	Nom	Description	Unité
Emissions dist. du groupe	$Aut_{ch,eff}^{gr}(j)$	Indicateur de saison effective de chauffage pour le groupe gr .	Ent.
	$Aut_{fr,eff}^{gr}(j)$	Indicateur de saison effective de refroidissement pour le groupe gr .	Ent.
Distribution intergroupes	$Aut_{ch}^{dp}(j)$	Indicateur de saison de fonctionnement en chaud	Ent.
	$Aut_{fr}^{dp}(j)$	Indicateur de saison de fonctionnement en froid.	Ent.
CTA et dist. associées	$Aut_{ch}^{CTA}(j)$	Indicateur de saison de fonctionnement en chaud pour la CTA et ses réseaux.	Ent.
	$Aut_{fr}^{CTA}(j)$	Indicateur de saison de fonctionnement en froid pour la CTA et ses réseaux.	Ent.
Génération	$Aut_{ch}^{gen}(j)$	Indicateur de saison de fonctionnement en chaud pour la génération.	Ent.
	$Aut_{fr}^{gen}(j)$	Indicateur de saison de fonctionnement en froid pour la génération.	Ent.

Tableau 86 : Nomenclature du modèle

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.3.3 DESCRIPTION MATHÉMATIQUE

La procédure décrite ci-dessous est réalisée au pas de temps journalier (à chaque début de jour de simulation, tel que $IHJ(h) = 1$).

Elle n'est applicable que dans le cas d'un calcul des consommations (méthode Th-C).

Elle se situe en aval du calcul des saisons par groupe et en amont de la procédure associée aux systèmes (émissions, distribution, génération).

10.3.3.1 Saison de fonctionnement de la génération

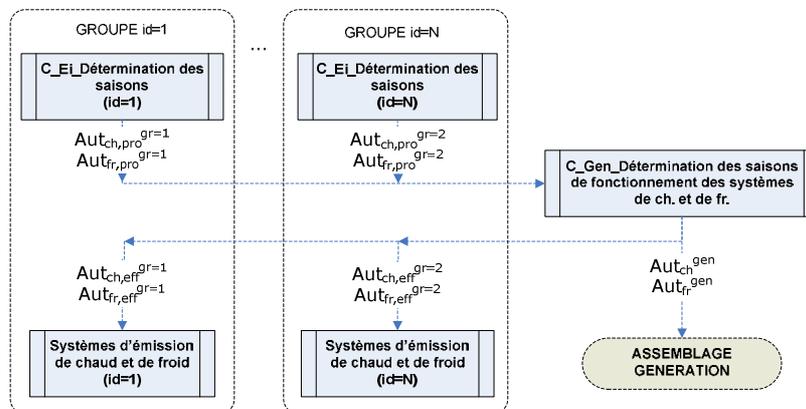


Figure 80: Agencement des composants

On détermine pour chaque génération les groupes desservis en chaud et en froid, au travers des indicateurs $id_{desservi_ch}^{gen,gr}$ et $id_{desservi_fr}^{gen,gr}$. Pour déterminer ces groupes, on prend en compte aussi bien les distributions intergroupes reliées à des systèmes d'émissions que celles reliées à des CTA.

La génération est maintenue activée tant qu'un groupe desservi par elle est en saison de fonctionnement. Les groupes non-climatisés ne sont pas pris en compte pour le refroidissement.

$$\begin{cases} Aut_{ch}^{gen}(j) = \underset{gr \leftarrow gen}{MAX}(id_{desservi_ch}^{gen,gr} \cdot Aut_{ch,pro}^{gr}(j)) \\ Aut_{fr}^{gen}(j) = \underset{gr \leftarrow gen}{MAX}(id_{desservi_fr}^{gen,gr} \cdot i_{c\lim}^{gr} \cdot Aut_{fr,pro}^{gr}(j)) \end{cases} \quad (902)$$

10.3.3.2 Saisons de fonctionnement des groupes desservis

Pour chacun des groupes du projet, on réalise la procédure suivante :

Si $\underset{gen \rightarrow gr}{MAX}(id_{raccord_reseau}^{gen}) > 0$, alors, (le groupe est au moins desservi par une génération avec

raccordement permanent des réseaux : il est dépendant des saisons d'une ou plusieurs générations)

$$\begin{cases} Aut_{ch,eff}^{gr}(j) = \underset{gen \rightarrow gr}{MAX}(id_{desservi_ch}^{gen,gr} \cdot id_{raccord_reseau}^{gen} \cdot Aut_{ch}^{gen}(j)) \\ Aut_{fr,eff}^{gr}(j) = \underset{gen \rightarrow gr}{MAX}(id_{desservi_fr}^{gen,gr} \cdot id_{raccord_reseau}^{gen} \cdot Aut_{fr}^{gen}(j)) \end{cases} \quad (903)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Sinon, (le groupe est indépendant en termes d'enclenchement saisonnier des systèmes de chauffage et de refroidissement)

$$\begin{cases} Aut_{ch,eff}^{gr}(j) = Aut_{ch,pro}^{gr}(j) \\ Aut_{fr,eff}^{gr}(j) = Aut_{fr,pro}^{gr}(j) \end{cases} \quad (904)$$

10.3.3.3 Saison de fonctionnement des réseaux intergroupes

On déduit des informations de saisons par groupe celles des réseaux intergroupes.

$$\begin{aligned} Aut_{ch,eff}^{dp}(j) &= MAX (Aut_{ch,eff}^{gr}(j))_{gr \leftarrow dp} \\ Aut_{fr,eff}^{dp}(j) &= MAX (Aut_{fr,eff}^{gr}(j))_{gr \leftarrow dp} \end{aligned} \quad (905)$$

10.3.3.4 Saison de fonctionnement des CTA (et réseaux de CTA)

On déduit des informations de saisons par groupe celles des CTA et des réseaux intergroupes associés.

$$\begin{cases} Aut_{ch,eff}^{CTA}(j) = MAX(Aut_{ch,eff}^{gr}(j))_{gr \leftarrow CTA} \\ Aut_{fr,eff}^{CTA}(j) = MAX(Aut_{fr,eff}^{gr}(j))_{gr \leftarrow CTA} \end{cases} \quad (906)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.4 C Ein Programmation des relances des systèmes

10.4.1 INTRODUCTION

La relance se traduit par un basculement des températures de consigne à leurs valeurs en occupation, quelques heures avant le basculement prévu par les scénarios.

Elle n'est appliquée que lors d'un calcul des consommations.

Il s'agit de retranscrire les consignes générées par les programmeurs qui relancent les systèmes de chauffage ou de froid pour atteindre les consignes de température dès l'arrivée des occupants.

Il convient ainsi de distinguer :

- les relances après une courte période d'inoccupation, inférieure à 48h, qui se déclenchent de manière quotidienne,
- les relances après une période d'inoccupation prolongée, supérieure à 48h, qui se déclenchent suite aux semaines d'absence, et de manière hebdomadaire pour certains usages (week-end).

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.4.2 NOMENCLATURE

Le Tableau 87 donne la nomenclature des différentes variables de la présente fiche.

Dans toute la suite de la fiche, on notera h le pas de temps de simulation et j le jour de simulation.

Entrées du composant

	Nom	Description	Uni
Météo	θ_{ext_base}	Température extérieure de base pour la zone géographique et l'altitude du projet.	°C
	$\theta_{ext}(h)$	Température de l'air extérieur au pas de temps h .	°C
Scénarios	$\{p_{ch}(t)\}_{t=h \text{ à } h+6}$	Valeurs des pas de temps h à $h+6$ de l'indicateur de consigne de chauffage : -1 : Consigne d'absence de plus de 48h, 0 : Consigne d'absence de moins de 48h, 1 : Consigne de présence.	Ent.
	$\{p_{fr}(t)\}_{t=h \text{ à } h+6}$	Valeurs des pas de temps h à $h+6$ de l'indicateur de consigne de refroidissement.	Ent.
Saisons	$Aut_{ch,eff}(j)$	Indicateur de saison effective de chauffage pour le groupe gr .	Ent.
	$Aut_{fr,eff}(j)$	Indicateur de saison effective de refroidissement pour le groupe gr .	Ent.

Paramètres intrinsèques du composant

	Nom	Description	Uni	Min	Max	Conv.
Programmation	$Type_{pgrm_ch}$	Type de programmation de la relance pour le chauffage, s'appliquant à tous les systèmes reliés au groupe via des émetteurs.	Ent.	1	3	-
	$Type_{pgrm_fr}$	Type de programmation de la relance pour le refroidissement, s'appliquant à tous les systèmes reliés au groupe via des émetteurs.	Ent.	1	3	-
Scénarios	$\theta_{ext_reg_sup}$	Limite de température extérieure au-delà de laquelle la durée de relance est nulle	°C	-	-	15
	θ_{iich_+}	Température de consigne de chauffage en occupation normale (confort)	°C	$-\infty$	$+\infty$	-
	θ_{iifr_+}	Température de consigne de refroidissement en occupation normale (confort)	°C	$-\infty$	$+\infty$	-

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Sorties			
Nom	Description	Uni	
	$i_{relance}^{gr}(h)$	Indicateur de période de relance au pas de temps h.	Ent.
Groupe	$\theta_{iich_relance}(h)$	Température de consigne initiale de chauffage défini par le scénario de relance au pas de temps h.	°C
	$\theta_{iifr_relance}(h)$	Température de consigne initiale de refroidissement défini par le scénario de relance au pas de temps h.	°C
CTA	$i_{relance}^{CTA}(h)$	Indicateur de période de relance au pas de temps h pour un composant CTA donné.	Ent.
Variables internes			
Nom	Description	Uni	
	$\Delta t_{relance_ch}(h)$	Durée de la relance pour le chauffage exprimée en nombres d'heure.	h
	$\Delta t_{relance_fr}(h)$	Durée de la relance pour le refroidissement exprimée en nombres d'heure.	h
	$\theta_{iich_relance}(h-1)$	Température de consigne initiale de chauffage définie par le scénario de relance au pas de temps h-1.	°C
	$\theta_{iifr_relance}(h-1)$	Température de consigne initiale de refroidissement définie par le scénario de relance au pas de temps h-1.	°C

Tableau 87 : Nomenclature du modèle

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.4.3 DESCRIPTION MATHÉMATIQUE

10.4.3.1 Types de programmation

La relance est gérée par une programmation définie au niveau du groupe, pour le chaud et le froid indépendamment.

Pour le chauffage, on définit trois types de programmations possibles ($Type_{pgm_ch}$) :

- 1 : horloge à heure fixe,
- 2 : horloge à heure fixe associée à un contrôle d'ambiance,
- 3 : optimiseur.

Pour le refroidissement, on définit également trois types de programmations possibles ($Type_{pgm_fr}$) :

- 1 : horloge à heure fixe,
- 2 : horloge à heure fixe associée à un contrôle d'ambiance,
- 3 : pas d'horloge.

10.4.3.2 Durées de relance selon les cas

Type _{pgm_ch}	Type de programmation associé	Durée de relance : $\Delta t_{relance}(h)$	
		Inoccupation courte $p_{ch}(t)=0$	Inoccupation prolongée $p_{ch}(t)=-1$
1	Horloge à heure fixe	2 h	6 h
2	Horloge à heure fixe associée à un contrôle d'ambiance	2 h	4 h
3	Optimiseur	1 h	Variation linéaire en fonction de θ_{ext} , entre 0 et 3h Voir ci-dessous.

Tableau 88: Type de programmation et durée de relance en chauffage

Type _{pgm_fr}	Type de programmation associé	Durée de relance : $\Delta t_{relance}(h)$	
		Inoccupation courte $p_{fr}(t)=0$	Inoccupation prolongée $p_{fr}(t)=-1$
1	Horloge à heure fixe	1 h	3 h
2	Horloge à heure fixe associée à un contrôle d'ambiance	1 h	2 h
3	Sans horloge	0 h (fonctionnement permanent)	0 h (fonctionnement permanent)

Tableau 89: Type de programmation et durée de relance en refroidissement

Méthode de calcul Th-BCE 2012

La durée de relance en chauffage n'est calculée que pendant la saison de fonctionnement des systèmes de chauffage du groupe ($Aut_{ch,eff}(j)=1$).

La durée de relance en refroidissement n'est calculée que pendant la saison de fonctionnement des systèmes de refroidissement du groupe ($Aut_{fr,eff}(j)=1$).

Pour le chauffage, lorsqu'on est en présence d'un optimiseur, suite à une inoccupation prolongée, le temps de relance varie de manière linéaire entre 0 et 3h, en fonction de la température extérieure du pas de temps h .

On arrondit $\Delta t_{relance}(h)$ à la valeur entière la plus proche :

$$\Delta t_{relance_ch}(h) = \text{ARRONDI}\left(\frac{3(\text{heures})}{\theta_{ext_base} - \theta_{ext_reg_sup}} \times (\theta_{ext}(h) - \theta_{ext_reg_sup})\right) \quad (907)$$

Si $\Delta t_{relance_ch}(h) \geq 3$, alors, $\Delta t_{relance_ch}(h) = 3(h)$

Si $\Delta t_{relance_ch}(h) \leq 0$, alors, $\Delta t_{relance_ch}(h) = 0(h)$

10.4.3.3 Détermination des températures de consigne de relance

Valeurs initiales ($h=0$) :

$$\begin{aligned} \theta_{iich_relance}(h=0) &= 0 \text{ (}^\circ\text{C)} \\ \theta_{iifr_relance}(h=0) &= 100 \text{ (}^\circ\text{C)} \end{aligned} \quad (908)$$

A chaque pas de temps de simulation au-delà du pas de temps initial, il faut réaliser les processus suivants :

Pour le chauffage : le calcul n'a lieu qu'en saison de fonctionnement des systèmes de chauffage ($Aut_{ch,eff}(j)=1$). En dehors, $\theta_{iich_relance}(h) = 0 \text{ }^\circ\text{C}$.

Si $p_{ch}(h) < 1$, alors,

Si $\theta_{iich_relance}(h-1) < \theta_{iich_+}$, alors,

Si $p_{ch}(h+\Delta t_{relance}(h)) = 1$ et $p_{ch}(h+\Delta t_{relance}(h)-1) < 1$, alors,

$$\theta_{iich_relance}(h) = \theta_{iich_+}$$

Sinon,

$$\theta_{iich_relance}(h) = 0 \text{ (}^\circ\text{C)} \quad (909)$$

Sinon,

$$\theta_{iich_relance}(h) = \theta_{iich_relance}(h-1) \text{ (}^\circ\text{C)}$$

Sinon,

$$\theta_{iich_relance}(h) = 0 \text{ (}^\circ\text{C)}$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Pour le refroidissement : le calcul n'a lieu qu'en saison de fonctionnement des systèmes de refroidissement ($Aut_{fr,eff}(j)=1$). En dehors, $\theta_{iifr_relance}(h) = 100$ °C.

Si $p_{fr}(h) < 1$, alors,

Si $Type_{pgm_fr} < 3$ alors,

Si $\theta_{iifr_relance}(h-1) > \theta_{iifr_+}$, alors,

Si $p_{fr}(h+\Delta t_{relance}(h)) = 1$ et $p_{fr}(h+\Delta t_{relance}(h)-1) < 1$, alors,

$$\theta_{iifr_relance}(h) = \theta_{iifr_+}$$

Sinon,

$$\theta_{iifr_relance}(h) = 100 \text{ (°C)}$$

(910)

Sinon,

$$\theta_{iifr_relance}(h) = \theta_{iifr_relance}(h-1)$$

Sinon,

$$\theta_{iifr_relance}(h) = \theta_{iifr_+}$$

Sinon,

$$\theta_{iifr_relance}(h) = 100 \text{ (°C)}$$

En fonctionnement permanent ($Type_{pgm_fr} = 3$: Sans horloge), la température de consigne de refroidissement est fixée de manière permanente à sa valeur en occupation, soit θ_{iifr_+} (voir algorithme ci-dessus), durant toute la saison de refroidissement.

10.4.3.4 Indicateurs de phase de relance au niveau du groupe

Cet indicateur intervient dans la détermination du régime de fonctionnement des ventilateurs locaux des émissions équivalentes du groupe :

Si $\theta_{iich_relance}(h) > 0$ ou $\theta_{iifr_relance}(h) < 100$, alors,

$$i_{relance}^{gr}(h) = 1$$

(911)

Sinon,

$$i_{relance}^{gr}(h) = 0$$

10.4.3.5 Indicateurs de phase de relance au niveau des centrales de traitement d'air

Une centrale de traitement d'air (noté CTA) peut irriguer un ou plusieurs groupes. Ses phases de relance sont directement liées aux phases de relance de ces groupes :

$$i_{relance}^{CTA}(h) = \text{MAX}_{gr \Leftrightarrow CTA} (i_{relance}^{gr}(h))$$

(912)

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.5 S1 Dist Assemblage des systèmes de chauffage et de refroidissement

10.5.1 INTRODUCTION

Les systèmes de chauffage et de refroidissement regroupent l'ensemble des composants qui permettent de subvenir aux besoins d'énergie des différents groupes du projet.

Les systèmes sont constitués :

- Des **émetteurs de chaud ou de froid**, situés au niveau du groupe, et qui font office d'interface entre comportement thermique du groupe et systèmes,
- Des **réseaux de distribution du groupe et inter-groupes**, qui génèrent des pertes et transmettent l'information d'énergie requise aux générations,
- Des **générateurs de chaud ou de froid**, organisées sous forme d'un assemblage génération décrit dans la fiche du même nom.

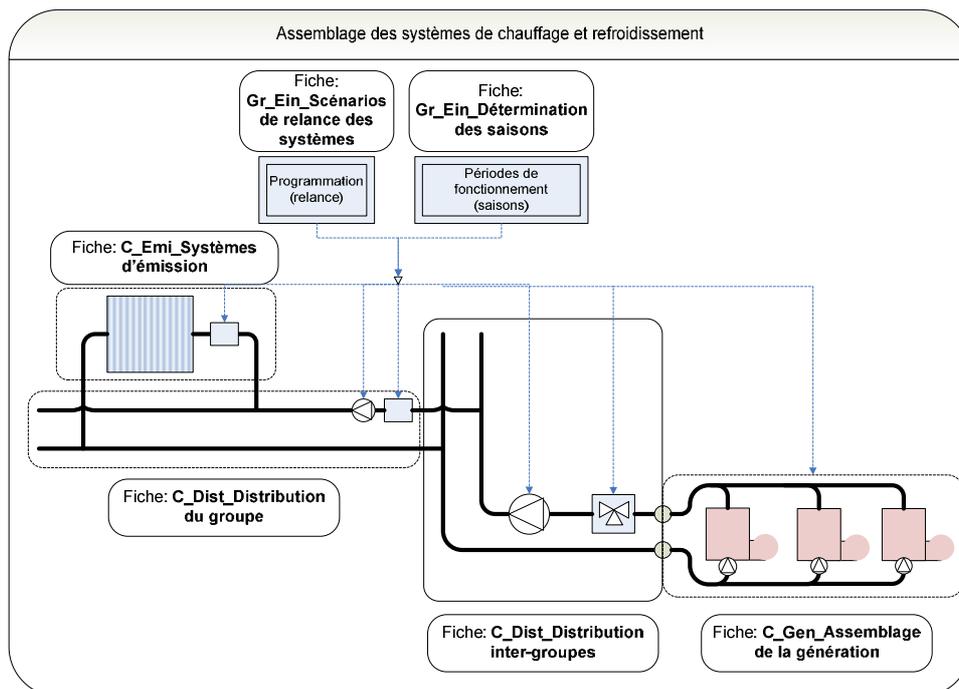


Figure 81: Assemblages des systèmes de chauffage et de refroidissement

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.5.2 NOMENCLATURE

Le Tableau 90 donne la nomenclature des différentes variables de la présente fiche.

Dans toute la suite de la fiche, on notera h le pas de temps de simulation et j le jour de simulation.

Entrées du composant

	Nom	Description	Unité
Météo (projet)	$\theta_{\text{ext_base}}$	Température extérieure de base du site accueillant le projet.	°C
	$\theta_{\text{ext}}(h)$	Température extérieure d'air sec au pas de temps h .	°C
Scénarios (zone)	$i_{\text{occ_zone}}(h)$	Indicateur d'occupation au temps h : <i>1 : zone en occupation</i> <i>0 : zone en inoccupation</i>	Ent.
	$i_{\text{occ_zone}}(h-1)$	Indicateur d'occupation au temps $h-1$: <i>1 : zone en occupation</i> <i>0 : zone en inoccupation</i>	Ent.
Scénarios	$\theta_{\text{iich}}(h)$	Température de consigne initiale de chauffage au pas de temps h .	°C
	$\theta_{\text{iifr}}(h)$	Température de consigne initiale de refroidissement au pas de temps h	°C
Saison (groupe)	$\text{Saison}_{\text{eff}}(j)$	Saison effective au groupe au jour j .	Ent.
Relance (groupe)	$i_{\text{relance}}(h)$	Indicateur de période de relance au pas de temps h .	Ent.
	$\theta_{\text{iich_relance}}(h)$	Température de consigne initiale de chauffage définie par le scénario de relance au pas de temps h .	°C
	$\theta_{\text{iifr_relance}}(h)$	Température de consigne initiale de refroidissement définie par le scénario de relance au pas de temps h .	°C
Comportement thermique (groupe)	<i>Matrice des températures du groupe</i>	Matrice des températures moyennes aux différents nœuds de températures du groupe pour des puissances convectives et radiatives de 0 et 10kW: $\theta_{i,\text{moy}}(0;0)(h), \theta_{i,\text{moy}}(0;10)(h), \theta_{i,\text{moy}}(10;0)(h)$ $\theta_{s,\text{moy}}(0;0)(h), \theta_{s,\text{moy}}(0;10)(h), \theta_{s,\text{moy}}(10;0)(h)$ $\theta_{m,\text{moy}}(0;0)(h), \theta_{m,\text{moy}}(0;10)(h), \theta_{m,\text{moy}}(10;0)(h)$ $\theta_{rm,\text{moy}}(0;0)(h), \theta_{rm,\text{moy}}(0;10)(h), \theta_{rm,\text{moy}}(10;0)(h)$ $\theta_{op,\text{moy}}(0;0)(h), \theta_{op,\text{moy}}(0;10)(h), \theta_{op,\text{moy}}(10;0)(h)$	°C

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Paramètres d'intégration du composant

	Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
Groupe	A^{gr}	Surfaces utiles des groupes du bâtiment.	m ²	0	$+\infty$	-

Paramètres intrinsèques du composant

	Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
Emissions équivalentes		Paramètres de l'émetteur équivalent de chaud (voir fiche Sn_Emi_Systèmes d'émissions).	-	-	-	-
		Paramètres de l'émetteur équivalent de froid (voir fiche Sn_Emi_Systèmes d'émissions).	-	-	-	-
		Paramètres des ventilateurs locaux des émetteurs du groupe (voir fiche Sn_Emi_Systèmes d'émissions).	-	-	-	-
Distributions du groupe		Paramètres des gestions/régulations des distributions du groupe.	-	-	-	-
		Paramètres physiques des distributions du groupe.	-	-	-	-
Distributions inter-groupes		Paramètres des gestions/régulations des distributions inter-groupes.	-	-	-	-
		Paramètres physiques des distributions inter-groupes	-	-	-	-
Distributions de CTA		Paramètres des gestions/régulations des distributions intergroupes de CTA.	-	-	-	-
		Paramètres physiques des distributions intergroupes de CTA.	-	-	-	-

Sorties

	Nom	Description	Unité
Ventilateurs locaux	$W_{vent_loc_tot}(h)$	Consommation électrique totale des ventilateurs locaux des émetteurs du groupe.	Wh
	$\Phi_{vent_loc}(h)$	Energie consommée par les ventilateurs locaux de l'ensemble des émetteurs du groupe et récupérables par le groupe sous forme de chaleur.	Wh
utions du	$W_{aux}^{ds}(h)$	Energie consommée par le circulateur du réseau de distribution du groupe au pas de temps h.	Wh

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Distributions inter-groupes	$\Phi_{aux_vc}^{ds}(h)$	Energie consommée par le circulateur et récupérable par les groupes sous forme de chaleur au pas de temps h .	Wh
	$\Phi_{pertes_vc}^{ds}(h)$	Pertes de distribution du réseau du groupe vers des locaux chauffés appartenant au groupe (pertes récupérables).	Wh
	$W_{aux}^{dp}(h)$	Energie dépensée par le circulateur du réseau de distribution inter-groupe au pas de temps h .	Wh
	$\Phi_{aux_vc}^{dp}(h)$	Energie consommée par le circulateur et récupérable par les groupes sous forme de chaleur au pas de temps h .	Wh
	$\Phi_{pertes_vc}^{dp}(h)$	Pertes de distribution du réseau inter-groupe vers des locaux chauffés appartenant (pertes récupérables).	Wh
Assemblage génération	$\theta_{moy}^{dp}(h)$	Températures moyennes des différents réseaux de chauffage et de refroidissement.	°C
	$\theta_{moy}^{dCTA}(h)$		
	$\theta_{dep}^{dp}(h)$	Températures de départ des différents réseaux de chauffage et de refroidissement.	°C
	$\theta_{dep}^{dCTA}(h)$		
	$Q_{sys_ch}^{dp}(h)$	Besoins horaires en chauffage augmentés des pertes totales de distribution pour les différents réseaux intergroupes de chauffage	Wh
	$Q_{sys_ch}^{dCTA}(h)$		
	$Q_{sys_fr}^{dp}(h)$	Besoins horaires en chauffage augmentés des pertes totales de distribution pour les différents réseaux intergroupes.	Wh
$Q_{sys_fr}^{dCTA}(h)$			
$id_{relance}^{dp}(h)$	Indicateurs de période de relance pour les différents réseaux intergroupes de chaud et de froid.	Bool	
$id_{relance}^{dCTA}(h)$			

Tableau 90 : Nomenclature du modèle

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.5.3 DESCRIPTION MATHÉMATIQUE

10.5.3.1 Assemblage avec des systèmes d'émissions

L'assemblage des systèmes de chauffage et de refroidissement est constitué de plusieurs sous-assemblages communiquant entre eux.

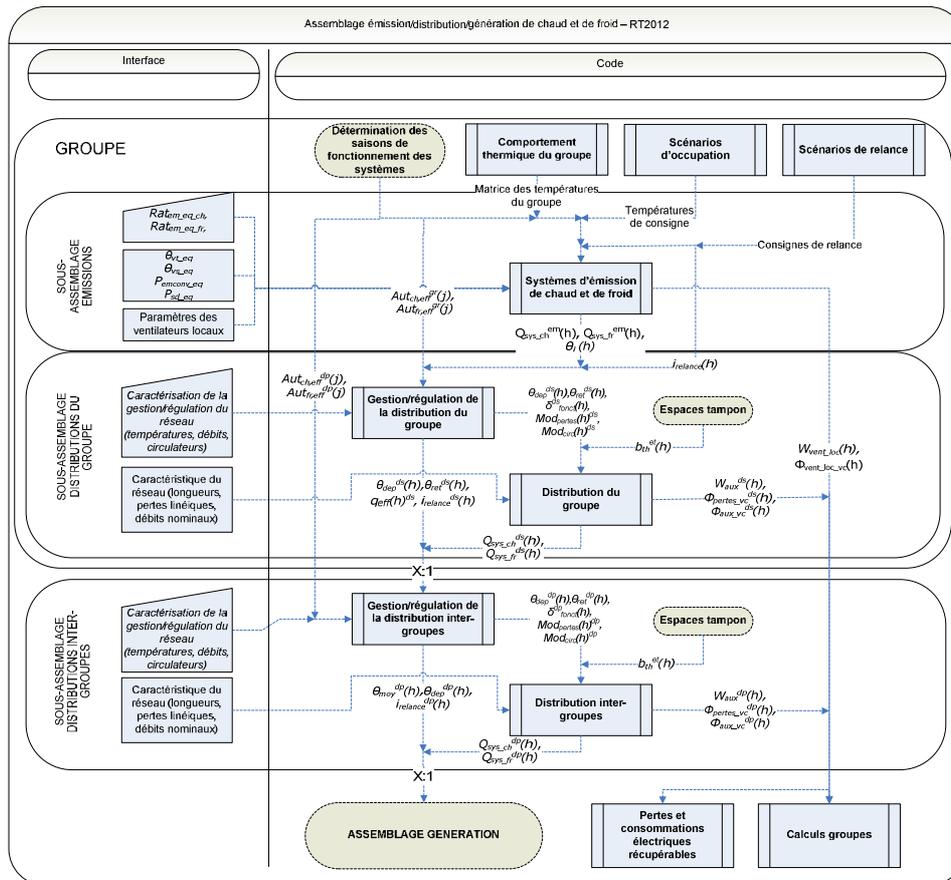


Figure 82: Assemblage des composants des systèmes de chauffage et de refroidissement

On distingue les sous-assemblages suivants :

- Le module **systèmes d'émission**, définis au niveau du groupe. Il a pour fonction le calcul de la demande horaire en énergie du groupe sur la base des informations de scénarios, de saisons et de relance. Le système d'émission d'un groupe peut associer plusieurs types d'émetteurs, utilisés sur des locaux différents ou en association dans un même local.
- L'assemblage **distributions du groupe**. Chaque émetteur est associé à un ou à un couple de réseaux de distributions du groupe (chauffage et refroidissement) ; ces derniers sont modélisés à l'aide d'un composant *gestion/régulation de la distribution du groupe* et d'un composant *distribution du groupe*. Le premier a pour rôle le calcul des températures et débits du réseau en fonction des paramètres de gestion introduits par l'utilisateur ; le second réalise le calcul des pertes du réseau et de l'énergie électrique consommée par les circulateurs (auxiliaires de distribution).

Méthode de calcul Th-BCE 2012

- L'assemblage **distributions inter-groupe**. Il permet de décrire un niveau supplémentaire dans l'arborescence des réseaux, en réalisant la connexion entre réseaux de distributions des groupes et générations. Un réseau de distribution intergroupe est également modélisé à l'aide d'un composant *gestion/régulation de la distribution* et d'un composant *distribution* (voir le paragraphe sur les distributions du groupe).
- L'assemblage **génération**, décrit séparément, modélise les systèmes de production d'énergie.

Les diverses sorties des assemblages sont :

- Les consommations d'auxiliaires de ventilation associées aux ventilateurs locaux et aux circulateurs de distribution. Ces données sont regroupées et sommées dans la fiche **Calculs groupe**.
- Les pertes et consommations récupérables par le volume chauffé sous forme de chaleur ou de puissance de froid. Ces dernières sont regroupées et sommées dans la fiche **Calcul des pertes et consommations récupérées**. Au pas de temps suivant, elles sont ensuite transmises sous formes d'apports internes aux groupes desservis.
- Les demandes en chaud et en froid $Q_{sys_ch}^{dp}(h)$ et $Q_{sys_fr}^{dp}(h)$, les températures de réseau (moyenne et de départ), et les indicateurs temporels (saison et relance). Toutes ces informations alimentent l'**Assemblage génération**.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.5.3.2 Assemblage en présence d'une CTA

Une CTA est associée à ses réseaux propres, indépendants du reste des réseaux de distribution, pour la prise en compte des consommations de préchauffage, prérefroidissement, humidification et antigel.

Les réseaux de CTA sont intergroupes. La demande est calculée au niveau des composants CTA.

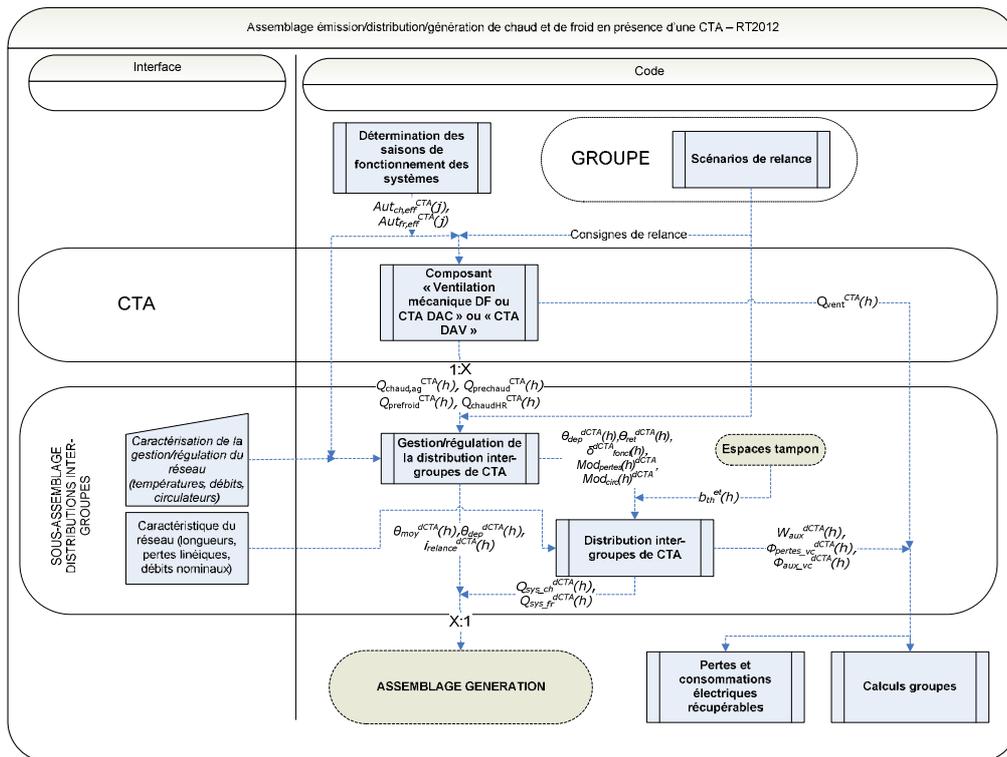


Figure 83 : Assemblage des composants des systèmes associés à une CTA

Le module **composant CTA**, défini au niveau de la zone, a notamment pour fonction le calcul des besoins en prérefroidissement, préchauffage, humidification et antigel, à partir des consignes de températures et d'humidités, ainsi que des modes de gestion, définis pour le système CTA.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.6 C-DIST-Gestion/régulation des distributions de chauffage et de refroidissement du groupe

10.6.1 INTRODUCTION

Les composants distributions du groupe représentent les réseaux de distribution locaux, en contact direct avec les systèmes d'émissions. Ils sont déclinés selon leur fonction : réseau de chauffage ou réseau de refroidissement.

Les règles de modélisation sont les suivantes :

- En l'absence de conduite de distribution hydraulique, c'est-à-dire pour l'ensemble des systèmes sur air tels que les pompes à chaleur à détente directe, les convecteurs et radiateurs électriques et les poêles à bois, un composant distribution du groupe de type fictif est introduit, afin de lier la description des systèmes d'émission et de génération.
- Un composant émetteur à fonction unique (chauffage seul ou refroidissement seul) est associé à un et un seul composant distribution du groupe partageant sa fonction,
- Un composant émetteur chauffant/rafraîchissant (par exemple plancher, plafond, ventilo-convecteur) est associé à un composant distribution du groupe de chauffage et un composant distribution du groupe de refroidissement. Cette règle est valable aussi bien pour les réseaux fictifs, que pour les réseaux hydrauliques 4 tubes (conduites de chauffage et refroidissement matériellement séparées) et 2 tubes « réversible » (une seule conduite assurant chauffage et refroidissement en alternance selon les périodes).

Note : dans ce dernier cas, la description des caractéristiques physiques de la conduite unique est effectuée deux fois.

Dans le cas d'un réseau hydraulique, les données suivantes sont calculées :

- Température de départ,
- Débit volumique, chute de température dans les émetteurs, et température retour,
- Réduction de pertes liée à un fonctionnement intermittent,
- Coefficient de régulation des circulateurs.

La régulation de la puissance à fournir peut avoir lieu soit sur le débit (débit variable), soit sur l'écart de température départ/retour (débit constant), soit sur l'intermittence (système en tout ou rien).

On considère qu'en parallèle le système opère un contrôle sur la température en un point du réseau : température de départ constante, température de retour constante, ou température de départ fonction des conditions extérieures (en chauffage uniquement).

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.6.2 NOMENCLATURE

Le **Tableau 91** donne la nomenclature des différentes variables de la présente fiche.

Dans toute la suite de la fiche, on notera h le pas de temps de simulation et j le jour de simulation.

Entrées du composant

	Nom	Description	Unité
Env. ext.	θ_{ext_base}	Température extérieure de base pour la zone géographique et l'altitude du projet.	°C
	$\theta_{ext}(h)$	Température de l'air extérieur au pas de temps h .	°C
Groupe	$i_{relance}^{gr}(h)$	Indicateur de période de relance du groupe au pas de temps h .	Ent.
	$\theta_{i,moy}^{gr}(h)$	Température de l'air intérieur moyenne dans le groupe au pas de temps h (après croisement).	°C
Systèmes d'émission	$Q_{sys_ch}^{em}(h)$	Energie requise de chauffage, transmise par l'émetteur em à son réseau de distribution au pas de temps h .	Wh
	$Q_{sys_fr}^{em}(h)$	Energie requise de refroidissement, transmise par l'émetteur em à son réseau de distribution au pas de temps h .	Wh

Paramètres d'intégration du composant

Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
$id_{fonction}$	Fonction du réseau de distribution du groupe : 1 : chauffage 2 : refroidissement	Ent.	0	1	-

Paramètres intrinsèques du composant

	Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
Gestion du réseau de distribution	id_{type}	Type de réseau de distribution du groupe : 0 : réseau de distribution fictif, 1 : réseau de distribution hydraulique.	Ent.	0	1	-
	id_{type}^{dp}	Type de réseau de distribution intergroupes associé.	Ent.	0	1	-
	id_{debit_ch} ou id_{debit_fr}	Mode de régulation de fonctionnement : 1 : Régulation à débit constant et fonctionnement continu, 2 : Régulation à débit constant et fonctionnement intermittent, 3 : Régulation à débit variable.	Ent.	1	3	-

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Températures de dimensionnement	id_{gest_ch} OU id_{gest_fr}	Mode de régulation de la température du réseau du groupe.	Ent	1	3	-	
	$\theta_{ext_lim_ch}$	Limite de température extérieure au-delà de laquelle la température de départ adopte sa valeur minimale, en chauffage.	°C	-	-	15	
	$\theta_{dep_ch_min}$	Valeur minimale de température de départ du réseau du groupe en chauffage en fonctionnement.	°C	-	-	20	
	$\theta_{dep_dim_ch}$ OU $\theta_{dep_dim_fr}$	Température de départ de dimensionnement (pour les modes à température de départ constante ou modulation en fonction de la température extérieure).	°C	$-\infty$	$+\infty$	-	
	$\theta_{ret_dim_ch}$ OU $\theta_{ret_dim_fr}$	Température de retour de dimensionnement (pour les modes à température de retour constante).	°C	$-\infty$	$+\infty$	-	
	$\Delta\theta_{em_dim_ch}$ OU $\Delta\theta_{em_dim_fr}$	Différence nominale de température dans le réseau de distribution du groupe entre départ et retour, liée au dimensionnement en chauffage.	°C	$-\infty$	$+\infty$	-	
	q_{resid}	Débit résiduel minimal du réseau du groupe dans le cas d'une régulation à débit variable.	m ³ /h	$-\infty$	$+\infty$	-	
	q_{nom_ch} OU q_{nom_fr}	Débit volumique nominal dans le réseau du groupe.	m ³ /h	$-\infty$	$+\infty$	-	
	Gestion des circulateurs	id_{circ_ch} OU id_{circ_fr}	Mode de régulation du circulateur du réseau du groupe en chauffage : <i>0 : Pas de circulateurs,</i> <i>1 : Vitesse constante,</i> <i>2 : Vitesse variable et maintien du réseau à une pression différentielle constante,</i> <i>3 : Vitesse variable évoluant de manière à réduire la pression différentielle dans le réseau.</i>	Ent.	0	3	-

Sorties

	Nom	Description	Unité
Période de relance	$i_{relance}(h)$	Indicateur de période de relance au pas de temps h, à transmettre au réseau de distribution intergroupes.	Ent.
Distrib du gr.	$\theta_{dep}(h)$	Température du départ du réseau du groupe au pas de temps h.	°C
	$\theta_{ret}(h)$	Température du retour du réseau du groupe au pas de temps h.	°C

Méthode de calcul Th-BCE 2012

$q_{\text{eff}}(h)$	Débit volumique effectif totale dans le réseau du groupe.	m^3/h
$\delta_{\text{fonct}}(h)$	Indicateur de fonctionnement du réseau de distribution.	Ent.
$Mod_{\text{pertes}}(h)$	Coefficient de modulation des pertes de réseaux en fonction de leur gestion.	Réel
$Mod_{\text{circ}}(h)$	Coefficient de modulation de la puissance des circulateurs en fonction de leur mode de gestion.	Réel

Variables internes

Nom	Description	Unité
$q_{\text{req}}(h)$	Débit volumique requis pour fournir l'énergie au groupe au pas de temps h.	m^3/h
$\Delta\theta_{em}(h)$	Ecart de température dans le réseau du groupe entre départ et retour.	$^{\circ}\text{C}$

Constantes

	Nom	Description	Unité	Conv.
Propriétés de l'eau	ρ_{eau}	Masse volumique de l'eau liquide dans les conditions standards de pression et de température ($P = 1\text{atm}$, $T=20^{\circ}\text{C}$).	kg/m^3	998
	C_{p_eau}	Capacité thermique massique de l'eau liquide dans les conditions standards de pression et de température ($P = 1\text{atm}$, $T=20^{\circ}\text{C}$).	$\text{Wh}/(\text{kg}\cdot^{\circ}\text{C})$	1.163

Tableau 91 : Nomenclature du modèle

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.6.3 DESCRIPTION MATHÉMATIQUE

10.6.3.1 Cohérence avec le réseau de distribution intergroupes

Un réseau de distribution du groupe doit être connecté à un et un seul réseau de distribution intergroupes.

Le réseau de groupe et celui intergroupes doivent alors avoir les mêmes fonctions. Les conditions à vérifier sont:

$$\left\{ \begin{array}{l} id_{fonction_ch} = id_{fonction_ch}^{dp} \\ ou \\ id_{fonction_fr} = id_{fonction_fr}^{dp} \end{array} \right. \quad (913)$$

Le type du réseau du groupe doit être celui du réseau de distribution intergroupes. La condition à vérifier est :

$$id_{type} = id_{type}^{dp} \quad (914)$$

10.6.3.2 Lien avec la programmation des relances

La distinction entre période de fonctionnement normale et période de relance est réalisée sur la base de l'indicateur suivant, connu au niveau du groupe :

$$id_{relance} = id_{relance}^{gr} \quad (915)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.6.3.3 Description des processus de calculs

Selon les valeurs de id_{type} et $id_{fonction}$, se référer au chapitre cité pour la procédure utilisée.

id_{type}	id_{fonct_ch}	Fonction du réseau	Processus appelé
0	/	Tous les cas	Voir 10.6.3.3.1
1	$id_{fonction} = 1$	Chauffage uniquement	Voir 10.6.3.3.2
	$id_{fonction} = 2$	Refroidissement uniquement	Voir 10.6.3.3.3

Tableau 92: Récapitulatif de l'appel des procédures

10.6.3.3.1 Cas d'un réseau fictif ($id_{type}=0$)

En l'absence de fluide caloporteur liant la génération aux systèmes d'émission (cas des générateurs sur air ambiant), le lien entre émetteur et génération est modélisé par un réseau de distribution fictif, sans pertes ni consommations d'auxiliaires.

Cela concerne :

- L'ensemble des dispositifs de chauffage à effet joule,
- Les générateurs d'air chaud,
- Les poêles et inserts,
- Les PAC à détente directe.

Les données de sortie sont les suivantes :

$$\begin{aligned}
 \theta_{dep}(h) &= 0 \text{ (}^\circ\text{C)} \\
 \theta_{ret}(h) &= 0 \text{ (}^\circ\text{C)} \\
 Mod_{pertes}(h) &= 0 \\
 Mod_{circ}(h) &= 0 \\
 q_{eff}(h) &= 0 \text{ (m}^3\text{/h)} \\
 \delta_{fonct}(h) &= 0
 \end{aligned}
 \tag{916}$$

10.6.3.3.2 Réseau hydraulique de chauffage ($id_{type}=1$, $id_{fonction}=1$)

10.6.3.3.2.1 Températures de dimensionnement

Les températures de dimensionnement sont saisies par l'utilisateur, ainsi que les écarts nominaux de températures entre branche départ et retour.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.6.3.3.2.2 Indicateur de fonctionnement

Le fonctionnement des réseaux est asservi à la demande de chauffage issue des émetteurs :

$$\begin{aligned} &\text{Si } Q_{\text{sys_ch}}(h) > 0 \text{ (Wh), alors, (réseau en fonctionnement)} \\ &\quad \delta_{\text{fonct}}(h) = 1 \\ &\text{Sinon,} \\ &\quad \delta_{\text{fonct}}(h) = 0 \end{aligned} \quad (917)$$

10.6.3.3.2.3 Débit requis et diminution de température de fluide suite au passage dans les émetteurs

Le calcul diffère selon les modes de gestion. On utilise toujours un bilan énergétique au niveau de l'émetteur, et on calcule les grandeurs inconnues à partir des grandeurs fixées par le mode de gestion.

Si $\delta_{\text{fonct}}(h) = 1$, alors, (réseau en fonctionnement)
Si $id_{\text{debit_ch}}(h) = 3$, alors, (réseau à débit variable)

$$\begin{cases} q_{\text{req}}(h) = \frac{Q_{\text{sys_ch}}(h)}{\rho_{\text{eau}} \cdot C_{p_eau} \cdot \Delta\theta_{\text{em_dim_ch}}} \\ q_{\text{eff}}(h) = \text{MAX}(q_{\text{req}}(h); q_{\text{resid}}) \\ Mod_{\text{pertes}}(h) = 1 \\ \Delta\theta_{\text{em}}(h) = \frac{Q_{\text{sys_ch}}(h)}{\rho_{\text{eau}} \cdot C_{p_eau} \cdot q_{\text{eff}}(h)} \end{cases} \quad (918)$$

Sinon, si $id_{\text{debit_ch}}(h) = 2$, alors, (réseau à débit constant et fonctionnement intermittent)

$$\begin{cases} \Delta\theta_{\text{em}}(h) = \Delta\theta_{\text{em_dim_ch}} \\ q_{\text{req}}(h) = q_{\text{nom_ch}} \\ q_{\text{eff}}(h) = q_{\text{nom_ch}} \\ Mod_{\text{pertes}}(h) = \text{MIN}\left(1; \frac{Q_{\text{sys_ch}}(h)}{\rho_{\text{eau}} \cdot C_{p_eau} \cdot q_{\text{nom_ch}} \cdot \Delta\theta_{\text{em}}(h)}\right) \end{cases} \quad (919)$$

Sinon, (réseau à débit constant et fonctionnement continu)

$$\begin{cases} \Delta\theta_{\text{em}}(h) = \frac{Q_{\text{sys_ch}}(h)}{\rho_{\text{eau}} \cdot C_{p_eau} \cdot q_{\text{nom_ch}}} \\ q_{\text{req}}(h) = q_{\text{nom_ch}} \\ q_{\text{eff}}(h) = q_{\text{nom_ch}} \\ Mod_{\text{pertes}}(h) = 1 \end{cases} \quad (920)$$

Sinon, (réseau à l'arrêt)

$$\begin{cases} q_{\text{req}}(h) = 0 \text{ (m}^3 \text{/h)} \\ q_{\text{eff}}(h) = 0 \text{ (m}^3 \text{/h)} \\ \Delta\theta_{\text{em}}(h) = 0 \text{ (}^\circ\text{C)} \\ Mod_{\text{pertes}}(h) = 0 \end{cases} \quad (921)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.6.3.3.2.4 Température de départ

La température du fluide en tout point de la branche de départ est considérée constante, égale à $\theta_{dep}(h)$. Du point de vue du calcul règlementaire, on considère comme infinie la puissance des émetteurs, et ce quelque soit la température d'eau chaude circulant dans les réseaux de distribution. La température de départ des réseaux est conventionnellement calculée à part selon un mode de régulation parmi les trois ci-dessous.

Les modes de gestion suivants sont pris en compte :

10.6.3.3.2.5 Cas $id_{gest_ch}=1$: température de départ constante

$$\theta_{dep}(h) = \delta_{fonct}(h) \cdot \theta_{dep_dim_ch} + (1 - \delta_{fonct}(h)) \cdot \theta_{i,moy}^{gr}(h) \quad (922)$$

10.6.3.3.2.6 Cas $id_{gest_ch}=2$: température de retour constante

$$\theta_{dep}(h) = \delta_{fonct}(h) \cdot (\theta_{ret_dim_ch} + \Delta\theta_{em}(h)) + (1 - \delta_{fonct}(h)) \cdot \theta_{i,moy}^{gr}(h) \quad (923)$$

10.6.3.3.2.6.1 Cas $id_{gest_ch}=3$: modulation en fonction de la température extérieure

Lorsque le réseau est en fonctionnement, la température de départ moyenne sur le pas de temps est calculée en fonction de la température extérieure, selon le profil suivant :

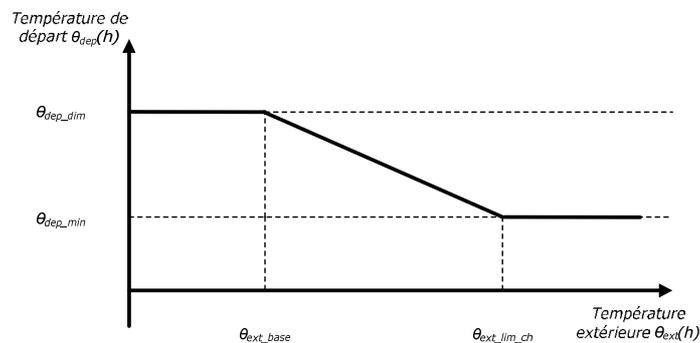


Figure 84 : Evolution de la température de départ en fonction de la température extérieure

Méthode de calcul Th-BCE 2012

L'algorithme correspondant est le suivant :

Si $\delta_{fonct}(h) = 1$, alors,

Si $\theta_{ext}(h) \geq \theta_{ext_lim_ch}$,

$$\theta_{dep}(h) = MAX(\theta_i(h) + \Delta\theta_{em}(h); \theta_{dep_ch_min})$$

Si $\theta_{ext}(h) \leq \theta_{ext_base}$,

$$\theta_{dep}(h) = \theta_{dep_dim_ch}$$

Si $\theta_{ext}(h) > \theta_{ext_base}$ et $\theta_{ext}(h) < \theta_{ext_lim_ch}$,

(924)

$$\theta_{dep}(h) = MAX \left(\begin{array}{l} \theta_{i,moy}^{gr}(h) + \Delta\theta_{em}(h); \\ \theta_{dim_ch} + \frac{\theta_{dep_ch_min} - \theta_{dep_dim_ch}}{\theta_{ext_lim_ch} - \theta_{ext_base}} \times (\theta_{ext}(h) - \theta_{ext_base}) \end{array} \right)$$

Sinon,

$$\theta_{dep}(h) = \theta_{i,moy}^{gr}(h)$$

10.6.3.3.2.7 Gestion des circulateurs en chauffage

On considère trois types de circulateurs possibles : à vitesse constante, à vitesse variable avec maintien de la pression différentielle constante, et à vitesse variable évoluant de manière à réduire la pression différentielle dans le réseau.

Note : Les circulateurs à vitesse variable ne sont valorisés que dans le cadre d'un réseau à débit variable.

Si $id_{circ_ch}=0$, alors,

$$Mod_{circ}(h) = 0$$

Si $id_{circ_ch}=1$, alors, (circulateurs à vitesse constante)

$$Mod_{circ}(h) = Mod_{pertes}(h)$$

Si $id_{circ_ch}=2$, alors, (circulateurs à vitesse variable et maintien du réseau à pression différentielle constante)

$$Mod_{circ}(h) = Mod_{pertes}(h) \cdot \left(\frac{q_{eff}(h)}{q_{nom_ch}} \right)^{\frac{2}{3}} \quad (925)$$

Si $id_{circ_ch}=3$, alors, (circulateurs à vitesse variable évoluant de manière à réduire la pression différentielle dans le réseau)

$$Mod_{circ}(h) = Mod_{pertes}(h) \cdot \left(0.5 \frac{q_{eff}(h)}{q_{nom_ch}} + 0.5 \left(\frac{q_{eff}(h)}{q_{nom_ch}} \right)^2 \right)^{\frac{2}{3}}$$

10.6.3.3.3 Réseau hydraulique de refroidissement ($id_{type}=1$, $id_{fonction}=2$)

10.6.3.3.3.1 Températures de dimensionnement

Les températures de dimensionnement sont saisies par l'utilisateur, ainsi que les écarts nominaux de températures entre branche départ et retour.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.6.3.3.3.2 Indicateur de fonctionnement

Le fonctionnement des réseaux est asservi à la demande de refroidissement issue des émetteurs :

Si $Q_{sys_fr}(h) < 0$ (Wh), alors, (réseau en fonctionnement)

$$\delta_{fonct}(h) = 1 \quad (926)$$

Sinon,

$$\delta_{fonct}(h) = 0$$

10.6.3.3.3.3 Débits requis et diminution de température de fluide suite au passage dans les émetteurs

Le calcul diffère selon les modes de gestion. On utilise toujours un bilan énergétique au niveau de l'émetteur, et on calcule les grandeurs inconnues à partir des grandeurs fixées par le mode de gestion.

Si $\delta_{fonct}(h) = 1$, alors, (réseau en demande)

Si $id_{debit_fr}(h) = 3$, alors, (réseau à débit variable)

$$\left\{ \begin{array}{l} q_{req}(h) = \frac{Q_{sys_fr}(h)}{\rho_{eau} \cdot C_{p_eau} \cdot \Delta\theta_{em_dim_fr}} \\ q_{eff}(h) = MAX(q_{req}(h); q_{resid}) \\ \Delta\theta_{em}(h) = \frac{Q_{sys_fr}(h)}{\rho_{eau} \cdot C_{p_eau} \cdot q_{eff}(h)} \\ Mod_{pertes}(h) = 1 \end{array} \right. \quad (927)$$

Sinon, si $id_{debit_fr}(h) = 2$, alors, (réseau à débit constant et fonctionnement intermittent)

$$\left\{ \begin{array}{l} \Delta\theta_{em}(h) = \Delta\theta_{em_dim_fr} \\ q_{req}(h) = q_{nom_fr} \\ q_{eff}(h) = q_{nom_fr} \\ Mod_{pertes}(h) = MIN(1; \frac{Q_{sys_fr}(h)}{\rho_{eau} \cdot C_{p_eau} \cdot q_{nom_fr} \cdot \Delta\theta_{em}(h)}) \end{array} \right. \quad (928)$$

Sinon, (réseau à débit constant et fonctionnement continu)

$$\left\{ \begin{array}{l} \Delta\theta_{em}(h) = \frac{Q_{sys_fr}(h)}{\rho_{eau} \cdot C_{p_eau} \cdot q_{nom_fr}} \\ q_{req}(h) = q_{nom_fr} \\ q_{eff}(h) = q_{nom_fr} \\ Mod_{pertes}(h) = 1 \end{array} \right. \quad (929)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Sinon, (réseau à l'arrêt)

$$\begin{cases} q_{req}(h) = 0(m^3/h) \\ q_{eff}(h) = 0(m^3/h) \\ \Delta\theta_{em}(h) = 0(^{\circ}C) \\ Mod_{pertes}(h) = 0 \end{cases} \quad (930)$$

10.6.3.3.3.4 Température de départ

La température du fluide en tout point de la branche de départ est considérée constante, égale à $\theta_{dep}(h)$.

Les modes de gestion suivants sont pris en compte :

10.6.3.3.3.5 Cas $id_{gest_fr}=1$: température de départ constante

$$\theta_{dep}(h) = \delta_{fonct}(h) \cdot \theta_{dep_dim_fr} + (1 - \delta_{fonct}(h)) \cdot \theta_i(h) \quad (931)$$

10.6.3.3.3.6 Cas $id_{gest_fr}=2$: température de retour constante

$$\theta_{dep}(h) = \delta_{fonct}(h) \cdot (\theta_{ret_dim_fr} + \Delta\theta_{em}(h)) + (1 - \delta_{fonct}(h)) \cdot \theta_i(h) \quad (932)$$

10.6.3.3.3.7 Gestion des circulateurs en refroidissement

On considère trois types de circulateurs possibles : à vitesse constante, à vitesse variable avec maintien de la pression différentielle constante, et à vitesse variable évoluant de manière à réduire la pression différentielle dans le réseau.

Note : Les circulateurs à vitesse variable ne sont valorisés que dans le cadre d'un réseau à débit variable.

Si $id_{circ_fr}=0$, alors,

$$Mod_{circ}(h) = 0$$

Si $id_{circ_fr}=1$, alors, (circulateurs à vitesse constante)

$$Mod_{circ}(h) = Mod_{pertes}(h)$$

Si $id_{circ_fr}=2$, alors, (circulateurs à vitesse variable et du réseau à une pression différentielle constante)

$$Mod_{circ}(h) = Mod_{pertes}(h) \cdot \left(\frac{q_{eff}(h)}{q_{nom_fr}} \right)^{\frac{2}{3}} \quad (933)$$

Si $id_{circ_fr}=3$, alors, (circulateurs à vitesse variable évoluant de manière à réduire la pression différentielle dans le réseau)

$$Mod_{circ}(h) = Mod_{pertes}(h) \cdot \left(0.5 \frac{q_{eff}(h)}{q_{nom_fr}} + 0.5 \left(\frac{q_{eff}(h)}{q_{nom_fr}} \right)^2 \right)^{\frac{2}{3}}$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.6.3.3.4 Température de retour dans le réseau du groupe

Pour le calcul de la température sur la branche de retour du réseau du groupe, on considère conventionnellement que les émetteurs ne sont pas munis de by-pass.

De ce fait, la température de retour moyenne sur le pas de temps est égale à la température de départ moyenne ($\theta_{dep}(h)$) diminuée de la chute de température liée au transfert d'énergie à l'ambiance ($\Delta\theta_{em}(h)$).

Si $\delta_{fonct}(h) = 0$, alors,

$$\theta_{ret}(h) = \theta_{dep}(h) \text{ (réseau sans débit : } \theta_{ret}(h) = \theta_{dep}(h) = \theta_{i,moy}^{gr}(h) \text{)} \quad (934)$$

Sinon,

$$\theta_{ret}(h) = \theta_{dep}(h) - \Delta\theta_{em}(h)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.7 C-Dist-Distribution de chauffage et de refroidissement du groupe

10.7.1 INTRODUCTION

La présente fiche décrit le calcul des pertes et des consommations de circulateurs pour un composant distribution du groupe de chaud ou de froid, sur la base des sorties de la gestion/régulation établie.

Un réseau de distribution du groupe correspond au deuxième niveau d'arborescence d'un réseau de distribution. Plusieurs réseaux de distribution du groupe peuvent être connectés à un même réseau de distributions intergroupes.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.7.2 NOMENCLATURE

Le Tableau 93 donne la nomenclature des différentes variables de la présente fiche.

Dans toute la suite de la fiche, on notera h le pas de temps de simulation et j le jour de simulation.

Entrées du composant

	Nom	Description	Unité
Env. ext.	$\theta_{ext}(h)$	Température de l'air extérieur au pas de temps h .	°C
E.tamp.	$b_{therm}(h)$	Coefficient de prise en compte d'un espace tampon (non-solarisé).	Réel
Systèmes d'émission	$\theta_{i,moy}^{gr}(h)$	Température de l'air intérieur moyenne dans le groupe au pas de temps h (après croisement).	°C
	$Q_{sys_ch}^{em}(h)$	Energie requise de chauffage, transmise par l'émetteur em au réseau de distribution du groupe au pas de temps h .	Wh
	$Q_{sys_fr}^{em}(h)$	Energie requise de refroidissement, transmise par l'émetteur em au réseau de distribution du groupe au pas de temps h .	Wh
Gestion/régulation du réseau de distribution du groupe	$Mod_{pertes}(h)$	Coefficient de modulation des pertes de réseaux en fonction de leur gestion.	Réel
	$Mod_{circ}(h)$	Coefficient de modulation de la puissance des circulateurs en fonction de leur mode de gestion.	Réel
	$\theta_{dep}(h)$	Température du départ du réseau du groupe au pas de temps h .	°C
	$\theta_{ret}(h)$	Température du retour du réseau du groupe au pas de temps h .	°C

Paramètres d'intégration du composant

Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
$id_{fonction}$	Fonction du réseau de distribution du groupe : <i>1 : réseau pour le chauffage,</i> <i>2 : réseau pour le refroidissement.</i>	Entier	1	2	-
L_{vc}	Longueur de réseau de distribution situé en volume chauffé.	m	0	$+\infty$	-
L_{hvc}	Longueur de réseau de distribution situé hors volume chauffé.	m	0	$+\infty$	-

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Paramètres intrinsèques du composant

	Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
Paramètres intrinsèques du réseau de distribution	id_{type}	Type de réseau de distribution du groupe : <i>0 : réseau de distribution fictif,</i> <i>1 : réseau de distribution hydraulique.</i>	Entier	0	1	-
	P_{aux_ch} ou P_{aux_fr}	Puissance du circulateur du réseau du groupe.	W	0	$+\infty$	-
	$U_{moyen_vc_ch}$ ou $U_{moyen_vc_fr}$	Coefficient de déperdition linéaire moyen du réseau, sur sa fraction en volume chauffé.	W/(m.K)	0	$+\infty$	-
	$U_{moyen_hvc_ch}$ ou $U_{moyen_hvc_fr}$	Coefficient de déperdition linéaire moyen du réseau, sur sa fraction hors volume chauffé.	W/(m.K)	0	$+\infty$	-
	P_{circ_vc}	Part de la consommation électrique des circulateurs transmise à l'ambiance sous forme de chaleur.	W	0	$+\infty$	0.5

Sorties

	Nom	Description	Unité
Distrib intergr.	$Q_{sys_ch}(h)$ ou $Q_{sys_fr}(h)$	Besoin en énergie augmenté des pertes thermiques du réseau du groupe.	Wh
Cal. gr.	$W_{aux}(h)$	Energie consommée par le circulateur du réseau de distribution du groupe au pas de temps h.	Wh
P. et c. récupérables	$\Phi_{aux_vc}(h)$	Consommations d'énergie des circulateurs transmise au volume chauffé sous forme de chaleur au pas de temps h.	Wh
	$\Phi_{pertes_vc}(h)$	Pertes thermiques du réseau de distribution du groupe en volume chauffé.	Wh

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Variables internes

Nom	Description	Unité
$\Phi_{pertes_hvc}(h)$	Pertes thermiques du réseau de distribution du groupe hors volume chauffé.	Wh
$\theta_{moy}(h)$	Température moyenne dans le réseau de distribution du groupe.	°C
$\theta_{hvc}(h)$	Température de l'air autour de la conduite hors volume chauffé.	°C

Tableau 93 : Nomenclature du modèle

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.7.3 DESCRIPTION MATHÉMATIQUE

Selon les valeurs de id_{type} et $id_{fonction}$, se référer au chapitre cité pour la procédure utilisée.

id_{type}	$id_{fonction}$	Fonction du réseau	Processus appelé
0	/	Tous les cas	Voir 10.7.3.1
1	$id_{fonction} = 1$	Chauffage	Voir 10.7.3.2
	$id_{fonction} = 2$	Refroidissement	Voir 10.7.3.3

Tableau 94: Récapitulatif de l'appel des procédures

10.7.3.1 Réseau fictif ($id_{type}=0$)

L'absence de réseau du groupe physique correspond à l'introduction des systèmes sans circulation de fluide caloporteur, c'est-à-dire :

- L'ensemble des dispositifs de chauffage à effet joule : convecteur, radiateur...
- Les poêles et inserts,
- Les petits climatiseurs.

Dans ces configurations de systèmes, il n'y a pas physiquement de réseau de distribution. Le réseau est donc sans pertes et la demande d'énergie est transmise directement au réseau intergroupes.

Si $id_{fonction} = 1$, alors (fonction chauffage)

$$Q_{sys_ch}(h) = Q_{sys_ch}^{em}(h)$$

$$Q_{sys_fr}(h) = 0 \text{ (Wh)}$$

(935)

Sinon, (fonction refroidissement)

$$Q_{sys_ch}(h) = 0 \text{ (Wh)}$$

$$Q_{sys_fr}(h) = Q_{sys_fr}^{em}(h)$$

Les consommations d'auxiliaires et pertes thermiques de distribution sont nulles.

$$\begin{cases} W_{aux}(h) = 0 \text{ (Wh)} \\ \Phi_{pertes_vc}(h) = 0 \text{ (Wh)} \\ \Phi_{pertes_hvc}(h) = 0 \text{ (Wh)} \end{cases} \quad (936)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.7.3.2 Réseau hydraulique de chauffage ($id_{type}=0$, $id_{fonction}=1$)

10.7.3.2.1 Calcul des pertes du réseau de distribution du groupe

On exprime tout d'abord la température moyenne dans le réseau, en considérant que les longueurs des portions de départ et de retour sont identiques :

$$\theta_{moy}(h) = \frac{\theta_{ret}(h) + \theta_{dep}(h)}{2} \quad (937)$$

Les pertes totales du réseau vers des espaces chauffés sont les suivantes :

$$\phi_{pertes_vc}(h) = Mod_{pertes}(h) \times U_{moyen_vc_ch} \times L_{vc} \times MAX(0; \theta_{moy}(h) - \theta_{i,moy}^{gr}(h)) \quad (938)$$

Les pertes totales du réseau vers des espaces non-chauffés ou l'extérieur sont les suivantes :

$$\theta_{hvc}(h) = b_{therm}(h) \times \theta_{ext}(h) + (1 - b_{therm}(h)) \times \theta_i(h) \quad (939)$$

$$\phi_{pertes_hvc}(h) = Mod_{pertes}(h) \times U_{moyen_hvc_ch} \times L_{hvc} \times MAX(0; \theta_{moy}(h) - \theta_{hvc}(h)) \quad (940)$$

10.7.3.2.2 Calcul de la consommation des auxiliaires de distribution

La consommation d'énergie des circulateurs du réseau du groupe dépend de leur mode de gestion, qui se traduit par un coefficient de modulation $Mod_{circ}(h)$ issu de la fiche gestion/régulation du réseau du groupe.

$$W_{aux}(h) = Mod_{circ}(h) \cdot P_{aux_ch}(.1h) \quad (941)$$

Conventionnellement, une part $P_{circ_amb} = 50\%$ de l'énergie consommée par les circulateurs du réseau du groupe est transmise à l'ambiance des locaux chauffés :

$$\Phi_{aux_vc}(h) = P_{circ_vc} \cdot W_{aux}(h) (Wh) \quad (942)$$

10.7.3.2.3 Calcul des besoins en énergie augmentés des pertes du réseau du groupe

La demande en énergie du couple émetteur/réseau du groupe est finalement la suivante :

$$Q_{sys_ch}(h) = Q_{sys_ch}^{em}(h) + \Phi_{pertes_vc}(h) + \Phi_{pertes_hvc}(h) \quad (943)$$

$$Q_{sys_fr}(h) = 0 (Wh)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.7.3.3 Réseau hydraulique de refroidissement ($id_{type}=0$, $id_{fonction}=2$)

10.7.3.3.1 Calcul des pertes du réseau de distribution du groupe

On exprime tout d'abord la température moyenne dans le réseau, en considérant que les longueurs des portions de départ et de retour sont identiques :

$$\theta_{moy}(h) = \frac{\theta_{ret}(h) + \theta_{dep}(h)}{2} \quad (944)$$

Les pertes totales du réseau vers des espaces chauffés sont les suivantes :

$$\phi_{pertes_vc}(h) = Mod_{pertes}(h) \times U_{moyen_vc_fr} \times L_{vc} \times MIN(0; \theta_{moy}(h) - \theta_{i,moy}^{gr}(h)) \quad (945)$$

Les pertes totales du réseau vers des espaces non-chauffés ou l'extérieur sont les suivantes :

$$\theta_{hvc}(h) = b_{therm}(h) \times \theta_{ext}(h) + (1 - b_{therm}(h)) \times \theta_i(h) \quad (946)$$

$$\phi_{pertes_hvc}(h) = Mod_{pertes}(h) \times U_{moyen_hvc_fr} \times L_{hvc} \times MIN(0; \theta_{moy}(h) - \theta_{hvc}(h)) \quad (947)$$

10.7.3.3.2 Calcul de la consommation des auxiliaires de distribution

La consommation d'énergie des circulateurs du réseau du groupe dépend de leur mode de gestion, qui se traduit par un coefficient de modulation $Mod_{circ}(h)$ issu de la fiche gestion/régulation du réseau du groupe.

$$W_{aux}(h) = Mod_{circ}(h) \cdot P_{aux_fr} (.1h) \quad (948)$$

Conventionnellement, une part $P_{circ_amb} = 50\%$ de l'énergie consommée par les circulateurs du réseau du groupe est transmise à l'ambiance des locaux chauffés :

$$\Phi_{aux_vc}(h) = P_{circ_vc} \cdot W_{aux}(h) (Wh) \quad (949)$$

10.7.3.3.3 Calcul des besoins en énergie augmentés des pertes du réseau du groupe

La demande en énergie du couple émetteur/réseau du groupe est finalement la suivante :

$$\begin{aligned} Q_{sys_ch}(h) &= 0 (Wh) \\ Q_{sys_fr}(h) &= Q_{sys_fr}^{em}(h) + \Phi_{pertes_vc}(h) + \Phi_{pertes_hvc}(h) \end{aligned} \quad (950)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.8 C-DIST-Gestion/régulation des distributions intergroupes de chaud et de froid

10.8.1 INTRODUCTION

Les réseaux intergroupes constituent un deuxième niveau dans l'arborescence de la distribution, connectant un ensemble de distributions du groupe (locales) à un système de génération.

Les règles de modélisation sont identiques, à savoir :

- En l'absence de conduite de distribution hydraulique, c'est-à-dire pour l'ensemble des systèmes sur air tels que les pompes à chaleur à détente directe, les convecteurs et radiateurs électriques et les poêles à bois, un composant distribution du groupe de type fictif est introduit, afin de lier la description des systèmes d'émissions et de génération.
- Un composant distribution du groupe (chauffage seul ou refroidissement seul) est associé à un et un seul composant distribution intergroupes partageant sa fonction. Il en résulte que, de la même façon que les réseaux de distribution du groupe les réseaux intergroupes 2 tubes « réversible » (une seule conduite assurant chauffage et refroidissement en alternance selon les périodes) sont modélisés au travers d'une séparation virtuelle en un composant distribution de chauffage et un composant distribution de refroidissement.

A chaque pas de temps, l'état du réseau intergroupe hérite des profils de gestion/régulation des différents réseaux de distribution du groupe desservis :

- La température de départ est prise égale au maximum des températures requises au niveau des groupes desservis,
- Le débit total est égal à la somme de l'ensemble des débits effectifs circulant dans les réseaux du groupe desservis,
- La température de retour est la moyenne pondérée par les débits effectifs des différentes températures de retour des réseaux du groupe desservis,
- Le coefficient d'intermittence est pris égal au maximum des coefficients d'intermittence des réseaux du groupe desservis.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.8.2 NOMENCLATURE

Le Tableau 95 donne la nomenclature des différentes variables de la présente fiche.

Dans toute la suite de la fiche, on notera h le pas de temps de simulation et j le jour de simulation. Les distributions des groupes seront désignées par l'exposant ds .

Entrées du composant

	Nom	Description	Unité
Emission	$Rat_{eff_ch}^{gr,em}$	Part de l'énergie effective assurée par l'émetteur em en chauffage, pour le groupe gr desservi par la distribution intergroupes.	Ent
	$Rat_{eff_fr}^{gr,em}$	Part de l'énergie effective assurée par l'émetteur em en refroidissement, pour le groupe gr desservi par la distribution intergroupes.	Ent
	$\theta_{i,moy}^{gr}(h)$	Température de l'air intérieur moyenne dans le groupe gr au pas de temps h (après croisement).	°C
Gestion/régulation distribution du groupe	$i_{relance}^{ds}(h)$	Indicateur de période de relance au pas de temps h , à transmettre au réseau de distribution intergroupes.	Ent.
	$\delta_{fonct}^{ds}(h)$	Indicateur de débit dans le réseau du groupe : 0 : Le réseau du groupe ne débite pas, 1 : Le réseau du groupe débite.	Entier
	$q_{eff}^{ds}(h)$	Débit volumique dans le réseau du groupe en chauffage ou refroidissement.	m ³ /h
	$\theta_{dep}^{ds}(h)$	Température du départ du réseau du groupe ds , pour le chauffage ou le refroidissement.	°C
Distr. second.	$\theta_{ret}^{ds}(h)$	Température du retour du réseau du groupe ds , pour le chauffage ou le refroidissement.	°C
	$Q_{sys_ch}^{ds}(h)$	Energie requise par le réseau du groupe ds en chauffage.	Wh
	$Q_{sys_fr}^{ds}(h)$	Energie requise par le réseau du groupe ds en refroidissement.	Wh

Paramètres d'intégration du composant

Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
$id_{fonction}$	Fonction du réseau de distribution intergroupes : 1 : chauffage, 2 : refroidissement	Entier	0	1	-

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Paramètres intrinsèques du composant

	Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
Gestion des circulateurs	id_{type}	Type de réseau de distribution intergroupes : <i>0 : réseau de distribution fictif,</i> <i>1 : réseau de distribution hydraulique.</i>	Entier	0	1	-
	id_{circ_ch} ou id_{circ_fr}	Mode de régulation du circulateur : <i>0 : Pas de circulateurs,</i> <i>1 : Vitesse constante,</i> <i>2 : Vitesse variable et maintien du réseau à une pression différentielle constante,</i> <i>3 : Vitesse variable et variations de la pression différentielle du réseau.</i>	Ent.	0	3	-
	$\theta_{dep_dim_ch}^{ds}$ ou $\theta_{dep_dim_fr}^{ds}$ ou $\theta_{ret_dim_ch}^{ds}$ ou $\theta_{ret_dim_fr}^{ds}$	Température de départ de dimensionnement. Température de retour de dimensionnement.	°C	-∞	+∞	
Températures de dimensionnement	$\Delta\theta_{em_dim_ch}^{ds}$ ou $\Delta\theta_{em_dim_fr}^{ds}$	Différence nominale de température dans le réseau de distribution du groupe entre départ et retour, liée au dimensionnement.	°C	-∞	+∞	
	q_{resid}^{ds} ou $q_{nom_ch}^{ds}$ ou $q_{nom_fr}^{ds}$	Débit résiduel minimal dû à des circulateurs en régime de fonctionnement permanent. Débit volumique nominal dans le réseau du groupe.	m ³ /h	-∞	+∞	-
Gestion/reg. du groupe						

Sorties

	Nom	Description	Unité
Assemblage génération	θ_{max_ch} ou θ_{min_fr}	Température maximale de la distribution intergroupes	°C
	$A_{dess_ch}^{dp}$	Surface totale desservie en chaud par la distribution intergroupes.	m ²
	$A_{dess_fr}^{dp}$	Surface totale desservie en froid par la distribution intergroupes.	m ²
	$Rat_{surf_dess_ch}^{dp,gr}$	Ratio de la surface desservie dans le groupe gr sur la surface totale desservie par la distribution intergroupes, en chauffage.	Réel
	$Rat_{surf_dess_fr}^{dp,gr}$	Ratio de la surface desservie dans le groupe gr sur la surface totale desservie par la distribution intergroupes, en refroidissement.	Réel
	$i_{relance}(h)$	Indicateur de période de relance au pas de temps h, à transmettre au générateur.	Ent.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

	$\theta_{i,aval,eq}(h)$	Température d'air équivalente vu par la distribution intergroupes.	°C
	$Rat_{bes_prim_ch}^{dp,gr}(h)$	Ratio des besoins de chauffage d'un groupe relié à un réseau intergroupes sur la somme de tous les besoins de chauffage du réseau intergroupes	Réel
	$Rat_{bes_prim_fr}^{dp,gr}(h)$	Ratio des besoins de refroidissement d'un groupe relié à un réseau intergroupes sur la somme de tous les besoins de refroidissement du réseau intergroupes	Réel
Réseau de distribution intergroupes	$Mod_{pertes}(h)$	Coefficient de modulation des pertes thermiques du réseau.	Réel
	$Mod_{circ}(h)$	Coefficient de modulation des puissances de circulateur issu de la fiche gestion et régulation, pour le réseau intergroupes.	Réel
	$\delta_{fonct}(h)$	Indicateur de débit dans le réseau intergroupes : <i>0 : Le réseau intergroupes ne débite pas,</i> <i>1 : Le réseau intergroupes débite.</i>	Entier
	$\theta_{dep}(h)$	Température de départ du réseau intergroupes, pour le chauffage ou le refroidissement.	°C
	$\theta_{ret}(h)$	Température de retour du réseau intergroupes, pour le chauffage ou le refroidissement.	°C
	$Q_{sys_ds_req_ch}(h)$	Energie de chauffage totale requise en entrée du réseau intergroupes.	Wh
	$Q_{sys_ds_req_fr}(h)$	Energie de refroidissement totale requise en entrée du réseau intergroupes.	Wh
P. et C. récup.	$Rat_{surf}^{dp,gr}$	Ratio de la surface du groupe <i>gr</i> sur la surface totale desservie par le réseau de distribution intergroupes	Réel

Variables internes

Nom	Description	Unité
$q_{tot_req}(h)$	Débit total requis par les réseaux de distributions du groupe.	m ³ /h
$q_{eff}(h)$	Débit volumique dans le réseau de distribution intergroupes au pas de temps h.	m ³ /h
q_{nom_ch} ou q_{nom_fr}	Débit nominal du réseau intergroupes.	m ³ /h
q_{resid}	Débit résiduel du réseau intergroupes.	m ³ /h

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Constantes			
Nom	Description	Unité	Conv.
θ_{amb_ch}	Température d'ambiance intérieure conventionnelle pour le calcul des déperditions du réseau intergroupes lorsqu'il fonctionne en chauffage.	°C	20
θ_{amb_fr}	Température d'ambiance intérieure conventionnelle pour le calcul des déperditions du réseau intergroupes lorsqu'il fonctionne en refroidissement.	°C	26

Tableau 95 : Nomenclature du modèle

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.8.3 DESCRIPTION MATHÉMATIQUE

10.8.3.1 Lien avec la programmation

Le réseau est considéré en relance lorsqu'au moins l'un des groupes connectés est en période de relance.

$$i_{relance}(h) = MAX (i_{relance}^{ds}(h))_{ds \rightarrow dp} \quad (951)$$

10.8.3.2 Total d'énergie requise dans la distribution intergroupes

L'énergie totale en entrée du réseau de distribution intergroupes est la somme des besoins augmentés des pertes pour chaque réseau de distribution du groupe :

$$Q_{sys_ds_req_ch}(h) = \sum_{ds \rightarrow dp} Q_{sys_ch}^{ds}(h) \quad (952)$$

$$Q_{sys_ds_req_fr}(h) = \sum_{ds \rightarrow dp} Q_{sys_fr}^{ds}(h)$$

10.8.3.3 Calcul des ratios et surfaces desservies

La surface desservie par le réseau de distribution intergroupes est la somme des surfaces desservies par chacun des émetteurs en chauffage et en refroidissement :

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Si } id_{fonction} = 1, \left\{ \begin{array}{l} A_{dess_ch}^{dp} = \sum_{gr \leftarrow dp} [(\sum_{\substack{em \in gr \\ em \rightarrow dp}} Rat_{eff_ch}^{gr,em}) \times A^{gr}] \\ A_{dess_fr}^{dp} = 0 \end{array} \right. \\ \text{Si } id_{fonction} = 2, \left\{ \begin{array}{l} A_{dess_ch}^{dp} = 0 \\ A_{dess_fr}^{dp} = \sum_{gr \leftarrow dp} [(\sum_{\substack{em \in gr \\ em \rightarrow dp}} Rat_{eff_fr}^{gr,em}) \times A^{gr}] \end{array} \right. \end{array} \right. \quad (953)$$

Pour un réseau intergroupes de chauffage ($id_{fonction} = 1$) :

$$\left\{ \begin{array}{l} Rat_{surf_dess_ch}^{dp,gr} = \frac{(\sum_{\substack{em \in gr \\ em \rightarrow dp}} Rat_{eff_ch}^{gr,em}) \times A^{gr}}{A_{dess_ch}^{dp}} \\ Rat_{surf_dess_fr}^{dp,gr} = 0 \end{array} \right. \quad (954)$$

$$Rat_{surf}^{dp,gr} = Rat_{surf_dess_ch}^{dp,gr}$$

Pour un réseau intergroupes de refroidissement ($id_{fonction} = 2$) :

$$\left\{ \begin{array}{l} Rat_{surf_dess_ch}^{dp,gr} = 0 \\ Rat_{surf_dess_fr}^{dp,gr} = \frac{(\sum_{\substack{em \in gr \\ em \rightarrow dp}} Rat_{eff_fr}^{gr,em}) \times A^{gr}}{A_{dess_fr}^{dp}} \end{array} \right. \quad (955)$$

$$Rat_{surf}^{dp,gr} = Rat_{surf_dess_fr}^{dp,gr}$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.8.3.4 Calcul horaires des ratios de demande en chauffage et refroidissement

Les ratios de consommations expriment la part de chacun des groupes dans le total d'énergie requis dans le réseau de distribution intergroupes.

En l'absence de besoins de chaud ($Q_{sys_ds_req_ch}(h)=0$) ou de froid ($Q_{sys_ds_req_fr}(h)=0$), on répartit les consommations résiduelles au prorata des surfaces desservie dans chaque groupe.

Pour un réseau intergroupes de chauffage ($id_{fonction} = 1$) :

$$Rat_{bes_prim_fr}^{dp,gr}(h) = 0$$

Si $Q_{sys_ds_req_ch}(h) > 0$, alors,

$$Rat_{bes_prim_ch}^{dp,gr}(h) = \frac{\sum_{\substack{ds \in gr \\ ds \rightarrow dp}} Q_{sys_ch}^{ds}(h)}{Q_{sys_ds_req_ch}(h)} \quad (956)$$

Sinon,

$$Rat_{bes_prim_ch}^{dp,gr}(h) = Rat_{surf_dess_ch}^{dp,gr}$$

Pour un réseau intergroupes de refroidissement ($id_{fonction} = 2$) :

$$Rat_{bes_prim_ch}^{dp,gr}(h) = 0$$

Si $Q_{sys_ds_req_fr}(h) < 0$, alors,

$$Rat_{bes_prim_fr}^{dp,gr}(h) = \frac{\sum_{\substack{ds \in gr \\ ds \rightarrow dp}} Q_{sys_fr}^{ds}(h)}{Q_{sys_ds_req_fr}(h)} \quad (957)$$

Sinon,

$$Rat_{bes_prim_fr}^{dp,gr}(h) = Rat_{surf_dess_fr}^{dp,gr}$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.8.3.5 Description des processus de calculs

Selon les valeurs de id_{type} et $id_{fonction}$, se référer au chapitre cité pour la procédure utilisée.

id_{type}	id_{fonct_ch}	Fonction du réseau	Processus appelé
0	/	Tous les cas	Voir 10.8.3.5.1
1	$id_{fonction} = 1$	Hydraulique chauffage	Voir 10.8.3.5.2
	$id_{fonction} = 2$	Hydraulique refroidissement	Voir 10.8.3.5.3

Tableau 96: Récapitulatif de l'appel des procédures

Note : pour une installation avec réseau hydraulique, mais ne comprenant pas de branche intergroupes (chauffage individuel, par exemple), le composant distribution intergroupes est défini comme hydraulique avec une longueur nulle et sans circulateurs.

10.8.3.5.1 Distribution fictive ($id_{type} = 0$)

L'absence de réseau du groupe physique correspond à l'introduction des systèmes sans circulation de fluide caloporteur, c'est-à-dire :

- L'ensemble des dispositifs de chauffage à effet joule : convecteur, radiateur...
- Les poêles et inserts,
- Les petits climatiseurs.

Les données de sortie pour la cohérence de montage sont les suivantes :

$$\theta_{\max_ch} = 0 \text{ (}^\circ\text{C)} \quad (958)$$

$$\theta_{\min_fr} = 100 \text{ (}^\circ\text{C)} \quad (959)$$

Les données de sorties horaires sont les suivantes :

$$\begin{aligned} \theta_{dep}(h) &= 0 \text{ (}^\circ\text{C)} \\ \theta_{ret}(h) &= 0 \text{ (}^\circ\text{C)} \\ Mod_{perdes}(h) &= 0 \\ Mod_{circ}(h) &= 0 \\ q_{eff}(h) &= 0 \text{ (m}^3\text{/h)} \\ \delta_{fonct}(h) &= 0 \end{aligned} \quad (960)$$

On calcule une température d'air ambiant équivalente permettant d'alimenter la modélisation des générateurs sur air dans la génération :

$$\theta_{i,aval,eq}^{dp}(h) = \sum_{gr \leftarrow dp} Rat_{surf}^{dp,gr} \theta_{i,moy}^{gr}(h) \text{ (}^\circ\text{C)} \quad (961)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.8.3.5.2 Réseau hydraulique de chauffage ($id_{type}=1$, $id_{fonction}=1$)

10.8.3.5.2.1 Caractéristiques de dimensionnement

La vérification de la compatibilité de la génération en termes de températures de dimensionnement impose de connaître les températures extrêmes sollicitées par les réseaux du groupe. Si la génération ne peut pas les atteindre, le montage est jugé incorrect.

Dans le cas où le réseau est à température de départ constante ou à régulation sur la température de départ, la référence est la température de départ. Dans le cas d'une température de retour constante, on calcule l'extrême de la température de départ dans les conditions nominales.

$$\theta_{\max_ch} = \underset{ds \in dp}{MAX}(\theta_{dep_dim_ch}^{ds} \cdot \theta_{ret_dim_ch}^{ds} + \Delta\theta_{em_dim_ch}^{ds}) \quad (962)$$

$$\theta_{\min_fr} = 100 \text{ (}^\circ\text{C)} \quad (963)$$

Le débit résiduel correspond au débit minimum en fonctionnement :

$$q_{nom_ch} = \sum_{ds \in dp} q_{nom_ch}^{ds} \quad (964)$$

$$q_{resid} = \sum_{ds \in dp} q_{resid}^{ds} \quad (965)$$

10.8.3.5.2.2 Caractérisation horaire du réseau de distribution en fonction du mode de gestion

L'algorithme correspondant est le suivant :

$$\delta_{fonct}(h) = \underset{ds \in dp}{MAX}(\delta_{fonct}^{ds}(h)) \quad (966)$$

Si $\delta_{fonct}(h) > 0$, alors,

$$\left\{ \begin{array}{l} \theta_{dep}(h) = \underset{ds \in dp}{MAX}(\theta_{dep}^{ds}(h)) \\ Mod_{pertes}(h) = \underset{ds \in dp}{MAX}(Mod_{pertes}^{ds}(h)) \\ q_{tot_req}(h) = \sum_{ds \in dp} q_{eff}^{ds}(h) \\ q_{eff}(h) = \underset{ds \in dp}{MAX}(q_{tot_req}(h); q_{resid}) \end{array} \right. \quad (967)$$

Sinon, (réseau à l'arrêt)

$$\left\{ \begin{array}{l} \theta_{dep}(h) = \theta_{amb_ch} \\ \delta_{fonct}(h) = 0 \\ q_{tot_req}(h) = 0(m^3 / h) \\ q_{eff}(h) = 0(m^3 / h) \\ Mod_{pertes}(h) = 0 \end{array} \right.$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.8.3.5.2.3 Gestion des circulateurs en chauffage

On considère trois types de circulateurs possibles : à vitesse constante, à vitesse variable avec différentielle de pression constante, et à vitesse variable avec différentielle de pression variable.

Si $id_{circ_ch}=0$, alors,

$$Mod_{circ}(h) = 0$$

Si $id_{circ_ch}=1$, alors, (circulateurs à vitesse constante)

$$Mod_{circ}(h) = Mod_{pertes}(h)$$

Si $id_{circ_ch}=2$, alors, (circulateurs à vitesse variable et du réseau à une pression différentielle constante)

$$Mod_{circ}(h) = Mod_{pertes}(h) \cdot \left(\frac{q_{eff}(h)}{q_{nom_ch}} \right)^{\frac{2}{3}} \quad (968)$$

Si $id_{circ_ch}=3$, alors, (circulateurs à vitesse variable et variation de la pression différentielle du réseau)

$$Mod_{circ}(h) = Mod_{pertes}(h) \cdot \left(0.5 \frac{q_{eff}(h)}{q_{nom_ch}} + 0.5 \left(\frac{q_{eff}(h)}{q_{nom_ch}} \right)^2 \right)^{\frac{2}{3}}$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.8.3.5.3 Réseau hydraulique de refroidissement ($id_{type}=1$, $id_{fonction}=2$)

10.8.3.5.3.1 Caractéristiques de dimensionnement

La vérification de la compatibilité de la génération en termes de températures de dimensionnement impose de connaître les températures extrêmes sollicitées par les réseaux du groupe. Si la génération ne peut pas les atteindre, le montage est jugé incorrect.

Dans le cas où le réseau est à température de départ constante, la référence est la température de départ. Dans le cas d'une température de retour constante, on calcule l'extrême de la température de départ dans les conditions nominales.

$$\theta_{max_ch} = 0 \text{ (}^\circ\text{C)} \quad (969)$$

$$\theta_{min_fr} = \underset{ds \in dp}{MIN}(\theta_{dep_dim_fr}^{ds}; \theta_{ret_dim_fr}^{ds} + \Delta\theta_{em_dim_fr}^{ds}) \text{ (}^\circ\text{C)} \quad (970)$$

Note : $\Delta\theta_{em_dim_fr}^{ds}$ a une valeur négative.

Les débits résiduels et nominaux sont conventionnellement pris égaux à la somme des débits résiduels et nominaux des réseaux du groupe :

$$q_{nom_fr} = \sum_{ds \in dp} q_{nom_fr}^{ds} \quad (971)$$

$$q_{resid} = \sum_{ds \in dp} q_{resid}^{ds} \quad (972)$$

10.8.3.5.3.2 Caractérisation horaire du réseau de distribution en fonction du mode de gestion

L'algorithme correspondant est le suivant :

$$\delta_{fonct}(h) = \underset{ds \in dp}{MAX}(\delta_{fonct}^{ds}(h)) \quad (973)$$

Si $\delta_{fonct}(h) > 0$, alors,

$$\left\{ \begin{array}{l} \theta_{dep}(h) = \underset{ds \in dp}{MIN}(\theta_{dep}^{ds}(h)) \\ Mod_{pertes}(h) = \underset{ds \in dp}{MAX}(Mod_{pertes}^{ds}(h)) \\ q_{tot_req}(h) = \sum_{ds \in dp} q_{eff}^{ds}(h) \\ q_{eff}(h) = \underset{ds \in dp}{MAX}(q_{tot_req}(h); q_{resid}) \end{array} \right. \quad (974)$$

Sinon, (réseau à l'arrêt)

$$\left\{ \begin{array}{l} \theta_{dep}(h) = \theta_{amb_fr}(h) \\ \delta_{fonct}(h) = 0 \\ q_{tot_req}(h) = 0 \text{ (m}^3 \text{ / h)} \\ q_{eff}(h) = 0 \text{ (m}^3 \text{ / h)} \\ Mod_{pertes}(h) = 0 \end{array} \right.$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.8.3.5.3.3 Gestion des circulateurs en refroidissement

On considère trois types de circulateurs possibles : à vitesse constante, à vitesse variable avec différentielle de pression constante, et à vitesse variable avec différentielle de pression variable.

Si $id_{circ_fr}=0$, alors,

$$Mod_{circ}(h) = 0$$

Si $id_{circ_fr}=1$, alors, (circulateurs à vitesse constante)

$$Mod_{circ}(h) = Mod_{pertes}(h)$$

Si $id_{circ_fr}=2$, alors, (circulateurs à vitesse variable et du réseau à une pression différentielle constante)

$$Mod_{circ}(h) = Mod_{pertes}(h) \cdot \left(\frac{q_{eff}(h)}{q_{nom_fr}} \right)^{\frac{2}{3}} \quad (975)$$

Si $id_{circ_fr}=3$, alors, (circulateurs à vitesse variable et variation de la pression différentielle du réseau)

$$Mod_{circ}(h) = Mod_{pertes}(h) \cdot \left(0.5 \frac{q_{eff}(h)}{q_{nom_fr}} + 0.5 \left(\frac{q_{eff}(h)}{q_{nom_fr}} \right)^2 \right)^{\frac{2}{3}}$$

10.8.3.5.4 Calcul des températures retour et moyenne du réseau intergroupes

La température de retour du réseau intergroupes est conventionnellement prise égale à la moyenne pondérée par les débits massiques des températures de retour des différents réseaux du groupe desservis par le réseau intergroupes. Dans le cas où le débit devient inférieur au débit résiduel, on considère qu'une partie de l'eau est transmise directement au travers d'un circuit de décharge à la branche retour.

Si $\delta_{fonct}(h)=0$, alors,

$$\theta_{ret}(h) = \theta_{dep}(h)$$

Sinon,

$$\theta_{ret}(h) = \frac{\sum_{ds \in dp} (q_{eff}^{ds}(h) \theta_{ret}^{ds}(h)) + MAX(0; q_{resid} - q_{tot_req}(h)) \times \theta_{dep}(h)}{q_{eff}(h)} \quad (976)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.9 C-Dist-Distribution intergroupes de chaud et de froid

10.9.1 INTRODUCTION

La présente fiche décrit les processus ayant lieu au niveau d'un composant distribution intergroupes de chaud et de froid, défini au niveau d'une génération.

Un réseau de distribution intergroupes correspond au premier niveau d'arborescence d'un réseau de distribution, en partant du générateur. Un composant distribution intergroupes doit obligatoirement être relié à une et une seule génération, et à au moins un réseau de distribution secondaire.

Plusieurs réseaux de distribution secondaires peuvent être connectés à un même réseau de distribution intergroupes.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.9.2 NOMENCLATURE

Le Tableau 97 donne la nomenclature des différentes variables de la présente fiche.

Dans toute la suite de la fiche, on notera h le pas de temps de simulation et j le jour de simulation.

Entrées du composant

	Nom	Description	Unité
Env. ext.	$\theta_{ext}(h)$	Température de l'air extérieur au pas de temps h .	°C
E.tam p.	$b_{therm}(h)$	Coefficient de prise en compte d'un espace tampon.	Réel
	$Mod_{pertes}(h)$	Coefficient de modulation des pertes de réseaux en fonction de leur gestion.	Réel
Gestion/régulation du réseau intergroupes	$Mod_{circ}(h)$	Coefficient de modulation des consommations de circulateur issu de la fiche gestion/régulation.	Réel
	$\theta_{dep}(h)$	Température de départ du réseau intergroupes, pour le chauffage ou le refroidissement.	°C
	$\theta_{ret}(h)$	Température de retour du réseau intergroupes, pour le chauffage ou le refroidissement.	°C
	$Q_{sys_ds_req_ch}(h)$	Energie de chauffage totale requise en entrée du réseau intergroupes.	Wh
	$Q_{sys_ds_req_fr}(h)$	Energie de refroidissement totale requise en entrée du réseau intergroupes.	Wh

Paramètres d'intégration du composant

Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
L_{vc}	Longueur de réseau de distribution intergroupes situé en volume chauffé.	m	0	$+\infty$	-
L_{hvc}	Longueur de réseau de distribution intergroupes situé hors volume chauffé.	m	0	$+\infty$	-
$id_{fonction}$	Fonction du réseau de distribution intergroupes : 1 : chauffage, 2 : refroidissement	Entier	0	1	-

Méthode de calcul Th-BCE 2012

θ_{vc_ch}	Température ambiante équivalente en volume chauffée lorsque le réseau intergroupes est sollicité en chauffage.	°C	-	-	20
θ_{vc_fr}	Température ambiante équivalente en volume chauffée lorsque le réseau intergroupes est sollicité en refroidissement.	°C	-	-	26

Paramètres intrinsèques du composant

	Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
Puissances de circulateurs	id_{type}	Type de réseau de distribution secondaire : <i>0 : réseau de distribution fictif,</i> <i>1 : réseau de distribution hydraulique.</i>	Entier	0	1	-
	P_{aux_ch}	Puissance du circulateur du réseau intergroupes en chauffage.	W	0	$+\infty$	-
	P_{aux_fr}	Puissance du circulateur du réseau intergroupes en refroidissement.	W	0	$+\infty$	-
	P_{circ_vc}	Part des consommations d'auxiliaires transmise au volume chauffé sous forme de chaleur.	Réel	0	1	0
Coefficients d'échanges du réseau intergroupes	$U_{moy_vc_ch}$	Coefficient de déperdition linéaire moyen du réseau pour le chauffage, sur sa fraction en volume chauffé.	W/(m.K)	0	$+\infty$	-
	$U_{moy_hvc_ch}$	Coefficient de déperdition linéaire moyen du réseau pour le chauffage, sur sa fraction hors volume chauffé.	W/(m.K)	0	$+\infty$	-
	$U_{moy_vc_fr}$	Coefficient de déperdition linéaire moyen du réseau pour le refroidissement, sur sa fraction en volume chauffé.	W/(m.K)	0	$+\infty$	-
	$U_{moy_hvc_fr}$	Coefficient de déperdition linéaire moyen du réseau pour le refroidissement, sur sa fraction hors volume chauffé.	W/(m.K)	0	$+\infty$	-

Sorties

	Nom	Description	Unité
Génération	$\theta_{moy}(h)$	Température moyenne dans le réseau intergroupes, qui va permettre de déterminer le comportement du générateur.	°C
	$Q_{sys_ch}(h)$	Besoin en énergie de chauffage augmenté des pertes thermiques du réseau intergroupes.	Wh

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Cal. gr.	$Q_{sys_fr}(h)$	Besoin en énergie de refroidissement augmenté des pertes thermiques du réseau intergroupes.	Wh
	$W_{aux}(h)$	Energie consommée par le circulateur du réseau de distribution intergroupe au pas de temps h.	Wh
P. et c. récupérables	$\Phi_{aux_vc}(h)$	Consommations d'énergie des circulateurs transmise au volume chauffé sous forme de chaleur au pas de temps h.	Wh
	$\Phi_{pertes_vc}(h)$	Pertes thermiques du réseau de distribution intergroupes en volume chauffé.	Wh

Variables internes

Nom	Description	Unité
$\theta_{vc}(h)$	Température ambiante équivalente autour de la conduite en volume chauffé.	°C
$\theta_{hvc}(h)$	Température ambiante équivalente autour de la conduite hors volume chauffé.	°C
$\Phi_{pertes_hvc}(h)$	Pertes thermiques du réseau de distribution intergroupes hors volume chauffé.	Wh

Tableau 97 : Nomenclature du modèle

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.9.3 DESCRIPTION MATHÉMATIQUE

Selon les valeurs de id_{type} et $id_{fonction}$, se référer au chapitre cité pour la procédure utilisée.

id_{type}	$id_{fonction}$	Fonction du réseau	Processus appelé
0	/	Tous les cas	Voir 10.9.3.1
1	$id_{fonction} = 1$	Chauffage uniquement	Voir 10.9.3.2
	$id_{fonction} = 2$	Refroidissement uniquement	Voir 10.9.3.3

Tableau 98: Récapitulatif de l'appel des procédures

Note : pour une installation avec réseau hydraulique, mais ne comprenant pas de branche intergroupe (chauffage individuel, par exemple), la distribution fictive n'est pas valable.

10.9.3.1 Réseau de distribution intergroupes fictif ($id_{type}=0$)

L'absence de réseau intergroupes hydraulique correspond à l'introduction de systèmes fonctionnant directement sur l'air ambiant. Le cas des réseaux associés à des générateurs de préchauffage ou préréfroidissement est traité dans les réseaux de CTA.

- L'ensemble des dispositifs de chauffage à effet joule : convecteur, radiateur...
- Les poêles et inserts,
- Les petits climatiseurs.

Dans ces configurations de systèmes, il n'y a pas physiquement de réseau de distribution. Le réseau est donc sans pertes et la demande d'énergie est transmise directement à la génération.

Si $id_{fonction} = 1$, alors (fonction chauffage)

$$\begin{aligned} Q_{sys_ch}(h) &= Q_{sys_ds_req_ch}(h) \\ Q_{sys_fr}(h) &= 0 \text{ (Wh)} \end{aligned} \quad (977)$$

Sinon, (fonction refroidissement)

$$\begin{aligned} Q_{sys_ch}(h) &= 0 \text{ (Wh)} \\ Q_{sys_fr}(h) &= Q_{sys_ds_req_fr}(h) \end{aligned}$$

Les consommations d'auxiliaires et pertes thermiques de distribution sont nulles.

$$\begin{aligned} W_{aux}(h) &= 0 \text{ (Wh)} \\ \Phi_{pertes_vc}(h) &= 0 \text{ (Wh)} \\ \Phi_{pertes_hvc}(h) &= 0 \text{ (Wh)} \\ \theta_{moy}(h) &= 0 \text{ (°C)} \\ \Phi_{aux_vc}(h) &= 0 \text{ (Wh)} \end{aligned} \quad (978)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.9.3.2 Réseau hydraulique de chauffage ($id_{type}=1$, $id_{fonction}=1$)

10.9.3.2.1 Calcul des pertes du réseau de distribution intergroupes

On exprime tout d'abord la température moyenne dans le réseau, en considérant que les longueurs des portions de départ et de retour sont identiques :

$$\theta_{moy}(h) = \frac{\theta_{ret}(h) + \theta_{dep}(h)}{2} \quad (979)$$

Les pertes totales du réseau vers des espaces chauffés sont les suivantes :

$$\theta_{vc}(h) = \theta_{vc_ch} \quad (980)$$

$$\phi_{pertes_vc}(h) = Mod_{pertes}(h) \times U_{moyen_vc_ch} \times L_{vc} \times MAX(0; \theta_{moy}(h) - \theta_{vc}(h)) \quad (981)$$

Les pertes totales du réseau vers des espaces non-chauffés ou l'extérieur sont les suivantes :

$$\theta_{hvc}(h) = b_{therm}(h) \times \theta_{ext}(h) + (1 - b_{therm}(h)) \times \theta_{vc}(h) \quad (982)$$

$$\phi_{pertes_hvc}(h) = Mod_{pertes}(h) \times U_{moyen_hvc_ch} \times L_{hvc} \times MAX(0; \theta_{moy}(h) - \theta_{hvc}(h)) \quad (983)$$

10.9.3.2.2 Calcul de la consommation des auxiliaires de distribution

La consommation d'énergie des circulateurs du réseau secondaire dépend de leur mode de gestion, qui se traduit par un coefficient de modulation $Mod_{circ}(h)$ issu de la fiche gestion/régulation du réseau secondaire.

$$W_{aux}(h) = Mod_{circ}(h) \cdot P_{aux_ch}(.1h) \quad (984)$$

Conventionnellement, on considère que $P_{circ_vc} = 0\%$: l'énergie consommée par les circulateurs du réseau intergroupes n'est pas transmise à l'ambiance des locaux chauffés :

$$\Phi_{aux_vc}(h) = P_{circ_vc} \cdot W_{aux}(h) (Wh) \quad (985)$$

10.9.3.2.3 Calcul des besoins en énergie augmentés des pertes du réseau intergroupes

La demande en énergie du couple émetteur/réseau secondaire est finalement la suivante :

$$Q_{sys_ch}(h) = Q_{sys_ds_req_ch}(h) + \phi_{pertes_vc}(h) + \phi_{pertes_hvc}(h) \quad (986)$$

$$Q_{sys_fr}(h) = 0 (Wh)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.9.3.3 Réseau hydraulique de refroidissement ($id_{type}=1$, $id_{fonction}=2$)

10.9.3.3.1 Calcul des pertes du réseau de distribution intergroupes

On exprime tout d'abord la température moyenne dans le réseau, en considérant que les longueurs des portions de départ et de retour sont identiques :

$$\theta_{moy}(h) = \frac{\theta_{ret}(h) + \theta_{dep}(h)}{2} \quad (987)$$

Les pertes totales du réseau vers des espaces chauffés sont les suivantes :

$$\theta_{vc}(h) = \theta_{vc_fr} \quad (988)$$

$$\phi_{pertes_vc}(h) = Mod_{pertes}(h) \times U_{moyen_vc_fr} \times L_{vc} \times MIN(0; \theta_{moy}(h) - \theta_{vc}(h)) \quad (989)$$

Les pertes totales du réseau vers des espaces non-chauffés ou l'extérieur sont les suivantes :

$$\theta_{hvc}(h) = b_{therm}(h) \times \theta_{ext}(h) + (1 - b_{therm}(h)) \times \theta_{vc}(h) \quad (990)$$

$$\phi_{pertes_hvc}(h) = Mod_{pertes}(h) \times U_{moyen_hvc_fr} \times L_{hvc} \times MIN(0; \theta_{moy}(h) - \theta_{hvc}(h)) \quad (991)$$

10.9.3.3.2 Calcul de la consommation des auxiliaires de distribution

La consommation d'énergie des circulateurs du réseau secondaire dépend de leur mode de gestion, qui se traduit par un coefficient de modulation $Mod_{circ}(h)$ issu de la fiche gestion/régulation du réseau secondaire.

$$W_{aux}(h) = Mod_{circ}(h) \cdot P_{aux_fr}(.1h) \quad (992)$$

Conventionnellement, on considère que $P_{circ_vc} = 0\%$: l'énergie consommée par les circulateurs du réseau intergroupes n'est pas transmise à l'ambiance des locaux chauffés :

$$\Phi_{aux_vc}(h) = P_{circ_vc} \cdot W_{aux}(h) (Wh) \quad (993)$$

10.9.3.3.3 Calcul des besoins en énergie augmentés des pertes du réseau intergroupes

La demande en énergie du couple émetteur/réseau secondaire est finalement la suivante :

$$\begin{aligned} Q_{sys_ch}(h) &= 0 (Wh) \\ Q_{sys_fr}(h) &= Q_{sys_ds_req_fr}(h) + \phi_{pertes_vc}(h) + \phi_{pertes_hvc}(h) \end{aligned} \quad (994)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.10 C-Dist-Gestion/régulation des réseaux de distribution des CTA

10.10.1 INTRODUCTION

Un réseau de distribution de CTA est un réseau intergroupes reliant un composant CTA (niveau zone) à un composant génération (niveau du projet).

La fiche gestion/régulation des distributions des CTA alimente la fiche composant distribution des CTA avec toutes les données nécessaires au calcul des pertes.

Elle peut permettre de modéliser des réseaux hydrauliques de chauffage et de refroidissement, ou tout simplement de modéliser un lien avec une génération directe (batterie à effet joule ou PAC à détente directe) au travers d'un réseau fictif.

Dans le cas d'un réseau hydraulique, les données suivantes sont calculées :

- Température de départ et température de retour d'eau,
- Débit volumique,
- Réduction de pertes liée à un fonctionnement intermittent,
- Coefficient de régulation des circulateurs.

La régulation de la puissance à fournir peut avoir lieu soit sur le débit (débit variable), soit sur l'écart de température départ/retour (débit constant), soit sur l'intermittence (système en tout ou rien).

On considère qu'en parallèle le système opère un contrôle sur la température en un point du réseau : température de départ constante, température de retour constante, ou température de départ fonction des conditions extérieures (en chauffage uniquement).

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.10.2 NOMENCLATURE

Le Tableau 99 donne la nomenclature des différentes variables de la présente fiche.

Dans toute la suite de la fiche, on notera h le pas de temps de simulation et j le jour de simulation.

L'exposant $dCTA$ représente le réseau de distribution de la CTA. L'exposant CTA représente la CTA elle-même.

Entrées du composant

	Nom	Description	Unité
Env. ext.	θ_{ext_base}	Température extérieure de base pour la zone géographique et l'altitude du projet.	°C
	$\theta_{ext}(h)$	Température de l'air extérieur au pas de temps h .	°C
Grou pes	$i_{relance}^{gr}(h)$	Indicateur de période de relance d'un groupe connecté à la CTA au pas de temps h .	Ent.
	$Q_{chaud,ag}^{CTA}(h)$	Consommation d'énergie pour la sécurité antigel de la CTA.	Wh
	$Q_{prechaud}^{CTA}(h)$	Consommation d'énergie due au préchauffage de la CTA.	Wh
CTA	$Q_{prefroid}^{CTA}(h)$	Consommation d'énergie due au prérefroidissement de la CTA.	Wh
	$Q_{chaudHR}^{CTA}(h)$	Consommation de chaud liée à l'humidification.	Wh
	$\theta_{souf,mel}(h)$	Température de l'air après la boîte de mélange.	°C
	$\theta_{AN}^S(h)$	Température de l'air neuf vu par le système de ventilation S (la CTA ou la VMC DF).	°C
Système de ventilation	$q_{spec_souffle}^{gr,S}(h)$	Débit volumique spécifique soufflé au niveau du groupe gr par le système S	m ³ /h
	$q_{souffle,max}^{gr,S}$	Débit soufflé maximum au niveau du groupe gr par le système DAC S .	m ³ /h
	$q_{souffle,CH,max}^{gr,S}$	Débit soufflé maximum au niveau du groupe gr par le système DAV S .	m ³ /h

Paramètres d'intégration du composant

	Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
Indicateurs de fonction	A^{gr}	Surface utile du groupe gr desservi par la CTA.	m ²	0	$+\infty$	-
	$id_{fonction}$	Fonction du réseau de distribution du groupe : 1 : chauffage 2 : refroidissement	Ent.	0	1	-
	$id_{prechaud}$	Indicateur de réseau de préchauffage.	Bool	0	1	-
	$id_{antigel}$	Indicateur de réseau associé à l'antigel.	Bool	0	1	-
	$id_{chaudHR}$	Indicateur de réseau associé à l'humidification.	Bool	0	1	-
	$id_{prefroid}$	Indicateur de réseau de prérefroidissement.	Bool	0	1	-

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Paramètres intrinsèques du composant

	Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
Gestion du réseau de distribution	id_{type}	Type de réseau de distribution de CTA : 0 : réseau de distribution fictif, 1 : réseau de distribution hydraulique.	Entier	0	1	-
	id_{debit_ch} ou id_{debit_fr}	Mode de régulation de fonctionnement : 1 : Régulation à débit constant et fonctionnement continu, 2 : Régulation à débit constant et fonctionnement intermittent, 3 : Régulation à débit variable.	Ent	1	3	-
	id_{gest_ch} ou id_{gest_fr}	Mode de régulation de la température du réseau de CTA : 1 : température de départ constante, 2 : température de retour constante, 3 : modulation en fonction de la température extérieure,	Ent	1	3	-
	$\theta_{ext_lim_ch}$	Limite de température extérieure au-delà de laquelle la température de départ adopte sa valeur minimale, en chauffage.	°C	-	-	15
	$\theta_{dep_ch_min}$	Valeur minimale de température de départ du réseau de CTA en chauffage en fonctionnement.	°C	-	-	20
	Températures et débits de dimensionnement	$\theta_{dep_dim_ch}$ ou $\theta_{dep_dim_fr}$	Température de départ de dimensionnement, pour une régulation à température de départ constante ou modulée en fonction de la température extérieure (chauffage).	°C	$-\infty$	$+\infty$
$\theta_{ret_dim_ch}$ ou $\theta_{ret_dim_fr}$		Température de départ de dimensionnement en chauffage, pour une régulation à température de retour constante.	°C	$-\infty$	$+\infty$	-
$\Delta\theta_{em_dim_ch}$ ou $\Delta\theta_{em_dim_fr}$		Différence nominale de température dans le réseau de distribution de CTA entre départ et retour, liée au dimensionnement en chauffage.	°C	$-\infty$	$+\infty$	-
q_{resid}		Débit résiduel minimal dû à des circulateurs en régime de fonctionnement permanent.	m ³ /h	$-\infty$	$+\infty$	-
q_{nom_ch} ou q_{nom_fr}		Débit volumique nominal dans le réseau de CTA.	m ³ /h	$-\infty$	$+\infty$	-
Gestion des circulateurs	id_{circ_ch} ou id_{circ_fr}	Mode de régulation du circulateur du réseau de CTA : 0 : Pas de circulateur, 1 : Vitesse constante, 2 : Vitesse variable et maintien du réseau à une pression différentielle constante, 3 : Vitesse variable et variations de la pression différentielle du réseau.	Ent.	-1	3	-

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Sorties			
	Nom	Description	Unité
P. et c. récup.	$Rat_{surf}^{dCTA,gr}$	Ratio de la surface du groupe gr sur la surface totale desservie par le réseau de distribution de CTA.	Réel
	$Q_{sys_ch}(h)$	Energie requise de chauffage, transmise par la CTA au réseau de distribution.	Wh
Réseau de distribution de la CTA	$Q_{sys_fr}(h)$	Energie requise de refroidissement, transmise par la CTA au réseau de distribution.	Wh
	$\theta_{dep}(h)$	Température du départ du réseau de CTA au pas de temps h .	°C
	$\theta_{ret}(h)$	Température du retour du réseau de CTA au pas de temps h .	°C
	$q_{eff}(h)$	Débit volumique effectif total dans le réseau de CTA.	m ³ /h
	$\delta_{fonct}(h)$	Indicateur de débit dans le réseau: 0 : Le réseau de CTA ne débite pas, 1 : Le réseau de CTA débite.	Bool
	$Mod_{pertes}(h)$	Coefficient de modulation des pertes de réseaux en fonction de leur gestion.	Réel
	$Mod_{circ}(h)$	Coefficient de modulation de la puissance des circulateurs en fonction de leur mode de gestion.	Réel
Assemblage génération	A_{dess_ch}	Surface totale desservie en chaud par la distribution de CTA.	m ²
	A_{dess_fr}	Surface totale desservie en froid par la distribution de CTA.	m ²
	θ_{max_ch}	Température maximale de la distribution de CTA en chauffage.	°C
	θ_{min_fr}	Température minimale de la distribution de CTA en refroidissement	°C
	$Rat_{bes_ch}^{dCTA,gr}(h)$	Ratio des besoins de chauffage d'un groupe relié au réseau de CTA sur la somme de tous les besoins de chauffage du réseau de CTA.	Réel
	$Rat_{bes_fr}^{dCTA,gr}(h)$	Ratio des besoins de chauffage d'un groupe relié au réseau de CTA sur la somme de tous les besoins de chauffage du réseau de CTA.	Réel
	$i_{relance}(h)$	Indicateur de période de relance au pas de temps h , à transmettre à la génération.	Ent.
	$\theta_{i,aval,eq}(h)$	Température d'air équivalente vu par les batteries de préchauffage, prérefroidissement et humidification de la CTA.	°C

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Variables internes

Nom	Description	Unité
$Rat_{dess}^{CTA,gr}$	Ratio de la surface desservie du groupe gr sur la surface totale desservie par la CTA.	Réel
$id_{fonction_ch}$	Fonction de chauffage du réseau de distribution de la CTA.	Bool
$id_{fonction_fr}$	Fonction de refroidissement du réseau de distribution de la CTA.	Bool
$q_{req}(h)$	Débit volumique requis pour fournir l'énergie au groupe au pas de temps h.	m ³ /h
$\Delta\theta_{em}(h)$	Ecart de température dans le réseau de CTA entre départ et retour.	°C

Constantes

Nom	Description	Unité	Conv.
Propriétés de l'eau	ρ_{eau}	Masse volumique de l'eau liquide dans les conditions standards de pression et de température (P = 1atm, T=20°C).	kg/m ³ 998
	C_{p_eau}	Capacité thermique massique de l'eau liquide dans les conditions standards de pression et de température (P = 1atm, T=20°C).	Wh/(kg.°C) 1.163

Tableau 99 : Nomenclature du modèle

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.10.3 DESCRIPTION MATHÉMATIQUE

10.10.3.1 Cohérence du montage

Une CTA réalisant le préchauffage, l'antigel ou l'humidification doit être au moins liée à un réseau de distribution de CTA comprenant ces fonctions. Une CTA n'accepte qu'un seul réseau pour chacune de ces fonctions, un réseau pouvant en regrouper plusieurs.

Une CTA n'accepte qu'un seul réseau de prérefroidissement.

Pour vérifier la cohérence du lien entre le réseau de CTA et la génération, on détermine les indicateurs suivants :

$$\begin{cases} id_{fonction_ch} = MAX(id_{prechaud}, id_{antigel}, id_{chaudHR}) \\ id_{fonction_fr} = id_{prefroid} \end{cases} \quad (995)$$

10.10.3.2 Lien avec la programmation

Le réseau est considéré en relance lorsqu'au moins l'un des groupes connectés à la CTA est en période de relance.

$$i_{relance}(h) = MAX(i_{relance}^{gr}(h))_{gr \leftarrow CTA} \quad (996)$$

10.10.3.3 Demande de chauffage et de refroidissement dans le réseau

La demande de chauffage totale du réseau est la somme des demandes de préchauffage, d'antigel et d'humidification, si elles sont assurées par le réseau :

$$\begin{cases} Q_{sys_ch}(h) = id_{prechaud} \cdot Q_{prechaud}(h) + id_{antigel} \cdot Q_{antigel}(h) + id_{chaudHR} \cdot Q_{chaudHR}(h) \\ Q_{sys_fr}(h) = id_{prefroid} \cdot Q_{prefroid}(h) \end{cases} \quad (997)$$

10.10.3.4 Ratios de surface équivalente desservie par la bouche de soufflage

On évalue la surface équivalente desservie pour chaque groupe par les bouches de soufflage connectées à la CTA au travers du ratio suivant (unique pour la simulation) :

CTA DAC : le ratio est calculé sur la base des débits soufflés maximaux.

$$Rat_{dess}^{CTA,gr} = \frac{\sum_{s \in gr} q_{soufflé, \max}^{gr,s}}{\sum_{grX \leftarrow CTA} \left(\sum_{s \in grX} q_{soufflé, \max}^{grX,s} \right)} \quad (998)$$

CTA DAV :

$$Rat_{dess}^{CTA,gr} = \frac{\sum_{s \in gr} q_{soufflé, CH, \max}^{g,s}}{\sum_{grX \leftarrow CTA} \left(\sum_{s \in grX} q_{soufflé, CH, \max}^{grX,s} \right)} \quad (999)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Les surfaces totales équivalentes desservies par la CTA sont :

$$\begin{cases} A_{dess_ch}^{CTA} = id_{fonction_ch} \cdot \sum_{gr \leftarrow CTA} (Rat_{dess}^{CTA,gr} \cdot A^{gr}) \\ A_{dess_fr}^{CTA} = id_{fonction_fr} \cdot \sum_{gr \leftarrow CTA} (Rat_{dess}^{CTA,gr} \cdot A^{gr}) \end{cases} \quad (1000)$$

Conventionnellement, les pertes du réseau de distribution de CTA sont attribuées aux différents groupes desservis au prorata de ce ratio :

$$Rat_{surf}^{dCTA,gr} = Rat_{dess}^{CTA,gr} \quad (1001)$$

10.10.3.5 Calcul horaires des ratios de demande en chauffage et refroidissement

Les ratios de consommations expriment la part de chacun des groupes desservis par la CTA dans le total d'énergie requis pour le préchauffage, le pré refroidissement, l'humidification et l'antigel.

En l'absence de besoins de chaud ($Q_{req_ch}(h) = 0$) ou de froid ($Q_{req_fr}(h) = 0$), on répartit les consommations résiduelles au prorata des surfaces équivalentes desservis dans chaque groupe.

Pour un réseau de CTA de chauffage ($id_{fonction_ch} = 1, id_{fonction_fr} = 0$) :

$$Rat_{bes_fr}^{dCTA,gr}(h) = 0 \quad (1002)$$

Si $Q_{req_ch}(h) > 0$, alors,

$$Rat_{bes_ch}^{dCTA,gr}(h) = \frac{\sum_{s \in gr} q_{spec_souffle}^{gr,s}(h)}{\sum_{gr \leftarrow CTA} \left(\sum_{s \in gr} q_{spec_souffle}^{gr,s}(h) \right)} \quad (1003)$$

Sinon,

$$Rat_{bes_ch}^{dCTA,gr}(h) = Rat_{dess}^{dCTA,gr}$$

Pour un réseau de CTA de refroidissement ($id_{fonction_ch} = 0, id_{fonction_fr} = 1$) :

$$Rat_{bes_ch}^{dCTA,gr}(h) = 0 \quad (1004)$$

Si $Q_{req_fr}(h) < 0$, alors,

$$Rat_{bes_fr}^{dCTA,gr}(h) = \frac{\sum_{s \in gr} q_{spec_souffle}^{gr,s}(h)}{\sum_{gr \leftarrow CTA} \left(\sum_{s \in gr} q_{spec_souffle}^{gr,s}(h) \right)} \quad (1005)$$

Sinon,

$$Rat_{bes_fr}^{dCTA,gr}(h) = Rat_{dess}^{dCTA,gr}$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.10.3.6 Description des processus de calculs

Les processus de calculs sont exactement similaires à ceux de la fiche « C_Dist_Gestion/régulation de la distribution du groupe ». Se référer à cette fiche.

Selon les valeurs de id_{type} et $id_{fonction}$, se référer au chapitre cité pour la procédure utilisée.

id_{type}	id_{fonct_ch}	Fonction du réseau	Processus appelé
0	/	Tous les cas	Voir 10.10.3.6.1
1	$id_{fonction_ch} = 1$ $id_{fonction_fr} = 0$	Chauffage uniquement	Voir 10.10.3.6.2
	$id_{fonction_ch} = 0$ $id_{fonction_fr} = 1$	Refroidissement uniquement	Voir 10.10.3.6.3

Tableau 100 : Récapitulatif de l'appel des procédures

10.10.3.6.1 Absence de réseau de distribution hydraulique

Les données de sortie pour la cohérence de montage sont les suivantes :

$$\theta_{\max_ch} = 0 \text{ (}^\circ\text{C)} \quad (1006)$$

$$\theta_{\min_fr} = 100 \text{ (}^\circ\text{C)} \quad (1007)$$

En plus du processus, on calcule une température d'air ambiant équivalente permettant d'alimenter la modélisation des générateurs sur air dans la génération.

Conventionnellement, cette température est prise égale à la température après la boîte de mélange pour le préchauffage et la déshumidification. Elle est prise égale au minimum des températures d'air neuf des systèmes de ventilation reliés à la CTA pour l'antigel.

Si $id_{prechaud} = 1$ ou $id_{prefroid} = 1$ ou $id_{chaudHR} = 1$, alors,

$$\theta_{i,aval,eq}^{dCTA}(h) = \theta_{souv,mel}^{CTA}(h) \text{ (}^\circ\text{C)} \quad (1008)$$

Sinon, (cas $id_{antigel} = 1$ seul)

$$\theta_{i,aval,eq}^{dCTA}(h) = \underset{s \rightarrow CTA}{MIN}(\theta_{AN}^s(h)) \quad (1009)$$

Le reste des calculs est similaire à celui d'une distribution du groupe. Voir chapitre identique de la fiche « C_Dist_Gestion/régulation de la distribution du groupe ».

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.10.3.6.2 Réseau hydraulique de chauffage

La vérification de la compatibilité de la génération en termes de températures de dimensionnement impose de connaître les températures extrêmes sollicitées par les réseaux du groupe. Si la génération ne peut pas les atteindre, le montage est jugé incorrect.

Dans le cas où le réseau est à température de départ constante ou à régulation sur la température de départ, la référence est la température de départ. Dans le cas d'une température de retour constante, on calcule l'extrême de la température de départ dans les conditions nominales.

$$\text{Si } id_{gest_ch}=2, \text{ alors, } \theta_{max_ch} = \theta_{ret_dim_ch} + \Delta\theta_{em_dim_ch} \quad (1010)$$

$$\text{Sinon, } \theta_{max_ch} = \theta_{dep_dim_ch}$$

$$\theta_{min_fr} = 100 \text{ (}^\circ\text{C)} \quad (1011)$$

Le reste des calculs est similaire à celui d'une distribution du groupe. Voir chapitre identique de la fiche « *C_Dist_Gestion/régulation de la distribution du groupe* ».

10.10.3.6.3 Réseau hydraulique de refroidissement

La vérification de la compatibilité de la génération en termes de températures de dimensionnement impose de connaître les températures extrêmes sollicitées par les réseaux du groupe. Si la génération ne peut pas les atteindre, le montage est jugé incorrect.

Dans le cas où le réseau est à température de départ constante, la référence est la température de départ. Dans le cas d'une température de retour constante, on calcule l'extrême de la température de départ dans les conditions nominales.

$$\theta_{max_ch} = 0 \text{ (}^\circ\text{C)} \quad (1012)$$

$$\text{Si } id_{gest_fr}=2, \text{ alors, } \theta_{min_fr} = \theta_{ret_dim_fr} + \Delta\theta_{em_dim_fr} \quad (1013)$$

$$\text{Sinon, } \theta_{min_fr} = \theta_{dep_dim_fr}$$

Le reste des calculs est similaire à celui d'une distribution du groupe. Voir chapitre identique de la fiche « *C_Dist_Gestion/régulation de la distribution du groupe* ».

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.11 C-Dist-Distributions intergroupes des CTA

10.11.1 NOMENCLATURE

Le Tableau 101 donne la nomenclature des différentes variables de la présente fiche.

Dans toute la suite de la fiche, on notera h le pas de temps de simulation et j le jour de simulation.

Entrées du composant

	Nom	Description	Unité
Env. ext.	$\theta_{ext}(h)$	Température de l'air extérieur au pas de temps h .	°C
E.tamp.	$b_{therm}(h)$	Coefficient de prise en compte d'un espace tampon.	Réel
Gestion/régulation des réseaux de distribution des CTA	$Q_{sys_ch}(h)$	Energie requise de chauffage, transmise par la CTA au réseau de distribution.	Wh
	$Q_{sys_fr}(h)$	Energie requise de refroidissement, transmise par la CTA au réseau de distribution.	Wh
	$\theta_{dep}(h)$	Température du départ du réseau de CTA au pas de temps h .	°C
	$\theta_{ret}(h)$	Température du retour du réseau de CTA au pas de temps h .	°C
	$q_{eff}(h)$	Débit volumique effectif totale dans le réseau de CTA.	m ³ /h
	$\delta_{fonct}(h)$	Indicateur de débit dans le réseau: <i>0 : Le réseau de CTA ne débite pas,</i> <i>1 : Le réseau de CTA débite.</i>	Bool
	$Mod_{pertes}(h)$	Coefficient de modulation des pertes de réseaux en fonction de leur gestion.	Réel
	$Mod_{circ}(h)$	Coefficient de modulation de la puissance des circulateurs en fonction de leur mode de gestion.	Réel

Paramètres d'intégration du composant

Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
L_{vc}	Longueur de réseau de distribution situé en volume chauffé.	m	0	+∞	-
L_{hvc}	Longueur de réseau de distribution situé hors volume chauffé.	m	0	+∞	-
$id_{fonction}$	Fonction du réseau de distribution de CTA : <i>1 : chauffage,</i> <i>2 : refroidissement.</i>	Entier	1	2	-

Paramètres intrinsèques du composant

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
id_{type}	Type de réseau de distribution de CTA : <i>0</i> : réseau de distribution fictif, <i>1</i> : réseau de distribution hydraulique.	Entier	0	1	-
θ_{vc_ch}	Température ambiante équivalente en volume chauffée lorsque le réseau intergroupes est sollicité en chauffage.	°C	-	-	20
θ_{vc_fr}	Température ambiante équivalente en volume chauffée lorsque le réseau intergroupes est sollicité en refroidissement. C.	°C	-	-	26
P_{aux_ch}	Puissance du circulateur du réseau de CTA en chauffage.	W	0	+∞	-
P_{aux_fr}	Puissance du circulateur du réseau de CTA en refroidissement.	W	0	+∞	-
$U_{moyen_vc_ch}$	Coefficient de déperdition linéaire moyen du réseau pour le chauffage, sur sa fraction en volume chauffé.	W/(m.K)	0	+∞	-
$U_{moyen_hvc_ch}$	Coefficient de déperdition linéaire moyen du réseau pour le chauffage, sur sa fraction hors volume chauffé.	W/(m.K)	0	+∞	-
$U_{moyen_vc_fr}$	Coefficient de déperdition linéaire moyen du réseau pour le refroidissement, sur sa fraction en volume chauffé.	W/(m.K)	0	+∞	-
$U_{moyen_hvc_fr}$	Coefficient de déperdition linéaire moyen du réseau pour le refroidissement, sur sa fraction hors volume chauffé.	W/(m.K)	0	+∞	-
P_{circ_vc}	Part de la consommation électrique des circulateurs transmise à l'ambiance sous forme de chaleur.	W	0	+∞	0.5

Sorties

Nom	Description	Unité
$Q_{sys_ch}(h)$	Besoin en énergie de chauffage augmenté des pertes thermiques du réseau de CTA.	Wh
	Besoin en énergie de refroidissement augmenté des pertes thermiques du réseau de CTA.	Wh
$W_{aux}(h)$	Energie consommée par le circulateur du réseau de distribution de CTA au pas de temps h.	Wh

Méthode de calcul Th-BCE 2012

P. et c. récupérables	$\Phi_{aux_vc}(h)$	Consommations d'énergie des circulateurs transmise au volume chauffé sous forme de chaleur au pas de temps h .	Wh
	$\Phi_{pertes_vc}(h)$	Pertes thermiques du réseau de distribution de CTA en volume chauffé.	Wh

Variables internes

Nom	Description	Unité
$\Phi_{pertes_hvc}(h)$	Pertes thermiques du réseau de distribution de CTA hors volume chauffé.	Wh
$\theta_{moy}(h)$	Température moyenne dans le réseau de distribution de CTA.	°C
$\theta_{hvc}(h)$	Température de l'air autour de la conduite hors volume chauffé.	°C

Tableau 101 : Nomenclature du modèle

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.11.2 DESCRIPTION MATHÉMATIQUE

Les processus de calculs sont similaires à ceux de la fiche « *C_Dist_Gestion/régulation de la distribution du groupe* ». Se référer à cette fiche.

Selon les valeurs de id_{type} et $id_{fonction}$, se référer au chapitre cité pour la procédure utilisée.

id_{type}	$id_{fonction}$	Fonction du réseau	Processus appelé
0	/	Tous les cas	Voir 10.7.3.1
1	1	Chauffage uniquement	Voir 10.7.3.2
	2	Refroidissement uniquement	Voir 10.7.3.3

Tableau 102: Récapitulatif de l'appel des procédures

10.11.2.1 Absence de réseau de distribution hydraulique

Voir chapitre identique de la fiche « *C_Dist_Réseau de distribution du groupe en chaud et en froid* ».

10.11.2.2 Réseau hydraulique de chauffage

Voir chapitre identique de la fiche « *C_Dist_Réseau de distribution du groupe en chaud et en froid* ».

10.11.2.3 Réseau hydraulique de refroidissement

Voir chapitre identique de la fiche « *C_Dist_Réseau de distribution du groupe en chaud et en froid* ».

Note : étant donné que les réseaux de CTA peuvent desservir plusieurs groupes, les pertes thermiques des réseaux de distribution vers le volume chauffé sont calculées sur la base des températures d'ambiance conventionnelles θ_{vc_ch} et θ_{vc_fr} , comme c'est le cas pour les distributions intergroupes de chaud et de froid.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.12 S1 Syst Assemblage de la génération

10.12.1 INTRODUCTION

Une génération reçoit les demandes en énergie d'un ou plusieurs réseaux intergroupes (chauffage/refroidissement, ou ECS, ou de CTA).

La génération se compose d'un ensemble de générateurs de type et fonction multiples, fonctionnant selon des scénarios de gestion des priorités.

On distingue les générations connectées à des réseaux hydrauliques, des générations sur l'air ambiant (connectées à des réseaux fictifs).

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.12.2 NOMENCLATURE

Le Tableau 103 donne la nomenclature des différentes variables de la présente fiche.

Dans toute la suite de la fiche, on notera h le pas de temps de simulation et j le jour de simulation.

Entrées du composant

Nom	Description	Unité
$\theta_{max_ch}^{dp}$ (ou $\theta_{max_ch}^{dCTA}$)	Température maximale de la distribution intergroupe en chauffage.	°C
$\theta_{min_fr}^{dp}$ (ou $\theta_{min_fr}^{dCTA}$)	Température minimale de la distribution intergroupe en refroidissement	°C
$Q_{sys_ch}^{dp}(h)$ (ou $Q_{sys_ch}^{dCTA}(h)$)	Besoins horaires en chauffage augmentés des pertes totales de distribution pour les différents réseaux intergroupes de chauffage	Wh
$Q_{sys_fr}^{dp}(h)$ (ou $Q_{sys_fr}^{dCTA}(h)$)	Besoins horaires en chauffage augmentés des pertes totales de distribution pour les différents réseaux intergroupes.	Wh
$Q_{w_e}^{dp-e}(h)$	Besoins horaires en ECS augmentés des pertes totales de distribution pour les différents réseaux intergroupes ECS.	Wh
$W_{rechauf-e}^{dp-e}(h)$	Consommation électrique de l'éventuel réchauffeur de la distribution intergroupe bouclée d'ECS, en énergie finale	Wh
$\theta_{moy}^{dp}(h)$ $\theta_{moy}^{dCTA}(h)$	Températures moyennes des différents réseaux de chauffage et de refroidissement.	°C
$\theta_{dep}^{dp}(h)$ (ou $\theta_{dep}^{dCTA}(h)$)	Températures de départ des différents réseaux de chauffage et de refroidissement.	°C
$\theta_{i,aval,eq}^{dp}(h)$	Température d'air équivalente vu par la distribution intergroupes.	°C
$\theta_{moy}^{dp-e}(h)$	Températures moyennes des différents réseaux intergroupes d'ECS.	°C
$\theta_{dep}^{dp-e}(h)$	Températures de départ des différents réseaux intergroupes d'ECS.	°C

Réseaux intergroupes CH/FR et ECS

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Det. des saisons syst.	$id_{encl}^{dp-e}(j)$	Indicateur qui précise si le jour j est inclu dans la période de fonctionnement du réseau intergroupe.	Bool
	$A_{dess_ch}^{dp}$ (ou $A_{dess_ch}^{dCTA}$)	Surface totale desservie par la distribution intergroupe, en chauffage.	Réel
	$A_{dess_fr}^{dp}$ (ou $A_{dess_fr}^{dCTA}$)	Surface totale desservie par la distribution intergroupe, en refroidissement.	Réel
	$A_{dess_ecs}^{dp-e}$	Surface totale desservie par la distribution intergroupe, en ECS.	Réel
	$Aut_{ch}(j)$	Indicateur de saison de fonctionnement de la génération en chauffage.	Bool
	$Aut_{fr}(j)$	Indicateur de saison de fonctionnement de la génération en refroidissement.	Bool

Données d'entrée de la fiche « Sources amont des générateurs thermodynamiques »

Paramètres d'intégration du composant

Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
<i>Paramètres de la gestion/régulation de la génération</i>	Emplacement de la génération.	-	-	-	-
<i>Paramètres des générateurs</i>	Nombre de générateurs identiques, niveau de priorité au niveau de la génération.	-	-	-	-

Paramètres intrinsèques du composant

Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
<i>Paramètres de la gestion/régulation de la génération</i>	Gestion de la priorité, organisation hydraulique des générateurs et des réseaux de distribution.	-	-	-	-
<i>Paramètres des générateurs</i>	Type, fonction, matrices de fonctionnement, rendements ou efficacités, puissances nominales, températures de fonctionnement.	-	-	-	-

Sorties

Nom	Description	Unité
$s_{group} Q_{req,ch}^{gen,gr}(h)$	Demande en énergie de chauffage au niveau de la génération gen pour le groupe gr .	Wh

Méthode de calcul Th-BCE 2012

	$Q_{req,fr}^{gen,gr}(h)$	Demande en énergie de refroidissement au niveau de la génération gen pour le groupe gr .	Wh
	$\{Q_{cef(po.,én.)}^{gen,gr}(h)\}$	Matrice des consommations en énergie finale en fonction des postes et du type d'énergie, répartie au niveau du groupe	Wh
P. et c.aux. recup.	$\Phi_{vc_tot}(h)$	Total des pertes thermiques et consommations d'auxiliaires transmises sous forme de chaleur aux locaux, pour la génération.	Wh
	$Rat_{surf_gen}^{gr}$	Ratio de la surface du groupe gr sur la surface totale desservie par la génération pour l'ensemble des postes.	-
<i>Indicateurs de sous-dimensionnement de la génération pour les différents postes.</i>			
<i>Résultats annuels et mensuels de consommations de la génération</i>			
<i>Résultats annuels et mensuels de consommations des générateurs</i>			

Tableau 103 : Nomenclature du modèle

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.12.3 DESCRIPTION MATHÉMATIQUE

L'assemblage de la génération est organisé de la manière suivante :

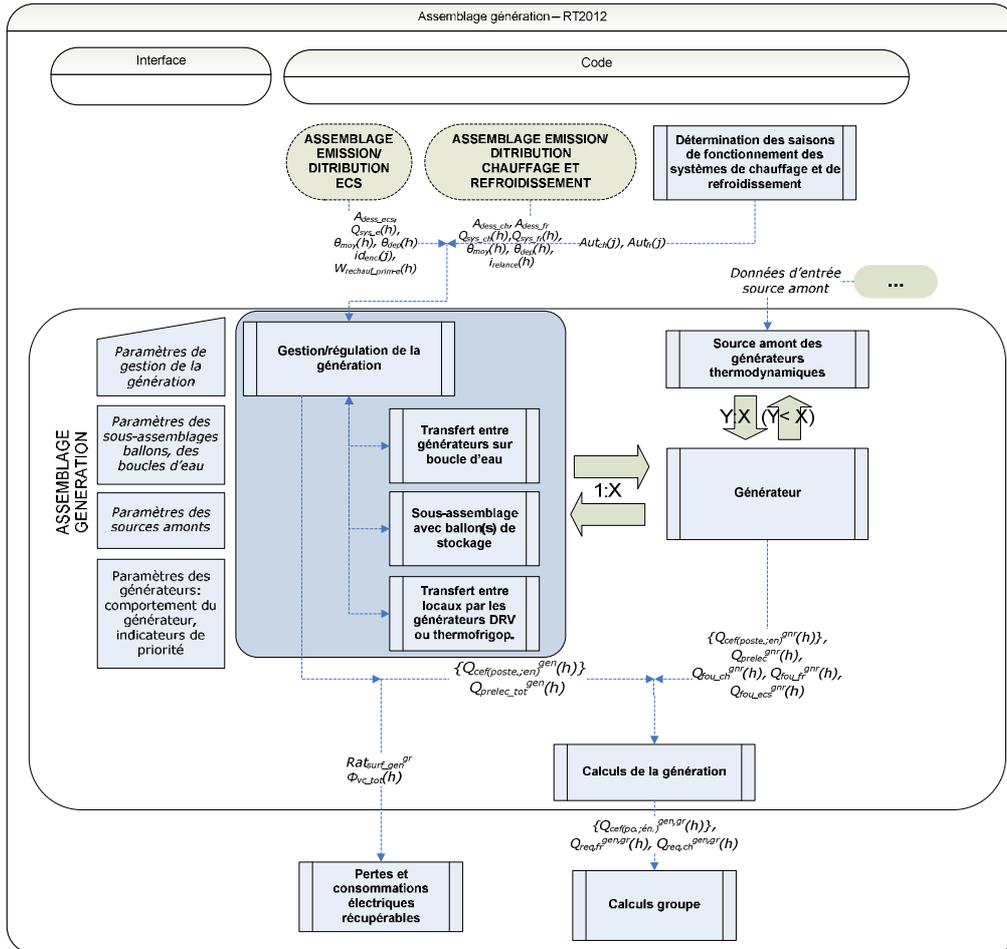


Figure 85 : Assemblage de la génération

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Les composants intégrés dans l'assemblage sont les suivants :

- **Source amont des générateurs thermodynamiques** : intervient pour le calcul des températures de source des générateurs thermodynamiques, ainsi que les consommations d'auxiliaires associées (cas des tours de refroidissement, des puisages ou captages, des boucles d'eau...).
- **Gestion/régulation de la génération de chauffage et de refroidissement** : ce composant est unique pour une génération et gère la distribution de la demande en énergie entre les différents composants et générateurs. La fiche centralise également les calculs de report d'énergie, de températures de fonctionnement, et de ratios de répartition des pertes récupérables,
- **Transferts entre générateurs sur boucle d'eau** : effectue le bilan énergétique d'une boucle d'eau, et incluse l'appel des PAC, du générateur de chauffage et de la tour de refroidissement associés à la boucle.
- **Transferts entre locaux par les générateurs DRV et thermofrigopompes** : effectue un bilan simplifié des transferts d'énergie entre locaux au travers des générateurs DRV et des thermofrigopompes, afin d'aboutir au calcul de leurs consommations.
- **Sous-assemblage avec ballon(s) de stockage** : modélise le comportement thermique d'un ou plusieurs ballons de stockage, et pilote les générateurs de base et d'appoint de ces ballons.
- **Générateur**: composant décrivant le comportement d'un générateur (ou ensembles de générateurs identiques) en fonction d'une charge, de températures de source et de températures de fonctionnement données.
- **Calculs de la génération** : réalise l'ensemble des calculs annuels et mensuels de consommations des générateurs et de la génération. Gère également la distribution des consommations par groupe à partir des ratios préalablement calculés.

Les sorties principales de l'assemblage génération sont les suivantes :

- Consommations sur les différentes postes (chauffage, ECS, refroidissement, comprenant les consommations des auxiliaires de génération) et pour les différents types d'énergie. Ces données sont regroupées et sommées dans la fiche **Calculs groupe**.
- Pertes et consommations récupérables par le volume chauffé sous forme de chaleur ou de puissance de froid. Ces dernières sont regroupées et sommées dans la fiche **Calcul des pertes et consommations récupérables**. Elles sont ensuite transmises aux groupes desservis au pas de temps suivant.
- Surplus d'énergie par poste qui reste à fournir dans le cas où la génération a été incapable d'assurer la demande au pas de temps h . Cette donnée est récupérée par la génération au pas de temps $h+1$.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.13 C Gen Transferts Entre Générateurs Sur Boucle D'eau

10.13.1 INTRODUCTION

Certains systèmes de traitement des ambiances permettent des transferts d'énergie entre des locaux dans des situations thermiques différentes. Il peut y avoir transfert d'énergie entre des locaux en demande de froid et d'autres en demande de chaud via le système, ce qui permet de réduire la demande aux générateurs.

On vise ici les PAC sur boucle d'eau.

Les pompes à chaleurs sont traitées comme des groupes frigorifiques eau / air.

La boucle d'eau, elle, assure les transferts entre PAC de groupes différents et ainsi reçoit les rejets thermiques des pompes à chaleur en mode froid et fournit de chaleur aux machines en mode chaud. Elle est reliée à une source de chaleur et à une tour de refroidissement.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.13.2 NOMENCLATURE

Le Tableau 104 donne la nomenclature des différentes variables du modèle de calcul des transferts.

Entrées du composant			
	Nom	Description	Unité
Env. ext.	$\theta_{ext}(h)$	Température de l'air extérieur.	°C
	$\omega_{ext}(h)$	Humidité spécifique de l'air extérieur	kg/kg as
G/R de la génération	$Q_{req,ch}^{gen,gr}(h)$	Demande en énergie de chauffage au niveau de la génération <i>gen</i> pour le groupe <i>gr</i> .	Wh
	$Q_{req,fr}^{gen,gr}(h)$	Demande en énergie de refroidissement au niveau de la génération <i>gen</i> pour le groupe <i>gr</i> .	Wh
Report d'énergie	$Q_{rep,ch}(h-1)$	Demande en énergie totale de chaud de la génération reportée au pas de temps <i>h</i> .	Wh
	$Q_{rep,fr}(h-1)$	Demande en énergie totale de chaud de la génération reportée au pas de temps <i>h</i> .	Wh
	$Q_{rep,BE,ch}^{gr}(h-1)$	Energie en chauffage reportée du pas de temps précédent.	Wh
	$Q_{rep,BE,fr}^{gr}(h-1)$	Energie en refroidissement reportée du pas de temps précédent.	Wh
Det. des saisons syst.	$Aut_{ch}(j)$	Indicateur de saison de fonctionnement de la génération en chauffage.	Bool
	$Aut_{fr}(j)$	Indicateur de saison de fonctionnement de la génération en refroidissement.	Bool
Températures fonctionnement	$\theta_{ava,ch}(h)$	Température de fonctionnement définie au niveau de la gestion/régulation de la génération en chauffage.	°C
	$\theta_{ava,fr}(h)$	Température de fonctionnement définie au niveau de la gestion/régulation de la génération en refroidissement.	°C
Sour. amont	$\theta_{be}(j)$	Température de l'eau dans la boucle le jour <i>j</i> .	°C
	$\theta_{amont}^{gnr}(h)$	Température amont des générateurs thermodynamiques <i>gnr</i> correspondant à la température mensuelle de la boucle d'eau.	°C

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Paramètres intrinsèques

Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.	
R_{eff_trBE}	Ratio d'efficacité du transfert d'énergie (conventionnel).	-	0	1	0.8	
P_{ngen_ch}	Puissance fournie nominale du générateur en chauffage et ECS.	W	0	$+\infty$	-	
P_{ngen_fr}	Puissance fournie nominale du générateur en refroidissement.	W	0	$+\infty$	-	
Chaudière	P_{ngen}	Puissance utile nominale de la chaudière.	kW	0	$+\infty$	-
	θ_{fonct_max}	Température de fonctionnement maximale de la chaudière de la boucle d'eau.	°C	20	100	
Tour de refroidissement sur la boucle	id_{tour}	Type de tour de refroidissement : 1 : <i>Tour humide</i> , 2 : <i>Tour sèche</i> .	Ent	1	2	-
	$q_{v,nom,tour}$	Débit nominal d'eau à refroidir circulant dans la tour sèche ou humide (paramètre de dimensionnement).	m ³ /h	0	$+\infty$	-
	P_{pompes_tour}	Puissance électrique des pompes du circuit de la tour de refroidissement.	W	0	$+\infty$	-
	P_{vent_tour}	Puissance électrique des ventilateurs de la tour.	W	0	$+\infty$	-
	$\Delta\theta_{tour}$	1) Ecart de température entre l'eau en sortie de tour humide et la température humide de l'air extérieur. 2) Ecart de température entre l'eau en sortie de tour sèche et la température de l'air extérieur.	°C	0	$+\infty$	
	$\theta_{es_tour_consigne}$	Consigne de température d'eau en sortie de tour.	°C	$-\infty$	$+\infty$	-

Paramètres d'intégration

Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
$N_{pbe}^{gnr,gr}$	Nombre de générateurs thermodynamiques identiques sur la BE et appartenant au groupe gr.	-	1	$+\infty$	-

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Variables internes

Nom	Description	Unité
$\theta_{aval_chaudBE}(h)$	Température de fonctionnement de la chaudière associée à la boucle d'eau.	°C
$\Phi_{rejet}^{gr}(h)$	Puissance rejetée par le générateur thermodynamique <i>gr</i> (valeur positive en refroidissement et négative en chauffage).	W
$Q_{req_BE_ch}^{gr}(h)$	Demande totale en chauffage sur les générateurs thermodynamiques de la boucle d'eau pour le groupe <i>gr</i> .	Wh
$Q_{req_BE_fr}^{gr}(h)$	Demande totale en froid sur les générateurs thermodynamiques de la boucle d'eau pour le groupe <i>gr</i> .	Wh
$\Phi_{rejet_totBE_ch}(h)$	Rejet de froid total des PAC en mode chauffage sur la boucle d'eau.	W
$\Phi_{rejet_totBE_froid}(h)$	Rejet de chaleur total des PAC en mode refroidissement sur la boucle d'eau.	W
$Q_{sys_BE_ch}(h)$	Demande en énergie de chauffage transmise aux générateurs qui desservent la boucle d'eau.	Wh
$Q_{sys_BE_fr}(h)$	Demande en énergie de refroidissement transmise aux générateurs qui desservent la boucle d'eau.	Wh
$P_{ngen_tot_ch}^{gr}$	Puissance nominale totale en chauffage des PAC sur boucle d'eau pour le groupe <i>gr</i> .	Réel
$P_{ngen_tot_fr}^{gr}$	Puissance nominale totale en refroidissement des PAC sur boucle d'eau pour le groupe <i>gr</i> .	Réel
$Rat_{pngen_ch}^{gr,gr}$	Ratio de répartition des charges sur les différents générateurs sur boucle d'eau, au prorata de leurs puissances nominales en chauffage, pour le groupe <i>gr</i> .	Réel
$Rat_{pngen_fr}^{gr,gr}$	Ratio de répartition des charges sur les différents générateurs sur boucle d'eau, au prorata de leurs puissances nominales en refroidissement, pour le groupe <i>gr</i> .	Réel
θ_{es_tour}	Température d'eau en sortie de tour	°C
W_{pompes_tour}	Consommation électrique des pompes du circuit de refroidissement	Wh
P_{max}	Puissance maximale de froid que peut fournir la tour dans les conditions du pas de temps actuel.	W
W_{vent_tour}	Consommation électrique des ventilateurs de la tour.	Wh

Gestion des générateurs thermodynamiques sur BE

Tour de refroidissement

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Sorties

	Nom	Description	Unité
Report d'énergie	$Q_{rep_ch}(h)$	Demande en énergie totale de chaud de la génération reportée au pas de temps $h+1$.	Wh
	$Q_{rep_fr}(h)$	Demande en énergie totale de froid de la génération reportée au pas de temps $h+1$.	Wh
	$Q_{rep_BE_ch}^{gr}(h)$	Energie restant à fournir pour les générateurs thermodynamiques sur boucle d'eau (reportée au pas de temps suivant).	Wh
	$Q_{rep_BE_fr}^{gr}(h)$	Energie reprise pour les générateurs thermodynamiques sur boucle d'eau au pas de temps suivant.	Wh
	$\{Q_{cef(po.;en)}^{gnr}(h)\}$	Matrice des consommations horaires en énergie finale du générateur gnr .	Wh
Calculs génération	$\{Q_{cef(po;en)}^{gen}(h)\}$	Matrice des consommations horaires en énergie finale de la génération.	Wh
	$Q_{cons}^{gnr}(h)$	Energie consommée hors auxiliaires du générateur gnr .	Wh
	$Q_{fou_ch}^{gnr}(h)$, $Q_{fou_fr}^{gnr}(h)$, $Q_{fou_ecs}^{gnr}(h)$	Energies fournies par le générateur gnr par poste au pas de temps h .	Wh
	$Q_{prelec}^{gnr}(h)$	Energie électrique produite pas le générateur gnr au pas de temps h .	Wh
	$W_{aux}^{gnr}(h)$	Consommation électrique globale des auxiliaires du générateur gnr .	Wh
Données par générateur	$W_{aux,pro}^{gnr}(h)$	Consommations électrique des auxiliaires propres au générateur gnr .	Wh
	$T_{charge}^{gnr}(h)$	Taux de charge du générateur gnr .	Réel
	$\Phi_{vc}^{gnr}(h)$	Pertes thermiques du générateur gnr vers l'ambiance.	Wh
	$\eta_{eff_ch}^{gnr}(h)$	COP, EER ou rendement du générateur en chauffage.	Réel
	$\eta_{eff_fr}^{gnr}(h)$	COP, EER ou rendement du générateur en refroidissement.	Réel

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Constantes				
Nom	Description	Unité	Conv.	
C_v	Chaleur massique de la vapeur d'eau	J/kg K	1830	
C_{pe}	Chaleur massique de l'eau	J/kg K	4180	
ρ_{eau}	Masse volumique de l'eau	kg/ m ³	1000	
C_a	Chaleur massique de l'air	J/kg K	1006	
H_{fg}	Chaleur latente de vaporisation de l'eau	J/kg K	25.10 ⁵	

Tableau 104 : Nomenclature du modèle

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.13.3 DESCRIPTION MATHÉMATIQUE

10.13.3.1 Description d'une boucle d'eau et ses composants

Une boucle d'eau est décrite sous la forme d'une génération, comprenant :

- au moins un générateur de type générateur thermodynamique sur boucle d'eau ($id_{type}=507$),
- une source amont de type boucle d'eau ($id_{fluide-amont}^{gr}=1 : eau$ et $id_{amont-eau-type}^{gr}=3$),
- un générateur de chauffage ($id_{ougen}=1 : chauffage$ et $id_{type} \neq 507$).

Note : la tour de refroidissement assurant le refroidissement de la boucle est décrite dans une même interface que la source amont boucle d'eau (il ne s'agit pas d'un composant à part entière).

Tout assemblage ne décrivant que de manière incomplète la boucle d'eau (non-respect de la liste de composant ci-dessus) est considéré comme non-valide.

Dans la suite de la fiche, on notera G_{BE} l'ensemble des X générateurs thermodynamiques sur la boucle d'eau décrit au sein de la génération *gen*.

Chaque composant générateur de cet ensemble est associé à un des groupes desservis par la boucle (lien d'interface).

La somme de tous les ensembles de générateur identiques pour un groupe donné forme l'ensemble G_{BE}^{gr} . Selon les valeurs de $Q_{req, ch}^{gen, gr}(h)$ et $Q_{req, fr}^{gen, gr}(h)$, on connaît l'état (fonctionnement en chaud, en froid ou générateur à l'arrêt) des générateurs de G_{BE}^{gr} .

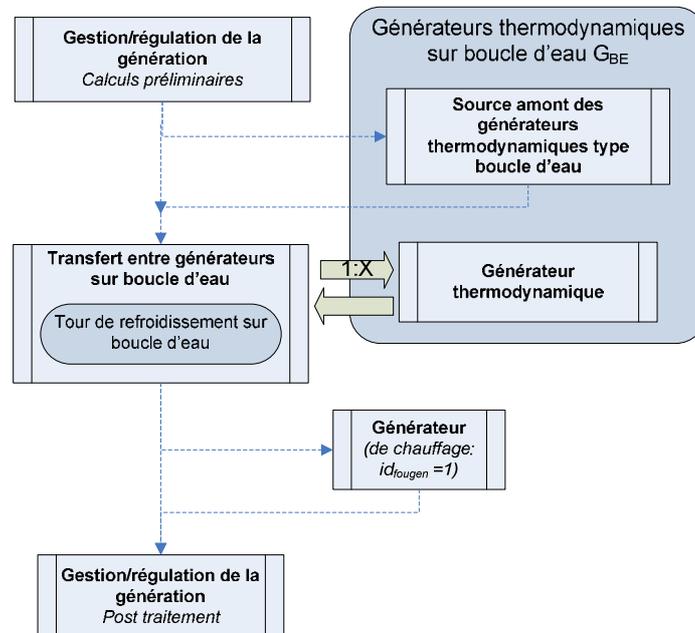


Figure 86 : Séquence d'appel des composants pour la modélisation d'une boucle d'eau

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.13.3.2 Description algorithmique

10.13.3.2.1 Description des PAC sur boucle d'eau par groupe

En début de simulation, on initialise des clés de répartition entre générateurs pour le poste chauffage et le poste refroidissement :

$$\begin{cases} P_{ngen_tot_ch}^{gr} = \sum_{gnr \in G_{BE}} N_{pbe}^{gnr,gr} \cdot P_{ngen_ch}^{gnr} \\ P_{ngen_tot_fr}^{gr} = \sum_{gnr \in G_{BE}} N_{pbe}^{gnr,gr} \cdot P_{ngen_fr}^{gnr} \end{cases} \quad (1014)$$

$$\begin{cases} Rat_{pngen_ch}^{gnr,gr} = \frac{N_{pbe}^{gnr,gr} \cdot P_{ngen_ch}^{gnr}}{P_{ngen_tot_ch}^{gr}} \\ Rat_{pngen_fr}^{gnr,gr} = \frac{N_{pbe}^{gnr,gr} \cdot P_{ngen_fr}^{gnr}}{P_{ngen_tot_fr}^{gr}} \end{cases} \quad (1015)$$

10.13.3.2.2 Traitement des PAC sur la boucle d'eau par groupe

Chaque groupe est associé à une demande de chauffage ou une demande de refroidissement, calculée dans « *C_Gen_Gestion/régulation de la génération* ». Un premier traitement a lieu par groupe de PAC sur boucle d'eau d'un même groupe *gr*, selon les besoins et l'état des saisons de ce groupe.

Pour chaque groupe *gr* associé à une même génération de type boucle d'eau, on applique l'algorithme suivant :

Groupe en mi-saison : $Aut_{fr}(j) \neq 1$ et $Aut_{ch}(j) \neq 1$

Les générateurs sont désactivés pour le poste considéré.

Groupe en demande de refroidissement, ou sans besoins et hors saison de chauffage:

$Q_{req,fr}^{gen,gr}(h) > 0$ ou $Aut_{ch}(j) \neq 1$ (avec $Aut_{fr}(j) = 1$)

Les PAC sur boucle d'eau du groupe *gr* fonctionnent en mode refroidissement, à charge nulle ou non-nulle.

$$id_{fonction} = 2 \quad (1016)$$

$$Q_{req_BE_fr}^{gr}(h) = Q_{req,fr}^{gen,gr}(h) + Q_{rep_BE_fr}^{gr}(h) \quad (1017)$$

$$Q_{rep_BE_fr}^{gr}(h) = 0$$

$$\text{DEBUT DE LA BOUCLE : générateur } gnr \in G_{BE}^{gr} \quad (1018)$$

Charge du générateur

$$Q_{req} = \frac{Rat_{pngen_fr}^{gnr,gr}}{\sum_{gnr \in G_{BE}^{gr}} Rat_{pngen_fr}^{gnr,gr}} \times Q_{req_BE_fr}^{gr}(h)$$

$$Q_{rest} = 0$$

Indicateur de refroidissement :

Si $Q_{req} > 0$, alors, $i_{a_refroidi}^{gnr}(h) = 1$

Calcul du ratio de puissance disponible

$$R_{pui_dispo} = 1$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Appel du générateur

$$\begin{array}{l}
 \{Q_{cef(2;enr)}\} \\
 Q_{cons} \\
 Q_{fou} \\
 \tau_{charge} \\
 \phi_{vc} \\
 W_{aux,pro} \\
 Q_{rest} \\
 \eta_{eff} \\
 Q_{prelec} \\
 \phi_{rejet}
 \end{array}
 = AppelGénérateur
 \begin{array}{l}
 \theta_{amont}^{gnr}(h) \\
 \theta_{aval_fr}(h) \\
 Q_{req} \\
 i_{fonction} \\
 R_{pui_dispo}
 \end{array}$$

Mise à jour du jeu de données horaires décrivant le fonctionnement du générateur

Note : le symbole « += » est à comprendre par « le terme de droite est ajouté au terme de gauche ».

$$\begin{array}{l}
 \{Q_{cef(2;enr)}^{gnr}(h)\} += \{Q_{cef(2;enr)}\} \\
 Q_{cons}^{gnr}(h) += Q_{cons} \\
 Q_{fou_fr}^{gnr}(h) = Q_{fou} \\
 Q_{prelec}^{gnr}(h) += Q_{prelec} \\
 \tau_{charge}^{gnr}(h) += R_{pui_dispo} \cdot \tau_{charge}
 \end{array}
 \begin{array}{l}
 \phi_{rejet}^{gnr}(h) += \phi_{rejet} \\
 \phi_{vc}^{gnr}(h) += \phi_{vc} \\
 W_{aux,pro}^{gnr}(h) += W_{aux,pro} \\
 W_{aux}^{gnr}(h) += W_{aux,pro} \\
 \eta_{eff_fr}^{gnr}(h) = \eta_{eff}
 \end{array}$$

Ajout du surplus de demande à l'énergie reportée

$$Q_{rep_BE_fr}^{gr}(h) += Q_{rest}$$

GENERATEUR SUIVANT : générateur $gnr' \in G_{BE}^{gr}$
ou FIN DE LA BOUCLE

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Groupe en demande de chauffage, ou sans besoins et en saison de chauffage: $Q_{req, ch}^{gen, gr}(h) > 0$

ou $Aut_{ch}(j) = 1$ (avec $Aut_{fr}(j) \neq 1$ ou $Aut_{fr}(j) = 1$)

Les PAC sur boucle d'eau du groupe gr fonctionnent en mode chauffage, à charge nulle ou non-nulle.

$$id_{fonction} = 1 \quad (1019)$$

$$Q_{req_BE_ch}^{gr}(h) = Q_{req, ch}^{gen, gr}(h) + Q_{rep_BE_ch}^{gr}(h) \quad (1020)$$

$$Q_{rep_BE_ch}^{gr}(h) = 0$$

$$\text{DEBUT DE LA BOUCLE : générateur } gnr \in G_{BE}^{gr} \quad (1021)$$

Charge du générateur

$$Q_{req} = \frac{Rat_{pngen_fr}^{gnr}}{\sum_{gnr \in G_{BE}^{gr}} Rat_{pngen_fr}^{gnr}} \times Q_{req, ch}^{gen, gr}(h)$$

$$Q_{rest} = 0$$

Calcul du ratio de puissance disponible

$$R_{pui_dispo} = 1$$

Appel du générateur

$$\begin{bmatrix} Q_{cef(1;enr)} \\ Q_{cons} \\ Q_{fou} \\ \tau_{charge} \\ \phi_{vc} \\ W_{aux,pro} \\ Q_{rest} \\ \eta_{eff} \\ Q_{prelec} \\ \phi_{rejet} \end{bmatrix} = \text{AppelGénérateur} \begin{bmatrix} \theta_{amont}^{gnr}(h) \\ \theta_{aval_ch}^{gnr}(h) \\ Q_{req} \\ i_{fonction} \\ R_{pui_dispo} \end{bmatrix}$$

Mise à jour du jeu de données horaires décrivant le fonctionnement du générateur

Note : le symbole « += » est à comprendre par « le terme de droite est ajouté au terme de gauche ».

$$\begin{cases} \{Q_{cef(1;enr)}^{gnr}(h)\} += \{Q_{cef(1;enr)}\} \\ Q_{cons}^{gnr}(h) += Q_{cons} \\ Q_{fou_ch}^{gnr}(h) = Q_{fou} \\ Q_{prelec}^{gnr}(h) += Q_{prelec} \\ \tau_{charge}^{gnr}(h) += R_{pui_dispo} \cdot \tau_{charge} \end{cases} \begin{cases} \phi_{rejet}^{gnr}(h) += \phi_{rejet} \\ \phi_{vc}^{gnr}(h) += \phi_{vc} \\ W_{aux,pro}^{gnr}(h) += W_{aux,pro} \\ W_{aux}^{gnr}(h) += W_{aux,pro} \\ \eta_{eff_ch}^{gnr}(h) = \eta_{eff} \end{cases}$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Ajout du surplus de demande à l'énergie reportée

$$Q_{rep_BE_ch}^{gr}(h) + = Q_{rest}$$

GENERATEUR SUIVANT : générateur $gnr' \in G_{BE}^{gr}$
ou FIN DE LA BOUCLE

10.13.3.3 Bilan énergétique de la boucle d'eau

La première étape du calcul consiste à analyser les rejets chaud et froid des différents générateurs thermodynamiques sur la boucle.

$$\phi_{rejet_totBE_ch}(h) = \sum_{gnr \in G_{BE}} MIN(0; \phi_{rejet}^{gnr}(h)) \quad (1022)$$

$$\phi_{rejet_totBE_fr}(h) = \sum_{gnr \in G_{BE}} MAX(0; \phi_{rejet}^{gnr}(h)) \quad (1023)$$

La quantité d'énergie totale transférée sur la boucle est la suivante :

$$Q_{transfert_BE}(h) = MIN(-\phi_{rejet_totBE_ch}(h); \phi_{rejet_totBE_fr}(h)) \times R_{eff_trBE} \quad (1024)$$

Conventionnellement, l'efficacité du transfert R_{eff_trBE} est fixée à 0.8.

Les puissances à fournir par les équipements de la boucle sont alors égales à :

$$\begin{cases} Q_{sys_BE_ch}(h) = -\phi_{rejet_totBE_ch}(h) - Q_{transfert_BE}(h) \\ Q_{sys_BE_fr}(h) = \phi_{rejet_totBE_fr}(h) - Q_{transfert_BE}(h) \end{cases} \quad (1025)$$

10.13.3.4 Chauffage et refroidissement de la boucle d'eau

Le refroidissement de la boucle est assuré par une tour de refroidissement.

Le chauffage de la boucle est généralement assuré par un générateur de chauffage de type chaudière à combustion.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.13.3.4.1 Description du générateur de chauffage de la boucle d'eau

La description du générateur de chauffage de la boucle est réalisée par introduction dans la génération d'un générateur de chauffage autre qu'une PAC sur boucle d'eau ($id_{fougen} = 1$ et $id_{type} \neq 507$). Ce générateur est décrit sous la forme d'un composant à part entière créée au niveau de la génération.

La première étape est le calcul de la température de fonctionnement (aval) du générateur de chauffage sur boucle d'eau. A défaut d'informations sur le type et le dimensionnement de la boucle d'eau, on l'estime sur la base de la température de boucle d'eau au jour considéré, en considérant qu'elle obéit à une loi de proportionnalité par rapport la charge de la chaudière (la référence étant P_{ngen}).

$$\theta_{aval_chaudBE}(h) = \text{MIN} \left[\theta_{fonct_max}; \theta_{be}(j) + \frac{Q_{sys_BE_ch}(h) + Q_{rep_ch}(h-1)}{1000.P_{ngen}} \times (\theta_{fonct_max} - \theta_{be}(j)) \right] \quad (1026)$$

L'algorithme d'appel de ce générateur est le suivant :

$$id_{fonction} = 1 \quad (1027)$$

- **Hors saison de fonctionnement :** $Aut_{ch}(j) \neq 1$
Le générateur est désactivé pour le poste considéré.

- **En saison de fonctionnement :** $Aut_{ch}(j) = 1$
Soit le générateur gnr de chauffage de la boucle d'eau : (1028)

Charge du générateur

$$Q_{req} = Q_{sys_BE_ch}(h) + Q_{rep_ch}(h-1)$$

$$Q_{rest} = 0$$

Calcul du ratio de puissance disponible

$$R_{pui_dispo} = 1$$

Appel du générateur

$$\begin{bmatrix} \{Q_{cef}(1;enr)\} \\ Q_{cons} \\ Q_{fou} \\ \tau_{charge} \\ \phi_{vc} \\ \dots \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \dots \\ W_{aux,pro} \\ Q_{rest} \\ \eta_{eff} \\ Q_{prelec} \\ \phi_{rejet} \end{bmatrix} = \text{AppelGénérateur} \begin{bmatrix} \theta_{amont}^{gnr}(h) \\ \theta_{aval_chaudBE}(h) \\ Q_{req} \\ i_{fonction} \\ R_{pui_dispo} \end{bmatrix}$$

Mise à jour du jeu de données horaires décrivant le fonctionnement du générateur

Note : le symbole « += » est à comprendre par « le terme de droite

Méthode de calcul Th-BCE 2012

est ajouté au terme de gauche ».

$$\left\{ \begin{array}{l} \{Q_{cef(1;enr)}^{gnr}(h)\} + = \{Q_{cef(1;enr)}\} \\ Q_{cons}^{gnr}(h) + = Q_{cons} \\ Q_{fou_ch}^{gnr}(h) = Q_{fou} \\ Q_{prelec}^{gnr}(h) + = Q_{prelec} \\ \tau_{ch_arg\ e}^{gnr}(h) + = R_{pui_dispo} \cdot \tau_{ch_arg\ e} \end{array} \right\} \left\{ \begin{array}{l} \phi_{rejet}^{gnr}(h) + = \phi_{rejet} \\ \phi_{vc}^{gnr}(h) + = \phi_{vc} \\ W_{aux,pro}^{gnr}(h) + = W_{aux,pro} \\ W_{aux}^{gnr}(h) + = W_{aux,pro} \\ \eta_{eff_ch}^{gnr}(h) = \eta_{eff} \end{array} \right.$$

Calcul horaire de l'énergie reportée (qui correspond à l'énergie restant à fournir par le générateur de chauffage)

$$Q_{rep_ch}(h) = Q_{rest}$$

10.13.3.4.2 Description de la tour de refroidissement de la boucle d'eau

10.13.3.4.2.1 Composant générateur tour de refroidissement

La tour de refroidissement obéit à la description d'un générateur standard, avec un jeu de données de sortie standard

La modélisation du comportement de la tour est basée sur un calcul horaire de la température d'eau en sortie de la tour θ_{es_tour} . On fait l'hypothèse qu'en sortie de la tour de refroidissement l'eau a atteint à un écart de $\Delta\theta_{tour}$ près la température extérieure (tour sèche : $id_{tour}=2$) ou la température humide de l'air en sortie de la tour (tour humide : $id_{tour}=1$)

L'algorithme de calcul de θ_{es_tour} est celui décrit dans la fiche « C_Gen_Sources amont des générateurs thermodynamiques ».

Une fois cette étape réalisée, on détermine la consommation d'énergie de la tour de refroidissement par l'algorithme suivant :

- **Hors saison de fonctionnement** : $Aut_{fr}(j) \neq 1$

La tour de refroidissement est désactivée pour le poste considéré.

- **En saison de fonctionnement** : $Aut_{fr}(j) = 1$

La puissance maximale de refroidissement pouvant être fournie par la tour de refroidissement est calculée en considérant que l'eau pénètre par un piquage dans la tour à la température moyenne d'eau de la boucle d'eau $\theta_{amont}(h)$ et en ressort à la température θ_{es_tour} . Le débit est supposé égal au débit nominal $q_{v,nom,tour}$. Etant donné la plage de température d'eau au cours de ce processus d'échange, la masse volumique de l'eau est considérée constante.

Charge de la tour de refroidissement

$$\begin{aligned} Q_{req} &= Q_{sys_BE_fr}(h) + Q_{rep_fr}(h-1) \\ Q_{rest} &= 0 \end{aligned} \quad (1029)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

On caractérise la tour de refroidissement à la manière d'un générateur :

Description des performances de la tour de refroidissement

$$P_{\max} = q_{v,nom,tour} \cdot \rho_{eau} \cdot C_{pe} \cdot MAX(0; \theta_{amont}^{SA}(h) - \theta_{es,tour})$$

$$Q_{fou} = MIN(Q_{req}; P_{\max})$$

$$\tau_{charge} = \frac{Q_{fou}}{P_{\max}}$$

$$Q_{rest} = Q_{req} - Q_{fou}$$

Consommation de la tour de refroidissement

$$\begin{cases} W_{pompes_tour} = P_{pompes_tour} \times \tau_{charge} \\ W_{vent_tour} = P_{vent_tour} \times \tau_{charge} \end{cases}$$

(1030)

$$Q_{cons} = W_{pompes_tour} + W_{vent_tour}$$

Remplissage de la matrice des consommations de la tour de refroidissement

$$Q_{cef(2;5)} = Q_{cons}$$

On définit ensuite le jeu de données de sortie de la tour à la manière d'un générateur :

Définition du jeu de données horaires décrivant le fonctionnement de la tour de refroidissement :

Note : le symbole « += » est à comprendre par « le terme de droite est ajouté au terme de gauche ».

$$\begin{cases} \{Q_{cef(2;enr)}^{gnr}(h)\} = \{Q_{cef(2;enr)}\} \\ Q_{cons}^{gnr}(h) = Q_{cons} \\ Q_{fou_fr}^{gnr}(h) = Q_{fou} \\ \tau_{charge}^{gnr}(h) = \tau_{charge} \end{cases}$$

(1031)

Note : l'ensemble des autres données de description du fonctionnement ne concernent pas la tour de refroidissement et sont maintenues nulles tout le long de la simulation.

Calcul horaire de l'énergie reportée (qui correspond à l'énergie restant à fournir par le générateur de chauffage)

$$Q_{rep_fr}(h) = Q_{rest}$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.14 C GEN Transferts entre locaux par les générateurs DRV ou thermofrigopompes

10.14.1 INTRODUCTION

Certains systèmes de traitement des ambiances permettent des transferts d'énergie entre des locaux dans des situations thermiques différentes. Il peut y avoir transfert d'énergie entre des locaux en demande de froid et d'autres en demande de chaud via le système, ce qui permet de réduire la demande aux générateurs.

On vise ici :

- les systèmes à débit de réfrigérant variable :

Un système de conditionnement d'air DRV utilise une unité intérieure (évaporateur en refroidissement, condenseur en chauffage) pour chaque local. Ces unités sont directement alimentées par le fluide frigorigène. Les unités intérieures sont raccordées au groupe extérieur par une conduite frigorifique principale composée de deux ou trois tubes.

Le chauffage de certaines zones et le refroidissement d'autres peuvent être réalisés à l'aide de ce système.

Ces systèmes sont traités comme une génération air / air complétée par la détermination des transferts possibles entre locaux.

- les thermofrigopompes :

La thermofrigopompe est constituée d'un groupe frigorifique eau / eau. L'installation comprend également les réseaux de distribution, le circuit de captage et les pompes.

Ce système est traité comme une machine eau / eau complétée par la détermination de la récupération.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.14.2 NOMENCLATURE

Le Tableau 105 donne la nomenclature des différentes variables du modèle de calcul des transferts.

Entrées du composant						
	Nom	Description	Unité			
Pour le calcul de rejet	Q_{cons}	Energie consommé par un générateur hors auxiliaires, après appel en refroidissement.	Wh			
	Q_{fou}	Energie fournie par le générateur après appel en refroidissement (variable local)	Wh			
Pour le bilan du transfert entre locaux	$Q_{fou_fr}^{gnr}(h)$	Energie fournie pour le poste refroidissement par le générateur <i>gnr</i> par poste au pas de temps h.	Wh			
	Q_{req}	Demande en énergie pour un générateur, avant appel en chauffage.	Wh			
Paramètres d'intégration du composant						
	Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
	R_{et}^{gnr} (conventionnel)	Rendement de récupération du rejet en chaud des générateurs de type thermofrigopompes ou DRV.	Ent.	0	1	0.6
Variables internes						
	Nom	Description	Unité			
Variables locales	$id_{fonction}$	Indicateur d'usage d'un générateur. 1 : Chauffage 2 : Refroidissement 3 : ECS	Ent			
	R_{pui_dispo}	Ratio de puissance disponible pour le générateur.	Réel			
	$\{Q_{ceff(poste;en)}\}$	Matrice (3;6) de sortie d'un générateur permettant la concaténation de la matrice des consommations.	Wh			
	Q_{cons}	Energie consommé par un générateur hors auxiliaires propres.	Wh			
	Q_{fou}	Energie fournie par le générateur.	Wh			
	$W_{aux,pro}$	Consommations électrique des auxiliaires propres à un générateur.	Wh			
	T_{charge}	Taux de charge d'un générateur vers l'ambiance.	Réel			

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Φ_{rejet}	Rejet d'un générateur thermodynamique (valeur positive en refroidissement).	Wh
Φ_{vc}	Pertes thermiques d'un générateur vers l'ambiance.	Wh
Q_{req} (ou Q_{req_ch} et Q_{req_ecs})	Demande en énergie pour un générateur.	Wh
Q_{rest} (ou Q_{rest_ch} et Q_{rest_ecs})	Demande(s) en énergie non-assurée(s) par un générateur.	Wh
Q_{prelec}	Energie électrique produite par un générateur.	Wh

Sorties

Nom	Description	Unité
$\Phi_{rejet_expCH}^{gnr}(h)$	Rejet en chaud du générateur <i>gnr</i> DRV ou thermofrigopompe exploitable en chauffage.	W
$Q_{cons}^{gnr}(h)$	Energie consommée hors auxiliaires du générateur <i>gnr</i> .	Wh
$W_{aux}^{gnr}(h)$	Consommation électrique globale des auxiliaires du générateur <i>gnr</i> .	Wh
$Q_{prelec}^{gnr}(h)$	Energie électrique produite pas le générateur <i>gnr</i> au pas de temps h.	Wh
$Q_{fou_ch}^{gnr}(h)$	Energie fournie en chauffage par le générateur <i>gnr</i> par poste au pas de temps h.	Wh
$\eta_{eff_ch}^{gnr}(h)$	COP, EER ou rendement du générateur en chauffage.	Réel
$\Phi_{rejet}^{gnr}(h)$	Rejet du générateur thermodynamique au pas de temps h (valeur positive en refroidissement).	Wh
$W_{aux,pro}^{gnr}(h)$	Consommations électrique des auxiliaires propres au générateur <i>gnr</i> .	Wh
$\tau_{charge}^{gnr}(h)$	Taux de charge du générateur <i>gnr</i> .	Réel
$\Phi_{vc}^{gnr}(h)$	Pertes thermiques du générateur <i>gnr</i> vers l'ambiance.	Wh

Tableau 105 : Nomenclature du modèle

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.14.3 DESCRIPTION MATHÉMATIQUE

Les générateurs à DRV et les thermofrigopompes sont des générateurs thermodynamiques réversibles (idfougen = 4 : chauffage et refroidissement).

La modélisation est fondée sur une première évaluation de l'état du générateur en refroidissement, puis une prise en compte du chauffage sur la base du rejet énergétique :

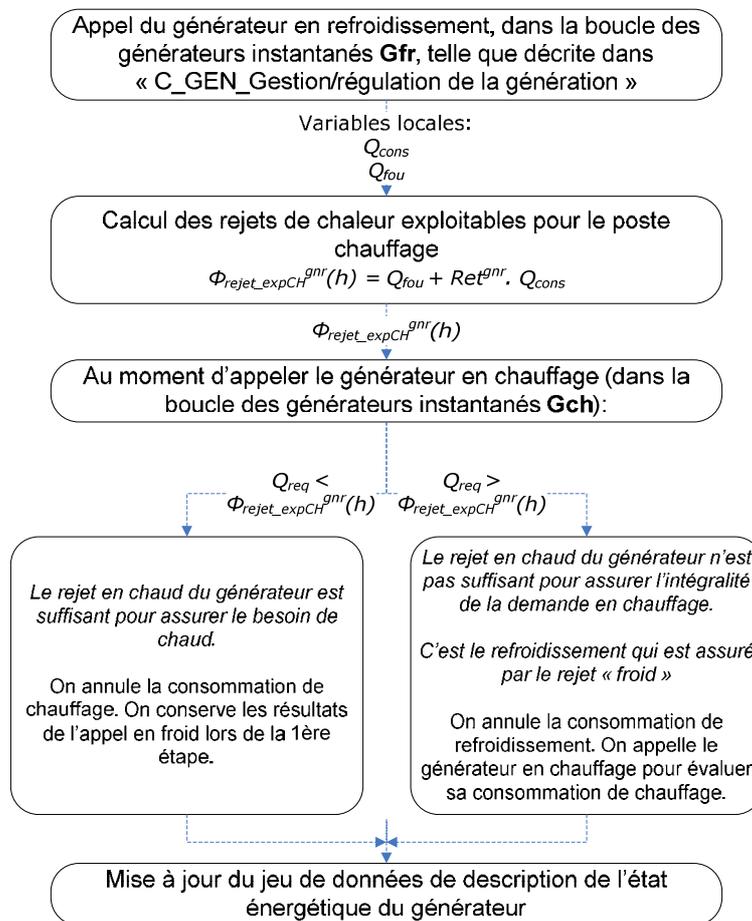


Figure 87: Description du processus de calcul horaire des transferts d'énergie par les générateurs DRV et thermofrigopompes

10.14.3.1 Calcul de rejet de chaleur exploitable en chauffage

Le rejet de chaleur est calculé sur la base d'un rendement de récupération conventionnel, une fois les performances du générateurs évaluées en refroidissement :

$$\phi_{\text{rejet_expCH}}^{\text{gnr}}(h) = Q_{\text{fou}} + \text{Ret}^{\text{gnr}} \cdot Q_{\text{cons}} \quad (1032)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.14.3.2 Modification de la boucle d'appel en chauffage pour la réalisation du bilan d'échange des générateurs DRV ou thermofrigopompes

L'algorithme suivant remplace l'algorithme générique d'appel d'un élément de l'ensemble des générateurs de chauffage de la génération (voir « C_GEN_Gestion/régulation de la génération »).

BOUCLE EN COURS : générateur $gnr \in G_{ch}$ tel que gnr est de type DRV ou thermofrigopompes (1033)

...

Définition du Q_{req} selon le mode de gestion de la génération voir « C_GEN_Gestion/régulation de la génération »).

Si $Q_{req} > \phi_{rejet_expCH}^{gnr}(h)$ ou ($Q_{req} = 0$ et $\phi_{rejet_expCH}^{gnr}(h) = 0$), alors, (le rejet en chaud du générateur n'est pas suffisant pour assurer l'intégralité de la demande en chauffage. C'est donc le refroidissement qui est assuré par le rejet froid).

Remise à zéro des sorties horaires du générateur pour effacer le comportement précédemment calculé en froid :

$$\begin{cases} \{Q_{cef(2;enr)}^{gnr}(h)\} = \{0\} \\ Q_{cons}^{gnr}(h) = 0 \\ Q_{prelec}^{gnr}(h) = 0 \\ \tau_{charge}^{gnr}(h) = 0 \end{cases} \begin{cases} \phi_{rejet}^{gnr}(h) = 0 \\ \phi_{vc}^{gnr}(h) = 0 \\ W_{aux,pro}^{gnr}(h) = 0 \\ W_{aux}^{gnr}(h) = 0 \end{cases}$$

Note : l'énergie fournie en froid $Q_{fou_fr}^{gnr}(h)$ est maintenue à sa valeur, car elle est fournie par le rejet froid du générateur.

Calcul du ratio de puissance disponible

$$R_{pui_dispo} = 1$$

Appel du générateur

$$i_{fonction} = 1$$

$$\begin{bmatrix} \{Q_{cef(1;enr)}\} \\ Q_{cons} \\ Q_{fou} \\ \tau_{charge} \\ \phi_{vc} \\ W_{aux,pro} \\ Q_{rest} \\ \eta_{eff} \\ Q_{prelec} \\ \phi_{rejet} \end{bmatrix} = AppelGénérateur \begin{bmatrix} \theta_{amont}^{gnr}(h) \\ \theta_{aval_ch}(h) \\ Q_{req} \\ i_{fonction} \\ R_{pui_dispo} \end{bmatrix}$$

Report de puissance (n'est utilisé qu'en mode de gestion en cascade)

Méthode de calcul Th-BCE 2012

$$Q_{req} = Q_{rest}$$

Mise à jour du jeu de données horaires décrivant le fonctionnement du générateur :

Note : le symbole « += » est à comprendre par « le terme de droite est ajouté au terme de gauche »

$$\left\{ \begin{array}{l} \{Q_{cef(1;enr)}^{gnr}(h)\} += \{Q_{cef(1;enr)}\} \\ Q_{cons}^{gnr}(h) += Q_{cons} \\ Q_{fou_ch}^{gnr}(h) = Q_{fou} \\ Q_{prelec}^{gnr}(h) += Q_{prelec} \\ \tau_{charg e}^{gnr}(h) += R_{pui_dispo} \cdot \tau_{charg e} \end{array} \right. \left\{ \begin{array}{l} \phi_{vc}^{gnr}(h) += \phi_{vc} \\ W_{aux,pro}^{gnr}(h) += W_{aux,pro} \\ W_{aux}^{gnr}(h) += W_{aux,pro} \\ \eta_{eff_ch}^{gnr}(h) = \eta_{eff} \end{array} \right.$$

Calcul du rejet corrigé par l'énergie dispensée en froid :

$$\phi_{rejet}^{gnr}(h) = \phi_{rejet} - Q_{fou_fr}^{gnr}(h)$$

Sinon, (le rejet en chaud du générateur est suffisant pour assurer le besoin de chaud :

$$Q_{req} \leq \phi_{rejet_expCH}^{gnr}(h).$$

$$\left\{ \begin{array}{l} Q_{fou_ch}^{gnr}(h) = Q_{req} \\ Q_{req} = 0 \\ Q_{rest} = 0 \end{array} \right.$$

Calcul du rejet corrigé par l'énergie dispensée en chaud :

$$\phi_{rejet}^{gnr}(h) += -Q_{fou_ch}^{gnr}(h)$$

SUITE DE LA BOUCLE sur G_{ch}

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.15 C GEN Gestion/régulation de la génération

10.15.1 INTRODUCTION

On appelle génération est un ensemble de générateurs fournissant conjointement de l'énergie pour un ou plusieurs usages.

La gestion/régulation de la génération réalise à chaque pas de temps la répartition de la demande en énergie sur les différents générateurs associés.

La demande en énergie peut provenir :

- des émetteurs des différents groupes, au travers des réseaux de distribution,
- des CTA (préchauffage, prérefroidissement, humidification, antigel), au travers des réseaux de distribution,
- des émetteurs ECS, au travers des réseaux de distribution,
- d'une boucle d'eau (la modélisation des générateurs thermodynamiques de cette dernière est à part).

Un générateur peut avoir les fonctions suivantes :

- Chauffage seul,
- Refroidissement seul,
- Production d'ECS seule,
- Chauffage et ECS,
- Chauffage et refroidissement en alternance.

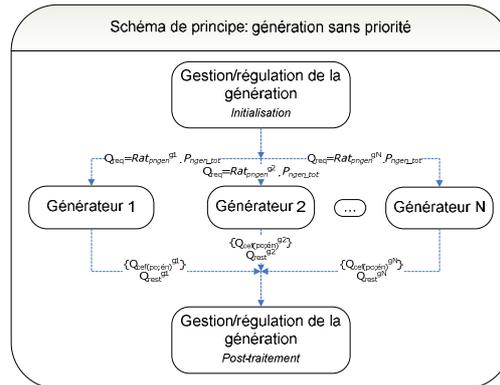
Les performances du ou des générateurs sont définies à l'échelle des fiches composant générateur. Les ballons de stockage et leurs équipements associés (base et appoint) sont également vus comme des générateurs du point de vue de la gestion/régulation.

Trois modes de régulation globale de la génération sont considérés. Ils sont valables aussi bien pour le chauffage, le refroidissement et l'ECS. A ces derniers, il faut ajouter la modélisation de la régulation locale des ballons de stockage, qui est décrite au niveau des assemblages associés.

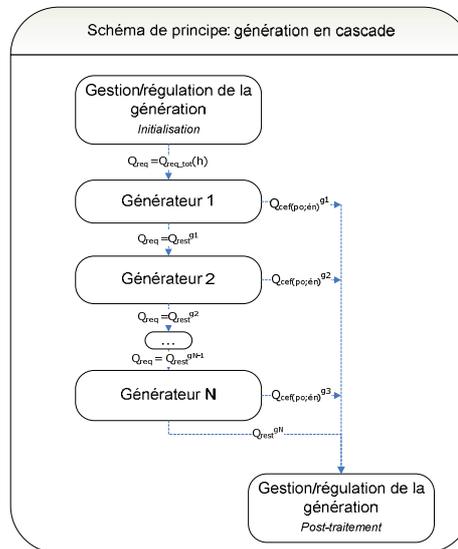
Les modes de régulation sont les suivants :

Méthode de calcul Th-BCE 2012

- **1) Sans priorité** : pour chaque usage, les générateurs sont utilisés simultanément, pour des durées équivalentes. La demande en énergie est répartie entre les différents générateurs au prorata de leur puissance nominale.

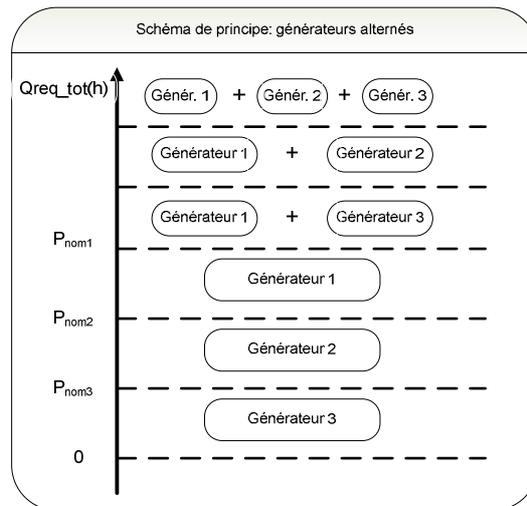


- **2) En cascade** : un ordre de priorité des générateurs est défini en fonction de leurs performances. Le générateur prioritaire est sollicité jusqu'à sa puissance maximale ; la puissance restante est attribuée au générateur suivant dans la hiérarchie jusqu'à atteindre sa puissance maximale, et ainsi de suite. L'ordre de priorité est défini au travers des paramètres $id_{priorite_ch}$, $id_{priorite_fr}$ et $id_{priorite_ecs}$.



Méthode de calcul Th-BCE 2012

- **3) Alternance** : on sollicite alternativement les différents générateurs (seul ou plusieurs) pour n'utiliser que la combinaison la mieux dimensionnée par rapport à la charge. La priorisation se fait sur la base des paramètres P_{ngen} de chaque générateur. Dans ce mode, les générateurs sont triés par ordre de puissances nominales décroissantes. Par exemple, sur un ensemble de 3 générateurs (le générateur 1 étant le plus puissant) :



Note : par soucis de simplifier l'écriture, dans tout le reste de la fiche, le symbole « $Y += X$ » est à comprendre par « le terme de droite X est ajouté au terme de gauche Y ».

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.15.2 NOMENCLATURE

Le Tableau 106 donne la nomenclature des différentes variables du modèle.

Dans toute la suite de la fiche, on notera h le pas de temps de simulation et j le jour de simulation.

Par distribution intergroupe, on entend distributions intergroupes reliées à des distributions des groupes et distribution intergroupes de CTA.

Entrées du composant

	Nom	Description	Unité
Env. ext.	$\theta_{ext}(h)$	Température de l'air extérieur au pas de temps h .	°C
E.tam p.	$b_{therm}(h)$	Coefficient de prise en compte d'un espace tampon.	Réel
	$\theta_{max_ch}^{dp}$ (ou $\theta_{max_ch}^{dCTA}$)	Température maximale de la distribution intergroupe en chauffage.	°C
	$\theta_{min_fr}^{dp}$ (ou $\theta_{min_fr}^{dCTA}$)	Température minimale de la distribution intergroupe en refroidissement	°C
	$Rat_{bes_ch}^{dp,gr}(h)$	Ratio des besoins de chauffage d'un groupe relié à un réseau primaire sur la somme de tous les besoins de chauffage du réseau primaire	-
	$Rat_{bes_fr}^{dp,gr}(h)$	Ratio des besoins de refroidissement d'un groupe relié à un réseau primaire sur la somme de tous les besoins de refroidissement du réseau primaire	-
Réseaux intergroupes CH/FR et ECS	$Rat_{bes_e}^{dp-e,gr}(h)$	Ratio des besoins d'ECS d'un groupe relié à un réseau primaire sur la somme de tous les besoins d'ECS du réseau primaire	-
	$Q_{sys_ch}^{dp}(h)$ (ou $Q_{sys_ch}^{dCTA}(h)$)	Besoins horaires en chauffage augmentés des pertes totales de distribution pour les différents réseaux intergroupes de chauffage	Wh
	$Q_{sys_fr}^{dp}(h)$ (ou $Q_{sys_fr}^{dCTA}(h)$)	Besoins horaires en refroidissement augmentés des pertes totales de distribution pour les différents réseaux intergroupes.	Wh
	$Q_{sys_ecs}^{dp-e}(h)$	Besoins horaires en ECS augmentés des pertes totales de distribution pour les différents réseaux intergroupes ECS.	Wh
	$W_{rechauf-e}^{dp-e}(h)$	Consommation électrique de l'éventuel réchauffeur de la distribution intergroupe bouclée d'ECS, en énergie finale	Wh
	$\theta_{moy}^{dp}(h)$ $\theta_{moy}^{dCTA}(h)$	Températures moyennes des différents réseaux de chauffage et de refroidissement.	°C
	$\theta_{i,aval,eq}^{dp}(h)$	Température d'air équivalente vu par la distribution intergroupes.	°C

Méthode de calcul Th-BCE 2012

	$\theta_{moy}^{dp-e}(h)$	Températures moyennes des différents réseaux intergroupes d'ECS.	°C
	$id_{encl}^{dp-e}(j)$	Indicateur qui précise si le jour j est inclu dans la période de fonctionnement du réseau intergroupe.	Bo ol
	$A_{dess_ch}^{dp}$ (ou $A_{dess_ch}^{dCTA}$)	Surface totale desservie par la distribution intergroupe, en chauffage.	Ré el
	$A_{dess_fr}^{dp}$ (ou $A_{dess_fr}^{dCTA}$)	Surface totale desservie par la distribution intergroupe, en refroidissement.	Ré el
	$A_{dess_ecs}^{dp-e}$	Surface totale desservie par la distribution intergroupe, en ECS.	Ré el
Det. des saisons syst.	$Aut_{ch}(j)$	Indicateur de saison de fonctionnement de la génération en chauffage.	Bo ol
	$Aut_{fr}(j)$	Indicateur de saison de fonctionnement de la génération en refroidissement.	Bo ol
	$id_{relance}^{dp}(h)$ (ou $id_{relance}^{dCTA}$)	Indicateurs de période de relance pour les différents réseaux intergroupes de chaud et de froid.	Bo ol
Reports d'énergie	$Q_{rep_ch}(h-1)$	Demande en énergie totale de chaud de la génération reportée au pas de temps h .	Wh
	$Q_{rep_fr}(h-1)$	Demande en énergie totale de froid de la génération reportée au pas de temps h .	Wh
	$Q_{rep_ecs}(h-1)$	Demande en énergie totale d'ECS de la génération reportée au pas de temps h (dans le cas d'un générateur instantané).	Wh

Paramètres intrinsèques du composant

	Nom	Description	Uni	Min	Max	Conv.
Distribution intergroupe	$id_{fonction}^{dp}$	Fonction du réseau de distribution intergroupe connecté à la génération : 1 : Chauffage 2 : Refroidissement 3 : ECS	Ent	1	3	-
	id_{type}^{dp}	Type de réseau de distribution intergroupe : 0 : réseau de distribution fictif, 1 : réseau de distribution hydraulique.	Ent	0	1	-
Générateurs	id_{type}^{gnr}	Type du générateur.	Ent	1	1000	-
	$id_{fluide-aval}^{gnr}$	Type de fluide aval du générateur : 1 : Eau 2 : Air 3 : Autre fluide.	Ent	1	3	-

Méthode de calcul Th-BCE 2012

		Fonction du générateur <i>gnr</i> compris dans la génération :				
	id_{fougen}^{gnr}	1 : Chauffage 2 : Refroidissement 3 : ECS 4 : Chauffage et ECS 5 : Chauffage et refroidissement	Ent	1	5	-
	$id_{priorite_ch}^{gnr}$	Indice de priorité en chauffage.	Ent	1	+∞	-
	$id_{priorite_fr}^{gnr}$	Indice de priorité en refroidissement.	Ent	1	+∞	-
	$id_{priorite_ecs}^{gnr}$	Indice de priorité en ECS	Ent	1	+∞	-
	P_{ngen_ch}	Puissance fournie nominale du générateur en chauffage et ECS.	W	0	+∞	-
	P_{ngen_fr}	Puissance fournie nominale du générateur en refroidissement.	W	0	+∞	-
	θ_{min}^{gnr}	Température minimale de fonctionnement du générateur <i>gnr</i> .	°C	0	100	-
	θ_{max}^{gnr}	Température maximale de fonctionnement du générateur <i>gnr</i> .	°C	0	100	-
	$id_{type_priorite}$	Priorité de fonctionnement des générateurs pour la génération : 1 : Sans priorité, 2 : Générateurs en cascade, 3 : Générateurs alternés.	Ent	1	3	
Génération	$N_{bascullement_init}$	Mode de gestion alterné : nombre d'heure de non-utilisation provoquant la coupure d'un générateur.	Ent	0	+∞	20
	$id_{raccord_gnr}$	Type de raccordement des générateurs entre eux, pour un mode de gestion avec priorité : 0 : Permanent, 1 : Avec isolement	Ent	0	1	
Fonctionnement en chauffage	$id_{gestion_ch}$	Type de gestion de la température de génération en chauffage. 1 : fonctionnement à température moyenne constante, 2 : fonctionnement à la température moyenne des réseaux de distribution.	Ent	1	2	-
	θ_{wm_ch}	Température de fonctionnement de la génération pour un fonctionnement à température constante.	°C	0	100	
ent en refroidissem	$id_{gestion_fr}$	Type de gestion de la température de génération en refroidissement. 1 : fonctionnement à température moyenne constante, 2 : fonctionnement à la température moyenne des réseaux de distribution.	Ent	1	2	-

Méthode de calcul Th-BCE 2012

ECS	θ_{wm_fr}	Température de fonctionnement de la génération pour un fonctionnement à température constante.	°C	0	100	
	θ_{wm_ecs}	Température de fonctionnement de la génération en ECS.	°C	0	100	-

Paramètres d'intégration du composant

	Nom	Description	Uni	Min	Max	Conv.
SA boucle d'eau	A^{gr}	Surface utile du groupe gr desservi par la génération.	m ²	0	$+\infty$	-
	id_{pos_gen}	Position de la génération : 1 : En volume chauffé, 0 : Hors volume chauffé.	Ent	0	1	
	R_{dim}^{gnr}	Nombre de générateurs identiques pour le générateur gnr .	Réel	1	$+\infty$	
	θ_{min_boucle}	Température minimale annuelle de l'eau dans la boucle.	°C	$-\infty$	$+\infty$	-
	θ_{max_boucle}	Température maximale annuelle de l'eau dans la boucle.	°C	$-\infty$	$+\infty$	-

Sorties

	Nom	Description	Uni
Calculs génération	$Rat_{bes_ch}^{gen,gr}(h)$	Ratio des besoins de chauffage du groupe gr sur l'ensemble des besoins de chauffage transmis à la génération.	-
	$Rat_{bes_fr}^{gen,gr}(h)$	Ratio des besoins de refroidissement du groupe gr sur l'ensemble des besoins de refroidissement transmis à la génération.	-
	$Rat_{bes_ecs}^{gen,gr}(h)$	Ratio des besoins d'ECS du groupe gr sur l'ensemble des besoins d'ECS transmis à la génération.	-
	$Rat_{bes_ch+ecs}^{gen,gr}(h)$	Ratio de répartition des besoins cumulés en chauffage et ECS du groupe gr sur l'ensemble des besoins transmis à la génération.	-
	$\{Q_{cef(po;en)}^{gnr}(h)\}$	Matrice des consommations horaires en énergie finale du générateur gnr .	Wh
	$\{Q_{cef(po;en)}^{gen}(h)\}$	Matrice des consommations horaires en énergie finale de la génération.	Wh
	$Q_{cons}^{gnr}(h)$	Energie consommée hors auxiliaires du générateur gnr .	Wh
	$W_{aux}^{gnr}(h)$	Consommation électrique globale des auxiliaires du générateur gnr .	Wh
	$Q_{prelec}^{gnr}(h)$	Energie électrique produite pas le générateur gnr au pas de temps h .	Wh

Méthode de calcul Th-BCE 2012

groupe et transferts	$Q_{fou_ch}^{gnr}(h),$ $Q_{fou_fr}^{gnr}(h),$ $Q_{fou_ecs}^{gnr}(h)$	Energies fournies par le générateur <i>gnr</i> par poste au pas de temps <i>h</i> .	Wh
	$Q_{prelec_tot}(h)$	Total des productions électriques de l'ensemble des générateurs de la génération.	Wh
	$Q_{req,ch}^{gen,gr}(h)$	Demande en énergie de chauffage au niveau de la génération <i>gen</i> pour le groupe <i>gr</i> .	Wh
	$Q_{req,fr}^{gen,gr}(h)$	Demande en énergie de refroidissement au niveau de la génération <i>gen</i> pour le groupe <i>gr</i> .	Wh
Sortie horaires	$\eta_{eff_ch}^{gnr}(h)$	COP, EER ou rendement du générateur en chauffage.	Ré el
	$\eta_{eff_fr}^{gnr}(h)$	COP, EER ou rendement du générateur en refroidissement.	Ré el
	$\eta_{eff_ecs}^{gnr}(h)$	COP, EER ou rendement du générateur en ECS.	Ré el
P. et c.aux. recup.	$\Phi_{vc_tot}(h)$	Total des pertes thermiques et consommations d'auxiliaires transmises sous forme de chaleur aux locaux, pour la génération.	Wh
	$Rat_{surf}^{gen,gr}$	Ratio de la surface du groupe <i>gr</i> sur la surface totale desservie par la génération pour l'ensemble des postes.	-
Indicateurs de sous-dimensionnement	$id_{sousedim_court_ch}$	Alerte de sous-dimensionnement du générateur sur le court terme (une valeur par simulation, nul initialement) en chauffage et ECS.	Bo ol
	$id_{sousedim_long_ch}$	Alerte de sous-dimensionnement du générateur sur le long terme (une valeur par simulation, nul initialement) en chauffage et ECS.	Bo ol
	$id_{sousedim_court_fr}$	Alerte de sous-dimensionnement du générateur sur le court terme (une valeur par simulation, nul initialement) en refroidissement.	Bo ol
	$id_{sousedim_long_fr}$	Alerte de sous-dimensionnement du générateur sur le long terme (une valeur par simulation, nul initialement) en refroidissement.	Bo ol
Energie reportée	$Q_{rep_ch}(h)$	Demande en énergie totale de chaud de la génération reportée au pas de temps <i>h+1</i> .	Wh
	$Q_{rep_fr}(h)$	Demande en énergie totale de froid de la génération reportée au pas de temps <i>h+1</i> .	Wh
	$Q_{rep_ecs}(h)$	Demande en énergie totale d'ECS de la génération reportée au pas de temps <i>h+1</i> (dans le cas d'un générateur instantané).	Wh

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Variables internes			
	Nom	Description	Unité
Surfaces desservies	$Rat_{surf_dess_ch}^{dp}$	Ratio de la surface desservie par la distribution intergroupe dp sur la surface totale desservie par la génération, en chauffage.	Réel
	$Rat_{surf_dess_fr}^{dp}$	Ratio de la surface desservie par la distribution intergroupe dp sur la surface totale desservie par la génération, en refroidissement.	Réel
	$Rat_{surf_dess_ecs}^{dp-e}$	Ratio de la surface desservie par la distribution intergroupe dp sur la surface totale desservie par la génération, en ECS.	Réel
Répartition des besoins	$Rat_{bes_ch}^{gen,dp}(h)$	Ratio des besoins de chauffage d'un réseau intergroupe relié à la génération sur la somme de tous les besoins de chauffage de cette génération	-
	$Rat_{bes_fr}^{gen,dp}(h)$	Ratio des besoins de refroidissement d'un réseau intergroupe relié à la génération sur la somme de tous les besoins de refroidissement de cette génération	-
	$Rat_{bes_ecs}^{gen,dp-e}(h)$	Ratio des besoins d'ECS d'un réseau intergroupe relié à la génération sur la somme de tous les besoins d'ECS de cette génération	-
Demandes en énergie	$Q_{req_tot_ar_ch}(h)$	Demande totale en chauffage au niveau de la génération (avec report).	Wh
	$Q_{req_tot_ar_fr}(h)$	Demande totale en refroidissement au niveau de la génération (avec report).	Wh
	$Q_{req_tot_ar_ecs}(h)$	Demande totale en ECS au niveau de la génération (avec report).	Wh
	$Q_{req_tot_sr_ch}(h)$	Demande totale en chauffage au niveau de la génération (sans report).	Wh
	$Q_{req_tot_sr_fr}(h)$	Demande totale en refroidissement au niveau de la génération (sans report).	Wh
	$Q_{req_tot_sr_ecs}(h)$	Demande totale en ECS au niveau de la génération (sans report).	Wh
Paramètres	$\theta_{aval_ch}(h)$	Température de fonctionnement définie au niveau de la gestion/régulation de la génération en chauffage.	°C

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Gestion sans priorité	$\theta_{aval_ch}(h-1)$	Température de fonctionnement définie au niveau de la gestion/régulation de la génération en chauffage, au pas de temps précédent.	°C
	$\theta_{aval_fr}(h)$	Température de fonctionnement définie au niveau de la gestion/régulation de la génération en refroidissement.	°C
	$\theta_{aval_fr}(h-1)$	Température de fonctionnement définie au niveau de la gestion/régulation de la génération en refroidissement, au pas de temps précédent.	°C
	$\theta_{aval_ecs}(h)$	Température de fonctionnement définie au niveau de la gestion/régulation de la génération en ECS.	°C
	$\theta_{amb}(h)$	Température d'ambiance de la génération.	°C
	$P_{ngen_tot_ch}$	Puissance nominale totale en chauffage.	Ré el
	$P_{ngen_tot_fr}$	Puissance nominale totale en refroidissement.	Ré el
	$P_{ngen_tot_ecs}$	Puissance nominale totale en ECS.	Ré el
	$Rat_{pngen_ch}^{gnr}$	Ratio de répartition des charges sur les différents générateurs de la génération, au prorata de leurs puissances nominales en chauffage.	Ré el
	$Rat_{pngen_fr}^{gnr}$	Ratio de répartition des charges sur les différents générateurs de la génération, au prorata de leurs puissances nominales en refroidissement.	Ré el
Alter nés	$Rat_{pngen_ecs}^{gnr}$	Ratio de répartition des charges sur les différents générateurs de la génération, au prorata de leurs puissances nominales en ECS.	Ré el
	$N_{basculement}^{gnr}(h)$	Compteur d'heures de basculement du générateur <i>gnr</i> .	h
Sour. amonts	$\theta_{amont}^{SA}(h)$	Température amont calculée au niveau d'une source amont SA donnée.	°C
	$\theta_{amont}^{gnr}(h)$	Température amont du générateur <i>gnr</i> , dans le cas des générateurs thermodynamiques (sans objet sinon).	°C
ECS	$i_{d_{enc}}(j)$	Indicateur qui précise si le jour <i>j</i> est inclu dans la période de fonctionnement de la génération en ECS.	Bo ol
	i_{ECS_seule}	Indicateur de production ECS seule.	Bo ol
	$\theta_{dist_ch_max}^{gen}$	Température maximale des réseaux de distribution intergroupes de chauffage.	°C
	$\theta_{dist_fr_min}^{gen}$	Température minimale des réseaux de distribution en froid.	°C

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Variables locales	$\theta_{dist_ecs_max}^{gen}$	Température maximale des réseaux de distribution intergroupes d'ECS connectés à la génération <i>gen</i> .	°C
	$id_{fonction}$	Indicateur d'usage d'un générateur.	Ent
	R_{pui_dispo}	Ratio de puissance disponible pour le générateur.	Réel
	$\{Q_{ceff(poste;en)}\}$	Matrice (3;6) de sortie d'un générateur permettant la concaténation de la matrice des consommations.	Wh
	Q_{cons}	Energie consommé par un générateur hors auxiliaires propres.	Wh
	Q_{fou}	Energie fournie par le générateur.	Wh
	Q_{rest}	Energie restant à fournir après utilisation d'un générateur.	Wh
	$W_{aux,pro}$	Consommations électrique des auxiliaires propres à un générateur.	Wh
	T_{charge}	Taux de charge d'un générateur vers l'ambiance.	Réel
	Φ_{rejet}	Rejet d'un générateur thermodynamique (valeur positive en refroidissement).	Wh
	Φ_{vc}	Pertes thermiques d'un générateur vers l'ambiance.	Wh
	Q_{req} (ou Q_{req_ch} et Q_{req_ecs})	Demande en énergie pour un générateur.	Wh
	Q_{rest} (ou Q_{rest_ch} et Q_{rest_ecs})	Demande(s) en énergie non-assurée(s) par un générateur.	Wh
	Q_{prelec}	Energie électrique produite par un générateur.	Wh
Variables par générateur	$R_{fonctecs}^{gnr}(h)$	Temps de fonctionnement à charge maximale utilisé pour l'ECS du générateur <i>gnr</i> .	Réel
	$\Phi_{rejet_expCH}^{gnr}(h)$	Rejet en chaud du générateur <i>gnr</i> DRV ou thermofrigopompe exploitable en chauffage.	W
	$\Phi_{rejet}^{gnr}(h)$	Rejet du générateur thermodynamique au pas de temps h (valeur positive en refroidissement).	Wh
	$\Phi_{rejet}^{gnr}(h-1)$	Rejet du générateur thermodynamique au pas de temps h-1.	Wh
	$id_{a_refroidi}^{gnr}(h)$	Indicateur précisant si le générateur <i>gnr</i> a été appelé en refroidissement au pas de temps h.	Bo ol
	$W_{aux,pro}^{gnr}(h)$	Consommations électrique des auxiliaires propres au générateur <i>gnr</i> .	Wh
	$W_{aux,am}^{gnr}(h)$	Consommations électrique des auxiliaires amonts du générateur <i>gnr</i> .	Wh
	$T_{charge}^{gnr}(h)$	Taux de charge du générateur <i>gnr</i> .	Réel
	$\Phi_{vc}^{gnr}(h)$	Pertes thermiques du générateur <i>gnr</i> vers l'ambiance.	Wh
	Sto	$\Phi_{vc}^{sto}(h)$	Pertes thermiques d'un ballon de stockage vers l'ambiance.	Wh

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Progra.	$id_{relance_ch}(h)$	Indicateurs de période de relance en chauffage.	Bo ol
	$id_{relance_fr}(h)$	Indicateurs de période de relance en refroidissement.	Bo ol
	$Nb_{sousedim_ch}(h)$	Nombres de pas de temps de sous-dimensionnement successif en chauffage et/ou ECS.	h
Sous-dim.	$Nb_{sousedim_ch}(h-1)$	Nombres de pas de temps de sous-dimensionnement successif au pas de temps précédent en chauffage et/ou ECS.	h
	$Nb_{sousedim_fr}(h)$	Nombres de pas de temps de sous-dimensionnement successif en refroidissement.	h
	$Nb_{sousedim_fr}(h-1)$	Nombres de pas de temps de sous-dimensionnement successif au pas de temps précédent en refroidissement.	h

Constantes

Nom	Description	Unit	Min	Max	Conv.
θ_{amb_ch}	Température d'ambiance intérieure conventionnelle lorsqu'un générateur est sollicité en chauffage.	°C	-	-	20
θ_{amb_fr}	Température d'ambiance intérieure conventionnelle lorsqu'un générateur est sollicité en refroidissement.	°C	-	-	26

Tableau 106 : Nomenclature du modèle

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.15.3 DESCRIPTION MATHÉMATIQUE

10.15.3.1 Cohérence du montage

Le montage n'est jugé cohérent que dans les conditions suivantes :

- Possibilité d'assurer la demande : au moins un des générateurs de la génération est à même de fournir chacun des usages de l'ensemble des distributions intergroupes connectées (chauffage, refroidissement et/ou ECS).
- Cohérence dans le type de fluide aval par poste: l'ensemble des réseaux de distribution intergroupes de chauffage sont de même type (fictif ou hydraulique, caractérisé par la valeur de id_{type}^{dp}). L'ensemble des réseaux de distribution intergroupes de refroidissement sont de même type (fictif ou hydraulique, caractérisé par la valeur de id_{type}^{dp}),
- Cohérence entre distributions et générateurs associés: il y a cohérence de type entre les distributions intergroupes (fictif ou hydraulique) et les générateurs (sur fluide aval air ou eau) pour un poste donné. Ainsi :
 - dans le cas de réseaux fictifs de chauffage, l'ensemble des générateurs de chauffage ($id_{fougen}^{gnr}=1, 4$ ou 5) de la génération sont sur fluide aval air ($id_{fluide-aval}^{gnr}=2$). Dans le cas de réseaux hydrauliques de chauffage, les générateurs de chauffage sont des générateurs sur fluide aval eau ($id_{fluide-aval}^{gnr}\neq 2$), à l'exception d'éventuels appoints électrique direct ($id_{type}^{gnr} = 500$).
 - dans le cas de réseaux fictifs de refroidissement, l'ensemble des générateurs de refroidissement ($id_{fougen}^{gnr}=2$ ou 5) de la génération sont sur fluide aval air ($id_{fluide-aval}^{gnr}=2$). Dans le cas de réseaux hydrauliques, les générateurs de refroidissement sont des générateurs sur fluide aval eau ($id_{fluide-aval}^{gnr}\neq 2$),
 - Cas particulier des boucles d'eau: si la génération inclue une boucle d'eau, les réseaux intergroupes sont de type fictif ; les PAC sur boucle d'eau sont sur fluide aval air ($id_{fluide-aval}^{gnr}=2$) ; les équipements qui desservent la boucle d'eau (chaudière, tour de refroidissement) sont sur fluide aval eau ($id_{fluide-aval}^{gnr}\neq 2$).
 - l'ensemble des générateurs d'ECS ($id_{fougen}^{gnr}=3$ ou 4) sont des générateurs sur fluide aval eau ($id_{fluide-aval}^{gnr}\neq 2$),
- Cohérence sur les températures atteintes par la distribution et les plages de fonctionnement des générateurs : dans le cas de générateurs sur fluide aval eau ($id_{fluide-aval}^{gnr}\neq 2$), la plage de fonctionnement en température des générateurs est cohérente avec la plage de fonctionnement de la génération. Cette dernière doit également être cohérente avec les extrêmes de températures décrits dans la régulation des réseaux de distribution.
 - Soit les températures extrêmes rencontrées parmi les distributions intergroupes hydrauliques dp connectées à la génération (gen) :

$$\theta_{dist_ch_max}^{gen} = \underset{\substack{dp \rightarrow gen \\ id_{fonction}^{dp}=1}}{MAX} (\theta_{max_ch}^{dp})$$

$$\theta_{dist_fr_min}^{gen} = \underset{\substack{dp \rightarrow gen \\ id_{fonction}^{dp}=2}}{MIN} (\theta_{min_fr}^{dp}) \quad (1034)$$

$$\theta_{_distecs_max}^{gen} = \underset{\substack{dp \rightarrow e \rightarrow gen \\ id_{fonction}^{dp}=3}}{MAX} (\theta_{ecs}^{dp-e})$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Pour chaque générateur de chauffage ($id_{fougen}=1, 4$ ou 5), on vérifiera que :

Si $id_{gestion_ch}=1$ et $id_{fluide-aval}^{gnr} \neq 2$, (température constante)

$$\begin{cases} \theta_{max}^{gnr} \geq \theta_{wm_ch} \\ \theta_{dist_ch_max}^{gen} \leq \theta_{wm_ch} \end{cases} \quad (1035)$$

Si $id_{gestion_ch}=2$ et $id_{fluide-aval}^{gnr} \neq 2$,

$$\theta_{max}^{gnr} \geq \theta_{dist_ch_max}^{gen}$$

Pour chaque générateur de froid ($id_{fougen}=2$ ou 5), on vérifiera que :

Si $id_{gestion_fr}=1$ et $id_{fluide-aval}^{gnr} \neq 2$,

$$\begin{cases} \theta_{min}^{gnr} \leq \theta_{wm_fr} \\ \theta_{dist_fr_min}^{gen} \geq \theta_{wm_fr} \end{cases} \quad (1036)$$

Si $id_{gestion_fr}=2$ et $id_{fluide-aval}^{gnr} \neq 2$,

$$\theta_{min}^{gnr} \leq \theta_{dist_fr_min}^{gen}$$

Pour chaque générateur d'ECS ($id_{fougen}=3$ ou 4), on vérifiera que :

$$\begin{cases} \theta_{max}^{gnr} \geq \theta_{wm_ecs} \\ \theta_{dist_ecs_max}^{gen} \leq \theta_{wm_ecs} \end{cases} \quad (1037)$$

- Cas particulier des boucles d'eau : si la génération inclue une boucle d'eau, les équipements qui desservent la boucle d'eau ont des plages de fonctionnement cohérentes avec les extrêmes de températures de la boucle.

Pour chaque générateur de chauffage parmi ces équipement ($id_{fougen}=1, 4$ ou 5), on vérifiera que :

$$\theta_{max}^{gnr} \geq \theta_{boucle_max} \quad (1038)$$

De même, pour chaque générateur de refroidissement parmi ces équipement ($id_{fougen}=2$ ou 5), on vérifiera que :

$$\theta_{min}^{gnr} \leq \theta_{boucle_min} \quad (1039)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.15.3.2 Liste des types de générateurs

La génération peut être composée des types de générateurs suivant :

id _{type}	Type associé
100	Chaudière standard au gaz
101	Chaudière basse température au gaz
102	Chaudière à condensation au gaz
103	Radiateurs gaz
104	Chauffe eau gaz
105	Accumulateur gaz
106	Générateur d'air chaud standard
107	Générateur d'air chaud à condensation
108	Tube radiant gaz
109	Panneau radiant au gaz
200	Chaudière standard au fioul
201	Chaudière à condensation au fioul
400	Chaudière au bois
403	Poêle à bois
404	Insert (bois)
500	Générateur à effet joule direct (convecteurs, radiateurs...)
501	Générateur d'ECS électrique direct
502	Ballon électrique
503	PAC à compression électrique
504	PAC à absorption
507	PAC sur boucle d'eau
508	Thermofrigopompe
509	Générateur DRV
600	Réseau de chaleur
601	Réseau de froid
700	Système de cogénération

Tableau 107: types de générateurs

Le type sélectionné influe sur les calculs à mener (par exemple, nécessité de réaliser les calculs de sources amont dans le cas des générateurs thermodynamiques).

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.15.3.3 Calcul des ratios surfaciques de chacun des groupes desservis

Le calcul n'a lieu qu'une fois pour la simulation.

Un ratio surfacique est calculé afin de répartir de manière conventionnelle les pertes de la génération vers l'ambiance chauffée entre les différents groupes.

Le bâtiment où est localisée la génération (si elle se trouve en volume chauffé) a pour indice *bat*. Les pertes sont réparties entre les groupes appartenant à ce bâtiment et desservis par la génération, au prorata de leurs surfaces.

Si le groupe d'indice *gr* appartient au bâtiment d'indice *bat* (on note *gr** les indices de l'ensemble des groupes de ce bâtiment):

$$Rat_{surf}^{gen,gr} = \frac{A^{gr}}{\sum_{\substack{gr^* \rightarrow gen \\ gr^* \in Bât}} A^{gr^*}} \quad (1040)$$

Sinon,

$$Rat_{surf}^{gen,gr} = 0 \quad (1041)$$

On calcule également le ratio de la surface desservie par chaque distribution intergroupe sur la surface totale desservie par la génération :

$$\left\{ \begin{array}{l} Rat_{surf_dess_ch}^{dp} = \frac{A_{dess_ch}^{dp}}{\sum_{dp \leftarrow gen} A_{dess_ch}^{dp}} \\ Rat_{surf_dess_fr}^{dp} = \frac{A_{dess_fr}^{dp}}{\sum_{dp \leftarrow gen} A_{dess_fr}^{dp}} \\ Rat_{surf_dess_ecs}^{dp-e} = \frac{A_{dess_ecs}^{dp-e}}{\sum_{dp-e \leftarrow gen} A_{dess_ecs}^{dp-e}} \end{array} \right. \quad (1042)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.15.3.4 Déroulement des calculs horaires

Pour chacun des usages séparément (chauffage, refroidissement, ECS), les générateurs font l'objet d'une définition des priorités. L'ensemble des générateurs instantanés participant au chauffage est noté G_{ch} . On définit de même des ensembles pour le refroidissement G_{fr} et la production ECS G_{ecs} .

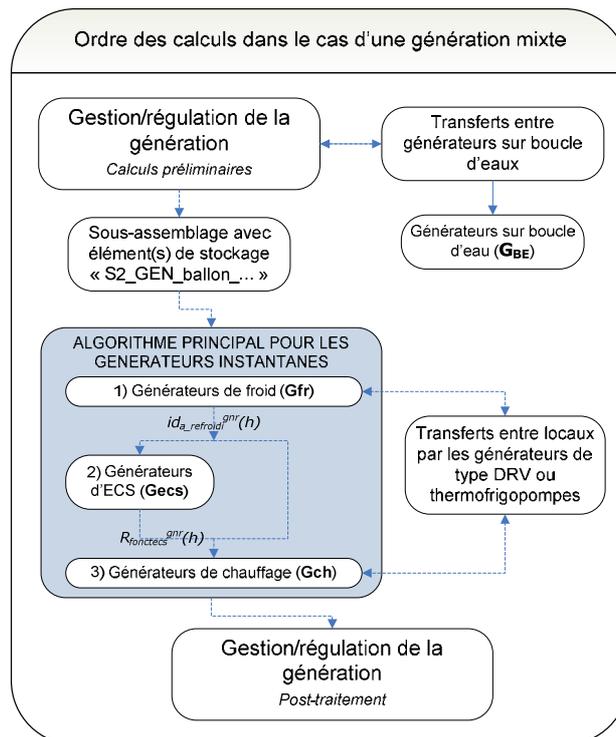


Figure 88: ordre des calculs dans la génération

Les hypothèses de calcul adoptées sont les suivantes :

- Les sous-assemblages avec éléments de stockage ne peuvent être inclus que dans une génération en cascade. Les générateurs de base ou d'appoint d'un ballon sont pilotés par l'élément de stockage pour le poste associé. Ils peuvent tout de même participer à la production d'énergie instantanée associée à un autre poste (par exemple : une chaudière associée à un ballon d'ECS peut être employée pour assurer également la demande de chauffage instantanée, si la puissance disponible est suffisante).
- Pour un générateur produisant à la fois l'ECS et le chauffage, la demande en ECS passe avant la demande en chauffage. Le ratio $R_{fonctecs}$ est égal au temps de fonctionnement à puissance maximale d'un générateur en ECS, et permet de savoir quelle puissance est disponible pour le chauffage ($R_{fonctch} = 1 - R_{fonctecs}$). En l'absence de demande (charge nulle), les consommations résiduelles éventuelles sont attribuées au poste de chauffage.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

- Pour un générateur mixte de froid et de chaud (chaud signifiant chauffage et/ou ECS), le fonctionnement en froid est prioritaire. Si sur un pas de temps h , des demandes en froid et en chaud sont transmises au générateur, seule la demande en froid sera assurée. L'indicateur $id_{a_refroidi}$ permet d'exclure ou non le comportement en chaud. En l'absence de demande aussi bien en chaud et en froid, les consommations résiduelles éventuelles sont attribuées au poste de chauffage.
- Les générateurs mixtes de type thermofrigopompes et DRV, le calcul du rejet en refroidissement (à partir d'un rendement de récupération conventionnel) permet de déterminer quel fonctionnement le générateur a adopté au cours du pas de temps. Le test s'effectue au moment de calculer les consommations de chauffage.

10.15.3.5 Calculs préliminaires

10.15.3.5.1 Initialisation du jeu de données par générateurs

Le jeu de données décrivant complètement le fonctionnement monoposte ou multipostes d'un générateur à un pas de temps donné, indiqué par les indices gnr , est le suivant :

$$\left\{ \begin{array}{l} \{Q_{cef(1;enr)}^{gnr}(h)\} \\ Q_{cons}^{gnr}(h) \\ Q_{fou_ch}^{gnr}(h) \\ Q_{fou_fr}^{gnr}(h) \\ Q_{fou_ecs}^{gnr}(h) \\ Q_{prelec}^{gnr}(h) \end{array} \right\} \left\{ \begin{array}{l} \theta_{amont}^{gnr}(h) \\ \phi_{rejet}^{gnr}(h) \\ \phi_{vc}^{gnr}(h) \\ W_{aux,pro}^{gnr}(h) \\ W_{aux}^{gnr}(h) \\ \tau_{charge}^{gnr}(h) \end{array} \right\} \left\{ \begin{array}{l} \eta_{eff_ch}^{gnr}(h) \\ \eta_{eff_fr}^{gnr}(h) \\ \eta_{eff_ecs}^{gnr}(h) \\ id_{a_refroidi}^{gnr} \\ R_{fonct_ecs}^{gnr} \end{array} \right.$$

Figure 89: jeu de données de description du fonctionnement d'un générateur

A chaque début de pas de temps, ces variables sont initialisées à 0.

10.15.3.5.2 Calcul des demandes totales horaires en chauffage, refroidissement et ECS

Les demandes totales d'énergie horaires par poste sont utilisées pour la répartition des charges au sein de la génération.

$$Q_{req_tot_sr_ch}(h) = \sum_{dp \in gen} Q_{sys_ch}^{dp}(h) \quad (1043)$$

$$Q_{req_tot_sr_fr}(h) = - \sum_{dp \in gen} Q_{sys_fr}^{dp}(h) \quad (1044)$$

$$Q_{req_tot_sr_ecs}(h) = \sum_{dp \in gen} Q_{sys_ecs}^{dp}(h) \quad (1045)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.15.3.5.3 Clés de répartition de la demande en énergie par distribution intergroupe

Une génération peut assurer les demandes de plusieurs distributions intergroupes de chaud, de froid ou d'ECS. Pour ces trois postes, le ratio calculé ci-dessous exprime le pourcentage de demande d'énergie d'une distribution intergroupe par rapport à la totalité des demandes d'énergie de ce poste au niveau de la génération.

Si $Q_{ch_req_sr_tot}(h) > 0$, alors,

$$Rat_{bes_ch}^{gen,dp}(h) = \frac{Q_{sys_ch}^{dp}(h)}{Q_{req_tot_sr_ch}(h)} \quad (1046)$$

Sinon,

$$Rat_{bes_ch}^{gen,dp}(h) = Rat_{surf_dess_ch}^{dp}$$

Si $Q_{fr_req_sr_tot}(h) > 0$, alors,

$$Rat_{bes_ch}^{gen,dp}(h) = \frac{-Q_{sys_fr}^{dp}(h)}{Q_{req_tot_sr_fr}(h)} \quad (1047)$$

Sinon,

$$Rat_{bes_fr}^{gen,dp}(h) = Rat_{surf_dess_fr}^{dp}$$

Si $Q_{ecs_req_sr_tot}(h) > 0$, alors,

$$Rat_{bes_ecs}^{gen,dp-e}(h) = \frac{Q_{sys_ecs}^{dp-e}(h)}{Q_{req_tot_sr_ecs}(h)} \quad (1048)$$

Sinon,

$$Rat_{bes_ecs}^{gen,dp-e}(h) = Rat_{surf_dess_ecs}^{dp-e}$$

10.15.3.5.4 Clés de répartition de la demande en énergie par groupe desservi

Ces calculs sont nécessaires à la détermination des saisons de fonctionnement en chauffage et refroidissement :

$$Rat_{bes_ch}^{gen,gr}(h) = \sum_{dp \rightarrow gr} (Rat_{bes_ch}^{gen,dp}(h) \times Rat_{bes_ch}^{dp,gr}(h))$$

$$Rat_{bes_fr}^{gen,gr}(h) = \sum_{dp \rightarrow gr} (Rat_{bes_fr}^{gen,dp}(h) \times Rat_{bes_fr}^{dp,gr}(h)) \quad (1049)$$

$$Rat_{bes_ecs}^{gen,gr}(h) = \sum_{dp \rightarrow gr} (Rat_{bes_ecs}^{gen,dp-e}(h) \times Rat_{bes_ecs}^{dp-e,gr}(h))$$

$$\begin{cases} Q_{req, ch}^{gen,gr}(h) = Q_{req_tot_sr_ch}^{gen}(h) \times Rat_{bes_ch}^{gen,gr}(h) \\ Q_{req, fr}^{gen,gr}(h) = Q_{req_tot_sr_fr}^{gen}(h) \times Rat_{bes_fr}^{gen,gr}(h) \end{cases} \quad (1050)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Le ratio de répartition de la demande sur l'ensemble des besoins de chauffage et d'ECS est déterminé, afin d'attribuer par la suite la production d'électricité des générateurs de cogénération :

Si $Q_{ch_req_sr_tot}(h) + Q_{ecs_req_sr_tot}(h) > 0$, alors,

$$Rat_{bes_ch+ecs}^{gen,gr}(h) = \frac{Q_{req,ch}^{gen,gr}(h) + Q_{req,ecs}^{gen,gr}(h)}{Q_{req_tot_sr_ch}^{gen}(h) + Q_{req_tot_sr_ecs}^{gen}(h)} \quad (1051)$$

Sinon,

$$Rat_{bes_ch+ecs}^{gen,gr}(h) = \frac{\sum_{dp \rightarrow gr} (A_{dcss_ch}^{dp} \times Rat_{bes_ch}^{dp,gr}(h)) + \sum_{dp-e \rightarrow gr} (A_{dcss_ecs}^{dp-e} \times Rat_{bes_ecs}^{dp,gr}(h))}{\sum_{dp \leftarrow gen} A_{dcss_ch}^{dp} + \sum_{dp-e \leftarrow gen} A_{dcss_ecs}^{dp-e}}$$

10.15.3.5.5 Indicateur de relance de la génération

La génération fonctionne en mode relance lorsque au moins un des groupes connectés est en période de relance :

$$\begin{cases} id_{relance_ch}(h) = \underset{\substack{dp \rightarrow gen \\ id_{fonction}=1}}{MAX} (id_{relance}^{dp}(h)) \\ id_{relance_fr}(h) = \underset{\substack{dp \rightarrow gen \\ id_{fonction}=2}}{MAX} (id_{relance}^{dp}(h)) \end{cases} \quad (1052)$$

10.15.3.5.6 Période d'activation de la génération en ECS

La production d'ECS de la génération est activée tant qu'au moins un des groupes connectés est en période de fonctionnement ECS :

$$id_{encl}(j) = \underset{\substack{dp-e \rightarrow gen \\ id_{fonction}=3}}{MAX} (id_{encl}^{dp-e}(j)) \quad (1053)$$

10.15.3.5.7 Température ambiante de la génération

La température ambiante de la génération influe sur le calcul des pertes pour certains types de générateurs (générateurs à combustion). Elle dépend de l'emplacement de la génération (hors ou en volume chauffé). Conventionnellement, en volume chauffé, on considèrera une température de 20°C en saison de chauffage, 26°C en période de refroidissement, et 23°C en période mixte.

Cas $id_{pos_gen} = 1$ (en volume chauffé) :

Si $Aut_{ch}(j) = 1$ et $Aut_{fr}(j) = 0$, alors : $\theta_{amb}(h) = \theta_{amb_ch}$

Si $Aut_{ch}(j) = 0$ et $Aut_{fr}(j) = 1$, alors : $\theta_{amb}(h) = \theta_{amb_fr}$

Sinon, $\theta_{amb}(h) = \frac{\theta_{amb_ch} + \theta_{amb_fr}}{2}$

Sinon, (hors volume chauffé) (1054)

Si $Aut_{ch}(j) = 1$ et $Aut_{fr}(j) = 1$, alors :

$$\theta_{amb}(h) = b_{therm}(h) \times \theta_{ext}(h) + (1 - b_{therm}(h)) \times \theta_{amb_ch}$$

Si $Aut_{ch}(j) = 0$ et $Aut_{fr}(j) = 1$, alors :

$$\theta_{amb}(h) = b_{therm}(h) \times \theta_{ext}(h) + (1 - b_{therm}(h)) \times \theta_{amb_fr}$$

Sinon, $\theta_{amb}(h) = b_{therm}(h) \times \theta_{ext}(h) + (1 - b_{therm}(h)) \times \frac{\theta_{amb_ch} + \theta_{amb_fr}}{2}$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.15.3.5.8 Prise en compte des sources amont des générateurs

Les sources amont ne concernent que les générateurs thermodynamiques ou générateurs matrices dont le comportement dépend d'une température amont (types 503 à 509).

La fiche « *C_Gen_Sources amont des générateurs thermodynamiques* » se décompose en deux sous-fonctions. L'une permettant le calcul de la température amont du générateur en fonction des conditions extérieures.

Les températures de sources amont horaires sont calculées une fois pour l'ensemble des générateurs thermodynamiques associés à une même source amont :

$$\theta_{amont}^{SA}(h) = \text{CalculTemp Amont}(\phi_{rejet}^{gnr}(h-1)) \quad (1055)$$

Et pour tout générateur relié à la source amont : $\theta_{amont}^{gnr}(h) = \theta_{amont}^{SA}(h)$

10.15.3.5.9 Températures de fonctionnement de la génération

La température de fonctionnement est la température moyenne départ/retour aux bornes de la génération.

Pour chaque poste, les températures de fonctionnement sont conventionnellement communes à tous les générateurs d'une génération, à l'exception des générateurs associés à des ballons de stockage.

En production ECS instantanée, la température de fonctionnement est la suivante :

Température de fonctionnement en ECS

$$\theta_{aval_ecs}(h) = \theta_{wm_ecs} \quad (1056)$$

En chauffage et refroidissement instantanés :

- pour une génération alimentant des réseaux hydrauliques, cette température de fonctionnement peut être soit constante, soit égale à celle des réseaux à tout pas de temps h .
- pour une génération sur l'air ambiant, la température de fonctionnement retenue est la température d'air moyenne de l'ensemble des groupes desservis.

10.15.3.5.9.1 Générations alimentant des réseaux hydrauliques ($id_{type}^{dp}=1$)

La génération peut :

- fonctionner à température constante tout au long de la période de chauffage,
- adapter sa température de fonctionnement selon le paramétrage défini au niveau des réseaux de distribution de chauffage et de refroidissement. Dans ce deuxième cas, la période de relance se traduit par un fonctionnement à température maximale.

Lors d'un report de demande en énergie non-assurée, on conserve pour le calcul des performances la température au pas de temps précédent.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

En chauffage, si les réseaux (indices dp) sont de types hydrauliques :

Si $id_{gestion_ch} = 1$, alors,

$$\theta_{aval_ch}(h) = \theta_{wm_ch}$$

Sinon,

Si $id_{relance_ch}(h) = 1$, alors, (*relance de chauffage*)

$$\theta_{aval_ch}(h) = \theta_{dist_ch_max}^{gen}$$

Sinon,

Si $Q_{ch_req_sr_tot}(h) = 0$ et $Q_{ch_req_ar_tot}(h) > 0$, alors,

$$\theta_{aval_ch}(h) = \theta_{aval_ch}(h-1)$$

Sinon,

$$\theta_{aval_ch}(h) = \underset{\substack{dp \rightarrow gen \\ id_{fonction}^{dp}=1}}{MAX} (\theta_{moy}^{dp}(h))$$

(1057)

En refroidissement, si les réseaux (indices dp) sont de types hydrauliques :

Si $id_{gestion_fr} = 1$, alors,

$$\theta_{aval_fr}(h) = \theta_{wm_fr}$$

Sinon,

Si $id_{relance_fr}(h) = 1$, alors, (*relance de refroidissement*)

$$\theta_{aval_fr}(h) = \theta_{dist_fr_min}^{gen}$$

Sinon,

Si $Q_{fr_req_sr_tot}(h) = 0$ et $Q_{fr_req_ar_tot}(h) > 0$, alors,

$$\theta_{aval_fr}(h) = \theta_{aval_fr}(h-1)$$

Sinon,

$$\theta_{aval_fr}(h) = \underset{\substack{dp \rightarrow gen \\ id_{fonction}^{dp}=2}}{MIN} (\theta_{moy}^{dp}(h))$$

(1058)

10.15.3.5.9.2 Générations sur air (réseaux fictifs : $id_{type}^{dp}=0$)

La température de fonctionnement est calculée au prorata des températures d'air équivalentes vues par les différentes distributions intergroupes. Il peut s'agir des températures d'air ambiantes ou des températures au niveau des batteries de préchauffage ou prérefroidissement des CTA.

En chauffage, si les réseaux connectés à la génération gen (indices dp) sont de types fictifs

$$\theta_{aval_ch}(h) = \sum_{\substack{dp \rightarrow gen \\ id_{fonction}^{dp}=1}} Rat_{bes_gen_ch}^{dp}(h) \theta_{i,aval,eq}^{dp}(h) \quad (1059)$$

En refroidissement, si les réseaux connectés à la génération gen (indices dp) sont de types fictifs

$$\theta_{aval_fr}(h) = \sum_{\substack{dp \rightarrow gen \\ id_{fonction}^{dp}=2}} Rat_{bes_gen_fr}^{dp}(h) \theta_{i,aval,eq}^{dp}(h) \quad (1060)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.15.3.5.10 Cas particulier des générations de type boucle d'eau

Les générations de type boucle d'eau sont décrites séparément, dans « C_Gen_Transferts entre générateurs sur boucles d'eau ». Les étapes du calcul préliminaire explicitées dans les chapitres 10.15.3.5.1 à 10.15.3.5.9 sont cependant effectuées comme pour une génération classique.

On applique également l'étape de post-traitement des données telle que décrite dans 10.15.3.9.

10.15.3.5.11 Demandes en énergie par poste en incluant le report de demande

Les demandes totales d'énergie horaires par poste sont utilisées pour la répartition des charges au sein de la génération. De manière générale, elles sont corrigées pour prendre en compte les éventuels reports d'énergie au pas de temps précédent.

$$Q_{req_tot_ar_ch}(h) = Q_{req_tot_sr_ch}(h) + Q_{rep_ch}(h-1) \quad (1061)$$

$$Q_{req_tot_ar_fr}(h) = Q_{req_tot_sr_fr}(h) + Q_{rep_fr}(h-1) \quad (1062)$$

$$Q_{req_tot_ar_ecs}(h) = Q_{req_tot_sr_ecs}(h) + Q_{rep_ecs}(h-1) \quad (1063)$$

10.15.3.6 Prise en compte des sous-assemblages avec éléments de stockage

Une génération peut contenir un sous-assemblage avec ballon(s) de stockage, ayant des fonctions de chauffage, refroidissement ou ECS.

Les systèmes de stockage ne peuvent être inclus que dans une génération régulée en cascade ($id_{type_priorite} = 2$: Générateurs en cascade). Dans tous les cas, le sous-assemblage avec ballon(s) se placent en premier générateur invoqué pour répondre à une demande en énergie (prioritaire).

Les différentes configurations modélisables sont décrites dans les fiches « S2_GEN_ballon... ». Un sous-assemblage peut contenir un à deux générateurs utilisés pour fournir l'énergie au(x) ballon(s) de stockage : on parle de générateur **base** et **appoint**.

Pour chacun de ces deux générateurs, le jeu de données de fonctionnement horaire (voir Figure 89) est mis à jour au sein de ces assemblages.

Note : le jeu de données est à nouveau mis à jour par la suite dans les cas de générateurs multipostes.

Dans le cas d'une génération en volume chauffé, les pertes du ballon de stockage vers l'ambiance ($\Phi_{vc}^{sto}(h)$) viennent s'ajouter à celles de la génération.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.15.3.7 Algorithme principal pour les générateurs instantanés

10.15.3.7.1 Généralités

Les trois modes de régulation de la génération sont les suivants (selon valeur de $id_{type_priorite}$).

- 1 : Sans priorité,
- 2 : Générateurs en cascade,
- 3 : Générateurs alternés

Ils sont valables aussi bien pour le chauffage, le refroidissement et l'ECS instantanés (hors ballons de stockage).

On désigne la fonction générique d'appel d'un générateur par **AppelGenerateur** :

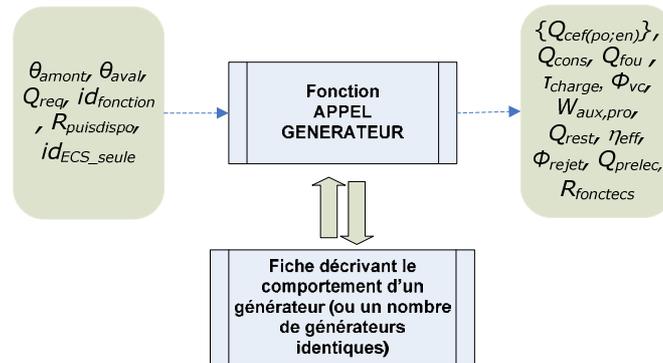


Figure 90 : description de la fonction d'appel d'un générateur

Chaque générateur est décrit par un processus propre, décrit sous la forme d'une fiche algorithme (voir les différents chapitres associés). Les générateurs peuvent avoir des comportements différents selon la fonction qu'ils ont à assurer : c'est alors $id_{fonction}$ qui pilote le calcul à réaliser.

10.15.3.7.2 Description des algorithmes correspondant aux différents modes de gestion

Les algorithmes seront décrits avec l'indice $[po.]$, pouvant représenter les indices ch , fr ou ecs . Les paragraphes spécifiques à l'un ou l'autre des usages sont précisés.

On notera $G_{[po.]}$ l'ensemble des générateurs (ou systèmes de stockage, dans le cadre d'une gestion en cascade) participant à la fourniture du poste $[po.]$.

Note : la puissance nominale d'un générateur en chauffage et/ou ECS est un paramètre commun, étant donné que ces fonctions sont couplées.

Pour les générateurs réversibles (générateurs thermodynamiques), deux puissances nominales différentes sont nécessaires.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.15.3.7.2.1 Mode de gestion sans priorité ($id_{type_priorite}=1$)

Le déroulement est le suivant :

- **ETAPE 1** : en début de simulation, initialisation des clés de répartition entre générateurs pour chaque poste :

$$P_{ngen_tot_}[po.] = \sum_{gnr \in G_{[po.]}} R_{dim} \cdot P_{ngen_}[po.]^{gnr} \quad (1064)$$

$$Rat_{pngen_}[po.]^{gnr} = \frac{R_{dim} \cdot P_{ngen_}[po.]^{gnr}}{P_{ngen_tot_}[po.]}$$

- **ETAPE 2** : appel des générateurs selon un mode de gestion sans priorité en **refroidissement**: la demande est répartie au prorata des puissances nominales.

$$id_{fonction} = 2 \quad (1065)$$

- **Hors saison de fonctionnement** : $Aut_{fr}(j) \neq 1$
Les générateurs sont désactivés pour le poste considéré.

- **En saison de fonctionnement** : $Aut_{fr}(j) = 1$

DEBUT DE LA BOUCLE : générateur $gnr \in G_{fr}$ (1066)

Charge du générateur

$$Q_{req} = \frac{Rat_{pngen_fr}^{gnr}}{\sum_{gnrk \in G_{fr}} Rat_{pngen_fr}^{gnrk}} \times Q_{req_tot_ar_fr}(h)$$

$$Q_{rest} = 0$$

Si $Q_{req} > 0$ ou $id_{fougen} \neq 5$ ou $Aut_{ch}(j) \neq 1$, (la demande en énergie est non-nulle, ou le générateur réversible est comptabilisé en refroidissement).

Indicateur de refroidissement :

Si $Q_{req} > 0$, alors, $i_{a_refroidi}^{gnr}(h) = 1$

Calcul du ratio de puissance disponible

$$R_{pui_dispo} = 1$$

Appel du générateur et définition de variables locales

$$\begin{bmatrix} Q_{cef(2, enr)} \\ Q_{cons} \\ Q_{fou} \\ \tau_{charge} \\ \phi_{vc} \\ W_{aux, pro} \\ Q_{rest} \\ \eta_{eff} \\ Q_{prelec} \\ \phi_{rejet} \end{bmatrix} = AppelGénérateur \begin{bmatrix} \theta_{amont}^{gnr}(h) \\ \theta_{aval_fr}(h) \\ Q_{req} \\ i_{fonction} \\ R_{pui_dispo} \end{bmatrix}$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Mise à jour du jeu de données horaires décrivant le fonctionnement du générateur

Note : le symbole « += » est à comprendre par « le terme de droite est ajouté au terme de gauche ».

$$\left\{ \begin{array}{l} \{Q_{cef(2;enr)}^{gnr}(h)\} += \{Q_{cef(2;enr)}\} \\ Q_{cons}^{gnr}(h) += Q_{cons} \\ Q_{fou_fr}^{gnr}(h) = Q_{fou} \\ Q_{prelec}^{gnr}(h) += Q_{prelec} \\ \tau_{charge}^{gnr}(h) += R_{pui_dispo} \cdot \tau_{charge} \end{array} \right. \left\{ \begin{array}{l} \phi_{rejet}^{gnr}(h) += \phi_{rejet} \\ \phi_{vc}^{gnr}(h) += \phi_{vc} \\ W_{aux,pro}^{gnr}(h) += W_{aux,pro} \\ W_{aux}^{gnr}(h) += W_{aux,pro} \\ \eta_{eff_fr}^{gnr}(h) = \eta_{eff} \end{array} \right.$$

GENERATEUR SUIVANT : générateur $gnr' \in G_{[po.]}$
ou FIN DE LA BOUCLE

- **ETAPE 3:** appel des générateurs selon un mode de gestion sans priorité en **ECS**: la demande est répartie au prorata des puissances nominales.

$$id_{fonction} = 3 \quad (1067)$$

- o **Hors période d'activation :** $id_{encl}(j) \neq 1$
Les générateurs sont désactivés pour le poste considéré.

- o **Au cours de la période d'activation :** $id_{encl}(j) = 1$

DEBUT DE LA BOUCLE : générateur $gnr \in G_{ecs}$ (1068)

Charge du générateur (corrigée pour les générateurs ayant refroidi)

$$Q_{req} = (1 - i_{a_refroidi}^{gnr}(h)) \cdot \frac{Rat_{pngen_ecs}^{gnr}}{\sum_{gnrk \in G_{ecs}} (1 - i_{a_refroidi}^{gnrk}(h)) \cdot Rat_{pngen_ecs}^{gnrk}} \times Q_{req_tot_ar_ecs}(h)$$

$$Q_{rest} = 0$$

Si $i_{a_refroidi}^{gnr}(h) \neq 1$, alors, (le générateur est disponible car il n'a pas assuré le refroidissement)

Calcul de i_{ECS_seule} :

$$i_{ECS_seule} = 0$$

Si $id_{fougen} = 3$ ou $Aut_{ch,eff}(j) = 0$, alors, $i_{ECS_seule} = 1$

Si $Q_{req} > 0$ ou $i_{ECS_seule} = 1$, alors,

Calcul du ratio de puissance disponible

$$R_{pui_dispo} = 1$$

Appel du générateur

Méthode de calcul Th-BCE 2012

$$\begin{bmatrix} \{Q_{cef(3;enr)}\} \\ Q_{cons} \\ Q_{fou} \\ \tau_{charge} \\ \phi_{vc} \\ W_{aux,pro} \\ \dots \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \dots \\ Q_{rest} \\ \eta_{eff} \\ Q_{prelec} \\ \phi_{rejet} \\ R_{fonctecs} \end{bmatrix} = AppelGénérateur \begin{bmatrix} \theta_{amont}^{gnr}(h) \\ \theta_{aval_ecs}(h) \\ Q_{req} \\ i_{fonction} \\ R_{pui_dispo} \\ i_{ECS_seule} \end{bmatrix}$$

Mise à jour du jeu de données horaires décrivant le fonctionnement du générateur :

Note : le symbole « += » est à comprendre par « le terme de droite est ajouté au terme de gauche ».

$$\begin{cases} \{Q_{cef(3;enr)}^{gnr}(h)\} += \{Q_{cef(3;enr)}\} \\ Q_{cons}^{gnr}(h) += Q_{cons} \\ Q_{fou_ecs}^{gnr}(h) = Q_{fou} \\ Q_{prelec}^{gnr}(h) += Q_{prelec} \\ \tau_{charge}^{gnr}(h) += R_{pui_dispo} \cdot \tau_{charge} \\ \phi_{rejet}^{gnr}(h) += \phi_{rejet} \end{cases} \begin{cases} \phi_{vc}^{gnr}(h) += \phi_{vc} \\ W_{aux,pro}^{gnr}(h) += W_{aux,pro} \\ W_{aux}^{gnr}(h) += W_{aux,pro} \\ \eta_{eff_ecs}^{gnr}(h) = \eta_{eff} \\ R_{fonctecs}^{gnr}(h) = R_{fonctecs} \end{cases}$$

GENERATEUR SUIVANT : générateur $gnr' \in G_{ecs}$
ou FIN DE LA BOUCLE

- **ETAPE 4** : appel des générateurs selon un mode de gestion sans priorité en **CHAUFFAGE**: la demande est répartie au prorata des puissances nominales.

$$id_{fonction} = 1 \quad (1069)$$

- **Hors saison de fonctionnement** : $Aut_{ch}(j) \neq 1$
Les générateurs sont désactivés pour le poste considéré.

- **En saison de fonctionnement** : $Aut_{ch}(j) = 1$

DEBUT DE LA BOUCLE : générateur $gnr \in G_{ch}$ (1070)

Charge du générateur corrigée pour les générateurs ayant refroidi

$$Q_{req} = (1 - i_{a_refroidi}^{gnr}(h)) \cdot \frac{Rat_{pngen_ch}^{gnr}}{\sum_{gnrk \in G_{ch}} (1 - i_{a_refroidi}^{gnrk}(h)) \cdot Rat_{pngen_ch}^{gnrk}} \times Q_{req_tot_ar_ch}(h)$$

$$Q_{rest} = 0$$

NOTE : à partir de cette ligne, pour le cas particulier des générateurs thermofrigopompes ($id_{type} = 508$) et DRV ($id_{type} = 509$): se référer à la fiche « C_Gen_Transferts entre locaux par les générateurs DRV et thermofrigopompes » pour l'algorithme de la boucle.

Si $i_{a_refroidi}^{gnr}(h) \neq 1$, alors, (le générateur est disponible car il n'a pas assuré le

Méthode de calcul Th-BCE 2012

refroidissement

Calcul du ratio de puissance disponible

$$R_{pui_dispo} = 1 - R_{fonctecs}^{gnr}(h)$$

Si $R_{pui_dispo} > 0$, alors, (si la puissance disponible n'est pas nulle)

Appel du générateur

$$\begin{bmatrix} Q_{cef(1, enr)} \\ Q_{cons} \\ Q_{fou} \\ \tau_{charge} \\ \phi_{vc} \\ W_{aux, pro} \\ Q_{rest} \\ \eta_{eff} \\ Q_{prelec} \\ \phi_{rejet} \end{bmatrix} = AppelGénérateur \begin{bmatrix} \theta_{amont}^{gnr}(h) \\ \theta_{aval_ch}(h) \\ Q_{req} \\ i_{fonction} \\ R_{pui_dispo} \end{bmatrix}$$

Mise à jour du jeu de données horaires décrivant le fonctionnement du générateur :

Note : le symbole « += » est à comprendre par « le terme de droite est ajouté au terme de gauche »

$$\begin{cases} \{Q_{cef(1, enr)}^{gnr}(h)\} += \{Q_{cef(1, enr)}\} \\ Q_{cons}^{gnr}(h) += Q_{cons} \\ Q_{fou_ch}^{gnr}(h) = Q_{fou} \\ Q_{prelec}^{gnr}(h) += Q_{prelec} \\ \tau_{charge}^{gnr}(h) += R_{pui_dispo} \cdot \tau_{charge} \end{cases} \begin{cases} \phi_{rejet}^{gnr}(h) += \phi_{rejet} \\ \phi_{vc}^{gnr}(h) += \phi_{vc} \\ W_{aux, pro}^{gnr}(h) += W_{aux, pro} \\ W_{aux}^{gnr}(h) += W_{aux, pro} \\ \eta_{eff_ch}^{gnr}(h) = \eta_{eff} \end{cases}$$

GENERATEUR SUIVANT : générateur $gnr' \in G_{ch}$
ou FIN DE LA BOUCLE

- **ETAPE 5 :** calcul horaire de l'énergie reportée pour le poste considéré

$$Q_{rep_1[po.]}(h) = Q_{req_tot_ar_1[po.]}(h) - \sum_{gnr \in G_{1[po.]}} Q_{fou_1[po.]}^{gnr}(h) \quad (1071)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.15.3.7.2.2 Mode de gestion en cascade ($id_{type_priorite}=2$)

Le déroulement est le suivant :

- **ETAPE 1** : initialisation des compteurs d'énergie et des indicateurs de fonctionnement :

$$\begin{cases} Q_{req} = Q_{req_tot_ar_lpo.}(h) \\ Q_{rest} = Q_{req_tot_ar_lpo.}(h) \end{cases} \quad (1072)$$

- **ETAPE 2** : appel des générateurs en **refroidissement** selon leurs disponibilités :

$$id_{fonction} = 2 \quad (1073)$$

- o **Hors saison de fonctionnement** : $Aut_{fr}(j) \neq 1$

Les générateurs et ballons de stockage sont désactivés pour le poste considéré.

- o **En saison de fonctionnement** : $Aut_{fr}(j) = 1$

DEBUT DE LA BOUCLE : générateur $gnr \in G_{fr}$ tel que $id_{priorite_fr}^{gnr} = 1$, (1074)

Si $Q_{req} > 0$ ou $id_{fougen} \neq 5$ ou $Aut_{ch}(j) \neq 1$, (la demande en énergie est non-nulle, ou la consommation à charge nulle du générateur réversible est comptabilisé en refroidissement car on se situe hors période de chauffage).

Indicateur de refroidissement :

Si $Q_{req} > 0$, alors,

$$i_{a_refroidi}^{gnr}(h) = 1$$

Calcul du ratio de puissance disponible

$$R_{pui_dispo} = 1$$

Appel du générateur

$$\begin{bmatrix} \{Q_{cef}(2;enr)\} \\ Q_{cons} \\ Q_{fou} \\ \tau_{charge} \\ \phi_{vc} \\ W_{aux,pro} \\ Q_{rest} \\ \eta_{eff} \\ Q_{prelec} \\ \phi_{rejet} \end{bmatrix} = AppelGenerateur \begin{bmatrix} \theta_{amont}^{gnr}(h) \\ \theta_{aval_fr}(h) \\ Q_{req} \\ i_{fonction} \\ R_{pui_dispo} \end{bmatrix}$$

Report de puissance :

$$Q_{req} = Q_{rest}$$

Mise à jour du jeu de données horaires décrivant le fonctionnement

Méthode de calcul Th-BCE 2012

du générateur :

Note : le symbole « += » est à comprendre par « le terme de droite est ajouté au terme de gauche »

$$\left\{ \begin{array}{l} Q_{cef(2;enr)}^{gnr}(h) += Q_{cef(2;enr)} \\ Q_{cons}^{gnr}(h) += Q_{cons} \\ Q_{fou_fr}^{gnr}(h) = Q_{fou} \\ Q_{prelec}^{gnr}(h) += Q_{prelec} \\ \tau_{charge}^{gnr}(h) += R_{pui_dispo} \cdot \tau_{charge} \end{array} \right\} \left\{ \begin{array}{l} \phi_{rejet}^{gnr}(h) += \phi_{rejet} \\ \phi_{vc}^{gnr}(h) += \phi_{vc} \\ W_{aux,pro}^{gnr}(h) += W_{aux,pro} \\ W_{aux}^{gnr}(h) += W_{aux,pro} \\ \eta_{eff_fr}^{gnr}(h) = \eta_{eff} \end{array} \right.$$

GENERATEUR SUIVANT : générateur $gnr \in G_{fr}$, tel que $id_{priorite_fr}^{gnr}$ premier indicateur supérieur à $id_{priorite_fr}^{gnr}$ parmi les générateur de G_{fr} ,
ou FIN DE LA BOUCLE

- **ETAPE 3** : appel des générateurs en **ECS** selon leurs disponibilités :

$$id_{fonction} = 3 \quad (1075)$$

- **Hors saison de fonctionnement** : $id_{encl}(j) \neq 1$

Les générateurs sont désactivés pour le poste considéré.

- **En saison de fonctionnement** : $id_{encl}(j) = 1$

DEBUT DE LA BOUCLE : générateur $gnr \in G_{ecs}$ tel que $id_{priorite_ecs}^{gnr} = 1$, (1076)

Si $i_{a_refroidi}^{gnr}(h) \neq 1$, alors, (le générateur est disponible car il n'a pas assuré le refroidissement et il est sollicité)

Calcul de i_{ECS_seule} :

$$i_{ECS_seule} = 0$$

Si $id_{fougen} = 3$ ou $Aut_{ch,eff}(j) = 0$, alors, $i_{ECS_seule} = 1$

Si $Q_{req} > 0$ ou $i_{ECS_seule} = 1$, alors,

Calcul du ratio de puissance disponible

$$R_{pui_dispo} = 1$$

Appel du générateur

Méthode de calcul Th-BCE 2012

$$\begin{bmatrix} \{Q_{cef(3;enr)}\} \\ Q_{cons} \\ Q_{fou} \\ \tau_{charge} \\ \phi_{vc} \\ W_{aux,pro} \\ Q_{rest} \\ \eta_{eff} \\ Q_{prelec} \\ \phi_{rejet} \\ R_{fonctecs} \end{bmatrix} = AppelGénérateur \begin{bmatrix} \theta_{amoni}^{gnr}(h), \\ \theta_{aval_ecs}(h), \\ Q_{req}, \\ i_{fonction}, \\ R_{pui_dispo} \\ i_{ECS_seule} \end{bmatrix}$$

Report de puissance

$$Q_{req} = Q_{rest}$$

Mise à jour du jeu de données horaires décrivant le fonctionnement du générateur :

Note : le symbole « += » est à comprendre par « le terme de droite est ajouté au terme de gauche ».

$$\begin{cases} \{Q_{cef(3;enr)}^{gnr}(h)\} += \{Q_{cef(3;enr)}\} \\ Q_{cons}^{gnr}(h) += Q_{cons} \\ Q_{fou_ecs}^{gnr}(h) = Q_{fou} \\ Q_{prelec}^{gnr}(h) += Q_{prelec} \\ \tau_{charge}^{gnr}(h) += R_{pui_dispo} \cdot \tau_{charge} \\ \phi_{rejet}^{gnr}(h) += \phi_{rejet} \end{cases} \begin{cases} \phi_{vc}^{gnr}(h) += \phi_{vc} \\ W_{aux,pro}^{gnr}(h) += W_{aux,pro} \\ W_{aux}^{gnr}(h) += W_{aux,pro} \\ \eta_{eff_ecs}^{gnr}(h) = \eta_{eff} \\ R_{fonctecs}^{gnr}(h) = R_{fonctecs} \end{cases}$$

GENERATEUR SUIVANT : générateur $gnr' \in G_{ecs}$, tel que $id_{priorite_ecs}^{gnr'}$ premier indicateur supérieur à $id_{priorite_ecs}^{gnr}$ parmi les générateur de G_{ecs} ,
ou FIN DE LA BOUCLE

- **ETAPE 4** : appel des générateurs en **chauffage** selon leurs disponibilités :

$$id_{fonction} = 1 \quad (1077)$$

- **Hors saison de fonctionnement** : $Aut_{ch}(j) \neq 1$

Les générateurs sont désactivés pour le poste considéré.

- **En saison de fonctionnement** : $Aut_{ch}(j) = 1$

$$\text{DEBUT DE LA BOUCLE : générateur } gnr \in G_{ch} \quad (1078)$$

NOTE : à partir de cette ligne, pour le cas particulier des générateurs thermofrigopompes ($id_{type} = 508$) et DRV ($id_{type} = 509$): se référer à la fiche « C_Gen_Transferts entre locaux par les générateurs DRV et thermofrigopompes »

Méthode de calcul Th-BCE 2012

pour l'algorithme de la boucle.

Si $i_{a_refroidi}^{gnr}(h) \neq 1$, alors, (le générateur est disponible car il n'a pas assuré le refroidissement, et il est sollicité)

Calcul du ratio de puissance disponible

$$R_{pui_dispo} = 1 - R_{fonctecs}^{gnr}(h)$$

Si $R_{pui_dispo} > 0$, alors, (si la puissance disponible n'est pas nulle)

Appel du générateur

$$\begin{bmatrix} Q_{cef(1, enr)} \\ Q_{cons} \\ Q_{fou} \\ \tau_{charge} \\ \phi_{vc} \\ W_{aux, pro} \\ Q_{rest} \\ \eta_{eff} \\ Q_{prelec} \\ \phi_{rejet} \end{bmatrix} = AppelGénérateur \begin{bmatrix} \theta_{amont}^{gnr}(h) \\ \theta_{aval_ch}(h) \\ Q_{req} \\ i_{fonction} \\ R_{pui_dispo} \end{bmatrix}$$

Report de puissance :

$$Q_{req} = Q_{rest}$$

Mise à jour du jeu de données horaires décrivant le fonctionnement du générateur :

Note : le symbole « += » est à comprendre par « le terme de droite est ajouté au terme de gauche »

$$\left\{ \begin{array}{l} \{Q_{cef(1, enr)}^{gnr}(h)\} += \{Q_{cef(1, enr)}\} \\ Q_{cons}^{gnr}(h) += Q_{cons} \\ Q_{fou_ch}^{gnr}(h) = Q_{fou} \\ Q_{prelec}^{gnr}(h) += Q_{prelec} \\ \tau_{charge}^{gnr}(h) += R_{pui_dispo} \cdot \tau_{charge} \end{array} \right. \left\{ \begin{array}{l} \phi_{rejet}^{gnr}(h) += \phi_{rejet} \\ \phi_{vc}^{gnr}(h) += \phi_{vc} \\ W_{aux, pro}^{gnr}(h) += W_{aux, pro} \\ W_{aux}^{gnr}(h) += W_{aux, pro} \\ \eta_{eff_ch}^{gnr}(h) = \eta_{eff} \end{array} \right.$$

GENERATEUR SUIVANT : générateur $gnr' \in G_{ch}$ tel que $id_{priorite_ch}^{gnr'}$ premier indicateur supérieur à $id_{priorite_ch}^{gnr}$ parmi les générateur de G_{ch} ,
ou FIN DE LA BOUCLE

- **ETAPE 5 :** calcul horaire de l'énergie reportée (qui correspond à l'énergie restant à fournir par le dernier générateur de la cascade)

$$Q_{rep_1 po.1}(h) = Q_{rest} \quad (1079)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.15.3.7.2.3 Mode de gestion alterné ($id_{type_priorite}=3$)

Ce mode de gestion décrit le fonctionnement en alternance d'un ensemble de générateurs pour un poste donné, ou éventuellement une fonction biposte chauffage et ECS.

Dans tous les cas, on impose une **vérification supplémentaire de cohérence du montage** : tous les générateurs doivent avoir le même id_{fougen} , et il ne peut pas s'agir de $id_{fougen}=4$ (*chauffage et refroidissement*).

Pour ce mode de gestion, un tri préalable des générateurs est effectué : l'indice $gnr = 1$ est attribué au générateur de puissance nominale la plus élevée, et ainsi de suite.

10.15.3.7.2.3.1 Cas d'une génération monoposte refroidissement

Le déroulement est le suivant :

- **ETAPE 1** : initialisation des compteurs d'énergie et des indicateurs de fonctionnement.

$$\begin{cases} Q_{req} = Q_{req_tot_ar_fr}(h) \\ Q_{rest} = Q_{req_tot_ar_fr}(h) \end{cases} \quad (1080)$$

- **ETAPE 2** : appel des générateurs de **refroidissement** selon leurs disponibilités pour le poste unique donné :

$$id_{fonction} = 2 \quad (1081)$$

- **Hors saison de fonctionnement** : $Aut_{fr}(j) \neq 1$
Les générateurs sont désactivés pour le poste considéré.

- **En saison de fonctionnement** : $Aut_{fr}(j) = 1$

DEBUT DE LA BOUCLE : générateur d'indice $gnr \in G_{fr}$ de plus grande puissance nominale (1082)

Compteur de basculement:

Si $Q_{req} \leq R_{dim} \cdot P_{ngen_fr}^{gnr+1}$, alors, (*le générateur est surdimensionné par rapport à la demande*)

$$N_{basculemen\ t}^{gnr}(h) = MAX(0; N_{basculemen\ t}^{gnr}(h-1) - 1)$$

Sinon,

$$N_{basculemen\ t}^{gnr}(h) = N_{basculemen\ t_init}^{gnr} \quad (\text{le compteur de basculement marche/arrêt est réinitialisé}).$$

Algorithme principal

Si $N_{basculemen\ t}^{gnr}(h) > 0$, alors, (*le générateur est activé*)

Calcul du ratio de puissance disponible

$$R_{pui_dispo} = 1$$

Indicateur de fonctionnement en froid

$$i_{a_refroidi}^{gnr}(h) = 1$$

Appel du générateur et définition de variables locales

Méthode de calcul Th-BCE 2012

$$\begin{bmatrix} \{Q_{cef(2;enr)}\} \\ Q_{cons} \\ Q_{fou} \\ \tau_{charge} \\ \phi_{vc} \\ W_{aux,pro} \\ Q_{rest} \\ \eta_{eff} \\ Q_{prelec} \\ \phi_{rejet} \end{bmatrix} = AppelGénérateur \begin{bmatrix} \theta_{amont}^{gnr}(h) \\ \theta_{aval_fr}(h) \\ Q_{req} \\ i_{fonction} \\ R_{pui_dispo} \end{bmatrix}$$

Report de puissance

$$Q_{req} = Q_{rest}$$

Mise à jour du jeu de données horaires décrivant le fonctionnement du générateur

Note : le symbole « += » est à comprendre par « le terme de droite est ajouté au terme de gauche ».

$$\left\{ \begin{array}{l} \{Q_{cef(2;enr)}^{gnr}(h)\} += \{Q_{cef(2;enr)}\} \\ Q_{cons}^{gnr}(h) += Q_{cons} \\ Q_{fou_fr}^{gnr}(h) = Q_{fou} \\ Q_{prelec}^{gnr}(h) += Q_{prelec} \\ \tau_{charge}^{gnr}(h) += R_{pui_dispo} \cdot \tau_{charge} \end{array} \right\} \left\{ \begin{array}{l} \phi_{rejet}^{gnr}(h) += \phi_{rejet} \\ \phi_{vc}^{gnr}(h) += \phi_{vc} \\ W_{aux,pro}^{gnr}(h) += W_{aux,pro} \\ W_{aux}^{gnr}(h) += W_{aux,pro} \\ \eta_{eff_fr}^{gnr}(h) = \eta_{eff} \end{array} \right.$$

Mise à jour de l'énergie reportée :

$$Q_{rest} = Q_{req}$$

GENERATEUR SUIVANT : générateur $gnr \in G_{fr}$, de puissance inférieure à celle de gnr .

ou FIN DE LA BOUCLE

- **ETAPE 3 :** calcul horaire de l'énergie reportée

$$Q_{rep_fr}(h) = Q_{rest} \quad (1083)$$

10.15.3.7.2.3.2 Cas d'une génération monoposte ECS

Le déroulement est le suivant :

- **ETAPE 1 :** initialisation des compteurs d'énergie et des indicateurs de fonctionnement.

$$\begin{cases} Q_{req} = Q_{req_tot_ar_ecs}(h) \\ Q_{rest} = Q_{req_tot_ar_ecs}(h) \end{cases} \quad (1084)$$

- **ETAPE 2 :** appel des générateurs de production **ECS** selon leurs disponibilités:

Méthode de calcul Th-BCE 2012

$$id_{fonction} = 3 \quad (1085)$$

- **Hors saison de fonctionnement :** $id_{encl}(j) \neq 1$
Les générateurs sont désactivés pour le poste considéré.

- **En saison de fonctionnement :** $id_{encl}(j) = 1$

DEBUT DE LA BOUCLE : générateur d'indice $gnr \in G_{ecs}$ de plus grande puissance nominale (1086)

Compteur de basculement:

Si $Q_{req} \leq R_{dim} \cdot P_{ngen_ch}^{gnr+1}$, alors, (le générateur est surdimensionné par rapport à la demande)

$$N_{basculemen\ t}^{gnr}(h) = MAX(0; N_{basculemen\ t}^{gnr}(h-1) - 1)$$

Sinon,

$$N_{basculemen\ t}^{gnr}(h) = N_{basculemen\ t_init}^{gnr} \text{ (le compteur de basculement marche/arrêt est réinitialisé).}$$

Algorithme principal

Si $N_{basculemen\ t}^{gnr}(h) > 0$, alors, (le générateur est activé)

Calcul de i_{ECS_seule} :

$$i_{ECS_seule} = 1$$

Calcul du ratio de puissance disponible

$$R_{pui_dispo} = 1$$

Appel du générateur

$$\left[\begin{array}{l} Q_{cef(3;enr)} \\ Q_{cons} \\ Q_{fou} \\ \tau_{charge} \\ \phi_{vc} \\ W_{aux,pro} \\ Q_{rest} \\ \eta_{eff} \\ Q_{prelec} \\ \phi_{rejet} \\ R_{fonctecs} \end{array} \right] = AppelGénérateur \left[\begin{array}{l} \theta_{amont}^{gnr}(h), \\ \theta_{aval_ecs}(h), \\ Q_{req}, \\ i_{fonction}, \\ R_{pui_dispo} \\ i_{ECS_seule} \end{array} \right]$$

Report de puissance

$$Q_{req} = Q_{rest}$$

Mise à jour du jeu de données horaires décrivant le fonctionnement du générateur :

Note : le symbole « += » est à comprendre par « le terme de droite est ajouté au terme de gauche ».

Méthode de calcul Th-BCE 2012

$$\left\{ \begin{array}{l} \{Q_{cef(3;enr)}^{gnr}(h)\}^+ = \{Q_{cef(3;enr)}\} \\ Q_{cons}^{gnr}(h)^+ = Q_{cons} \\ Q_{fou_ecs}^{gnr}(h) = Q_{fou} \\ Q_{prelec}^{gnr}(h)^+ = Q_{prelec} \\ \tau_{charge}^{gnr}(h)^+ = R_{pui_dispo} \cdot \tau_{charge} \\ \phi_{rejet}^{gnr}(h)^+ = \phi_{rejet} \end{array} \right. \left\{ \begin{array}{l} \phi_{vc}^{gnr}(h)^+ = \phi_{vc} \\ W_{aux,pro}^{gnr}(h)^+ = W_{aux,pro} \\ W_{aux}^{gnr}(h)^+ = W_{aux,pro} \\ \eta_{eff_ecs}^{gnr}(h) = \eta_{eff} \\ R_{fonctecs}^{gnr}(h) = R_{fonctecs} \end{array} \right.$$

Mise à jour de l'énergie reportée :

$$Q_{rest} = Q_{req}$$

GENERATEUR SUIVANT : générateur $gnr' \in G_{ecs}$, de puissance inférieure à celle de gnr .
ou FIN DE LA BOUCLE

- **ETAPE 3** : calcul horaire de l'énergie reportée

$$Q_{rep_ecs}(h) = Q_{rest} \quad (1087)$$

10.15.3.7.2.3.3 Cas d'une génération monoposte chauffage

Le déroulement est le suivant :

- **ETAPE 1** : initialisation des compteurs d'énergie

$$\left\{ \begin{array}{l} Q_{req} = Q_{req_tot_ar_ch}(h) \\ Q_{rest} = Q_{req_tot_ar_ch}(h) \end{array} \right. \quad (1088)$$

- **ETAPE 2** : appel des générateurs de production **chauffage** selon leurs disponibilités:

$$id_{fonction} = 1 \quad (1089)$$

- o **Hors saison de fonctionnement** : $Aut_{ch}(j) \neq 1$
Les générateurs sont désactivés pour le poste considéré.
- o **En saison de fonctionnement** : $Aut_{ch}(j) = 1$

DEBUT DE LA BOUCLE : générateur d'indice $gnr \in G_{ch}$ de plus grande puissance nominale, (1090)

Compteur de basculement:

Si $Q_{req} \leq R_{dim} \cdot P_{ngen_ch}^{gnr+1}$, alors, (le générateur est surdimensionné par rapport à la demande)

$$N_{basculemen_t}^{gnr}(h) = MAX(0; N_{basculemen_t}^{gnr}(h-1) - 1)$$

Sinon,

$$N_{basculemen_t}^{gnr}(h) = N_{basculemen_t_init}^{gnr} \text{ (le compteur de basculement marche/arrêt est réinitialisé).}$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Algorithme principal

Si $N_{basculement}^{gnr}(h) > 0$, alors, (le générateur est activé)

Calcul du ratio de puissance disponible

$$R_{pui_dispo} = 1$$

Appel du générateur

$$\begin{bmatrix} Q_{cef(1;enr)} \\ Q_{cons} \\ Q_{fou} \\ \tau_{charge} \\ \phi_{vc} \\ W_{aux,pro} \\ Q_{rest} \\ \eta_{eff} \\ Q_{prelec} \\ \phi_{rejet} \end{bmatrix} = AppelGénérateur \begin{bmatrix} \theta_{amont}^{gnr}(h) \\ \theta_{aval_ch}(h) \\ Q_{req} \\ i_{fonction} \\ R_{pui_dispo} \end{bmatrix}$$

Report de puissance :

$$Q_{req} = Q_{rest}$$

Mise à jour du jeu de données horaires décrivant le fonctionnement du générateur :

Note : le symbole « += » est à comprendre par « le terme de droite est ajouté au terme de gauche »

$$\begin{cases} \{Q_{cef(1;enr)}^{gnr}(h)\} += \{Q_{cef(1;enr)}\} \\ Q_{cons}^{gnr}(h) += Q_{cons} \\ Q_{fou_ch}^{gnr}(h) = Q_{fou} \\ Q_{prelec}^{gnr}(h) += Q_{prelec} \\ \tau_{charge}^{gnr}(h) += R_{pui_dispo} \cdot \tau_{charge} \end{cases} \begin{cases} \phi_{rejet}^{gnr}(h) += \phi_{rejet} \\ \phi_{vc}^{gnr}(h) += \phi_{vc} \\ W_{aux,pro}^{gnr}(h) += W_{aux,pro} \\ W_{aux}^{gnr}(h) += W_{aux,pro} \\ \eta_{eff_ch}^{gnr}(h) = \eta_{eff} \end{cases}$$

Mise à jour de l'énergie reportée :

$$Q_{rest} = Q_{req}$$

GENERATEUR SUIVANT : générateur $gnr' \in G_{ch}$, de puissance inférieure à celle de gnr .

ou FIN DE LA BOUCLE

Méthode de calcul Th-BCE 2012

- **ETAPE 3** : calcul horaire de l'énergie reportée

$$Q_{rep_ch}(h) = Q_{rest} \quad (1091)$$

10.15.3.7.2.3.4

10.15.3.7.2.3.5 Cas d'une génération double postes chauffage et ECS (idfougen = 4)

Le cas chauffage/ECS est particulier, dans la mesure où c'est la demande totale (chauffage + ECS) qui va décider de quelle configuration de générateurs utiliser. L'algorithme n'entre donc pas dans le cas général.

Le déroulement est le suivant :

- **ETAPE 1** : initialisation des compteurs d'énergie et des indicateurs de fonctionnement.

$$\begin{cases} Q_{req_ecs} = Q_{req_tot_ar_ecs}(h) \\ Q_{req_ch} = Q_{req_tot_ar_ch}(h) \\ Q_{rest_ecs} = Q_{req_tot_ar_ecs}(h) \\ Q_{rest_ch} = Q_{req_tot_ar_ch}(h) \end{cases} \quad (1092)$$

- **ETAPE 2** : appel des générateurs en cascade selon leurs disponibilités

- o **Hors saison de fonctionnement** : $Aut_{ch}(j) \neq 1$ et $id_{encl}(j) \neq 1$
Les générateurs sont désactivés pour le poste considéré.

- o **En saison de fonctionnement** : $Aut_{ch}(j) = 1$ ou $id_{encl}(j) = 1$

DEBUT DE LA BOUCLE : générateur d'indice $gnr \in G_{ch}$ de plus grande puissance nominale,

Indicateur de basculement:

Si $Q_{req_ecs} + Q_{req_ch} \leq R_{dim} \cdot P_{ngen_ch}^{gnr+1}$, alors, (le générateur est surdimensionné par rapport à la demande)

$$N_{basculemen_t}^{gnr}(h) = MAX(0; N_{basculemen_t}^{gnr}(h-1) - 1)$$

Sinon,

$$N_{basculemen_t}^{gnr}(h) = N_{basculemen_t_init}^{gnr}$$

(1093)

Algorithme principal

Si $N_{basculemen_t}^{gnr}(h) > 0$, alors, (le générateur est activé)

Calcul de i_{ECS_seule} :

$$i_{ECS_seule} = 0$$

Si $Aut_{ch,eff}(j) = 0$, alors, $i_{ECS_seule} = 1$

Calcul du ratio de puissance disponible (partie ECS)

$$R_{pui_dispo} = 1$$

Appel du générateur en ECS

Méthode de calcul Th-BCE 2012

$$i_{fonction} = 3$$

$$\begin{bmatrix} \{Q_{cef(3;enr)}\} \\ Q_{cons} \\ Q_{fou} \\ \tau_{charge} \\ \phi_{vc} \\ W_{aux,pro} \\ Q_{rest} \\ \eta_{eff} \\ Q_{prelec} \\ \phi_{rejet} \\ R_{fonctecs} \end{bmatrix} = AppelGénérateur \begin{bmatrix} \theta_{amont}^{gnr}(h), \\ \theta_{aval_ecs}(h), \\ Q_{req}, \\ i_{fonction}, \\ R_{pui_dispo} \\ i_{ECS_seule} \end{bmatrix}$$

Post-traitement du générateur (partie ECS)

$$\begin{cases} \{Q_{cef(3;enr)}^{gnr}(h)\}+ = \{Q_{cef(3;enr)}\} \\ Q_{consact}^{gnr}(h)+ = Q_{consact} \\ Q_{fou_ecs}^{gnr}(h) = Q_{fou} \\ Q_{prelec}^{gnr}(h)+ = Q_{prelec} \\ \tau_{charge}^{gnr}(h)+ = R_{pui_dispo} \cdot \tau_{charge} \\ \phi_{rejet}^{gnr}(h)+ = \phi_{rejet} \end{cases} \begin{cases} \phi_{vc}^{gnr}(h)+ = \phi_{vc} \\ W_{aux,pro}^{gnr}(h)+ = W_{aux,pro} \\ W_{aux}^{gnr}(h)+ = W_{aux,pro} \\ \eta_{eff_ecs}^{gnr}(h) = \eta_{eff} \\ R_{fonctecs}^{gnr}(h) = R_{fonctecs} \end{cases}$$

Report de puissance :

$$Q_{req_ecs} = Q_{rest_ecs}$$

Calcul du ratio de puissance disponible (partie chauffage)

$$R_{pui_dispo} = 1 - R_{fonctecs}^{gnr}(h)$$

Si $R_{pui_dispo} > 0$ et si $i_{ECS_seule} = 0$, alors

Appel du générateur en chauffage

$$i_{fonction} = 1$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

$$\begin{bmatrix} \{Q_{cef(1;enr)}\} \\ Q_{cons} \\ Q_{fou} \\ \tau_{charge} \\ \phi_{vc} \\ W_{aux,pro} \\ Q_{rest} \\ \eta_{eff} \\ Q_{prelec} \\ \phi_{rejet} \end{bmatrix} = AppelGénérateur \begin{bmatrix} \theta_{amont}^{gnr}(h) \\ \theta_{aval_ch}^{gnr}(h) \\ Q_{req} \\ i_{fonction} \\ R_{pui_dispo} \end{bmatrix}$$

Post-traitement du générateur (partie chauffage)

$$\begin{cases} \{Q_{cef(1;enr)}^{gnr}(h)\} + = \{Q_{cef(1;enr)}\} \\ Q_{cons}^{gnr}(h) + = Q_{cons} \\ Q_{fou_ch}^{gnr}(h) = Q_{fou} \\ Q_{prelec}^{gnr}(h) + = Q_{prelec} \\ \tau_{charge}^{gnr}(h) + = R_{pui_dispo} \cdot \tau_{charge} \end{cases} \begin{cases} \phi_{rejet}^{gnr}(h) + = \phi_{rejet} \\ \phi_{vc}^{gnr}(h) + = \phi_{vc} \\ W_{aux,pro}^{gnr}(h) + = W_{aux,pro} \\ W_{aux,pro}^{gnr}(h) + = W_{aux,pro} \\ \eta_{eff_ch}^{gnr}(h) = \eta_{eff} \end{cases}$$

Report de puissance

$$Q_{req_ch} = Q_{rest_ch}$$

Mise à jour de l'énergie reportée :

$$\begin{cases} Q_{rest_ch} = Q_{req_ch} \\ Q_{rest_ecs} = Q_{req_ecs} \end{cases}$$

GENERATEUR SUIVANT : générateur $gnr' \in G_{[po.]}$, de puissance inférieure à celle de gnr .
ou FIN DE LA BOUCLE

- **ETAPE 3** : calcul horaire de l'énergie reportée

$$\begin{aligned} Q_{rep_ch}(h) &= Q_{rest_ch} \\ Q_{rep_ecs}(h) &= Q_{rest_ecs} \end{aligned} \quad (1094)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.15.3.8 Calculs des auxiliaires amont des générateurs

La fiche « C_Gen_Sources amont des générateurs thermodynamiques » décrit le calcul des puissances d'auxiliaires amont en fonction de la charge des différents générateurs thermodynamiques reliés.

Le calcul est réalisé après finalisation des algorithmes de gestion des priorités, pour l'ensemble des générateurs tels que $id_{source_amont}^{gnr} = 1$, uniquement pendant les périodes de fonctionnement du générateur :

Soit l'ensemble des générateurs $gnr = 1$ à N associés à la source amont

$$SA : [W_{aux,am}^{gnr}(h)]_{gnr=1 \text{ à } N} = CalculAuxAmont^{SA}([\tau_{charge}^{gnr}(h)]_{gnr=1 \text{ à } N}) \quad (1095)$$

La consommation des auxiliaires amont est ajoutée à celle des auxiliaires, ainsi qu'à la matrice de consommations du générateur au prorata des charges dans les différents postes.

$$W_{aux}^{gnr}(h)+ = W_{aux,am}^{gnr}(h) \quad (1096)$$

Si $i_{a_refroidi}^{gnr}(h) = 1$, alors,

$$Q_{cef(2,;50)}^{gnr}(h)+ = W_{aux,am}^{gnr}(h)$$

Sinon,

Si $\tau_{charge}^{gnr}(h) > 0$, alors,

$$Q_{cef(1,;50)}^{gnr}(h)+ = \left(1 - \frac{R_{fonctecs}^{gnr}(h)}{\tau_{charge}^{gnr}(h)}\right) \cdot W_{aux,am}^{gnr}(h)$$

$$Q_{cef(3,;50)}^{gnr}(h)+ = \frac{R_{fonctecs}^{gnr}(h)}{\tau_{charge}^{gnr}(h)} \cdot W_{aux,am}^{gnr}(h) \quad (1097)$$

Sinon, (en l'absence de charge sur le générateur)

Si $i_{fougen}^{gnr} = 3$ ou $Aut_{ch}(j) = 0$ (équivalent à $id_{ecs_seule} = 1$),

alors,

$$Q_{cef(3,;50)}^{gnr}(h)+ = W_{aux,am}^{gnr}(h)$$

Sinon,

$$Q_{cef(1,;50)}^{gnr}(h)+ = W_{aux,am}^{gnr}(h)$$

10.15.3.9 Post traitement

10.15.3.9.1 Calculs pour la génération

La matrice des consommations par énergie et par poste de la génération est obtenue par sommations des matrices des consommations de chacun des générateurs (voir tableau 3).

La consommation du réchauffeur de boucle de la distribution intergroupe d'ECS est ajoutée dans la matrice de consommation de la génération.

$$\{Q_{cef(po,;en)}^{gen}(h)\} = \sum_{gnr \in gen} \{Q_{cef(poste,en)}^{gnr}(h)\} \quad (1098)$$

$$Q_{cef(3,;50)}^{gen}(h)+ = \sum_{dp-e \in gen} (W_{rechauf-e}^{dp-e}(h)) \quad (1099)$$

Les pertes vers la génération et la production totale d'électricité (cogénération) sont sommées sur

Méthode de calcul Th-BCE 2012

les générateurs :

$$\begin{cases} \phi_{vc_tot}(h) = \sum_{gnr \in gen} \phi_{vc}^{gnr}(h) + \sum_{sto \in gen} \phi_{vc}^{sto}(h) \\ Q_{prelec_tot}(h) = \sum_{gnr \in gen} Q_{prelec}^{gnr}(h) \end{cases} \quad (1100)$$

10.15.3.9.2 Sous-dimensionnement de la génération en chauffage et/ou production d'ECS

Les indicateurs de sous-dimensionnement de la génération sont communs au chauffage et à l'ECS. Ils ne concernent que les générateurs (le sous-dimensionnement des ballons de stockage est évalué séparément).

Le nombre d'heures de sous-dimensionnement permet de déclencher les alertes dans le cas où la capacité de la génération est dépassée sur de longues périodes :

$$\begin{aligned} & \text{Si } Q_{rep_ch}(h) > 0 \text{ ou } Q_{rep_ecs}(h) > 0, \text{ alors,} \\ & \quad Nb_{sousedim_ch}(h) = Nb_{sousedim_ch}(h-1) + 1 \\ & \text{Sinon,} \\ & \quad Nb_{sousedim_ch}(h) = 0 \end{aligned} \quad (1101)$$

A partir de 6 heures de sous-dimensionnement successives, on considère qu'il y a sous-dimensionnement:

$$\begin{aligned} & \text{Si } Nb_{sousedim_ch}(h) > 6, \text{ alors,} \\ & \quad id_{sousedim_court_ch} = 1 ; \end{aligned} \quad (1102)$$

A partir de 72 heures de sous-dimensionnement successives, on considère que le sous-dimensionnement a dépassé le seuil critique :

$$\begin{aligned} & \text{Si } Nb_{sousedim_ch}(h) > 72, \text{ alors,} \\ & \quad id_{sousedim_long_ch} = 1 ; \end{aligned} \quad (1103)$$

10.15.3.9.3 Sous-dimensionnement de la génération en refroidissement

Les indicateurs de sous-dimensionnement de la génération sont communs au chauffage et à l'ECS. Ils ne concernent que les générateurs (le sous-dimensionnement des ballons de stockage est évalué séparément).

Le nombre d'heures de sous-dimensionnement permet de déclencher les alertes dans le cas où la capacité de la génération est dépassée sur de longues périodes :

$$\begin{aligned} & \text{Si } Q_{rep_fr}(h) > 0, \text{ alors,} \\ & \quad Nb_{sousedim_fr}(h) = Nb_{sousedim_fr}(h-1) + 1 \\ & \text{Sinon,} \\ & \quad Nb_{sousedim_fr}(h) = 0 \end{aligned} \quad (1104)$$

A partir de 6 heures de sous-dimensionnement successives, on considère qu'il y a sous-dimensionnement:

$$\begin{aligned} & \text{Si } Nb_{sousedim_fr}(h) > 6, \text{ alors,} \\ & \quad id_{sousedim_court_fr} = 1 ; \end{aligned} \quad (1105)$$

A partir de 72 heures de sous-dimensionnement successives, on considère que le sous-dimensionnement a dépassé le seuil critique :

Méthode de calcul Th-BCE 2012

$$\text{Si } Nb_{\text{sousdim_fr}}(h) > 72, \text{ alors,} \\ id_{\text{sousdim_long_fr}} = 1 ; \quad (1106)$$

10.16 C GEN Générateur direct à effet joule

10.16.1 INTRODUCTION

Les générateurs directs électriques à effet joule sont modélisés comme des générateurs parfaits, à rendement unitaire.

Ces générateurs sont notamment à employer pour modéliser les appoints électriques des systèmes thermodynamiques ou solaires.

10.16.2 NOMENCLATURE

Le Tableau 108 donne la nomenclature des différentes variables de la présente fiche.

Dans toute la suite de la fiche, on notera h le pas de temps de simulation et j le jour de simulation.

Entrées du composant

Nom	Description	Unité
Q_{req}	Demande en énergie transmise au générateur via la gestion/régulation de la génération.	Wh
$id_{fonction}$	Indicateur de fonction du générateur accompagnant le Q_{req} (1 : chauffage, 2 : refroidissement, 3: ECS), pour les générateurs multi-fonctions.	Ent

Paramètres intrinsèques du composant

Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
id_{fougen}	Fonction du générateur : - 1 : Chauffage, - 2 : Refroidissement, - 3 : ECS, - 4 : Chauffage et ECS - 5 : Chauffage et refroidissement.	Ent	1	5	
id_{engen}	Energie principale du générateur.	Ent	10	69	
P_{ngen}	Puissance fournie en fonctionnement nominal (100% de charge) du générateur.	W	0	$+\infty$	-

Sorties

Nom	Description	Unité
$\{Q_{cef(fonct.;en.)}\}$	Consommation en énergie finale du générateur, présenté sous forme de matrice {fonction ; type d'énergie}.	Wh
Q_{cons}	Consommation horaire du générateur en énergie finale.	Wh
Q_{fou}	Energie totale effectivement fournie	Wh

Méthode de calcul Th-BCE 2012

	par le générateur au pas de temps h.	
T_{charge}	Taux de charge du générateur pour le poste considéré.	Réel
Q_{rest}	Energie restant à fournir à la fin du pas de temps, faisant l'objet d'un report de demande à un autre générateur en séquence ou au pas de temps suivant.	Wh
$W_{aux,pro}$	Consommations d'auxiliaire au pas de temps h.	Wh
Φ_{vc}	Pertes thermiques et puissances des auxiliaires du générateur transmises vers l'ambiance chauffée.	Wh
η_{eff}	Ratio d'efficacité du générateur (rendement)	Réel
$R_{fonctecs}$	Temps de fonctionnement du générateur pour la production d'ECS à charge maximale au pas de temps h.	Réel

Variables internes

Nom	Description	Unité
$\Phi_{threcact}$	Pertes thermiques effectives du générateur vers l'ambiance au pas de temps h.	Wh

Tableau 108 : Nomenclature du modèle

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.16.3 DESCRIPTION MATHÉMATIQUE

10.16.3.1 Paramétrage

Le générateur à effet joule correspond au type 500.

Les valeurs de id_{fougen} autorisées pour un générateur à effet joule sont :

- 1 : Chauffage
- 3 : ECS

Un générateur à effet joule ne peut pas avoir une fonction mixte de chauffage et d'ECS.

10.16.3.2 Calcul en chauffage

10.16.3.2.1 Calcul de l'efficacité, des pertes et de la consommation d'auxiliaire

Les générateurs direct à effet joule sont conventionnellement modélisés par des générateurs parfaits, sans pertes ni consommations d'auxiliaires :

$$\begin{aligned} \eta_{gnr} &= 1 \\ W_{aux,pro} &= 0 \text{ (Wh)} \\ \Phi_{threacact} &= 0 \text{ (Wh)} \end{aligned} \quad (1107)$$

10.16.3.2.2 Puissance maximale disponible

La puissance nominale fournie par le générateur à effet joule est égale à sa puissance nominale. Elle ne dépend pas des conditions extérieures :

$$P_{max} = P_{ngen} \quad (1108)$$

10.16.3.2.3 Calcul de la consommation, des pertes vers l'ambiance et de l'énergie reportée

$$\begin{aligned} Q_{fou} &= \text{MIN}(Q_{req}; P_{max}) \\ Q_{cons} &= Q_{fou} \end{aligned} \quad (1109)$$

$$Q_{rest} = Q_{req} - Q_{cons} \quad (1110)$$

$$\tau_{charge} = \frac{Q_{fou}}{P_{max}} \quad (1111)$$

$$\Phi_{vc} = 0 \text{ (Wh)} \quad (1112)$$

10.16.3.3 Calcul en ECS

Le calcul est identique à celui en chauffage (voir 10.17.3.2).

On rajoute le calcul du ratio de fonctionnement en ECS :

$$R_{fonctecs} = \tau_{charge} \quad (1113)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.16.3.4 Matrice des consommations du générateur

La consommation en énergie finale du générateur est insérée dans la case correspondant à l'usage (chauffage ou ECS) et au type d'énergie « 50 : électricité ».

En Wh	10:Gaz	20:Fioul	30: Charbon	40: Bois	50: Electricité	60: Réseau
1 : Chauffage	$Q_{cef(1;10)}$	$Q_{cef(1;20)}$...			
2: Refroidiss.	$Q_{cef(2;10)}$...				
3 : ECS	...					...

Tableau 109: Matrice des consommations en énergies finales $\{Q_{cef}(\text{poste};\text{énergie})\}$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.17 C GEN Générateurs à combustion

10.17.1 INTRODUCTION

Cette fiche permet de calculer les performances des générateurs à combustion :

- Puissance
- Puissance absorbée (ou débit calorifique sur PCI)
- Rendement sur PCI
- Puissance des auxiliaires
- Perte thermique récupérable dans l'ambiance

Les générateurs traités sont :

Chaudière à gaz : condensation, basse température, standard

Chaudière fioul : condensation, basse température, standard

Chaudière bois : classe 1 , 2 ou 3

Radiateurs gaz $P_{n < 5 \text{ kW}}$; $P_{n > 5 \text{ kW}}$ avec ou sans ventilateur

Chauffe eau gaz : $P_{n < 10 \text{ kW}}$; $P_{n > 10 \text{ kW}}$

Accumulateur gaz : standard ; condensation

Générateur d'air chaud : standard ; condensation

Tube radiant gaz

Panneau radiant gaz

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.17.2 NOMENCLATURE

Le Tableau 110 donne la nomenclature des différentes variables de la présente fiche.

Dans toute la suite de la fiche, on notera h le pas de temps de simulation et j le jour de simulation.

Entrées du composant

	Nom	Description	Unité
Gestion/régulation de la génération	θ_{aval}	Température de fonctionnement définie au niveau de la gestion/régulation de la génération.	°C
	$\theta_{amb}(h)$	Température d'ambiance du lieu où se trouve le générateur.	°C
	Q_{req}	Demande en énergie transmise au générateur via la gestion/régulation de la génération.	Wh
	$i_{dfonction}$	Indicateur de fonction du générateur accompagnant le Q_{req} (1 : <i>chauffage</i> , 2 : <i>refroidissement</i> , 3 : <i>ECS</i>), pour les générateurs multi-fonctions.	Ent
	R_{puis_dispo}	Temps de fonctionnement à charge maximale potentiellement disponible.	Réel
	i_{ECS_seule}	Indicateur de production ECS seule.	Bool

Paramètres d'intégration du composant

	Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
	R_{dim}	Nombre de générateurs identiques.	Ent	1	$+\infty$	-
	$i_{draccord_gnr}$	Type de raccordement des générateurs entre eux, pour un mode de gestion avec priorité : 0 : <i>Permanent</i> , 1 : <i>Avec isolement</i>	Ent	0	1	-
	i_{dpos_gen}	Position de la génération : 1 : <i>En volume chauffé</i> , 0 : <i>Hors volume chauffé</i> .	Ent	0	1	-

Paramètres intrinsèques du composant

	Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
Générateux	i_{dtype}	Type du générateur.	Ent	1	1000	
	$i_{dfougen}$	Fonction du générateur.	Ent	1	5	
	i_{denge}	Energie principale du générateur.	Ent	10	69	
	$i_{dfluide_aval}$	Type de fluide caloporteur 1 : <i>eau</i> , 2 : <i>air ambiant</i> .	Ent	1	2	
	$i_{dperdes_parois}$	Indicateur pour la prise en compte des pertes par les parois à l'arrêt.	Ent	1	3	-
	P_{ngen}	Puissance utile nominale du générateur	kW	0	$+\infty$	-

Voir
Tableau 110

Méthode de calcul Th-BCE 2012

θ_{fonct_max}	Température de fonctionnement maximale du générateur	°C	20	100	
θ_{fonct_min}	Température de fonctionnement minimale du générateur	°C	20	100	
W_{veille}	Consommation électrique à charge nulle	Wh	0	$+\infty$	-
$W_{aux, nom}$	Consommation électrique à la puissance nominale	Wh	0	$+\infty$	-
Q_{po30}	Pertes à l'arrêt mesurées ou par défaut	Wh	0	$+\infty$	-
R_{pn}	Rendement PCI à la puissance nominale	%	0	150	-
R_{pint}	Rendement PCI à la puissance intermédiaire	%	0	150	-
P_{int}	Puissance utile intermédiaire du générateur	kW	0	$+\infty$	-
$P_{-Qp.g_arret}$	Part des pertes par les parois du générateur à l'arrêt (conventionnel).	Réel	0	1	116 Erreur ! Source du renvoi introuvable.
$P_{-Qp.g_fonct}$	Part des pertes par les parois du générateur en fonctionnement (conventionnel).	Réel	0	1	

Sorties

Nom	Description	Unité
$\{Q_{cef(fonct.; en.)}\}$	Consommation en énergie finale du générateur, présenté sous forme de matrice {fonction ; type d'énergie}.	Wh
Q_{cons}	Puissance effectivement consommée par le générateur.	Wh
Q_{fou}	Energie totale effectivement fournie par le générateur.	Wh
T_{charge}	Taux de charge du générateur pour le poste considéré.	Réel
$W_{aux, pro}$	Consommations d'auxiliaire propre au processus de génération.	Wh
η_{eff}	Rendement du générateur exprimé sous forme de réel.	Réel
Q_{rest}	Energie restant à fournir à la fin du pas de temps, faisant l'objet d'un report de demande à un autre générateur en séquence ou au pas de temps suivant.	Wh
Φ_{vc}	Pertes thermiques et puissances des auxiliaires du générateur transmises vers l'ambiance.	Wh
$R_{fonctecs}$	Temps de fonctionnement du générateur pour la production d'ECS, à puissance maximale.	Réel

Variables internes

Nom	Description	Unité
θ_{aval_corr}	Température de fonctionnement définie au niveau de la gestion/régulation de la génération, corrigé selon la plage de fonctionnement du générateur	°C

Méthode de calcul Th-BCE 2012

	Q_{p0}	Pertes à charge nulle.	W
	Q_{p0prev}	Dernière valeur de pertes à l'arrêt calculée pour une température correspondant à un fonctionnement.	W
	Q_{pmini}	Pertes totales en charge intermédiaire.	W
	Q_{px}	Pertes totales au point de fonctionnement	W
	P_{max}	Puissance maximale que peut fournir le générateur dans les conditions de températures amont et aval	W
	$Q_{consact}$	Puissance effectivement consommée par le générateur.	Wh
	Q_{reqact}	Puissance requise au niveau du générateur, en tenant compte de R_{dim} .	Wh
	Q_{fouact}	Puissance fournie par un générateur, en tenant compte de R_{dim} .	Wh
	$\Phi_{threacact}$	Pertes thermiques effectives du générateur vers l'ambiance.	Wh
	W_{auxact}	Consommations électriques effectives des auxiliaires de génération.	Wh
	$\eta_{eff_ \%}$	Rendement du générateur exprimé en pourcentage	%
Indicateurs de fonctionnement	$id_{a_fonctionne}(h)$	Indicateur de fonctionnement à charge non-nulle au pas de temps h : 0 : charge nulle, 1 : fonctionnement en chauffage, 2 : fonctionnement en refroidissement, 3 : fonctionnement en ECS,	Ent
	$id_{a_fonctionne}(h-1)$	Indicateur de fonctionnement à charge non-nulle au pas de temps h-1.	Ent
	$R_{fonctecs}(h-1)$	Temps de fonctionnement de l'ECS à charge maximale au pas de temps h-1.	Réel
	Cce	Consommation conventionnelle d'entretien	kW
	$PCSI$	Ratio entre le pouvoir calorifique supérieur et le pouvoir calorifique inférieur (pour le gaz, le fioul, le bois)	-
	a_{nom}	Facteur de correction du rendement en fonction de la température pour le rendement nominal.	-
	θ_{mes_nom}	Température à laquelle est défini le rendement nominal R_{pn}	°C
	a_{int}	Facteur de correction du rendement en fonction de la température pour le rendement intermédiaire	-
	θ_{mes_int}	Température à laquelle est défini le rendement intermédiaire R_{pint}	°C
	f_{maj}	Coefficient de majoration qui tient compte du fait que les radiateurs fonctionnent en moyenne à une puissance inférieure à leur puissance nominale	Réel

Méthode de calcul Th-BCE 2012

R_{pn_teta}	Rendement à la puissance nominale à la température θ_{aval}	%
R_{pint_teta}	Rendement à la puissance intermédiaire à la température θ_{aval}	%
FX	Coefficient intervenant dans les pertes thermiques	-
$Q_{Parrêt}$	Coefficient intervenant dans les pertes thermiques	W

Tableau 110 : Nomenclature du modèle

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.17.3 DESCRIPTION MATHÉMATIQUE

10.17.3.1 Données générales

Les générateurs à combustion regroupent l'ensemble des générateurs suivants :

Type de générateur	id_{type}	id_{engen}	id_{fougen}	id_{fluide_aval}
Chaudière à gaz : standard, basse température et condensation	100, 101 et 102	10	1 ou 3 ou 4	1
Chaudière fioul : condensation, basse température, standard	200, 201 et 202	20		1
Chaudière bois : classe 1, 2 ou 3	400	40		1
Radiateurs gaz $P_n < 5$ kW ; $P_n > 5$ kW avec ou sans ventilateur	103	10	1	2
Chauffe eau gaz : $P_n < 10$ kW ; $P_n > 10$ kW	104	10	3	1
Accumulateur gaz : standard ; condensation	105	10	3	1
Générateur d'air chaud : standard ; condensation	106, 107	10	1	2
Tube radiant gaz	108	10	1	2
Panneau radiant gaz	109	10	1	2

Tableau 111 : Liste des générateurs à combustion

Le ratio PCS/PCI est donné dans le tableau suivant :

Combustible	id_{engen}	PCSI
Gaz naturel	10	1.11
GPL (Butane et Propane)	10	1.09
FOD	20	1.07
Bois à 15% d'humidité et avec une teneur en hydrogène moyen de 6%	40	1.3

Tableau 112 : Valeur du coefficient PCSI en fonction du type de combustible

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.17.3.2 Plage de température de fonctionnement

10.17.3.2.1 Température maximale de fonctionnement

Les générateurs à combustion sur eau (chaudières, accumulateurs et chauffe eau) sont limités par leur température maximale de fonctionnement. La valeur par défaut de cette dernière est 70°C, température généralement utilisée pour la définition des performances nominales.

Pour les chaudières bois, elle est conventionnellement de 70°C.

Pour les autres types de générateurs, cette température sera prise égale à 100°C.

10.17.3.2.2 Température minimale de fonctionnement

Les générateurs à combustion sur eau (chaudières, accumulateurs et chauffe eau) sont limités par leur température minimale de fonctionnement. La valeur par défaut de cette dernière est 30°C pour les chaudières à condensation gaz ou fioul, 40°C pour les chaudières basse température et 50°C pour les chaudières standard.

Pour les chaudières bois, elle est conventionnellement de 70°C.

Pour les autres types de générateurs, cette température sera prise égale à 20°C.

A chaque pas de temps, si la température requise par la génération (θ_{aval}) est inférieure à la température minimale de fonctionnement (θ_{fonct_min}), le générateur fonctionne à la température minimale :

$$\theta_{aval_corr} = MAX(\theta_{aval}; \theta_{fonct_min}) \quad (1114)$$

10.17.3.3 Cohérence de la saisie des rendements

En préalables aux calculs, on vérifiera que la saisie des performances du générateur ne conduit pas à des rendements ramenés au PCS supérieurs à l'unité.

Pour les chaudières, on se place dans les meilleures conditions possibles (température minimale) :

$$Si \frac{MAX(R_{pn} + a_{nom} \times (\theta_{mes_nom} - \theta_{fonct_min}); R_{p_int} + a_{int} \times (\theta_{mes_int} - \theta_{fonct_min}))}{PCSI} > 1, \text{ alors,} \quad (1115)$$

Message d'erreur : « La saisie des performances de la chaudière conduit à des rendements sur PCS supérieurs à l'unité ».

Où a_{nom} , a_{int} , θ_{mes_nom} , et θ_{mes_int} sont définis au paragraphe 10.17.3.6.1.1.

Pour les chaudières bois et les autres types de générateurs, on se place aux températures admises pour la caractérisation des performances :

$$Si \frac{MAX(R_{pn}; R_{p_int})}{PCSI} > 1, \text{ alors,} \quad (1116)$$

Message d'erreur : « La saisie des performances du générateur à combustion conduit à des rendements sur PCS supérieurs à l'unité ».

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.17.3.4 Indicateur de fonctionnement du générateur

Cet indicateur permet de situer l'état du générateur au pas de temps actuel, afin d'en déduire ses pertes à l'arrêt au pas de temps suivant.

Il est initialisé à une valeur nulle à chaque début de pas de temps :

$$id_{a_fonctionne}(h) = 0 \quad (1117)$$

Lors de l'appel du générateur à combustion, il n'évolue que si la demande pour ce dernier est non-nulle. Il prend alors la valeur correspondant au dernier poste assuré (chauffage ou ECS).

Si $Q_{req} \neq 0$ (Wh), alors, (1118)

$$id_{a_fonctionne}(h) = id_{fonction}$$

10.17.3.5 Pertes à charge nulle des générateurs

10.17.3.5.1 Chaudières gaz, fioul, générateurs d'air chaud, accumulateurs gaz, et chauffe-eaux gaz

Les pertes à charge nulle sont connues pour un écart de 30°C entre l'eau chaude et l'air ambiant (Q_{p030}). Elles sont ramenées à l'écart de température effectif :

$$Q_{p0} = \frac{100 * Q_{p030}}{R_{pn}} \cdot \left(\frac{MAX(0; \theta_{aval_corr} - \theta_{amb}(h))}{30} \right)^{1,25} \quad (Wh) \quad (1119)$$

10.17.3.5.2 Chaudières bois

Pour les chaudières bois, les pertes à charge nulle ne sont pas mesurées. Q_{p0} n'est donc pas une caractéristique produit. Les formules de calcul sont données dans la fiche *C_GEN_Performances par défaut des générateurs à combustion*.

La valeur par défaut des pertes thermiques à l'arrêt est donnée dans le projet de norme PrEN15316-4.7 (chaudière à chargement manuel) et la norme EN15316-4.1 (chaudière à alimentation automatique) en fonction de la puissance de la chaudière et pour une température moyenne dans la chaudière de 70°C. On considère que la chaudière bois fonctionne à cette température dans tous les cas.

$$Q_{p0} = Q_{p030} \quad (Wh) \quad (1120)$$

10.17.3.5.3 Radiateurs gaz, tubes et panneaux radiants gaz ($id_{type}=103, 108, 109$)

Il n'y a pas de pertes à charge nulle pour ces types de générateurs :

$$Q_{p0} = 0 \quad (Wh) \quad (1121)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.17.3.6 Fonctionnement en chauffage ($id_{fonction} = 1$ et $Q_{req} > 0$)

L'objectif de ce paragraphe est de déterminer la performance des générateurs considérés, au point de fonctionnement. Ce point de fonctionnement est déterminé pour un générateur et un combustible donnés, par la température moyenne et les besoins demandés aux bornes du générateur.

10.17.3.6.1 Chaudières gaz et fioul ($id_{type} = 100, 101, 102$ ou $200, 201, 202$)

10.17.3.6.1.1 Rendements à charge intermédiaire et à pleine charge pour une chaudière gaz ou fioul

Pour les chaudières à combustible gazeux ou liquide entrant dans le champ d'application de la directive Rendement 92/42/CEE (puissance nominale inférieure à 400kW), la méthode de calcul offre deux alternatives dans la définition des valeurs de rendement :

- La saisie directe de la valeur certifiée par un organisme indépendant accrédité selon la norme NF EN 45011 par le COFRAC ou tout autre organisme d'accréditation signataire de l'accord européen multilatéral pertinent pris dans le cadre de la coordination européenne des organismes d'accréditation, sur la base des normes harmonisées relatives aux exigences de la directive 92/42/CEE.
- A défaut de valeur certifiée, les valeurs par défaut indiquées dans le paragraphe 10.18 sont retenues. Elles correspondent aux valeurs minimales de la directive rendement 92/42/CEE

Pour les chaudières à combustible gazeux ou liquide n'entrant dans le champ d'application de la directive Rendement 92/42/CEE (puissance nominale supérieure à 400kW), la méthode de calcul offre trois alternatives dans la définition des valeurs de rendement :

Les rendements à pleine charge et à charge partielle prennent les valeurs suivantes :

- La saisie directe de la valeur certifiée par un organisme indépendant accrédité selon la norme NF EN 45011 par le COFRAC ou tout autre organisme d'accréditation signataire de l'accord européen multilatéral pertinent pris dans le cadre de la coordination européenne des organismes d'accréditation, sur la base des normes harmonisées
- La saisie de la valeur justifiée, diminuée de 10%, par un essai effectué par un laboratoire indépendant et accrédité selon la norme NF EN ISO/CEI 17025 par le COFRAC ou tout autre organisme d'accréditation signataire de l'accord européen multilatéral pertinent pris dans le cadre de la coordination européenne des organismes d'accréditation sur la base des normes harmonisées.
- Pour la valeur déclarée, la valeur utilisée dans le calcul est égale à :

Rendement à pleine charge :

$R_{pn} = \text{Min} (0.8 \times R_{pn\text{decl}}, R_{pn\text{utile max}})$, $et = 0,95 \times et_{mes}$ $R_{pn\text{decl}}$ étant la valeur déclarée par le fabricant, et $R_{pn\text{utile max}}$ étant égale à 90%.

Rendement à charge partielle

$R_{p\text{int}} = \text{Min} (0.8 \times R_{p\text{int decl}}, R_{pn\text{utile max}})$ $et = 0,95 \times et_{mes}$ $R_{p\text{int decl}}$ étant la valeur déclarée par le fabricant, et $R_{pn\text{utile max}}$ étant égale à 93%.

- Les valeurs par défaut indiquées dans le paragraphe 10.18 sont retenues. Elles correspondent aux valeurs minimales de la directive rendement 92/42/CEE appliquées à une valeur de puissance prise à 400kW.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

L'interpolation linéaire des rendements entre P_{int} et P_n est basée sur deux points :

- Rendement à pleine charge R_{pn} à la température mesurée θ_{mes_nom}

$$R_{pn_teta} = R_{pn} + a_{nom} \times (\theta_{mes_nom} - \theta_{aval_corr}) \quad (\%) \quad (1122)$$

Avec a_{nom} et θ_{mes_nom} indiqués dans le Tableau 113:

	a_{nom}	θ_{mes_nom}
Chaudière standard	0.04	70
Chaudière basse température	0.04	70
Chaudière gaz à condensation	0.2	70
Chaudière fioul à condensation	0.2	70

Tableau 113 : paramètres de calcul pour le rendement à pleine charge

- Rendement à charge partielle (généralement 30%) R_{pint} à la température donnée θ_{mes_int}

$$R_{pint_teta} = R_{pint} + a_{int} \times (\theta_{mes_int} - \theta_{aval_corr}) \quad (\%) \quad (1123)$$

Avec a_{int} et θ_{mes_int} indiqués dans le Tableau 114

	a_{int}	θ_{mes_int}
Chaudière standard	0.05	50
Chaudière basse température	0.05	40
Chaudière gaz à condensation	0.2	33
Chaudière fioul à condensation	0.2	33

Tableau 114 : paramètres de calcul pour le rendement à charge intermédiaire

Les performances à la puissance intermédiaire, si elles ne sont pas connues sont les valeurs par défaut.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.17.3.6.1.2 Puissance maximale de la chaudière fioul ou gaz

La puissance maximale évolue en fonction de la température aval :

$$P_{\max} = R_{\text{puis_dispo}} \cdot \frac{P_{\text{ngen}}}{R_{\text{pn}}} \times R_{\text{pn_teta}} \times 1000 \text{ (W)} \quad (1124)$$

10.17.3.6.1.3 Calcul de l'énergie fournie par la chaudière fioul ou gaz

On définit la demande en énergie associée à un des générateurs de l'ensemble de R_{dim} générateurs identiques :

$$Q_{\text{reqact}} = \frac{Q_{\text{req}}}{R_{\text{dim}}} \text{ (Wh)} \quad (1125)$$

L'énergie fournie dépend du ratio de puissance disponible, dépendant d'un éventuel fonctionnement en ECS au pas de temps actuel :

$$Q_{\text{fouact}} = \text{MIN}(Q_{\text{reqact}}, P_{\max}) \text{ (Wh)} \quad (1126)$$

Le taux de charge du générateur est calculé de la manière suivant :

$$T_{\text{charge}} = \frac{Q_{\text{fouact}}}{P_{\max}} \text{ (Wh)} \quad (1127)$$

10.17.3.6.1.4 Pertes et rendement réel de la chaudière gaz ou fioul

Les chaudières peuvent être à condensation. De fait, il est nécessaire d'effectuer les calculs sur le PCS. Le calcul varie selon l'intervalle dans lequel se situe la charge :

- Pour $0 \leq \frac{Q_{\text{fouact}}}{R_{\text{puis_dispo}}} < P_{\text{int}}$, l'évolution des pertes thermiques est linéaire. Il faut connaître les valeurs des pertes à charge nulle et à charge intermédiaire.

A charge intermédiaire, les pertes sont :

$$Q_{\text{Pmini}} = \left(100 - \frac{R_{\text{p_int_teta}}}{PCSI}\right) \times \frac{P_{\text{int}} \times PCSI}{R_{\text{p_int_teta}}} \text{ (Wh)} \quad (1128)$$

Entre les deux :

$$F_x = \frac{Q_{\text{fouact}}}{R_{\text{puis_dispo}} \cdot P_{\text{int}}} \text{ (-)} \quad (1129)$$

$$Q_{\text{Parrêt}} = (1 - F_x) \cdot Q_{\text{P0}} \text{ (Wh)} \quad (1130)$$

$$Q_{\text{PX}} = R_{\text{puis_dispo}} \cdot (F_x \times Q_{\text{Pmini}} + Q_{\text{Parrêt}}) \text{ (Wh)} \quad (1131)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Le rendement se déduit alors des pertes. Ces pertes sont calculées sur le PCS, il convient donc pour être homogène de les ramener en PCI.

$$\eta_{\text{eff}}\% = \frac{Q_{\text{fouact}}}{Q_{\text{fouact}} + Q_{\text{PX}}} \times PCSI \times 100 \quad (\%) \quad (1132)$$

- Pour $P_{\text{int}} \leq \frac{Q_{\text{fouact}}}{R_{\text{puis_dispo}}}$, à une température donnée : l'interpolation du rendement entre le rendement à charge partielle et le rendement à pleine charge se fait linéairement sur la base de la puissance utile.

$$\eta_{\text{eff}}\% = R_{\text{pint_teta}} - (R_{\text{puis_dispo}} \cdot P_{\text{int}} - Q_{\text{fouact}}) \times \frac{R_{\text{pint_teta}} - R_{\text{pn_teta}}}{R_{\text{puis_dispo}} \cdot P_{\text{int}} - P_{\text{max}}} \quad (\%) \quad (1133)$$

Les pertes totales calculées sur le PCS sont calculées sur la base de ce rendement :

$$Q_{\text{PX}} = (100 - \frac{\eta_{\text{eff}}}{PCSI}) \times \frac{Q_{\text{fouact}} \times PCSI}{\eta_{\text{eff}}} \quad (1134)$$

10.17.3.6.2 Chaudières bois (id_{type} = 400)

10.17.3.6.2.1 Rendements à charge intermédiaire et pleine charge pour une chaudière bois

On considère conventionnellement que la chaudière bois fonctionne à sa température nominale (70°C) quelque soit le cas.

Pour les chaudières bois, la méthode de calcul offre quatre alternatives dans la définition des valeurs de rendement :

- La saisie directe de la valeur certifiée par un organisme indépendant accrédité selon la norme NF EN 45011 par le COFRAC ou tout autre organisme d'accréditation signataire de l'accord européen multilatéral pertinent pris dans le cadre de la coordination européenne des organismes d'accréditation, sur la base de la norme harmonisée PrEN303-5
- La saisie de la valeur justifiée, diminuée de 10%, par un essai effectué par un laboratoire indépendant et accrédité selon la norme NF EN ISO/CEI 17025 par le COFRAC ou tout autre organisme d'accréditation signataire de l'accord européen multilatéral pertinent pris dans le cadre de la coordination européenne des organismes d'accréditation sur la base de la norme harmonisée PrEN 303-5 .
- Pour la valeur déclarée, la valeur utilisée dans le calcul est égale à :

Rendement à pleine charge :

$R_{\text{pn}} = \text{Min} (0.8 \times R_{\text{pn decl}}, R_{\text{pn utile max}})$, et $\eta = 0,95 \times \eta_{\text{mes}}$, $R_{\text{pn decl}}$ étant la valeur déclarée par le fabricant, et $R_{\text{pn utile max}}$ étant égale à 70%.

Rendement à charge partielle

$R_{\text{pint}} = \text{Min} (0.8 \times R_{\text{pint decl}}, R_{\text{pn utile max}})$ et $\eta = 0,95 \times \eta_{\text{mes}}$, $R_{\text{pint decl}}$ étant la valeur déclarée par le fabricant, et $R_{\text{pn utile max}}$ étant égale à 60%.

- Par défaut, les valeurs indiquées dans le paragraphe 10.18 sont retenues.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.17.3.6.2 Puissance maximale de la chaudière bois

La puissance maximale est la suivante :

$$P_{\max} = R_{\text{puis_dispo}} \cdot P_{\text{ngen}} \times 1000 \text{ (W)} \quad (1135)$$

10.17.3.6.2.3 Calcul de l'énergie fournie par la chaudière bois

Le calcul est identique à celui des chaudières fioul ou gaz (voir 10.17.3.6.1.3).

10.17.3.6.2.4 Pertes et rendement réel de la chaudière bois

Tout comme pour les chaudières, en dessous de la puissance intermédiaire, la chaudière bois est supposée fonctionner en tout ou rien ; il y alternance de phase de fonctionnement à charge intermédiaire et de phase d'arrêt (durant lesquelles sont comptabilisées des pertes).

- Pour $0 \leq \frac{Q_{\text{fouact}}}{R_{\text{puis_dispo}}} < P_{\text{int}}$, l'évolution des pertes thermiques est linéaire. Il faut connaître les valeurs des pertes à charge nulle et à charge intermédiaire.

A charge intermédiaire, les pertes sont :

$$Q_{\text{Pmini}} = \left(100 - \frac{R_{\text{pint}}}{PCSI}\right) \times \frac{P_{\text{int}} \times PCSI}{R_{\text{pint}}} \text{ (Wh)} \quad (1136)$$

Entre les deux :

$$F_x = \frac{Q_{\text{fouact}}}{R_{\text{puis_dispo}} \cdot P_{\text{int}}} \text{ (-)} \quad (1137)$$

$$Q_{\text{Parrêt}} = (1 - F_x) \cdot Q_{\text{P0}} \text{ (Wh)} \quad (1138)$$

$$Q_{\text{PX}} = R_{\text{puis_dispo}} \cdot (F_x \times Q_{\text{Pmini}} + Q_{\text{Parrêt}}) \text{ (Wh)} \quad (1139)$$

Le rendement se déduit des pertes précédemment calculées :

$$\eta_{\text{eff}\%} = \frac{Q_{\text{fouact}}}{Q_{\text{fouact}} + Q_{\text{PX}}} \times PCSI \times 100 \text{ (%) } \quad (1140)$$

- Pour $P_{\text{int}} \leq \frac{Q_{\text{fouact}}}{R_{\text{puis_dispo}}}$, à une température donnée : le rendement est interpolé entre les valeurs à charge intermédiaire et maximale :

$$\eta_{\text{eff}\%} = R_{\text{pint}} - (R_{\text{puis_dispo}} \cdot P_{\text{int}} - Q_{\text{fouact}}) \times \frac{R_{\text{pint}} - R_{\text{pn}}}{R_{\text{puis_dispo}} \cdot P_{\text{int}} - P_{\text{max}}} \text{ (%) } \quad (1141)$$

Les pertes totales calculées sur le PCS sont déduites du rendement par la relation :

$$Q_{\text{PX}} = \left(100 - \frac{\eta_{\text{eff}\%}}{PCSI}\right) \times \frac{Q_{\text{fouact}} \times PCSI}{\eta_{\text{eff}\%}} \quad (1142)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.17.3.6.3 Générateurs d'air chaud ($id_{type} = 106, 107$)

10.17.3.6.3.1 Rendement à charge intermédiaire et à pleine charge pour un générateur d'air chaud

Pour les générateurs d'air chaud, la méthode de calcul offre quatre alternatives dans la définition des valeurs de rendement :

- La saisie directe de la valeur certifiée par un organisme indépendant accrédité selon la norme NF EN 45011 par le COFRAC ou tout autre organisme d'accréditation signataire de l'accord européen multilatéral pertinent pris dans le cadre de la coordination européenne des organismes d'accréditation, sur la base des normes harmonisées EN1196, EN778, EN1319, EN621, EN1020, EN525.
- La saisie de la valeur justifiée, diminuée de 10 %, par un essai effectué par un laboratoire indépendant et accrédité selon la norme NF EN ISO/CEI 17025 par le COFRAC ou tout autre organisme d'accréditation signataire de l'accord européen multilatéral pertinent pris dans le cadre de la coordination européenne des organismes d'accréditation sur la base des normes harmonisées EN1196, EN778, EN1319, EN621, EN1020, EN525.
- Pour la valeur déclarée, la valeur utilisée dans le calcul est égale à :

Rendement à pleine charge :

$R_{pn} = \text{Min} (0.8 \times R_{pndecl} , R_{pn \text{ utile max}})$, $et = 0,95 \times et_{max}$ R_{pndecl} étant la valeur déclarée par le fabricant, et $R_{pn \text{ utile max}}$ étant égale à 86%.

Rendement à charge partielle

$R_{p \text{ int}} = \text{Min} (0.8 \times R_{p \text{ int decl}} , R_{pn \text{ utile max}})$ $et = 0,95 \times et_{max}$, $R_{p \text{ int decl}}$ étant la valeur déclarée par le fabricant, et $R_{pn \text{ utile max}}$ étant égale à 81%.

- Par défaut, les valeurs indiquées dans le paragraphe 10.18 sont retenues.

Ils ne sont pas modifiés en fonction de la température aval.

10.17.3.6.3.2 Puissance maximale d'un générateur d'air chaud

La puissance maximale est la suivante :

$$P_{max} = P_{ngen} \times 1000 \text{ (W)} \quad (1143)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.17.3.6.3.3 Calcul de l'énergie fournie par le générateur d'air chaud

Le calcul est identique à celui des chaudières fioul ou gaz (voir 10.17.3.6.1.3).

10.17.3.6.3.4 Pertes et rendement réel d'un générateur d'air chaud

Les pertes sont calculées de la même façon que pour une chaudière gaz ou fioul (voir 10.17.3.6.1.4).

10.17.3.6.4 Radiateurs gaz, tubes et panneaux radiants gaz (id_{type} = 103, 108, 109)

10.17.3.6.4.1 Rendement à pleine charge

Pour ce type de générateur, le rendement n'est connu qu'à pleine charge.

Pour les radiateurs gaz tubes et panneaux radiants gaz, la méthode de calcul offre quatre alternatives dans la définition des valeurs de rendement :

- La saisie directe de la valeur certifiée par un organisme indépendant accrédité selon la norme NF EN 45011 par le COFRAC ou tout autre organisme d'accréditation signataire de l'accord européen multilatéral pertinent pris dans le cadre de la coordination européenne des organismes d'accréditation, sur la base des normes harmonisées EN613, EN1266, EN416-2, EN419-2 EN15316-4.8.
- La saisie de la valeur justifiée, diminuée de 10 %, par un essai effectué par un laboratoire indépendant et accrédité selon la norme NF EN ISO/CEI 17025 par le COFRAC ou tout autre organisme d'accréditation signataire de l'accord européen multilatéral pertinent pris dans le cadre de la coordination européenne des organismes d'accréditation sur la base des normes harmonisées EN613, EN1266, EN416-2, EN419-2 EN15316-4.8.
- Pour la valeur déclarée, la valeur utilisée dans le calcul est égale à :

$R_{pn} = \text{Min} (0.8 \times R_{pndecl} , R_{pn \text{ utile max}})$, $et = 0,95 \times et_{mes} R_{pndecl}$ étant la valeur déclarée par le fabricant, et $R_{pn \text{ utile max}}$ étant égale à 86%.

- Par défaut, les valeurs indiquées dans le paragraphe 10.18 sont retenues.

Il n'est pas modifié en fonction de la température aval.

10.17.3.6.4.2 Puissance maximale

La puissance maximale est la suivante :

$$P_{\max} = P_{ngen} \times 1000 \text{ (W)} \quad (1144)$$

10.17.3.6.4.3 Calcul de l'énergie fournie par le générateur

Le calcul est identique à celui des chaudières fioul ou gaz (voir 10.17.3.6.1.3).

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.17.3.6.4 Pertes et rendement réel

Il n'y a pas de décomposition du calcul selon la charge.

Les pertes s'expriment par la formule suivante :

$$Q_{Px} = f_{maj} \left(100 - \frac{R_{Pn}}{PCSI} \right) \cdot \frac{Q_{fouact} \cdot PCSI}{R_{Pn}} \quad (W) \quad (1145)$$

Où :

f_{maj} est un coefficient de majoration qui tient compte du fait que les radiateurs fonctionnent en moyenne à une puissance inférieure à leur puissance nominale. Cette majoration est liée aux pertes par balayage et à la diminution du rendement de combustion.

Pour les radiateurs gaz, il est donné en fonction de la présence ou non d'un ventilateur de combustion et du mode d'évacuation des fumées :

Ventilateur côté combustion	Évacuation des fumées	f_{maj}
Oui	Tout type	1,02
Non	Par micro ventouse	1,04
Non	Par une cheminée	1,06

Tableau 115: Coefficient de majoration des pertes pour les radiateurs gaz

Pour les tubes et panneaux rayonnants, il est donné ci-dessous:

Type de générateur	f_{maj}
Panneaux radiants	1,00
Tubes radiants	1,06

Tableau 116: Coefficient de majoration des pertes pour les générateurs radiants.

Le rendement se déduit dans tous les cas du calcul des pertes, lui-même fonction du rendement à pleine charge :

$$\eta_{eff_ \%} = \frac{Q_{fouact}}{Q_{fouact} + Q_{Px}} \times 100 \times PCSI \quad (\%) \quad (1146)$$

10.17.3.6.5 Débit calorifique sur PCI

Pour l'ensemble des générateurs, le débit calorifique sur PCI au point de fonctionnement est donné par :

$$Q_{consact} = \frac{Q_{fouact}}{\eta_{eff_ \%}} \times 100 \quad (Wh) \quad (1147)$$

Ce débit calorifique correspond à la consommation énergétique en mode chauffage au pas de temps considéré.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.17.3.6.6 Consommations des auxiliaires de génération $W_{aux,pro}$

Le calcul des auxiliaires de génération est commun à tous les types de générateurs.

Ne sont considérés comme auxiliaires propres que les auxiliaires nécessaires à la génération (exemple : ventilateur de combustion, pompes fioul, ventilateur d'extraction, etc). Les pompes de circulation, même si elles servent aussi à maintenir un débit nominal dans le générateur, sont prises en compte dans le calcul des pertes de distribution.

La consommation minimale est la consommation de veille à charge nulle, et elle est considérée proportionnelle à la puissance utile:

$$W_{auxact} = R_{puis_dispo} \times [\tau_{charge} \times (W_{aux,nom} - W_{veille}) + W_{veille}] \quad (Wh) \quad (1148)$$

Des valeurs par défaut de puissances sont données dans la fiche *C_GEN_Performances par défaut des générateurs à combustion*.

10.17.3.7 Fonctionnement en ECS ($id_{fonction} = 3$ et $Q_{req} > 0$)

Pour un générateur à combustion, on considère que la demande en ECS est prioritaire sur celle en chauffage. Le générateur est de ce fait appelé en premier lieu en ECS avant d'en déduire l'énergie disponible pour le chauffage.

On considère une production d'ECS intermittente : le générateur fonctionne à pleine charge sur un temps de fonctionnement $R_{fonctecs}$ inférieur ou égal à l'heure.

10.17.3.7.1 Rendement et puissance maximale

En fonctionnement intermittent, le rendement utilisé est le rendement à pleine charge :

- **Pour les chaudières gaz et fioul** : le rendement est pris égal à R_{pn_teta} , tel que calculé dans la formule (1122) du paragraphe Rendements à charge intermédiaire et à pleine charge pour une chaudière gaz ou fioul 10.17.3.6.1.1.

$$\eta_{eff_ \%} = R_{pn_teta} \quad (\%) \quad (1149)$$

$$P_{max} = \frac{P_{ngen}}{R_{pn}} \times R_{pn_teta} \times 1000 \quad (W) \quad (1150)$$

- **Pour les chaudières bois**, on retient le rendement R_{pn} tel que décrit dans le paragraphe 10.17.3.6.2.1
- **Pour les accumulateurs gaz ou les chauffe-eau gaz**, on retient le rendement R_{pn} . La méthode de calcul offre deux alternatives dans la définition des valeurs de rendement :
 - La saisie directe de la valeur certifiée par un organisme indépendant accrédité selon la norme NF EN 45011 par le COFRAC ou tout autre organisme d'accréditation signataire de l'accord européen multilatéral pertinent pris dans le cadre de la coordination européenne des organismes d'accréditation, sur la base des normes harmonisées EN89, EN26.
 - Par défaut, les valeurs indiquées dans le paragraphe 10.18 sont retenues.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

$$\eta_{eff_ \%} = R_{pn} \quad (\%) \quad (1151)$$

$$P_{max} = P_{ngen} \quad (W) \quad (1152)$$

10.17.3.7.2 Calcul de l'énergie fournie par le générateur

On définit la demande en énergie associée à un des générateurs de l'ensemble de R_{dim} générateurs identiques :

$$Q_{reqact} = \frac{Q_{req}}{R_{dim}} \quad (Wh) \quad (1153)$$

L'énergie fournie dépend du ratio de puissance disponible, dépendant d'un éventuel fonctionnement en ECS au pas de temps actuel :

$$Q_{fouact} = MIN(Q_{reqact}, P_{max}) \quad (Wh) \quad (1154)$$

Le taux de charge du générateur est calculé de la manière suivant :

$$\tau_{charge} = \frac{Q_{fouact}}{P_{max}} \quad (-) \quad (1155)$$

10.17.3.7.3 Temps de fonctionnement en ECS

L'appareil fonctionne à puissance maximale P_{max} pendant une durée $R_{fonctecs}$, égale au taux de charge du générateur.

$$R_{fonctecs} = \tau_{charge} \quad (-) \quad (1156)$$

10.17.3.7.4 Pertes du générateur

Les pertes du générateur pendant son temps de fonctionnement sont les pertes à pleine charge.

Les pertes à l'arrêt sont calculées de la même manière que pour les différents générateurs en chauffage (voir 10.17.3.5 ou 10.17.3.8).

Les pertes totales sont donc les suivantes :

$$Q_{PX} = R_{fonctecs} \cdot \left(100 - \frac{\eta_{eff_ \%}}{PCSI}\right) \times \frac{Q_{fouact} \times PCSI}{\eta_{eff_ \%}} + id_{ECS_seule} \cdot (1 - R_{fonctecs}) \cdot Q_{P0} \quad (1157)$$

10.17.3.7.5 Consommation du générateur en ECS

La consommation d'énergie du générateur est la somme de l'énergie fournie et des pertes totales :

$$Q_{consact} = Q_{fouact} + Q_{PX} \quad (Wh) \quad (1158)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.17.3.7.6 Consommations d'auxiliaires

La consommation des auxiliaires correspond à un fonctionnement nominal au prorata de la demande :

$$W_{auxact} = R_{fonctecs} \times W_{aux,nom} + id_{ECS_seule} \cdot (1 - R_{fonctecs}) \cdot W_{veille} \quad (Wh) \quad (1159)$$

10.17.3.8 Générateur à l'arrêt ($Q_{req} = 0 Wh$)

Les pertes et consommations du générateur à l'arrêt dépendent du fonctionnement au pas de temps précédent.

$$Q_{fouact} = 0 \quad (Wh) \quad (1160)$$

$$Q_{rest} = 0 \quad (Wh) \quad (1161)$$

$$T_{charge} = 0 \quad (Wh) \quad (1162)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.17.3.8.1 Pertes et consommations à l'arrêt en chauffage

Le générateur peut présenter des pertes au cours des pas de temps d'arrêt s'il est connecté de manière permanente à sa génération (cas avec priorité). Dans tous les cas, on considère qu'il a des pertes sur le pas de temps complet suivant l'arrêt. Pour respecter le fait que ces pertes (correspondant à l'énergie nécessaire pour monter la chaudière en température) se sont traduites par une consommation à un moment donnée, les pertes donnent lieu à une consommation Q_{consact} non-nulle.

- Cas d'un générateur raccordé en permanence à la génération (gestion avec priorité uniquement) : $id_{\text{raccord_gnr}} = 0$

Si $id_{\text{a_fonctionne}}(h-1) > 0$ ou $R_{\text{puis_dispo}} < 1$, alors,

$$Q_{\text{PX}} = R_{\text{puis_dispo}} \cdot \text{MAX}(Q_{\text{P0}}; Q_{\text{P0_prev}}) \quad (Wh) \quad (1163)$$

Sinon,

$$Q_{\text{PX}} = R_{\text{puis_dispo}} \cdot Q_{\text{P0}}$$

$$Q_{\text{consact}} = Q_{\text{PX}} \quad (Wh) \quad (1164)$$

$$\eta_{\text{eff_ \%}} = 0 \quad (Wh) \quad (1165)$$

- Cas d'un générateur isolé hydrauliquement de la génération: $id_{\text{raccord_gnr}} = 1$: le générateur n'a de pertes que si il a fonctionné au pas de temps précédent, ou au pas de temps actuel en ECS ($R_{\text{puis_dispo}} < 1$).

Si $id_{\text{a_fonctionne}}(h-1) = 1$ ou $R_{\text{puis_dispo}} < 1$, alors,

$$Q_{\text{PX}} = R_{\text{puis_dispo}} \cdot Q_{\text{P0prev}} \quad (Wh)$$

Sinon, si $id_{\text{a_fonctionne}}(h-1) = 3$, alors,

$$Q_{\text{PX}} = R_{\text{fonctecs}}(h-1) \cdot Q_{\text{P0prev}} \quad (Wh) \quad (1166)$$

Sinon,

$$Q_{\text{PX}} = 0 \quad (Wh)$$

$$Q_{\text{consact}} = Q_{\text{PX}} \quad (Wh) \quad (1167)$$

$$\eta_{\text{eff_ \%}} = 0 \quad (1168)$$

La consommation d'auxiliaires est quant à elle égale à la consommation en mode veille et ce dans tous les cas :

$$W_{\text{auxact}} = R_{\text{puis_dispo}} \cdot W_{\text{veille}} \quad (Wh) \quad (1169)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.17.3.8.2 Pertes, consommations et auxiliaires à l'arrêt en ECS

Le générateur peut présenter des pertes au cours des pas de temps d'arrêt s'il est connecté de manière permanente à sa génération (cas avec priorité). Dans le cas d'un générateur mixte chauffage/ECS, les pertes à l'arrêt ne sont comptabilisées qu'en chauffage sur la saison de chauffe. En dehors de cette dernière, elles sont comptabilisées en ECS.

- Cas d'un générateur raccordé en permanence à la génération (gestion avec priorité uniquement) : $id_{raccord_gnr} = 0$

Si $i_{ECS_seule} = 1$, alors,

Si $id_{a_fonctionne}(h-1) > 0$, alors,

$$Q_{PX} = MAX(Q_{P0}; Q_{P0_prev}) \quad (Wh) \quad (1170)$$

Sinon,

$$Q_{PX} = Q_{P0}$$

$$Q_{consact} = Q_{PX} \quad (Wh) \quad (1171)$$

$$\eta_{eff_ \%} = 0 \quad (Wh) \quad (1172)$$

- Cas d'un générateur isolé hydrauliquement de la génération: $id_{raccord_gnr} = 1$: le générateur n'a de pertes que si il a fonctionné au pas de temps précédent, ou au pas de temps actuel en ECS ($R_{puis_dispo} < 1$).

Si $i_{ECS_seule} = 1$, alors,

Si $id_{a_fonctionne}(h-1) > 0$, alors,

$$Q_{PX} = R_{fonctecs}(h-1).Q_{P0_prev} \quad (Wh) \quad (1173)$$

Sinon,

$$Q_{PX} = 0 \quad (Wh)$$

$$Q_{consact} = Q_{PX} \quad (Wh) \quad (1174)$$

$$\eta_{eff_ \%} = 0 \quad (1175)$$

La consommation d'auxiliaires est quant à elle égale à la consommation en mode veille. Elle n'est calculée que pour un générateur ne faisant que l'ECS (ou mixte hors période de chauffage). Pour les générateurs mixtes en période de chauffage, elle est comptabilisée sur le poste chauffage.

Si $i_{ECS_seule} = 1$, alors,

$$W_{auxact} = W_{veille} \quad (Wh) \quad (1176)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.17.3.9 Calcul des flux thermiques vers l'ambiance chauffée

Une partie des pertes et consommations d'auxiliaires du générateur peuvent donner lieu à des flux thermiques récupérables. Seules les pertes par les parois des générateurs sont considérées comme émises dans l'ambiance de la génération. Les pertes par les parois ne représentent pas la totalité des pertes à l'arrêt. A charge nulle, la part des pertes par les parois est notée $p_{_Qp.g_arrêt}$: sa valeur dépend des propriétés du générateur définies au travers de id_{pertes_parois} .

id_{pertes_parois}	Propriété du générateur associée	$p_{_Qp.g_arrêt}$
1	Absence de ventilateur ou autre dispositif de circulation d'air ou de produit de combustion dans le circuit de combustion	0,50
2	Présence de ventilateur ou autre dispositif de circulation d'air ou de produit de combustion dans le circuit de combustion	0,75
3	Présence de clapet sur le conduit de fumées	1

Tableau 117 : Pertes par les parois du générateur à l'arrêt en fonction des propriétés du générateur

Conventionnellement, pour les appareils gaz ou fioul, à charge non-nulle, on considère que les pertes par les parois représentent **30%** des pertes totales. Pour les chaudières bois, ce ratio est pris égal à **25%**. Si le générateur se trouve hors volume chauffé, le flux vers le volume chauffé est nul.

Propriétés du générateur associé	$p_{_Qp.g_fonct}$
Chaudières bois ($id_type = 400$)	0,25
Tout autre type de générateur	0,30

Tableau 118 : Part des pertes par les parois du générateur en fonctionnement

Au final, pour un générateur :

Si $id_{a_fonctionne}(h) > 0$, alors,

$$\phi_{threact} = id_{pos_gen} \times (Q_{PX} \times p_{_Qp_g_fonct} + W_{auxact}) \quad (Wh) \quad (1177)$$

Sinon,

$$\phi_{threact} = id_{pos_gen} \times (Q_{PX} \times p_{_Qp_g_arrêt} + W_{auxact})$$

10.17.3.10 Calcul du Q_{p0prev}

Si $Q_{req} > 0$, alors,

$$Q_{p0prev} = Q_{p0} \quad (1178)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.17.3.11 Calcul des sorties

La consommation en énergie finale du générateur est insérée dans la case correspondant à l'usage (chauffage, refroidissement et/ou ECS) et au type d'énergie.

En Wh	10:Gaz	20:Fioul	30: Charbon	40: Bois	50: Electricité	60: Réseau
1 : Chauffage	$Q_{cef(1;10)}$	$Q_{cef(1;20)}$...			
2: Refroidiss.	$Q_{cef(2;10)}$...				
3 : ECS	...					...

Tableau 119: Matrice des consommations en énergies finales $\{Q_{cef(po;én)}(h)\}$

La consommation totale dans le cas d'un ensemble de générateurs identiques est :

$$Q_{cons} = Q_{consact} \times R_{dim} \quad (Wh) \quad (1179)$$

$$W_{aux,pro} = W_{auxact} \times R_{dim} \quad (1180)$$

$$Q_{cef(idfonction;id_engen)} = Q_{cons} \quad (1181)$$

Puis, faire :

$$Q_{cef(idfonction;50)} = Q_{cef(idfonction;50)} + W_{aux,pro}$$

L'énergie totale fournie par l'ensemble des générateurs identiques est :

$$Q_{fou} = Q_{fousact} \times R_{dim} \quad (Wh) \quad (1182)$$

Les pertes thermiques vers l'ambiance sont ramenées au nombre total de générateurs à combustion identiques :

$$\phi_{vc} = R_{dim} \times \phi_{threact} \quad (Wh) \quad (1183)$$

L'énergie restant à fournir est la suivante:

$$Q_{rest} = Q_{req} - Q_{fou} \quad (Wh) \quad (1184)$$

Pour finir, le rendement du générateur est converti en réel :

$$\eta_{eff} = \frac{\eta_{eff-\%}}{100} \quad (-) \quad (1185)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.18 C GEN PERFORMANCE COMBUSTION par défaut

10.18.1 INTRODUCTION

Ce composant a pour objectif de décrire les performances thermiques des générateurs lorsque celles-ci ne sont pas connues. Nous utilisons alors des valeurs par défaut, qui sont alors les valeurs minimales indiquées dans les normes.

10.18.2 NOMENCLATURE

Le Tableau 120 donne la nomenclature des différentes variables.

Entrées du composant

Nom	Description	Unité
Type_gen	Type du générateur	
Pn	Puissance nominale du générateur	kW

Paramètres intrinsèques du composant

Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
A	Coefficient de l'équation du rendement Rpn	-	0	100	
B	Coefficient de l'équation du rendement Rpn	-	0	10	
C	Coefficient de l'équation du rendement Rpint	-	0	100	
D	Coefficient de l'équation du rendement Rpint	-	0	10	
E	Coefficient de l'équation des pertes à charge nulle	-	0	10	
F	Coefficient de l'équation de pertes à charge nulle	-	-1	1	
G	Coefficient de l'équation des puissances d'auxiliaires	-	0	100	
H	Coefficient de l'équation des puissances d'auxiliaires	-	0	100	
C5	Coefficient de l'équation pour les pertes à charge nulle des chaudières bois	-	0	10	
C6	Coefficient de l'équation pour pertes à charge nulle des chaudières bois	-	-1	0	

Sorties

Nom	Description	Unité
Rpn	Rendement sur PCI du générateur à 100% de charge	-
Rpint	Rendement sur PCI du générateur à 30% de charge	-
Paux	Puissance des auxiliaires (hors chaudières au gaz ou au fioul).	kW
QP30	Pertes thermiques du générateur à charge nulle	W

Tableau 120 : Nomenclature du modèle

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.18.3 DESCRIPTION MATHÉMATIQUE

En l'absence de connaissances sur les produits, on utilisera les valeurs données dans les tableaux suivants ; il est possible, si on ne connaît que certaines valeurs pour un produit donné, d'utiliser ces valeurs et d'utiliser les valeurs par défaut pour les caractéristiques inconnues.

Les pénalités pour non-certification ne s'appliquent pas aux valeurs par défaut.

Pour les quatre variables ci-dessous les quatre tableaux suivants fournissent les valeurs à introduire dans les formules de calcul.

Les équations ((1186) à (1188) sont valables pour l'ensemble des générateurs à combustion. L'équation (1189) n'est pas applicable aux chaudières à combustible gaz ou fioul.

Dans le cas des chaudières au gaz ou au fioul, les équations (1186) à (1188) sont valables pour une puissance nominale inférieure ou égale à 400 kW. On conservera les valeurs pour $P_n = 400$ kW si $P_n > 400$ kW.

Pour les générateurs d'air chaud, ces équations sont valables pour une puissance nominale inférieure ou égale à 300 kW. On conservera les valeurs pour $P_n = 300$ kW si $P_n > 300$ kW

Pour les chaudières bois, ces équations sont valables pour une puissance nominale inférieure ou égale à 70 kW. On conservera les valeurs pour $P_n = 70$ kW si $P_n > 70$ kW.

$$R_{pn} = A + B \cdot \text{Log } P_n \quad (\%) \quad (1186)$$

$$R_{pint} = C + D \cdot \text{Log } P_n \quad (\%) \quad (1187)$$

$$Q_{p0} = P_n \cdot (E + F \cdot \text{Log } P_n) / 100 \quad (\text{kW}) \quad (1188)$$

$$P_{aux} = G + H \cdot P_n \quad (\text{W}) \quad (1189)$$

Où :

P_n est exprimée en kW

P_{aux} = puissance des auxiliaires de la génération (hors chaudières au gaz ou au fioul).

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Libellé	R _{pn}		R _{pit}	
Ntype_gen	A	B	C	D
Chaudières au gaz ou au fioul				
Chaudière standard.	84	2	80	3
Chaudière basse température	87,5	1,5	87,5	1,5
Chaudière condensation.	91	1	97	1
Chaudières bois				
Classe 5	85	2	81,5	3
Classe 4	80	2	77	3
Classe 3	67	6	68	6
Classe 2	57	6	58	6
Classe 1	47	6	48	6
Radiateurs gaz				
P _n < 5 kW	80			
P _n >= 5 kW sans ventilateur côté combustion	82			
P _n >= 5 kW avec ventilateur côté combustion	84			
Chauffe-eau gaz				
Chauffe-eau gaz < 10 kW	82			
Chauffe-eau gaz > 10 kW	84			
Accumulateurs gaz				
Accumulateur gaz	84			
Accumulateur gaz à condensation	98			
Générateurs d'air chaud gaz				
Standard	84		77	
Condensation	90		83	
 Tubes et panneaux radiants gaz				
Tubes radiants	85			
Panneaux radiants	90			

Tableau 121 : Rendements par défaut

Les cases en grisé correspondent à des produits pour lesquels ces valeurs ne sont pas nécessaires.

Ntype	E	F
Chaudières à combustible liquide ou gazeux		
Absence de ventilateur ou autre dispositif de circulation d'air ou de produit de combustion dans le circuit de combustion	2,5	-0,8
Présence de ventilateur ou autre dispositif de circulation d'air ou de produit de combustion dans le circuit de combustion	1,75	-0,55
Autres générateurs		
Générateurs d'air chaud	1,75	-0,55
Accumulateurs gaz appareils de plus de 200l avec temps démontée en température <45 mn	1,7	0
Autres accumulateurs gaz	1,5	0

Tableau 122 : Pertes à charge nulle par défaut

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Pour les chaudières bois, les pertes à charge nulle ne sont pas mesurées. Q_{p0} n'est donc pas une caractéristique produit

La valeur par défaut des pertes thermiques à l'arrêt est donnée dans le projet de norme PrEN15316-4.7 (chaudière à chargement manuel) et la norme EN15316-4.1 (chaudière à alimentation automatique) en fonction de la puissance de la chaudière et pour une température moyenne dans la chaudière de 70°C:

$$Q_{p0} = P_n \cdot \frac{c_5}{100} \cdot (P_{n_limit})^{c_6} \quad [\text{kW}] \quad (1190)$$

Avec :

P_n puissance nominale en kW ;

P_{n_limit} puissance nominale en kW; limitée à une valeur maximale de 400 kW. Si la puissance nominale est supérieure à 400 kW, cette valeur (400kW) est adoptée dans l'Équation 22

c_5, c_6 paramètres fournis dans le tableau suivant ci dessous.

Type de chaudière	c_5 %	c_6 -
Chaudière atmosphérique à biomasse à chargement manuel	8,5	-0,4
Chaudière à biomasse assistée par ventilateur à chargement manuel	8,5	-0,4
Chaudière à biomasse à chargement automatique	8	-0.28

Tableau 123 : Paramètres de calcul des pertes à l'arrêt pour les chaudières bois

Ntype	G (W)	H (W/kW)
Chaudières bois		
Tirage naturel alimentation manuelle	0	0
Air pulsé alimentation manuelle	73,3	0,52
Tirage naturel alimentation automatique	0	10
Air pulsé alimentation automatique	73,3	10,52
Générateurs d'air chaud		
Sans ventilateur côté émission	0	4
Avec ventilateur côté émission	0	54
Tubes radiants		
Avec ventilateur côté émission	0	54
Radiateurs gaz		
Par ventilateur (on compte séparément les ventilateurs côté combustion et côté émission)	40	0
Chauffe eau gaz	0	0
Accumulateurs gaz	0	0

Tableau 124: Puissances d'auxiliaires par défaut

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.19 C GEN Systèmes de cogénération

10.19.1 INTRODUCTION

Dans la présente fiche, on réalise la description du comportement des générateurs de cogénération. Elle regroupe les informations relatives aux calculs des rendements, des pertes thermiques, des puissances absorbées, de la consommation des auxiliaires et de la production d'électricité.

Les générateurs traités correspondent aux catégories de micro-cogénération et de mini-cogénération définies par la directive européenne 2004/8/CE et par les plages d'abonnement du fournisseur d'énergie pour la micro-cogénération.

Type de cogénération	Seuils de puissance
Mini	De 36 kWe à 215 kWe
Micro	< 36 kWe

Tableau 125 : Les catégories de cogénération en France

Les technologies concernées regroupent les systèmes suivants :

- les moteurs à combustion interne
- les moteurs Stirling

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.19.2 NOMENCLATURE

Le Tableau 126 présente la nomenclature des différentes variables du modèle.

Entrées du composant							
Nom	Description	Unité					
θ_{aval}	Température de fonctionnement définie au niveau de la gestion/régulation de la génération.	°C					
$\theta_{amb}(h)$	Température d'ambiance du lieu où se trouve le générateur.	°C					
Q_{req}	Demande en énergie transmise au générateur via la gestion/régulation de la génération.	Wh					
$id_{fonction}$	Indicateur de fonction du générateur accompagnant le Q_{req} (1 : chauffage, 2 : refroidissement, 3 : ECS), pour les générateurs multi-fonctions.	Ent					
R_{puis_dispo}	Temps de fonctionnement à charge maximale potentiellement disponible.	Réel					
i_{ECS_seule}	Indicateur de production ECS seule.	Bool					
Paramètres intrinsèques du composant							
Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.		
Paramètre du générateur à combustion	id_{type}	Type du générateur.	Ent	1	1000	-	
	id_{fougen}	Fonction du générateur	Ent	1	5	-	
	id_{engen}	Energie principale du générateur.	Ent	10	69	-	
	id_{app_inte}	Indicateur d'appoint intégré. 0 : Appoint séparé. 1 : Appoint intégré.	Bool	0	1	-	
	P_{ngen}	Puissance utile nominale du système de cogénération, appoint intégré inclus.	kW	0	+∞	-	
	W_{veille}	Consommation électrique à charge nulle	Wh	0	+∞	-	
	$W_{aux,nom}$	Consommation électrique à la puissance nominale	Wh	0	+∞	-	
	Q_{po30}	Pertes à l'arrêt mesurées ou par défaut	Wh	0	+∞	-	
	R_{pn}	Rendement PCI à la puissance nominale	%	0	150	-	
	R_{pint}	Rendement PCI à la puissance intermédiaire	%	0	150	-	
Cogénération	P_{int}	Puissance utile intermédiaire du générateur	kW	0	+∞	-	
	$P_{n_th_coge}$	Puissance nominale du module de cogénération seul (hors appoint intégré).	kW	0	+∞	-	
	$T_{ch_activ_coge}$	Taux de charge limite d'activation du cogénérateur avec appoint séparé.	Réel	0	1	-	
	P_{n_prelec}	Puissance électrique produite nominale.	kW	0	+∞	-	
	R_{prelec}	Rendement de la production électrique pour un cycle de 30 min.	%	0	100	-	

Méthode de calcul Th-BCE 2012

R_{activ_prelec}	Temps nécessaire pour atteindre le régime stationnaire de production électrique comprenant notamment le temps de démarrage.	Réel	0	1
---------------------	---	------	---	---

Paramètres d'intégration du composant

Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
R_{dim}	Ratio de dimensionnement du générateur.	Réel	1	$+\infty$	
$id_{raccord_gnr}$	Type de raccordement des générateurs entre eux, pour un mode de gestion avec priorité : <i>0 : Permanent,</i> <i>1 : Avec isolement</i>	Ent	0	1	
id_{pos_gen}	Position de la génération : <i>1 : En volume chauffé,</i> <i>0 : Hors volume chauffé.</i>	Ent	0	1	

Sorties

Nom	Description	Unité
$\{Q_{cef(fo.,en.)}\}$	Consommation en énergie finale du générateur, présenté sous forme de matrice {fonction ; type d'énergie}.	Wh
Q_{cons}	Puissance effectivement consommée par le générateur.	Wh
Q_{fou}	Energie totale effectivement fournie par le générateur.	Wh
T_{charge}	Taux de charge du générateur pour le poste considéré.	Réel
$W_{aux,pro}$	Consommations d'auxiliaire propre au processus de génération.	Wh
η_{eff}	Rendement du générateur exprimé sous forme de réel.	Réel
Q_{rest}	Energie restant à fournir à la fin du pas de temps, faisant l'objet d'un report de demande à un autre générateur en séquence ou au pas de temps suivant.	Wh
Φ_{vc}	Pertes thermiques et puissances des auxiliaires du générateur transmises vers l'ambiance.	Wh
$R_{fonctecs}$	Temps de fonctionnement du générateur pour la production d'ECS, à puissance maximale.	Réel
Q_{prelec}	Energie électrique produite par l'ensemble des générateurs identiques.	Wh

Variables internes

Nom	Description	Unité
	Voir fiche « C_Gen_Générateurs à combustion »	
T_{charge_coge}	Taux de charge du module de cogénération seul.	Réel
P_{activ_coge}	Puissance limite d'activation du module de cogénération pour un appoint séparé.	W
Q_{prelec_act}	Energie électrique produite par un générateur.	Wh

Tableau 126 : Nomenclature du modèle

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.19.3 DESCRIPTION MATHÉMATIQUE

10.19.3.1 Modélisation du cogénérateur et ses systèmes d'appoint

L'objectif de ce paragraphe est de remplir les tableaux de performances des générateurs considérés. Ces tableaux regroupent les rendements, les pertes thermiques, les consommations des auxiliaires et les productions d'électricité en fonction de la charge et des températures moyennes.

Deux types de systèmes de cogénération sont proposés :

- $id_{app_inte} = 1$: **Micro-cogénérateur avec appoint intégré.** Dans ce cas, le système comporte un module de cogénération (moteur Stirling ou autre) et un module d'appoint (chaudière). Les deux modules sont alors modélisés sous la forme d'un générateur à combustion équivalent. On définit la puissance du module de cogénération seul P_{n_coge} , qui doit être inférieure à la puissance nominale de l'ensemble P_{ngen} .
- $id_{app_inte} = 0$: **Système de cogénération avec appoint séparé.** Seule la modélisation du module cogénérateur est prise en compte. On a alors : $P_{n_coge} = P_{ngen}$.

10.19.3.2 Indicateur de fonctionnement du générateur

Cet indicateur permet de situer l'état du générateur au pas de temps actuel.

En appoint intégré ou en fonctionnement ECS intermittent, le système est en fonctionnement dès que la charge est non-nulle. En appoint séparé, il ne se déclenche que si la puissance moyenne équivalente demandée est supérieure à la puissance d'activation. Cette dernière est conventionnellement prise égale à 50% de la puissance nominale du système de cogénération avec appoint séparé.

$$\begin{aligned}
 id_{a_fonctionne}(h) &= 0 \\
 \text{Si } id_{fonction} &= 3 \text{ (ECS) et } Q_{req} > 0, \text{ alors,} \\
 id_{a_fonctionne}(h) &= id_{fonction} \\
 \text{Si } id_{fonction} &= 1 \text{ (chauffage) et } (id_{app_inte} = 0 \text{ et } Q_{req} > R_{puis_dispo} \cdot P_{activ_coge}), \text{ alors,} \\
 id_{a_fonctionne}(h) &= id_{fonction}
 \end{aligned}
 \tag{1191}$$

Avec :

$$\begin{aligned}
 P_{activ_coge} &= \tau_{ch_activ_coge} \cdot P_{ngen} \\
 \text{Avec, en appoint intégré } (id_{app_inte} &= 1) : \tau_{ch_activ_coge} = 0 \\
 \text{En appoint séparé } (id_{app_inte} &= 0) : \tau_{ch_activ_coge} = 0,5
 \end{aligned}
 \tag{1192}$$

10.19.3.3 Modélisation de la production de chaleur

La production de chaleur est modélisée de manière identique à celle d'un générateur à combustion au gaz, au fioul ou au bois, aussi bien en chauffage qu'en production intermittente d'ECS. Dans le cas d'une cogénération avec appoint intégré, le module principal et son appoint sont modélisés sous la forme d'un générateur équivalent : les rendements, pertes et puissances saisies sont ceux de l'ensemble du système.

Se référer aux modèles des chaudières gaz/fioul et bois dans la fiche « *C_Gen_Générateurs à combustion* ».

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.19.3.4 Production d'électricité

La production d'électricité est totalement asservie aux besoins de chauffage et d'ECS, elle dépend directement de la consommation de chauffage et d'ECS. Elle est calculée à partir de la charge thermique et de la puissance absorbée. Pour le module de cogénération seul, la puissance maximale P_{\max_coge} évolue en fonction de la température aval :

$$P_{\max_coge} = R_{\text{puis_dispo}} \cdot \frac{P_{n_th_coge}}{R_{pn}} \times R_{pn_teta} \times 1000 \text{ (W)} \quad (1193)$$

Où :

- R_{pn} est le rendement nominal de l'ensemble à la température de mesure (70 °C), en %,
- R_{pn_teta} est le rendement nominal corrigé pour la température de fonctionnement effective (θ_{aval}), en %,
- $P_{n_th_coge}$, la puissance nominale thermique du module de cogénération seul (à la température de mesure, soit 70 °C), en kW,
- $R_{\text{puis_dispo}}$, le temps de fonctionnement disponible (en fraction d'heure).

Soit le taux de charge du module de cogénération seul (hors appoint intégré) :

$$T_{\text{charge_coge}} = \text{MIN} \left(1; \frac{Q_{\text{fouact}}}{P_{\max_coge}} \right) \quad (1194)$$

10.19.3.4.1 Production d'électricité en mode chauffage

La production de chaleur en chauffage est continue, sur toute la durée de fonctionnement en chauffage notée $R_{\text{puis_dispo}}$. La production d'électricité ne s'active alors que si la charge est supérieure à une charge limite équivalente égale à $R_{\text{activ_prelec}}$.

La production électrique du module de cogénération est déterminée par l'algorithme suivant :

Si $\tau_{\text{charge_coge}} \leq R_{\text{activ_prelec}}$, alors,

$$Q_{\text{prelec_act}} = 0 \quad (\text{Wh})$$

Sinon,

$$Q_{\text{prelec_act}} = \text{MIN} \left(1000 \times R_{\text{puis_dispo}} \times P_{n_prelec}; Q_{\text{fouact}} \times \frac{R_{\text{prelec}}}{R_{pn}} \right) \quad (1195)$$

(Wh)

Où :

- $R_{\text{activ_prelec}}$ est le temps que met le générateur pour atteindre le régime stationnaire de production électrique, en fraction d'heure,
- R_{prelec} , est le rendement nominal de production électrique, en %,
- P_{n_prelec} est la puissance nominale de production électrique, en kW.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.19.3.4.2 Production d'électricité en mode ECS intermittent

La production de chaleur est intermittente : le générateur fonctionne à puissance nominale durant une durée $R_{fonctecs}$. La production d'électricité se déclenche uniquement si le temps de fonctionnement est suffisant. Si elle s'active, on fonctionne alors en régime de production nominale.

$$\text{Si } \tau_{charge_coge} \leq R_{activ_prelec} \text{, alors,}$$

$$Q_{prelec_act} = 0 \quad (\text{Wh}) \quad (1196)$$

Sinon,

$$Q_{prelec_act} = 1000 \times R_{fonctecs} (h) \times P_{n_prelec} \quad (\text{Wh})$$

Où :

- R_{activ_prelec} est le temps que met le générateur pour atteindre le régime stationnaire de production électrique, en fraction d'heure,
- P_{n_prelec} est la puissance nominale de production électrique, en kW.

10.19.3.4.3 Production totale de l'ensemble de cogénérateurs identiques

$$Q_{prelec} = R_{dim} \cdot Q_{prelec_act} \quad (\text{Wh}) \quad (1197)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.20 C GEN poêles et inserts

10.20.1 INTRODUCTION

La présente fiche introduit les performances des poêles et inserts en tant que générateurs de chauffage. Elle se base sur le rendement moyen de l'appareil déterminé

selon les normes associées.

10.20.2 NOMENCLATURE

Le Tableau 127 donne la nomenclature des différentes variables du modèle.

Dans toute la suite de la fiche, on notera h le pas de temps de simulation et j le jour de simulation.

Entrées du composant

	Nom	Description	Unité
G/R de la génération	Q_{req}	Demande en énergie transmise au générateur via la gestion/régulation de la génération.	Wh
	$id_{fonction}$	Indicateur de fonction du générateur accompagnant le $Q_{req}(h)$ (1 : chauffage, 2 : refroidissement, 3 : ECS), pour les générateurs multi-fonctions.	Ent

Paramètres intrinsèques du composant

	Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
	P_{ngen}	Puissance nominale d'un appareil, déterminée suivant la NF EN 13240 pour les poêles, la NF EN 13229 pour les inserts, la NF EN 14785 pour les appareils à granulés et la NF EN 15250 pour les poêles à libération lente de chaleur	kW	0	100	-
	$\eta_{H,sys,n}$	Rendement moyen déterminé suivant la norme NF EN 13240 pour les poêles, la NF EN 13229 pour les inserts, la NF EN 14785 pour les appareils à granulés et la NF EN 15250 pour les poêles à libération lente de chaleur	%	0	100	-
	$P_{aux,vent}$	Puissance des auxiliaires d'un poêle ou insert (ventilateur).	W	0	$+\infty$	

Paramètres d'intégration

	Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
	R_{dim}	Nombre de générateurs identiques.	Ent	1	$+\infty$	-

Sorties

	Nom	Description	Unité
	$\{Q_{cef(fonct.,en.)}\}$	Consommation en énergie finale du générateur, présenté sous forme de matrice {fonction ; type d'énergie}.	Wh
	Q_{cons}	Consommation horaire du générateur en énergie finale.	Wh
	Q_{fou}	Energie totale effectivement fournie par le générateur au pas de temps h.	Wh

Méthode de calcul Th-BCE 2012

T_{charge}	Taux de charge du générateur pour le poste considéré.	Réel
Q_{rest}	Energie restant à fournir à la fin du pas de temps, faisant l'objet d'un report de demande à un autre générateur en séquence ou au pas de temps suivant.	Wh
Φ_{vc}	Pertes thermiques et puissances des auxiliaires du générateur transmises vers l'ambiance chauffée.	Wh
$W_{aux,pro}$	Consommations d'auxiliaire au pas de temps h.	Wh
η_{eff}	COP, EER ou rendement du générateur.	Réel

Variables internes

Nom	Description	Unité
$Q_{H,sys,is,100}$	Pertes de l'appareil de chauffage à puissance nominale.	Wh
$Q_{H,sys,is,0}$	Pertes de l'appareil de chauffage à charge nulle.	Wh
Q_{reqact}	Puissance requise au niveau du générateur, en tenant compte de R_{dim} .	Wh
Q_{fouact}	Energie totale fournie par le générateur.	Wh
$\Phi_{threacact}$	Pertes thermiques effectives du générateur vers l'ambiance au pas de temps h.	Wh

Tableau 127 : Nomenclature du modèle

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.20.3 DESCRIPTION MATHÉMATIQUE

10.20.3.1 Paramétrage

Les appareils de chauffage au bois de type poêles et inserts correspondent au type 401. Ils ne peuvent avoir qu'un rôle de chauffage ($id_{fougen} = 1$).

10.20.3.1.1.1 Énergie fournie par le générateur

L'énergie requise pour un poêle ou insert est la suivante :

$$Q_{requet} = \frac{Q_{req}}{R_{dim}} \quad (Wh) \quad (1198)$$

L'énergie fournie est limitée par la puissance nominale de l'appareil au bois :

$$Q_{fouact} = MIN(Q_{requet}; 1000.P_{ngen}) \quad (Wh) \quad (1199)$$

10.20.3.1.2 Calcul du taux de charge

La modélisation se base sur un fonctionnement du poêle ou insert en régime nominal pendant une durée proportionnelle au taux de charge :

$$\tau_{charge} = \frac{Q_{fouact}}{1000.P_{ngen}} \quad (1200)$$

10.20.3.2 Calculs des pertes de l'appareil de chauffage

Les pertes pour deux niveaux de charge différents sont exprimées une seule fois pour toute la simulation :

- Les pertes à 100 % de charge, $Q_{H,sys,ls,100}$:

$$Q_{H,sys,ls,100} = \frac{(100 - \eta_{H,sys,n})}{\eta_{H,sys,n}} . P_{ngen} \quad (Wh) \quad (1201)$$

Avec :

- $P_{n,ngen}$: Puissance déterminée suivant la NF EN 13240 pour les poêles, la NF EN 13229 pour les inserts et la NF EN 14785 pour les appareils à granulés et la NF EN 15250 pour les poêles à libération lente de chaleur.
- $\eta_{H,sys,n}$: Rendement moyen déterminé suivant la norme NF EN 13240 pour les poêles, la NF EN 13229 pour les inserts, la NF EN 14785 pour les appareils à granulés et la NF EN 15250 pour les poêles à libération lente de chaleur.
- Les pertes à 0 % de charge, $Q_{H,sys,ls,0}$, considérées nulles :

$$Q_{H,sys,ls,0} = 0 \quad (Wh) \quad (1202)$$

En considérant que l'appareil au bois fonctionne un temps équivalent au taux de charge à puissance nominale, le calcul horaire des pertes du générateur est le suivant :

$$\phi_{threact} = \tau_{charge} \times Q_{H,sys,ls,100} + (1 - \tau_{charge}) \times Q_{H,sys,ls,0} \quad (Wh) \quad (1203)$$

10.20.3.3 Calcul de la consommation de l'appareil de chauffage

$$Q_{consact} = Q_{fouact} + \phi_{threact} \quad (Wh) \quad (1204)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.20.3.4 Calculs des sorties

10.20.3.4.1 Energie consommée et fournie

$$Q_{fou} = R_{dim} \cdot Q_{fouact} \quad (Wh) \quad (1205)$$

$$Q_{cons} = R_{dim} \cdot Q_{consact} \quad (Wh) \quad (1206)$$

10.20.3.4.2 Calculs de la consommation d'auxiliaire de l'appareil de chauffage

L'appareil de chauffage au bois fonctionne un temps en fraction d'heure correspondant au taux de charge. On considère qu'il n'y a pas de consommations hors fonctionnement :

$$W_{aux,pro} = R_{dim} \cdot \tau_{charge} \cdot P_{aux,vent} \quad (Wh) \quad (1207)$$

10.20.3.4.3 Calcul des pertes vers l'ambiance chauffée

L'ensemble de l'énergie fournie par l'appareil de chauffage au bois est compris dans l'énergie fournie. Les pertes calculées ϕ_{threac} calculées précédemment sont intégralement perdues :

$$\phi_{vc} = 0 \quad (Wh) \quad (1208)$$

10.20.3.4.4 Calcul de l'efficacité de l'appareil de chauffage

$$\eta_{eff} = \frac{Q_{fouact}}{Q_{consact}} \quad (1209)$$

10.20.3.4.5 Calcul de l'énergie reportée

$$Q_{rest} = Q_{req} - Q_{fou} \quad (Wh) \quad (1210)$$

10.20.3.5 Matrice des consommations du générateur

La consommation en énergie finale du générateur est insérée dans la case correspondant à l'usage (chauffage) et au type d'énergie «40 : Bois». La consommation des auxiliaires doit également être ajoutée à la matrice (type d'énergie «50 : Electricité»).

En Wh	10:Gaz	20:Fioul	30:Charbon	40: Bois	50: Electricité	60: Réseau
1 : Chauffage	$Q_{cef(1;10)}$	$Q_{cef(1;20)}$...			
2: Refroidiss.	$Q_{cef(2;10)}$...				
3 : ECS	...					...

Tableau 128 : Matrice des consommations en énergies finales {Qcef(po;en)}

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.21 C GEN THERMODYNAMIQUE Elec

10.21.1 INTRODUCTION

Cette fiche permet de calculer les performances des systèmes thermodynamiques à compression électrique en fonctionnement chauffage, en fonctionnement ECS et en fonctionnement refroidissement.

Pour la production d'ECS, les machines comportent obligatoirement un ballon de stockage.

Elle permet de représenter plusieurs machines identiques fonctionnant dans le même mode.

En fonction de la puissance requise par l'émetteur ou par le réseau de distribution les valeurs calculées sont :

- Puissance absorbée
- COP (ou EER)
- Puissance des auxiliaires
- Pertes thermiques récupérables pour la fonction non principale

Le calcul pour une machine est mené en deux étapes :

1. calcul en fonctionnement à pleine charge en conditions non nominales des températures de sources,
2. prise en compte de la charge partielle.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.21.2 NOMENCLATURE

Le Tableau 129 suivant donne la nomenclature des différentes variables du modèle.

Entrées du composant						
Nom	Description	Unité				
s a m o n t	$\theta_{\text{amont}}(h)$	température de la source amont	°C			
	$\theta_{\text{aval}}(h)$	température de la source aval (vers les émetteurs ou les ballons)	°C			
	$Q_{\text{req}}(h)$	énergie requise par le réseau	W			
	Id_{fonction}	mode de fonctionnement : 1 : chauffage 2 : refroidissement 3 : ECS	entier			
	$P_{\text{fou}}_{\text{source_amont_maxi}}$	Puissance maximale disponible par les machines sur air extrait	W			
Paramètres intrinsèques du composant						
Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.	
<i>Pour une machine</i>						
Id_{fougen}	Type de générateur : Chauffage = 1, froid = 2, ECS = 3					
Cat_{gen}	Catégorie de générateur : 503 PAC à compression électrique	entier	-	-		
$Syst_{\text{thermo_FR}}$	Liste des systèmes thermodynamiques en fonctionnement refroidissement : 1 : refroidisseurs air extérieur / eau 2 : refroidisseurs air extérieur / air recyclé 3 : refroidisseurs air extrait / air neuf 4 : refroidisseurs eau / eau et eau glycolée / eau 5 : refroidisseurs eau / air et eau de boucle / air recyclé 6 : refroidisseurs eau de nappe / air recyclé	entier	1	-	-	
$Syst_{\text{thermo_CH}}$	Liste des systèmes thermodynamiques en fonctionnement chauffage : 1 : PAC air extérieur / eau 2 : PAC air extérieur / air recyclé 3 : PAC air extrait / air neuf 4 / PAC eau de nappe / eau 5 : PAC eau glycolée / eau 6 : PAC eau de nappe / air recyclé 7 : PAC eau de boucle / air recyclé	entier	1	-	-	
$Syst_{\text{thermo_ECS}}$	Liste des systèmes thermodynamiques en fonctionnement ECS : 1 : PAC air extérieur / eau 2 : PAC air extrait / eau 3 : PAC air ambiant / eau 4 : PAC eau de nappe / eau	entier	1	-	-	

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Fonc_c ompr	1 : Fonctionnement en mode continu du compresseur ou en cycles marche arrêt 2 : Fonctionnement en cycles marche arrêt du compresseur	entier	1	2	-
{ValCO P(Icol,I lign)}	matrice des performances en mode chauffage (COP) selon les températures amont et aval	-	-	-	-
{ValEE R(Icol, Ilign)}	matrice des performances en mode refroidissement (EER) selon les températures amont et aval	-	-	-	-
{ValEC S(Icol, Ilign)}	matrice des performances en mode ECS selon les températures amont et aval	-	-	-	-
{ValPa bs(icol, Ilign)}	matrice des puissances absorbées selon les températures amont et aval	-	-	-	-
{ValCO R(Icol, Ilign)}	matrice de correction des performances justifiées entrées sous forme de matrice	-	-	-	-
ValCOP _pivot	valeur pivot déclarée des machines en mode chauffage lorsqu'il n'y a pas de performance certifiée ou justifiée.	-	-	-	-
ValEER _pivot	valeur pivot déclarée des machines en mode refroidissement lorsqu'il n'y a pas de performance certifiée ou justifiée.	-	-	-	-
ValECS _pivot	valeur pivot déclarée des machines en mode ECS lorsqu'il n'y a pas de performance certifiée ou justifiée.	-	-	-	-
ValPab s_pivot	valeur pivot déclarée de puissance lorsqu'il n'y a pas de performance certifiée ou justifiée.	-	-	-	-
Statut _donn ees	1 : il existe des valeurs de performance certifiées ou mesurées 2 : il n'existe aucune valeur certifiée ou mesurée	entier	1	-	-
statut_ valeur _pivot	1 : valeur déclarée 2 : valeur par défaut	entier	1	-	-
Theta_ max_av	température maximale aval en mode chaud au delà de laquelle la machine ne peut fonctionner	°C	-	-	-
Theta_ min_am	température minimale amont en mode chaud en dessous de laquelle la machine ne peut fonctionner	°C	-	-	-
Theta_ min_av	température minimale aval en mode froid en-dessous de laquelle la machine ne peut fonctionner	°C	-	-	-
Theta_ max_am	température maximale amont en mode froid au-dessus de laquelle la machine ne peut fonctionner 0 = pas de limite	°C	-	-	-
Lim_Th eta	1= limite sur l'une ou l'autre des températures de source 2 = limite sur l'une et l'autre des températures de source	entier	1	-	-
Ccp_LRco ntmin	coefficient de correction de la performance pour un taux de charge égal à LR _{contmin}	-	-	1	-
LR _{contmi n}	Taux minimal de charge en fonctionnement continu. (= 1 si machine tout ou rien)	-	-	1	-
Deq	durée équivalente liée aux irréversibilités	minut es	0	-	-
Taux	part de la puissance électrique des auxiliaires dans la puissance électrique totale	entier	0	1	-
Idenge n	Identificateur de l'énergie principale (gaz(=10), fuel(=20), charbon(=30) bois(=40) électricité(=50), réseau(=60)	entier	10	69	50

Méthode de calcul Th-BCE 2012

IdFluid identificateur du fluide aval :
e_aval 1 eau, 2 air

Paramètres d'intégration du composant

Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
Typo_e metteu r	Inertie du système de distribution en fonction des émetteurs en chauffage, en refroidissement et pour la production d'ECS : 1 : forte : plancher ou plafond intégré au bâti, 2 : moyenne : radiateur, plafond d'inertie moyenne, 3 : légère : VCV, plancher et plafond d'inertie faible, 4 : très légère : systèmes à air, 5 : production d'ECS.	-	1	5	-
R _{dim}	Nombre de machines identiques dans le même mode	entier	1	-	

Sorties

Nom	Description	Unité
Pfou_(h)	Energie totale effectivement fournie par le générateur au pas de temps h.	Wh
Q _{rest(h)}	Energie restant à fournir à la fin du pas de temps, faisant l'objet d'un report de demande à un autre générateur en séquence ou au pas de temps suivant.	Wh
{Q _{cef(fo} nct.;en.) (h)}	Consommation en énergie finale du générateur, présenté sous forme de matrice {fonction ; type d'énergie}. Les lignes correspondent aux différents postes (6), les colonnes aux différentes sources d'énergie (6).	Wh
Idalert e1(h)	Alerte pour conditions de fonctionnement hors limite de puissance court terme	entier
W _{aux,pro} (h)	consommation des auxiliaires au pas h	W
$\eta_{eff}(h)$	COP, EER ou rendement du générateur.	Réel
T _{charge}	taux de charge du générateur	Réel
Φ_{rejet}	Rejet du générateur thermodynamique au pas de temps h (valeur positive en refroidissement).	Wh
Pfou_p c_brut(h)	Puissance maximale, non compris les limites de fonctionnement, que peut fournir le générateur dans les conditions de températures amont et aval au pas de temps h.	W
Pabs_pc (h)	Puissance absorbée à pleine charge aux conditions non nominales	réel

Variables internes

Nom	Description	Unité
	<i>Pour une machine</i>	
	valeur maximale de la performance pour la valeur pivot d'une machine lorsqu'il n'y a pas de valeurs certifiées ou justifiées. si Id _f _{onction} = 1 (chauffage) Syst_Thermo_CH =	
Val_util l_max	1 : Val_util_max = 3,5 2 : Val_util_max = 3,5 3 : Val_util_max = 2,5 4 : Val_util_max = 4,7 5 : Val_util_max = 3,7 6 : Val_util_max = 3,5 7 : Val_util_max = 4	-

Méthode de calcul Th-BCE 2012

	si $Idf_{onction} = 2$ (refroidissement)	
	Syst_Thermo_FR	
	1 : Val_util_max = 2,5	
	2 : Val_util_max = 2,7	
	3 : Val_util_max = 2,7	
	4 : Val_util_max = 3,7	
	5 : Val_util_max = 2,7	
	6 : Val_util_max = 3,7	
	si $Idf_{onction} = 3$ (ECS)	
	Syst_Thermo_ECS =	
	1 : Val_util_max = 2,7	
	2 : Val_util_max = 3,2	
	3 : Val_util_max = 3,1	
	4 : Val_util_max = 3,7	
$C_{nav_Pabs}(t1, t2)$	Coefficient de correction de la puissance à pleine charge en fonction de la température aval	réel
$C_{nam_Pabs}(t1, t2)$	Coefficient de correction de la puissance à pleine charge en fonction de la température amont	réel
$C_{nav_COP}(t1, t2)$	Coefficient de correction de la performance à pleine charge en fonction de la température aval en mode chaud	réel
$C_{nam_COP}(t1, t2)$	Coefficient de correction de la performance à pleine charge en fonction de la température amont en mode chaud	réel
$C_{nav_EER}(t1, t2)$	Coefficient de correction de la performance à pleine charge en fonction de la température aval en mode froid	réel
$C_{nam_EER}(t1, t2)$	Coefficient de correction de la performance à pleine charge en fonction de la température amont en mode froid	réel
$Val_{\theta_{am}nt}(i_{\theta_{am}nt})$	température amont	°C
$Val_{\theta_{aval}}(i_{\theta_{aval}})$	température aval	°C
$N_{\theta_{amont}}$	Nombre de températures amont	entier
$N_{\theta_{aval}}$	Nombre de températures aval	entier
$i_{\theta_{am}1}$	variables intermédiaires du calcul de la performance à pleine charge à partir des matrices de performance	entier
$i_{\theta_{am}2}$	variable intermédiaire du calcul de la performance à pleine charge à partir des matrices de performance	entier
θ_{am1}	variable intermédiaire du calcul de la performance à pleine charge à partir des matrices de performance	°C
θ_{am2}	variable intermédiaire du calcul de la performance à pleine charge à partir des matrices de performance	°C
$i_{\theta_{av}1}$	variables intermédiaires du calcul de la performance à pleine charge à partir des matrices de performance	entier
$i_{\theta_{av}2}$	variable intermédiaire du calcul de la performance à pleine charge à partir des matrices de performance	entier
θ_{av1}	variable intermédiaire du calcul de la performance à pleine charge à partir des matrices de performance	°C
θ_{av2}	variable intermédiaire du calcul de la performance à pleine charge à partir des matrices de performance	°C
$C_{\theta_{am}}(h)$	coefficient d'interpolation pour le calcul de la performance à pleine charge à partir des matrices de performance	réel
$C_{\theta_{av}}(h)$	coefficient d'interpolation pour le calcul de la performance à pleine charge à partir des matrices de performance	réel
$COP_{pc}(h)$	COP à pleine charge aux conditions non nominales	réel

Méthode de calcul Th-BCE 2012

EER _{pc(h)}	EER à pleine charge aux conditions non nominales	réel
P _{fou_pc}	Puissance maximale que peut fournir le générateur dans les conditions de températures amont et aval au pas de temps <i>h</i> .	W
P _{fou_pc_brut}	Puissance maximale que peut fournir le générateur dans les conditions de températures amont et aval au pas de temps <i>h</i> .	W
P _{fou_LR}	puissance fournie à charge partielle	W
LR	taux de charge	réel
pc	en indice signifie à pleine puissance	-
net	en indice signifie hors auxiliaires	-
contmi n	en indice signifie pour le taux minimal de charge en fonctionnement continu du compresseur	-
Ccp	correction de la performance en fonction de la charge	réel
Pcomp	puissance appelée par le compresseur	W
Paux	puissance appelée par les auxiliaires	W
Pcons	puissance appelée par la machine	W
Pcomp ma	puissance appelée à cause des irréversibilités	W
cycl	en indice signifie en fonctionnement discontinu (marche arrêt)	
ValCOP _pivot _inter	intermédiaire de correction des valeurs pivot en mode chauffage. On a aussi ValeER_pivot_inter, ValECS_pivot_inter respectivement pour les mode refroidissement et ECS	
Qreqact	Energie requise pour une machine	W
Qrestac t	Energie restant à fournir à la fin du pas de temps, faisant l'objet d'un report de demande à un autre générateur en séquence ou au pas de temps suivant, pour un générateur.	Wh
Dfou0	durée de fonctionnement à charge tendant vers 0	minut es

Constantes

Nom	Description	Unité	Conv.
C _{pa}	Chaleur massique de l'air	J/K/kg	1006

Tableau 129 : Nomenclature du modèle

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.21.3 DESCRIPTION MATHÉMATIQUE

La modélisation du fonctionnement passe par deux étapes :

- 1) Le fonctionnement à pleine charge en conditions non nominales de sources,
- 2) Le fonctionnement à charge partielle ou nulle.

10.21.3.1 Généralités

Le COP, l'EER (efficacité frigorifique) et la puissance absorbée à pleine charge sont renseignés à l'aide de matrices en fonction des températures à l'amont et à l'aval de la machine. Ces températures dépendent du type de machine et du mode de fonctionnement.

Les matrices sont remplies une fois en début de calcul.

Au cours du calcul, c'est-à-dire à chaque pas de temps, le COP et l'EER à pleine charge aux températures réelles des sources amont et aval sont obtenus par interpolation linéaire par rapport aux températures de référence amont et aval définies par technologie dans les matrices.

La puissance absorbée à pleine charge est obtenue par interpolation linéaire par rapport aux mêmes températures.

- Pour le COP et pour l'EER

Chaque matrice est construite autour d'une 'valeur pivot', valeur correspondant aux conditions nominales de sources.

La valeur pivot est issue de données :

- certifiées : la valeur utilisée dans le calcul est la valeur certifiée par un organisme indépendant accrédité selon la norme NF EN 45011 par le COFRAC ou tout autre organisme d'accréditation signataire de l'accord européen multilatéral pertinent pris dans le cadre de la coordination européenne des organismes d'accréditation, sur la base des normes définies dans le Tableau 130,
- justifiées par un essai par un laboratoire indépendant et accrédité selon la norme NF EN ISO/CEI 17025 par le COFRAC ou tout autre organisme d'accréditation signataire de l'accord européen multilatéral pertinent pris dans le cadre de la coordination européenne des organismes d'accréditation sur la base des normes définies dans le Tableau 130 : la valeur de calcul est égale à $0.9 \times$ valeur justifiée,
- déclarée : la valeur utilisée dans le calcul est égale à min (0.8 Valeur déclarée, Val_util_max),
- par défaut : la valeur utilisée dans le calcul est égale à $(0.8 \text{ Val_util_max})$.

Val_util_max est définie par type de machine.

Les autres valeurs de la matrice sont issues de données :

- certifiées : la valeur utilisée dans le calcul est la valeur certifiée par un organisme indépendant accrédité selon la norme NF EN 45011 par le COFRAC ou tout autre organisme d'accréditation signataire de l'accord européen multilatéral pertinent pris dans le cadre de la coordination européenne des organismes d'accréditation, sur la base des normes définies dans le Tableau 130,
- justifiées par un essai effectué par un laboratoire indépendant et accrédité selon la norme NF EN ISO/CEI 17025 par le COFRAC ou tout autre organisme d'accréditation signataire de l'accord européen multilatéral pertinent pris dans le cadre de la coordination européenne des organismes d'accréditation sur la base des normes définies dans le Tableau 130 : la valeur de calcul est égale à $0.9 \times$ valeur justifiée,

Méthode de calcul Th-BCE 2012

- par défaut calculées à l'aide de coefficients explicités dans le chapitre réservé à chacune des technologies.

Normes		
Mode chauffage	NF EN 14511	Climatiseurs, groupes refroidisseurs et PAC avec compresseur entraîné par moteur électrique pour le chauffage et la réfrigération
Mode refroidissement	NF EN 14511	
Mode production ECS	NF EN 16147	Pompes à chaleur avec compresseur entraîné par moteur électrique – Essais et exigences pour le marquage des appareils pour ECS <i>La température de référence de l'essai est fixée à 52,5 °C.</i>

Tableau 130 : Norme pour la détermination des performances des climatiseurs, groupes refroidisseurs de liquide et PAC à compresseur entraîné par moteur électrique.

Les données certifiées et les données justifiées sont fournies par l'utilisateur selon une règle de priorité définie par type de machine :

la fourniture des valeurs mesurées devant en outre respecter l'ensemble des configurations amont aval. Par exemple dans le cas des machines air / eau en mode chauffage, si l'on retient Taval = 32.5 et 42.5 et Tamont = -7, 2 et 7, les COP mesurés doivent être fournis pour les 6 couples Taval Tamont.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

L'entrée des données des matrices et la correction des données sont les suivantes :

- Statut_données = 1

entrée dans la matrice des données certifiées, des données justifiées lorsqu'elles sont disponibles,

entrée d'un paramètre qui indique, pour chaque valeur entrée précédemment, si c'est une valeur certifiée, une valeur justifiée. Ce paramètre est rangé dans une matrice semblable à la matrice des données, {ValCOR(icol, ilign)} qui contient la valeur 1 chaque fois que la performances correspondante dans la matrice de performance est une valeur certifiée, 2 pour une valeur justifiée.

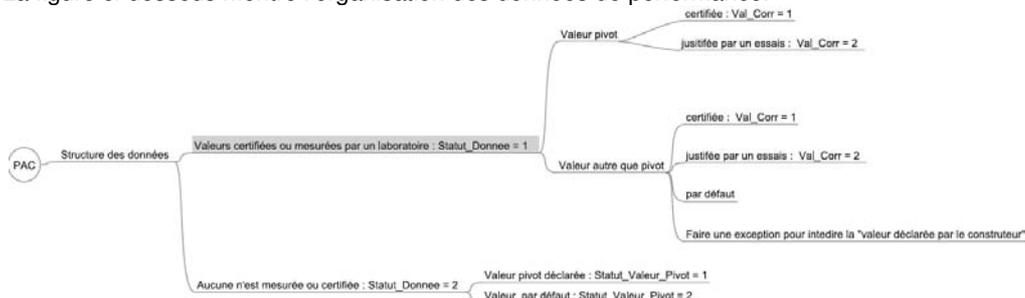
la correction est faite automatiquement.

les autres cases de la matrice de performances seront complétées par des valeurs par défaut, l'utilisateur n'ayant pas la possibilité de rentrer une valeur déclarée pour une performance autre que la valeur pivot.

- Statut_données = 2

on entre la valeur pivot, uniquement si Statut_valeur_Pivot = 1. Si Statut_valeur_Pivot = 1 c'est une valeur déclarée, si Statut_valeur_Pivot = 2 c'est une valeur par défaut qui n'est pas entrée.

La figure ci-dessous montre l'organisation des données de performance.



Les températures prises en compte sont la moyenne des températures départ et retour pour le vecteur eau et la température d'entrée pour le vecteur air.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

- Pour la puissance absorbée

La puissance absorbée d'un système thermodynamique électrique comprend la puissance du ou des compresseur(s), celle des auxillaires internes de la machine et tout ou partie de la puissance des auxillaires affectés au déplacement des médiums en contact externe avec l'évaporateur et le condenseur, selon le type de machine.

A l'instar des COP, les puissances absorbées en conditions non nominales à pleine charge peuvent résulter d'essais ou de valeurs par défaut.

Les puissances absorbées mesurées doivent correspondre aux cas fournis pour les valeurs des COP. Dans l'exemple, la valeur 7, 32.5 est donc obligatoirement fournie.

- Statut_données = 1

Les valeurs prises en compte sont les valeurs résultant des essais, sans modification. Les autres valeurs sont des valeurs par défaut.

- Statut_données = 2

On entre seulement la valeur Pivot sans modification. Les autres valeurs sont des valeurs par défaut.

On calcule les puissances absorbées par défaut sur la base d'une variation de 1% par degré de variation de température amont ou aval (la puissance du compresseur diminuant avec l'écart Taval – Tamont), en respectant les mêmes règles que pour le COP.

Note : le type de fluide amont doit être en cohérence avec le type de machine.

10.21.3.2 Calcul pour une machine

Il convient de calculer l'énergie requise pour chaque machine ainsi que le débit d'air extrait pour chaque machine fonctionnant sur air extrait.

$$Q_{reqact} = \frac{Q_{req}}{R_{dim}} \quad (1211)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.21.3.3 Fonctionnement à pleine charge en conditions non nominales en mode chauffage ($Id_{fonction} = 1$)

10.21.3.3.1 Pac air / eau

Syst_Thermo_CH = 1

Idfougen = 1 IdFluide_aval = 1

10.21.3.3.1.1 Détermination des COP

La matrice de performances des machines air / eau est la suivante.

				amont				
			Tam >	-15	-7	2	7	20
Tdépart	Tretour	Taval	priorité	5	2	3	1	4
25	22	23.5	4					
35	30	32.5	1					
45	40	42.5	2					
55	47	51	3					
65	55	60	5					

Figure 91 : Matrice de performance des machines air / eau

La valeur 'pivot' à fournir systématiquement par l'utilisateur est la valeur pour tam = 7 ; Tav = 32.5.

Les autres valeurs sont fournies par l'utilisateur ou calculées par défaut selon les modalités suivantes.

Les valeurs fournies doivent respecter l'ordre de priorité défini dans le tableau ci-dessus :

Températures aval	Températures amont
32.5 °C	7 °C
32.5 °C et 42.5 °C	- 7 °C, 7 °C
32.5 °C, 42.5 °C, 51 °C	-7 °C, 2 °C, 7 °C
23.5 °C, 32.5 °C, 42.5 °C, 51 °C	-7 °C, 2 °C; 7 °C, 20 °C
23.5 °C, 32.5 °C, 42.5 °C, 51 °C, 60 °C	-15 °C, -7 °C, 2 °C, 7 °C, 20 °C

Tableau 131 : températures aux sources

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.21.3.3.1.1.1 Correction des valeurs de performance en fonction de leur statut (une fois en début de simulation)

Si statut_données = 1	
$\forall icol, ilign \rightarrow si ValCOR(icol, ilign) = 1, ValCOP(icol, ilign) = ValCOP(icol, ilign)$	
$\forall icol, ilign \rightarrow si ValCOR(icol, ilign) = 2, ValCOP(icol, ilign) = ValCOP(icol, ilign) * 0,9$	
Si statut_données = 2	
Si statut_valeur_pivot = 1	$ValCOP_{pivot_inter} = \min\{0,8 * Valcop_{pivot}; Val_{ut}$
	$ValCOP(4,2) = ValCOP_{pivot_inter}$
Si statut_valeur_pivot = 2	
$ValCOP_{pivot_inter} = 0,8 * Val_{util_max}$	
$ValCOP(4,2) = ValCOP_{pivot_inter}$	

10.21.3.3.1.1.2 Calcul des valeurs par défaut (une fois en début de simulation)

Les COP non mesurés sont calculés par défaut à partir des ratios suivants :

- si la puissance nominale à 7°C est inférieure à 100kW,

Températures aval	Températures amont
$Cnnav_COP(42.5, 32.5) = 0.8$	$Cnnam_COP(-7, 7) = 0.50$
$Cnnav_COP(51, 42.5) = 0.8$	$Cnnam_COP(2, 7) = 0.80$
$Cnnav_COP(23.5, 32.5) = 1.10$	$Cnnam_COP(20, 7) = 1.25$
$Cnnav_COP(60, 51) = 0.8$	$Cnnam_COP(-15, -7) = 0.80$

- si la puissance nominale à 7°C est supérieure à 100kW,

Températures aval	Températures amont
$Cnnav_COP(42.5, 32.5) = 0.8$	$Cnnam_COP(-7, 7) = 0.60$
$Cnnav_COP(51, 42.5) = 0.8$	$Cnnam_COP(2, 7) = 0.80$
$Cnnav_COP(23.5, 32.5) = 1.10$	$Cnnam_COP(20, 7) = 1.25$
$Cnnav_COP(60, 51) = 0.8$	$Cnnam_COP(-15, -7) = 0.80$

Tableau 132 : coefficients de correction en fonction des températures aux sources

Le calcul est mené en commençant par l'impact des températures amont, puis par celui des températures aval.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

1) La colonne contenant la valeur pivot est complétée en premier :

si {ValCOP(4,1)} = 0

$$\{\text{ValCOP}(4,1)\} = \{\text{ValCOP}(4,2)\} * \text{Cnnav_COP}(23.5, 32.5)$$

si {ValCOP(4,3)} = 0

$$\{\text{ValCOP}(4,3)\} = \{\text{ValCOP}(4,2)\} * \text{Cnnav_COP}(42.5, 32.5)$$

si {ValCOP(4,4)} = 0

$$\{\text{ValCOP}(4,4)\} = \{\text{ValCOP}(4,3)\} * \text{Cnnav_COP}(51, 42.5)$$

si {ValCOP(4,5)} = 0

$$\{\text{ValCOP}(4,5)\} = \{\text{ValCOP}(4,4)\} * \text{Cnnav_COP}(60, 51)$$

2) les lignes sont complétées

Pour l_{lign} allant de 1 à N_{aval} ,

si {ValCOP(2,l_{lign})} = 0

$$\{\text{ValCOP}(2,l_{\text{lign}})\} = \{\text{ValCOP}(4,l_{\text{lign}})\} * \text{Cnnam_COP}(-7, 7)$$

si {ValCOP(3,l_{lign})} = 0

$$\{\text{ValCOP}(3,l_{\text{lign}})\} = \{\text{ValCOP}(4,l_{\text{lign}})\} * \text{Cnnam_COP}(2, 7)$$

si {ValCOP(5,l_{lign})} = 0

$$\{\text{ValCOP}(5,l_{\text{lign}})\} = \{\text{ValCOP}(4,l_{\text{lign}})\} * \text{Cnnam_COP}(20, 7)$$

si {ValCOP(1,l_{lign})} = 0

$$\{\text{ValCOP}(1,l_{\text{lign}})\} = \{\text{ValCOP}(2,l_{\text{lign}})\} * \text{Cnnam_COP}(-15, -7)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.21.3.3.1.1.3 Calcul du COP pour le couple Tamont Taval au pas de temps

Algorithme pour $\theta_{amont}(h)$:

Si $\theta_{amont}(h) < Val_{\theta_{amont}}(1)$ (gestion des conditions hors limites de la matrice par le bas, mais on fait cependant le calcul avec les valeurs basses).
Envoyer un message d'alerte dans un fichier.

$$\begin{aligned}i_{\theta_{am}}1 &= 1 \\i_{\theta_{am}}2 &= 1 \\ \theta_{am}1 &= \theta_{amont}(h) \\ \theta_{am}2 &= Val_{\theta_{amont}}(1)\end{aligned}$$

Si $\theta_{amont}(h) > Val_{\theta_{amont}}(N_{\theta_{amont}})$ (gestion des conditions hors limites de la matrice par le haut mais on fait cependant le calcul avec les valeurs hautes).
Envoyer un message d'alerte dans un fichier.

$$\begin{aligned}i_{\theta_{am}}1 &= N_{\theta_{amont}} \\i_{\theta_{am}}2 &= N_{\theta_{amont}} \\ \theta_{am}1 &= Val_{\theta_{amont}}(N_{\theta_{amont}}) \\ \theta_{am}2 &= \theta_{amont}(h)\end{aligned}$$

Sinon,

Pour $i_{\theta_{amont}}$ allant de 2 à $N_{\theta_{amont}}$,

Si $\theta_{amont}(h) \leq Val_{\theta_{amont}}(i_{\theta_{amont}})$, alors,

$$\begin{aligned}i_{\theta_{am}}1 &= i_{\theta_{amont}} - 1 \\i_{\theta_{am}}2 &= i_{\theta_{amont}} \\ \theta_{am}1 &= Val_{\theta_{amont}}(i_{\theta_{am}}1) \\ \theta_{am}2 &= Val_{\theta_{amont}}(i_{\theta_{am}}2)\end{aligned}$$

Coupure de la boucle 'pour'

Algorithme pour $\theta_{aval}(h)$:

Si $\theta_{aval}(h) < Val_{\theta_{aval}}(1)$ (gestion des conditions hors limites de la matrice par le bas, mais on fait cependant le calcul avec les valeurs basses)

$$\begin{aligned}i_{\theta_{av}}1 &= 1 \\i_{\theta_{av}}2 &= 1 \\ \theta_{av}1 &= \theta_{aval}(h) \\ \theta_{av}2 &= Val_{\theta_{aval}}(1)\end{aligned}$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Si $\theta_{\text{aval}}(h) > \text{Val}_{\theta_{\text{aval}}}(N_{\theta_{\text{aval}}})$ (gestion des conditions hors limites de la matrice par le haut mais on fait cependant le calcul avec les valeurs hautes)

$$\begin{aligned} i_{\theta_{\text{av}}1} &= N_{\theta_{\text{aval}}} \\ i_{\theta_{\text{av}}2} &= N_{\theta_{\text{aval}}} \\ \theta_{\text{av}}1 &= \text{Val}_{\theta_{\text{aval}}}(N_{\theta_{\text{aval}}}) \\ \theta_{\text{av}}2 &= \theta_{\text{aval}}(h) \end{aligned}$$

Sinon,

Pour $i_{\theta_{\text{aval}}}$ allant de 2 à $N_{\theta_{\text{aval}}}$,

Si $\theta_{\text{aval}}(h) \leq \text{Val}_{\theta_{\text{aval}}}(i_{\theta_{\text{aval}}})$, alors,

$$\begin{aligned} i_{\theta_{\text{av}}1} &= i_{\theta_{\text{aval}}} - 1 \\ i_{\theta_{\text{av}}2} &= i_{\theta_{\text{aval}}} \\ \theta_{\text{av}}1 &= \text{Val}_{\theta_{\text{aval}}}(i_{\theta_{\text{av}}1}) \\ \theta_{\text{av}}2 &= \text{Val}_{\theta_{\text{aval}}}(i_{\theta_{\text{av}}2}) \end{aligned}$$

Coupure de la boucle 'pour'

Calculs des coefficients d'interpolation

$$C_{\theta_{\text{am}}}(h) = \frac{\theta_{\text{amont}}(h) - \theta_{\text{am}}1}{\theta_{\text{am}}2 - \theta_{\text{am}}1} \quad C_{\theta_{\text{av}}}(h) = \frac{\theta_{\text{aval}}(h) - \theta_{\text{av}}1}{\theta_{\text{av}}2 - \theta_{\text{av}}1}$$

Calcul de la performance

$$\text{COP}_{\text{pc}}(h) = (1 - C_{\theta_{\text{am}}}) * (1 - C_{\theta_{\text{av}}}) * \{\text{ValCOP}(i_{\theta_{\text{am}}1}, i_{\theta_{\text{av}}1})\} + C_{\theta_{\text{am}}} * (1 - C_{\theta_{\text{av}}}) * \{\text{ValCOP}(i_{\theta_{\text{am}}2}, i_{\theta_{\text{av}}1})\} + C_{\theta_{\text{av}}} * (1 - C_{\theta_{\text{am}}}) * \{\text{ValCOP}(i_{\theta_{\text{am}}1}, i_{\theta_{\text{av}}2})\} + C_{\theta_{\text{am}}} * C_{\theta_{\text{av}}} * \{\text{ValCOP}(i_{\theta_{\text{am}}2}, i_{\theta_{\text{av}}2})\}$$

10.21.3.3.1.2 Calcul des puissances absorbées à pleine charge

La matrice des puissances absorbées des machines air / eau est la suivante.

				amont					
				Tam >	-15	-7	2	7	20
Tdépart	Tretour	Taval	priorité	5	2	3	1	4	
25	22	23.5	4						
35	30	32.5	1						
45	40	42.5	2						
55	47	51	3						
65	55	60	5						

Figure 92 : Matrice des puissances absorbées pour les machines air / eau
La valeur 'pivot' à fournir systématiquement est la valeur pour tam = 7 ; Tav = 32.5.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.21.3.3.1.2.1 Calcul des valeurs par défaut (une fois en début de simulation)

Les puissances non mesurées sont calculées par défaut à partir des ratios suivants :

Températures aval	Températures amont
$C_{nav_Pabs}(42.5, 32.5) = 0.9$	$C_{nam_Pabs}(-7, 7) = 0.86$
$C_{nav_Pabs}(51, 42.5) = 0.915$	$C_{nam_Pabs}(2, 7) = 0.95$
$C_{nav_Pabs}(23.5, 32.5) = 1.09$	$C_{nam_Pabs}(20, 7) = 1.13$
$C_{nav_Pabs}(60, 51) = 0.91$	$C_{nam_Pabs}(-15, -7) = 0.92$

Tableau 133 : coefficients de correction en fonction des températures aux sources

{ValPabs(4,2)} est non nul.

1) La colonne contenant la valeur pivot est complétée en premier :

si {ValPabs(4,1)} = 0

$$\{ValPabs(4,1)\} = \{ValPabs(4,2)\} * C_{nav_Pabs}(22.5, 32.5)$$

si {ValPabs(4,3)} = 0

$$\{ValPabs(4,3)\} = \{ValPabs(4,2)\} * C_{nav_Pabs}(42.5, 32.5)$$

si {ValPabs(4,4)} = 0

$$\{ValPabs(4,4)\} = \{ValPabs(4,3)\} * C_{nav_Pabs}(51, 42.5)$$

si {ValPabs(4,5)} = 0

$$\{ValPabs(4,5)\} = \{ValPabs(4,4)\} * C_{nav_Pabs}(60, 51)$$

2) les lignes sont complétées

Pour l'lign allant de 1 à $N_{\theta_{aval},1}$,

si {ValPabs(2,lign)} = 0

$$\{ValPabs(2,lign)\} = \{ValPabs(4,lign)\} * C_{nam_Pabs}(-7, 7)$$

si {ValPabs(3,lign)} = 0

$$\{ValPabs(3,lign)\} = \{ValPabs(4,lign)\} * C_{nam_Pabs}(2, 7)$$

si {ValPabs(5,lign)} = 0

$$\{ValPabs(5,lign)\} = \{ValPabs(4,lign)\} * C_{nam_Pabs}(20, 7)$$

si {ValPabs(1,lign)} = 0

$$\{ValPabs(1,lign)\} = \{ValPabs(2,lign)\} * C_{nam_Pabs}(-15, -7)$$

10.21.3.3.1.2.2 Calcul de la puissance absorbée pour le couple Tamont Taval au pas de temps

$$Pabs_pc(h) = (1 - C_{\theta_{am}}) * (1 - C_{\theta_{av}}) * \{ValPabs(i_{\theta_{am}1}, i_{\theta_{av}1})\} + C_{\theta_{am}} * (1 - C_{\theta_{av}}) * \{ValPabs(i_{\theta_{am}2}, i_{\theta_{av}1})\} + C_{\theta_{av}} * (1 - C_{\theta_{am}}) * \{ValPabs(i_{\theta_{am}1}, i_{\theta_{av}2})\} + C_{\theta_{am}} * C_{\theta_{av}} * \{ValPabs(i_{\theta_{am}2}, i_{\theta_{av}2})\}$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.21.3.3.1.3 Calcul des puissances fournies à pleine charge

Les puissances fournies à pleine charge en conditions non nominales sont égales au produit de la puissance absorbée et du COP.

Si la puissance requise par le réseau est supérieure à la puissance disponible, l'énergie restante est en sortie de ce module. Elle pourra alors être fournie par un générateur d'appoint ou reportée au pas de temps suivant.

$$P_{fou_pc_brut}(h) = P_{abs_pc}(h) * COP_pc(h)$$

si $Lim_Theta = 0$

$$P_{fou_pc}(h) = P_{fou_pc_brut}(h)$$

$$Q_{rest_act} = \max\{0; Q_{req_act} - P_{fou_pc}(h)\}$$

sinon si $Lim_Theta = 1$ **et** si $\theta_{amont}(h) < Theta_min_am$ **ou** si $\theta_{aval}(h) > Theta_max_av$

$$Q_{rest_act} = Q_{req_act}$$

$$P_{fou_pc}(h) = 0$$

sinon si $Lim_Theta = 2$ **et** si $\theta_{amont}(h) < Theta_min_am$ **et** si $\theta_{aval}(h) > Theta_max_av$

$$Q_{rest_act} = Q_{req_act}$$

$$P_{fou_pc}(h) = 0$$

10.21.3.3.1.4 Limites de fonctionnement

Les conditions de fonctionnement possibles sont définies par le constructeur. Elles s'expriment en termes de valeur haute de la température départ aval $Theta_max_av$ et valeur basse de température amont $Theta_min_am$, ou en combinaison de deux valeurs.

Par exemple, $Theta_max_av = 40$ °C indique que la machine ne peut pas fonctionner si la température départ réseau est supérieure à 40 °C. Ceci indique un manque de cohérence entre la caractéristique du réseau et des émetteurs et la machine. La machine ne fonctionne alors pas et un générateur d'appoint doit être utilisé.

Par exemple, $Theta_min_am = -7$ °C indique que la machine ne fonctionne pas si la température extérieure est inférieure à -7 °C. Un appoint est alors nécessaire pour ces conditions.

($Theta_max_av = 40$ °C, $Theta_min_am = -7$ °C) indique que la machine ne fonctionne pas si les deux conditions sont simultanément remplies. Un appoint est alors nécessaire pour ces conditions.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.21.3.3.2 PAC air extérieur / air recyclé

Syst_Thermo_CH = 2

Idfougen = 1 IdFluide_aval = 2

10.21.3.3.2.1 Détermination des COP

La matrice de performances des machines air extérieur / air recyclé est la suivante :

		Tamont (air extérieur)				
		Tam >	-15	-7	2	7	20
Taval (air intérieur)	priorité	5	2	3	1	4
5	5					
10	4					
15	2					
20	1					
25	3					

Figure 93 : Matrice de performance des machines air extérieur/ air recyclé

La valeur 'pivot' à fournir systématiquement est la valeur pour tam = 7 ; Tav = 20.

Les autres valeurs sont fournies par l'utilisateur ou calculées par défaut selon les modalités suivantes.

Les valeurs fournies doivent respecter l'ordre de priorité défini dans le tableau ci-dessus :

Températures aval	Températures amont
20 °C	7 °C
20 °C, 15 °C	- 7 °C, 7 °C
25 °C, 20 °C, 15 °C	-7 °C, 2 °C, 7 °C
25 °C, 20 °C, 15 °C, 10 °C	-7 °C, 2 °C; 7 °C, 20 °C
25 °C, 20 °C, 15 °C, 10 °C, 5 °C	-15 °C, -7 °C, 2 °C, 7 °C, 20 °C

Tableau 134 : températures aux sources

10.21.3.3.2.1.1 Correction des valeurs de performance en fonction de leur statut (une fois en début de simulation)

On applique la procédure des machines air / eau, voir § 10.21.3.3.1.1.1

Si statut_donnees = 2

$$ValCOP(4,4) = ValCOP_{pivot_inter}$$

10.21.3.3.2.1.2 Calcul des valeurs par défaut (une fois en début de simulation)

Les COP non mesurés sont calculés par défaut à partir des ratios suivants :

- si la puissance nominale à 7°C est inférieure à 100kW,

Températures aval	Températures amont
Cnav_cop(15, 20) = 1.10	Cnam_cop(-7, 7) = 0.50
Cnav_cop(25, 20) = 0.9	Cnam_cop(2, 7) = 0.80
Cnav_cop(10, 20) = 1.20	Cnam_cop(20, 7)=1.25
Cnav_cop(5, 20) = 1.3	Cnam_cop(-15, -7)= 0.80

Méthode de calcul Th-BCE 2012

- si la puissance nominale à 7°C est supérieure à 100kW,

Températures aval	Températures amont
Cnnav_cop(15, 20) = 1.10	Cnnam_cop(-7, 7) = 0.6
Cnnav_cop(25, 20) = 0.9	Cnnam_cop(2, 7) = 0.80
Cnnav_cop(10, 20) = 1.20	Cnnam_cop(20, 7)=1.25
Cnnav_cop(5, 20) = 1.3	Cnnam_cop(-15, -7)= 0.8

Tableau 135 : coefficients de correction en fonction des températures aux sources

- La colonne contenant la valeur pivot est complétée en premier :

si {ValCOP(4,1)} = 0

$$\{ValCOP(4,1)\} = \{ValCOP(4,4)\} * Cnnav_cop(5, 20)$$

si {ValCOP(4,2)} = 0

$$\{ValCOP(4,2)\} = \{ValCOP(4,4)\} * Cnnav_cop(10, 20)$$

si {ValCOP(4,3)} = 0

$$\{ValCOP(4,3)\} = \{ValCOP(4,4)\} * Cnnav_cop(15, 20)$$

si {ValCOP(4,5)} = 0

$$\{ValCOP(4,5)\} = \{ValCOP(4,4)\} * Cnnav_cop(25, 20)$$

- les lignes sont complétées

Pour l'ign allant de 1 à $N_{\theta_{aval}}$

si {ValCOP(2,lign)} = 0

$$\{ValCOP(2,lign)\} = \{ValCOP(4,lign)\} * Cnnam_cop(- 7, 7)$$

si {ValCOP(3,lign)} = 0

$$\{ValCOP(3,lign)\} = \{ValCOP(4,lign)\} * Cnnam_cop(2, 7)$$

si {ValCOP(5,lign)} = 0

$$\{ValCOP(5,lign)\} = \{ValCOP(4,lign)\} * Cnnam_cop(20, 7)$$

si {ValCOP(1,lign)} = 0

$$\{ValCOP(1,lign)\} = \{ValCOP(2,lign)\} * Cnnam_cop(- 15, -7)$$

10.21.3.3.2.1.3 Calcul du COP pour le couple Tamont Taval au pas de temps

Algorithme pour $\theta_{amont}(h)$:

On applique la procédure des machines air / eau, voir §10.21.3.3.1.1.3

Algorithme pour $\theta_{aval}(h)$:

On applique la procédure des machines air / eau, voir §10.21.3.3.1.1.3

Calcul de la performance

$$COP_pc(h) = (1 - C_{\theta_{am}}) * (1 - C_{\theta_{av}}) * \{ValCOP(i_{\theta_{am}1}, i_{\theta_{av}1})\} + C_{\theta_{am}} * (1 - C_{\theta_{av}}) * \{ValCOP(i_{\theta_{am}2}, i_{\theta_{av}1})\} + C_{\theta_{av}} * (1 - C_{\theta_{am}}) * \{ValCOP(i_{\theta_{am}1}, i_{\theta_{av}2})\} + C_{\theta_{am}} * C_{\theta_{av}} * \{ValCOP(i_{\theta_{am}2}, i_{\theta_{av}2})\}$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.21.3.3.2.2 Calcul des puissances absorbées à pleine charge

La valeur 'pivot' à fournir systématiquement est la valeur pour $t_{am} = 7$; $T_{av} = 20$.

10.21.3.3.2.2.1 Calcul des valeurs par défaut (une fois en début de simulation)

Les puissances non mesurées sont calculées par défaut à partir des ratios suivants :

Températures aval	Températures amont
$C_{nav_Pabs}(15, 20) = 1.05$	$C_{nam_Pabs}(-7, 7) = 0.86$
$C_{nav_Pabs}(25, 20) = 0.95$	$C_{nam_Pabs}(2, 7) = 0.95$
$C_{nav_Pabs}(10, 20) = 1.10$	$C_{nam_Pabs}(20, 7) = 1.13$
$C_{nav_Pabs}(5, 20) = 1.15$	$C_{nam_Pabs}(-15, -7) = 0.92$

Tableau 136 : coefficients de correction en fonction des températures aux sources

1) La colonne contenant la valeur pivot est complétée en premier :

$$\text{si } \{ValPabs(4,1)\} = 0$$

$$\{ValPabs(4,1)\} = \{ValPabs(4,4)\} * C_{nav_Pabs}(5, 20)$$

$$\text{si } \{ValPabs(4,2)\} = 0$$

$$\{ValPabs(4,2)\} = \{ValPabs(4,4)\} * C_{nav_Pabs}(10, 20)$$

$$\text{si } \{ValPabs(4,3)\} = 0$$

$$\{ValPabs(4,3)\} = \{ValPabs(4,4)\} * C_{nav_Pabs}(15, 20)$$

$$\text{si } \{ValPabs(4,5)\} = 0$$

$$\{ValPabs(4,5)\} = \{ValPabs(4,4)\} * C_{nav_Pabs}(25, 20)$$

2) les lignes sont complétées

Pour l'ign allant de 1 à $N_{\theta_{avals}}$,

$$\text{si } \{ValPabs(2, l_{ign})\} = 0$$

$$\{ValPabs(2, l_{ign})\} = \{ValPabs(4, l_{ign})\} * C_{nam_Pabs}(-7, 7)$$

$$\text{si } \{ValPabs(3, l_{ign})\} = 0$$

$$\{ValPabs(3, l_{ign})\} = \{ValPabs(4, l_{ign})\} * C_{nam_Pabs}(2, 7)$$

$$\text{si } \{ValPabs(5, l_{ign})\} = 0$$

$$\{ValPabs(5, l_{ign})\} = \{ValPabs(4, l_{ign})\} * C_{nam_Pabs}(20, 7)$$

$$\text{si } \{ValPabs(1, l_{ign})\} = 0$$

$$\{ValPabs(1, l_{ign})\} = \{ValPabs(2, l_{ign})\} * C_{nam_Pabs}(-15, -7)$$

10.21.3.3.2.2.2 Calcul de la puissance absorbée pour le couple Tamont Taval au pas de temps

$$Pabs_pc(h) = (1 - C_{\theta_{am}}) * (1 - C_{\theta_{av}}) * \{ValPabs(i_{\theta_{am}1}, i_{\theta_{av}1})\} + C_{\theta_{am}} * (1 - C_{\theta_{av}}) * \{ValPabs(i_{\theta_{am}2}, i_{\theta_{av}1})\} + C_{\theta_{av}} * (1 - C_{\theta_{am}}) * \{ValPabs(i_{\theta_{am}1}, i_{\theta_{av}2})\} + C_{\theta_{am}} * C_{\theta_{av}} * \{ValPabs(i_{\theta_{am}2}, i_{\theta_{av}2})\}$$

10.21.3.3.2.3 Calcul des puissances fournies à pleine charge

On applique la procédure des machines air / eau, voir § 10.21.3.3.1.3

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.21.3.3.3 PAC air extrait / air neuf

Syst_Thermo_CH = 3

Idfougen = 1 IdFluide_aval = 2

10.21.3.3.3.1 Détermination des COP

La matrice de performances des machines air extrait / air neuf est la suivante.

		Tamont (air extrait)					
		Tam > priorité	5	10	15	20	25
Taval (air neuf)							3
-15	5						
-7	2						
2	3						
7	1						
20	4						

Figure 94 : Matrice de performance des machines air extrait / air neuf

La valeur 'pivot' à fournir systématiquement par l'utilisateur est la valeur pour tam = 20 ; Tav = 7 ;

Les autres valeurs sont fournies par l'utilisateur ou calculées par défaut selon les modalités suivantes.

Les valeurs fournies doivent respecter l'ordre de priorité défini dans le tableau ci-dessus :

Températures aval	Températures amont
7°C 7°C, -7 °C, 7°C, 2°C, -7 °C, 20°C, 7°C, 2°C, -7 °C, 20°C, 7°C, 2°C, -7 °C, -15 °C,	20 °C 20 °C, 15 °C 20 °C, 15 °C, 25 °C 20 °C, 15 °C, 25 °C, 10 °C 20 °C, 15 °C, 25 °C, 10 °C, 20 °C, 15 °C, 25 °C, 10 °C, 5°C

Tableau 137 : températures aux sources

10.21.3.3.3.1.1 Correction des valeurs de performance en fonction de leur statut (une fois en début de simulation)

On applique la procédure des machines air / eau, voir § 10.21.3.3.1.1.1.	
Si statut_données = 2	
$ValCOP(4,4) = ValCOP_{pivot_inter}$	

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.21.3.3.3.1.2 Calcul des valeurs par défaut (une fois en début de simulation)

Les COP non mesurés sont calculés par défaut à partir des ratios suivants :

Températures aval	Températures amont
Cnnav_COP(-7,7) = 1.20	Cnnam_COP(15, 20) = 0.90
Cnnav_COP(2,7) = 1.1	Cnnam_COP(25, 20) = 1.10
Cnnav_COP(20,7) = 0.80	Cnnam_COP(10, 20) = 0.80
Cnnav_COP(-15,7) = 1.30	Cnnam_COP(5, 20) = 0.70

Tableau 138 : coefficients de correction en fonction des températures aux sources

1. La colonne contenant la valeur pivot est complétée

$$\begin{aligned} \text{si } \{\text{ValCOP}(4,1)\} = 0 & \quad \{\text{ValCOP}(4,1)\} = \{\text{ValCOP}(4,4)\} * \text{Cnnav_COP}(-15, 7) \\ \text{si } \{\text{ValCOP}(4,2)\} = 0 & \quad \{\text{ValCOP}(4,2)\} = \{\text{ValCOP}(4,4)\} * \text{Cnnav_COP}(-7, 7) \\ \text{si } \{\text{ValCOP}(4,3)\} = 0 & \quad \{\text{ValCOP}(4,3)\} = \{\text{ValCOP}(4,4)\} * \text{Cnnav_COP}(2, 7) \\ \text{si } \{\text{ValCOP}(4,5)\} = 0 & \quad \{\text{ValCOP}(4,5)\} = \{\text{ValCOP}(4,4)\} * \text{Cnnav_COP}(20, 7) \end{aligned}$$

2. Les lignes sont complétées

Pour l_{lign} allant de 1 à N_{θ_{aval}},

$$\begin{aligned} \text{si } \{\text{ValCOP}(1, \text{lign})\} = 0 & \quad \{\text{ValCOP}(1, \text{lign})\} = \{\text{ValCOP}(4, \text{lign})\} * \text{Cnnam_COP}(5, 20) \\ \text{si } \{\text{ValCOP}(2, \text{lign})\} = 0 & \quad \{\text{ValCOP}(2, \text{lign})\} = \{\text{ValCOP}(4, \text{lign})\} * \text{Cnnam_COP}(10, 20) \\ \text{si } \{\text{ValCOP}(3, \text{lign})\} = 0 & \quad \{\text{ValCOP}(3, \text{lign})\} = \{\text{ValCOP}(4, \text{lign})\} * \text{Cnnam_COP}(15, 20) \\ \text{si } \{\text{ValCOP}(5, \text{lign})\} = 0 & \quad \{\text{ValCOP}(5, \text{lign})\} = \{\text{ValCOP}(4, \text{lign})\} * \text{Cnnam_COP}(25, 20) \end{aligned}$$

10.21.3.3.3.1.3 Calcul du COP pour le couple Tamont Taval au pas de temps

Algorithme pour θ_{amont}(h) :

On applique la procédure des machines air / eau, voir §10.21.3.3.1.1.3

Algorithme pour θ_{aval}(h) :

On applique la procédure des machines air / eau, voir §10.21.3.3.1.1.3

Calcul de la performance

$$\text{COP}_{pc}(h) = (1 - C_{\theta_{am}}) * (1 - C_{\theta_{av}}) * \{\text{ValCOP}(i_{\theta_{am}1}, i_{\theta_{av}1})\} + C_{\theta_{am}} * (1 - C_{\theta_{av}}) * \{\text{ValCOP}(i_{\theta_{am}2}, i_{\theta_{av}1})\} + C_{\theta_{av}} * (1 - C_{\theta_{am}}) * \{\text{ValCOP}(i_{\theta_{am}1}, i_{\theta_{av}2})\} + C_{\theta_{am}} * C_{\theta_{av}} * \{\text{ValCOP}(i_{\theta_{am}2}, i_{\theta_{av}2})\}$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.21.3.3.3.2 Calcul des puissances absorbées à pleine charge

La valeur 'pivot' à fournir systématiquement est la valeur pour $t_{am} = 20$; $T_{av} = 7$.

10.21.3.3.3.2.1 Calcul des valeurs par défaut (une fois en début de simulation)

Les puissances non mesurées sont calculées par défaut à partir des ratios suivants :

Températures aval	Températures amont
$C_{nnav_Pabs}(-7,7) = 1.14$	$C_{nnam_Pabs}(15, 20) = 0.95$
$C_{nnav_Pabs}(2,7) = 1.05$	$C_{nnam_Pabs}(25, 20) = 1.05$
$C_{nnav_Pabs}(20,7) = 0.87$	$C_{nnam_Pabs}(10, 20)=0.90$
$C_{nnav_Pabs}(-15,7) = 1.22$	$C_{nnam_Pabs}(5, 20)=0.85$

Tableau 139 : coefficients de correction en fonction des températures aux sources

1. La colonne contenant la valeur pivot est complétée en premier

si $\{ValPabs(4,1)\} = 0$

$$\{ValPabs(4,1)\} = \{ValPabs(4,4)\} * C_{nnav_Pabs}(-15, 7)$$

si $\{ValPabs(4,2)\} = 0$

$$\{ValPabs(4,2)\} = \{ValPabs(4,4)\} * C_{nnav_Pabs}(-7, 7)$$

si $\{ValPabs(4,3)\} = 0$

$$\{ValPabs(4,3)\} = \{ValPabs(4,4)\} * C_{nnav_Pabs}(2, 7)$$

si $\{ValPabs(4,5)\} = 0$

$$\{ValPabs(4,5)\} = \{ValPabs(4,4)\} * C_{nnav_Pabs}(20, 7)$$

2. Les lignes sont complétées

Pour l'ign allant de 1 à $N_{\theta_{aval}}$

si $\{ValPabs(1,lign)\} = 0$

$$\{ValPabs(1,lign)\} = \{ValPabs(4,lign)\} * C_{nnam_Pabs}(5, 20)$$

si $\{ValPabs(2,lign)\} = 0$

$$\{ValPabs(2,lign)\} = \{ValPabs(4,lign)\} * C_{nnam_Pabs}(10, 20)$$

si $\{ValPabs(3,lign)\} = 0$

$$\{ValPabs(3,lign)\} = \{ValPabs(4,lign)\} * C_{nnam_Pabs}(15, 20)$$

si $\{ValPabs(5,lign)\} = 0$

$$\{ValPabs(5,lign)\} = \{ValPabs(4,lign)\} * C_{nnam_Pabs}(25, 20)$$

10.21.3.3.3.2.2 Calcul de la puissance absorbée pour le couple Tamont Taval au pas de temps

$$Pabs_pc(h) = (1 - C_{\theta_{am}}) * (1 - C_{\theta_{av}}) * \{ValPabs(i_{\theta_{am}1}, i_{\theta_{av}1})\} + C_{\theta_{am}} * (1 - C_{\theta_{av}}) * \{ValPabs(i_{\theta_{am}2}, i_{\theta_{av}1})\} + C_{\theta_{av}} * (1 - C_{\theta_{am}}) * \{ValPabs(i_{\theta_{am}1}, i_{\theta_{av}2})\} + C_{\theta_{am}} * C_{\theta_{av}} * \{ValPabs(i_{\theta_{am}2}, i_{\theta_{av}2})\}$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.21.3.3.3.3 Calcul des puissances fournies à pleine charge

La puissance fournie à pleine charge en conditions non nominales est égale au produit de la puissance absorbée et du COP.

Par ailleurs, dans le cas des machines sur air extrait la puissance que peut fournir la machine est limitée par la capacité d'échange de chaleur de la source amont.

Si la puissance requise par le réseau est supérieure à la puissance disponible, l'énergie restante est en sortie de ce module. Elle pourra alors être fournie par un générateur d'appoint ou reportée au pas de temps suivant.

$$P_{fou_pc_brut}(h) = P_{abs_pc}(h) * COP_pc(h)$$

Limitation due à la source amont

Ainsi, la puissance maximale dans les conditions non nominales de sources que peut fournir la machine compte tenu de la source amont est la suivante :

$$P_{fou_pc}(h) = \min \{ P_{abs_pc}(h) * COP_pc(h) ; P_{fou_source_amont_maxi} \}$$

Prise en compte des limites de fonctionnement

si $Lim_Theta = 0$

$$Q_{rest_act} = \max\{0; Q_{req_act} - P_{fou_pc}(h)\}$$

sinon si $Lim_Theta = 1$ **et** si $\theta_{amont}(h) < Theta_min_am$ **ou** si $\theta_{aval}(h) > Theta_max_av$

$$Q_{rest_act} = Q_{req_act}$$

$$P_{fou_pc}(h) = 0$$

sinon si $Lim_Theta = 2$ **et** si $\theta_{amont}(h) < Theta_min_am$ **et** si $\theta_{aval}(h) > Theta_max_av$

$$Q_{rest_act} = Q_{req_act}$$

$$P_{fou_pc}(h) = 0$$

10.21.3.3.3.4 Limites de fonctionnement

On applique la procédure des machines air extérieur / eau.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.21.3.3.4 PAC eau de nappe / eau

Syst_Thermo_CH = 4

Idfougen = 1

IdFluide_aval = 1

10.21.3.3.4.1 Détermination des COP

La matrice de performances des machines eau de nappe / eau est la suivante.

			Tamont (eau de nappe)				
			Tretour	5	10	15	20
Tdépart			2	7	12	17	
Taval (eau)			Tam >	3.5	8.5	13.5	18.5
Tdépart	Tretour	Taval	priorité	2	1	3	4
25	22	23.5	4				
35	30	32.5	1				
45	40	42.5	2				
55	47	51	3				
65	55	60	5				

Figure 95 : Matrice de performance des machines eau de nappe / eau

La valeur 'pivot' à fournir systématiquement est pour tam = 8.5 ; Tav = 32.5.

Les autres valeurs sont fournies par l'utilisateur ou calculées par défaut selon les modalités suivantes.

Les valeurs fournies doivent respecter l'ordre de priorité défini dans le tableau ci-dessus :

Températures aval	Températures amont
32.5 °C	8.5 °C,
32.5 °C et 42.5 °C	3.5 °C, 8.5 °C,
32.5 °C, 42.5 °C, 51 °C	3.5 °C, 8.5 °C, 13.5 °C
23.5 °C, 32.5 °C, 42.5 °C, 51 °C	3.5 °C, 8.5 °C, 13.5 °C, 18.5 °C
23.5 °C, 32.5 °C, 42.5 °C, 51 °C, 60 °C	

Tableau 140 : températures aux sources

10.21.3.3.4.1.1 Correction des valeurs de performance en fonction de leur statut (une fois en début de simulation)

On applique la procédure des machines air / eau, voir § 10.21.3.3.1.1.1	
Si statut_données = 2	
$ValCOP(2,2) = ValCOP_{pivot_inter}$	

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.21.3.3.4.1.2 Calcul des valeurs par défaut (une fois en début de simulation)

Les COP non mesurés sont calculés par défaut à partir des ratios suivants :

Températures aval	Températures amont
Cnav_cop(42.5, 32.5) = 0.8	Cnam_cop(3.5, 8.5) = 0.9
Cnav_cop(51, 42.5) = 0.8	Cnam_cop(13.5, 8.5) = 1.1
Cnav_cop(23.5, 32.5) = 1.1	Cnam_cop(18.5, 8.5) = 1.2
Cnav_cop(60, 51) = 0.8	

Tableau 141 : coefficients de correction en fonction des températures aux sources

1. La colonne contenant la valeur pivot est complétée en premier :

si {ValCOP(2,1)} = 0

$$\{\text{ValCOP}(2,1)\} = \{\text{ValCOP}(2,2)\} * \text{Cnav_cop}(23.5, 32.5)$$

si {ValCOP(2,3)} = 0

$$\{\text{ValCOP}(2,3)\} = \{\text{ValCOP}(2,2)\} * \text{Cnav_cop}(42.5, 32.5)$$

si {ValCOP(2,4)} = 0

$$\{\text{ValCOP}(2,4)\} = \{\text{ValCOP}(2,3)\} * \text{Cnav_cop}(51, 42.5)$$

si {ValCOP(2,5)} = 0

$$\{\text{ValCOP}(2,5)\} = \{\text{ValCOP}(2,4)\} * \text{Cnav_cop}(60, 51)$$

2. les lignes sont complétées

Pour l'ign allant de 1 à $N_{\theta_{\text{aval}}}$,

si {ValCOP(1,lign)} = 0

$$\{\text{ValCOP}(1,\text{lign})\} = \{\text{ValCOP}(2,\text{lign})\} * \text{Cnam_cop}(3.5, 8.5)$$

si {ValCOP(3,lign)} = 0

$$\{\text{ValCOP}(3,\text{lign})\} = \{\text{ValCOP}(2,\text{lign})\} * \text{Cnam_cop}(13.5, 8.5)$$

si {ValCOP(4,lign)} = 0

$$\{\text{ValCOP}(4,\text{lign})\} = \{\text{ValCOP}(2,\text{lign})\} * \text{Cnam_cop}(18.5, 8.5)$$

10.21.3.3.4.1.3 Calcul du COP pour le couple Tamont Taval au pas de temps

Algorithme pour $\theta_{\text{amont}}(h)$:

On applique la procédure des machines air / eau, voir §10.21.3.3.1.1.3

Algorithme pour $\theta_{\text{aval}}(h)$:

On applique la procédure des machines air / eau, voir §10.21.3.3.1.1.3

Calcul de la performance

$$\text{COP_pc}(h) = (1 - C_{\theta_{\text{am}}}) * (1 - C_{\theta_{\text{av}}}) * \{\text{ValCOP}(i_{\theta_{\text{am}}1}, i_{\theta_{\text{av}}1})\} + C_{\theta_{\text{am}}} * (1 - C_{\theta_{\text{av}}}) * \{\text{ValCOP}(i_{\theta_{\text{am}}2}, i_{\theta_{\text{av}}1})\} + C_{\theta_{\text{av}}} * (1 - C_{\theta_{\text{am}}}) * \{\text{ValCOP}(i_{\theta_{\text{am}}1}, i_{\theta_{\text{av}}2})\} + C_{\theta_{\text{am}}} * C_{\theta_{\text{av}}} * \{\text{ValCOP}(i_{\theta_{\text{am}}2}, i_{\theta_{\text{av}}2})\}$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.21.3.3.4.2 Calcul des puissances absorbées à pleine charge

La valeur 'pivot' à fournir systématiquement est la valeur pour $t_{am} = 8.5$; $T_{av} = 32.5$.

10.21.3.3.4.2.1 Calcul des valeurs par défaut (une fois en début de simulation)

Les puissances non mesurées sont calculées par défaut à partir des ratios suivants :

Températures aval	Températures amont
$C_{nav_Pabs}(42.5, 32.5) = 0.9$	$C_{nam_Pabs}(3.5, 8.5) = 0.95$
$C_{nav_Pabs}(51, 42.5) = 0.915$	$C_{nam_Pabs}(13.5, 8.5) = 1.05$
$C_{nav_Pabs}(23.5, 32.5) = 1.09$	$C_{nam_Pabs}(18.5, 8.5) = 1.10$
$C_{nav_Pabs}(60, 51) = 0.91$	

1. La colonne contenant la valeur pivot est complétée en premier :

si $\{ValPabs(2,1)\} = 0$

$$\{ValPabs(2,1)\} = \{ValPabs(2,2)\} * C_{nav_Pabs}(23.5, 32.5)$$

si $\{ValPabs(2,3)\} = 0$

$$\{ValPabs(2,3)\} = \{ValPabs(2,2)\} * C_{nav_Pabs}(42.5, 32.5)$$

si $\{ValPabs(2,4)\} = 0$

$$\{ValPabs(2,4)\} = \{ValPabs(2,3)\} * C_{nav_Pabs}(51, 42.5)$$

si $\{ValPabs(2,5)\} = 0$

$$\{ValPabs(2,5)\} = \{ValPabs(2,4)\} * C_{nav_Pabs}(60, 51)$$

2) les lignes sont complétées

Pour l allant de 1 à $N_{\theta_{aval}}$,

si $\{ValPabs(1,l)\} = 0$

$$\{ValPabs(1,l)\} = \{ValPabs(2,l)\} * C_{nam_Pabs}(3.5, 8.5)$$

si $\{ValPabs(3,l)\} = 0$

$$\{ValPabs(3,l)\} = \{ValPabs(2,l)\} * C_{nam_Pabs}(13.5, 8.5)$$

si $\{ValPabs(4,l)\} = 0$

$$\{ValPabs(4,l)\} = \{ValPabs(2,l)\} * C_{nam_Pabs}(18.5, 8.5)$$

10.21.3.3.4.2.2 Calcul de la puissance absorbée pour le couple Tamont Taval au pas de temps

$$Pabs_pc(h) = (1 - C_{\theta_{am}}) * (1 - C_{\theta_{av}}) * \{ValPabs(i_{\theta_{am}1}, i_{\theta_{av}1})\} + C_{\theta_{am}} * (1 - C_{\theta_{av}}) * \{ValPabs(i_{\theta_{am}2}, i_{\theta_{av}1})\} + C_{\theta_{av}} * (1 - C_{\theta_{am}}) * \{ValPabs(i_{\theta_{am}1}, i_{\theta_{av}2})\} + C_{\theta_{am}} * C_{\theta_{av}} * \{ValPabs(i_{\theta_{am}2}, i_{\theta_{av}2})\}$$

10.21.3.3.4.3 Calcul des puissances fournies à pleine charge

On applique la procédure des machines air / eau, voir §10.21.3.3.1.3

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.21.3.3.5 PAC eau glycolée / eau

Syst_Thermo_CH = 5

Idfougen = 1

IdFluide_aval = 1

10.21.3.3.5.1 Détermination des COP

La matrice de performances des machines eau glycolée / eau est la suivante.

			Tamont (eau glycolée)					
			Tretour	-5	0	5	10	15
Tdépart			-8	-3	2	7	12	
Taval (eau)			Tam >	-6.5	-1.5	3.5	8.5	13.5
Tdépart	Tretour	Taval	priorité	4	1	2	3	5
25	22	23.5	4					
35	30	32.5	1					
45	40	42.5	2					
55	47	51	3					
65	55	60	5					

Figure 96 : Matrice de performance des machines eau glycolée / eau

La valeur 'pivot' à fournir systématiquement est pour tam = -1.5 ; Tav = 32.5.

Les autres valeurs sont fournies par l'utilisateur ou calculées par défaut selon les modalités suivantes.

Les valeurs fournies doivent respecter l'ordre de priorité défini dans le tableau ci-dessus :

Températures aval	Températures amont
32.5 °C	-1.5 °C
32.5 °C et 42.5 °C	-1.5 °C, 3.5 °C
32.5 °C, 42.5 °C, 51 °C	-1.5 °C, 3.5 °C, 8.5 °C
23.5 °C, 32.5 °C, 42.5 °C, 51 °C	-1.5 °C, 3.5 °C, 8.5 °C, -6.5 °C
23.5 °C, 32.5 °C, 42.5 °C, 51 °C, 60 °C	-1.5 °C, 3.5 °C, 8.5 °C, -6.5 °C, 13.5 °C

Tableau 142 : températures aux sources

10.21.3.3.5.1.1 Correction des valeurs de performance en fonction de leur statut (une fois en début de simulation)

On applique la procédure des machines air / eau, voir § 10.21.3.3.1.1.1 Si statut_données = 2	
$ValCOP(2,2) = ValCOP_{pivot_inter}$	

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.21.3.3.5.1.2 Calcul des valeurs par défaut (une fois en début de simulation)

Les COP non mesurés sont calculés par défaut à partir des ratios suivants :

Températures aval	Températures amont
Cnav_cop(42.5, 32.5) = 0.8	Cnam_cop(3.5, -1.5) = 1.10
Cnav_cop(51, 42.5) = 0.8	Cnam_cop(8.5, -1.5) = 1.20
Cnav_cop(23.5, 32.5) = 1.1	Cnam_cop(-6.5, -1.5) = 0.90
Cnav_cop(60, 51) = 0.8	Cnam_cop(13.5, -1.5) = 1.30

Tableau 143 : coefficients de correction en fonction des températures aux sources

1. La colonne contenant la valeur pivot est complétée en premier :

si {ValCOP(2,1)} = 0

$$\{ValCOP(2,1)\} = \{ValCOP(2,2)\} * Cnav_cop(23.5, 32.5)$$

si {ValCOP(2,3)} = 0

$$\{ValCOP(2,3)\} = \{ValCOP(2,2)\} * Cnav_cop(42.5, 32.5)$$

si {ValCOP(2,4)} = 0

$$\{ValCOP(2,4)\} = \{ValCOP(2,3)\} * Cnav_cop(51, 42.5)$$

si {ValCOP(2,5)} = 0

$$\{ValCOP(2,5)\} = \{ValCOP(2,4)\} * Cnav_cop(60, 51)$$

2. les lignes sont complétées

Pour l'ign allant de 1 à $N_{\theta_{aval}}$,

si {ValCOP(1,lign)} = 0

$$\{ValCOP(1,lign)\} = \{ValCOP(2,lign)\} * Cnam_cop(-6.5, -1.5)$$

si {ValCOP(3,lign)} = 0

$$\{ValCOP(3,lign)\} = \{ValCOP(2,lign)\} * Cnam_cop(3.5, -1.5)$$

si {ValCOP(4,lign)} = 0

$$\{ValCOP(4,lign)\} = \{ValCOP(2,lign)\} * Cnam_cop(8.5, -1.5)$$

si {ValCOP(5,lign)} = 0

$$\{ValCOP(5,lign)\} = \{ValCOP(2,lign)\} * Cnam_cop(13.5, -1.5)$$

10.21.3.3.5.1.3 Calcul du COP pour le couple Tamont Taval au pas de temps

Algorithme pour $\theta_{amont}(h)$:

On applique la procédure des machines air / eau, voir §10.21.3.3.1.1.3

Algorithme pour $\theta_{aval}(h)$:

On applique la procédure des machines air / eau, voir §10.21.3.3.1.1.3

Calcul de la performance

$$COP_pc(h) = (1 - C_{\theta_{am}}) * (1 - C_{\theta_{av}}) * \{ValCOP(i_{\theta_{am}1}, i_{\theta_{av}1})\} + C_{\theta_{am}} * (1 - C_{\theta_{av}}) * \{ValCOP(i_{\theta_{am}2}, i_{\theta_{av}1})\} + C_{\theta_{av}} * (1 - C_{\theta_{am}}) * \{ValCOP(i_{\theta_{am}1}, i_{\theta_{av}2})\} + C_{\theta_{am}} * C_{\theta_{av}} * \{ValCOP(i_{\theta_{am}2}, i_{\theta_{av}2})\}$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.21.3.3.5.2 Calcul des puissances absorbées à pleine charge

La valeur 'pivot' à fournir systématiquement est la valeur pour $t_{am} = -1.5$; $T_{av} = 32.5$.

10.21.3.3.5.2.1 Calcul des valeurs par défaut (une fois en début de simulation)

Les puissances non mesurées sont calculées par défaut à partir des ratios suivants :

Températures aval	Températures amont
$C_{nav_Pabs}(42.5, 32.5) = 0.9$	$C_{nam_Pabs}(3.5, -1.5) = 1.05$
$C_{nav_Pabs}(51, 42.5) = 0.915$	$C_{nam_Pabs}(8.5, -1.5) = 1.10$
$C_{nav_Pabs}(23.5, 32.5) = 1.09$	$C_{nam_Pabs}(-6.5, -1.5) = 0.95$
$C_{nav_Pabs}(60, 51) = 0.91$	$C_{nam_Pabs}(13.5, -1.5) = 1.15$

1. La colonne contenant la valeur pivot est complétée en premier :

si $\{ValPabs(2,1)\} = 0$

$$\{ValPabs(2,1)\} = \{ValPabs(2,2)\} * C_{nav_Pabs}(23.5, 32.5)$$

si $\{ValPabs(2,3)\} = 0$

$$\{ValPabs(2,3)\} = \{ValPabs(2,2)\} * C_{nav_Pabs}(42.5, 32.5)$$

si $\{ValPabs(2,4)\} = 0$

$$\{ValPabs(2,4)\} = \{ValPabs(2,3)\} * C_{nav_Pabs}(51, 42.5)$$

si $\{ValPabs(2,5)\} = 0$

$$\{ValPabs(2,5)\} = \{ValPabs(2,4)\} * C_{nav_Pabs}(60, 51)$$

2) les lignes sont complétées

Pour l'ign allant de 1 à $N_{\theta_{aval}}$,

si $\{ValPabs(1,lign)\} = 0$

$$\{ValPabs(1,lign)\} = \{ValPabs(2,lign)\} * C_{nam_Pabs}(-6.5, -1.5)$$

si $\{ValPabs(3,lign)\} = 0$

$$\{ValPabs(3,lign)\} = \{ValPabs(2,lign)\} * C_{nam_Pabs}(3.5, -1.5)$$

si $\{ValPabs(4,lign)\} = 0$

$$\{ValPabs(4,lign)\} = \{ValPabs(2,lign)\} * C_{nam_Pabs}(8.5, -1.5)$$

si $\{ValPabs(5,lign)\} = 0$

$$\{ValPabs(5,lign)\} = \{ValPabs(2,lign)\} * C_{nam_Pabs}(13.5, -1.5)$$

10.21.3.3.5.2.2 Calcul de la puissance absorbée pour le couple Tamont Taval au pas de temps

$$Pabs_pc(h) = (1 - C_{\theta_{am}}) * (1 - C_{\theta_{av}}) * \{ValPabs(i_{\theta_{am}1}, i_{\theta_{av}1})\} + C_{\theta_{am}} * (1 - C_{\theta_{av}}) * \{ValPabs(i_{\theta_{am}2}, i_{\theta_{av}1})\} + C_{\theta_{av}} * (1 - C_{\theta_{am}}) * \{ValPabs(i_{\theta_{am}1}, i_{\theta_{av}2})\} + C_{\theta_{am}} * C_{\theta_{av}} * \{ValPabs(i_{\theta_{am}2}, i_{\theta_{av}2})\}$$

10.21.3.3.5.3 Calcul des puissances fournies à pleine charge

On applique la procédure des machines air / eau, voir §10.21.3.3.1.3

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.21.3.3.6 Pac eau de nappe / air

Syst_Thermo_CH = 6

Idfougen = 1

IdFluide_aval = 2

10.21.3.3.6.1 Détermination des COP

La matrice de performances des machines eau de nappe / air est la suivante.

		Tamont (eau de nappe)				
		Tretour	5	10	15	20
		Tdépart	2	7	12	17
		Tam >	3.5	8.5	13.5	18.5
Taval(air)	priorité	2	1	3	4	
5	5					
10	4					
15	2					
20	1					
25	3					

Figure 97 : Matrice de performance des machines eau de nappe / air

La valeur 'pivot' à fournir systématiquement est pour tam = 8.5 ; Tav = 20.

Les autres valeurs sont fournies par l'utilisateur ou calculées par défaut selon les modalités suivantes.

Les valeurs fournies doivent respecter l'ordre de priorité défini dans le tableau ci-dessus :

Températures aval	Températures amont
20 °C	8.5 °C,
20 °C, 15 °C	3.5 °C, 8.5 °C,
25 °C, 20 °C, 15 °C	3.5 °C, 8.5 °C, 13.5 °C
25 °C, 20 °C, 15 °C, 10 °C	3.5 °C, 8.5 °C, 13.5 °C, 18.5 °C
25 °C, 20 °C, 15 °C, 10 °C, 5 °C	

Tableau 144 : températures aux sources

10.21.3.3.6.1.1 Correction des valeurs de performance en fonction de leur statut (une fois en début de simulation)

On applique la procédure des machines air / eau, voir § 10.21.3.3.1.1.1	
Si statut_données = 2	
$ValCOP(2,4) = ValCOP_{pivot_inter}$	

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.21.3.3.6.1.2 Calcul des valeurs par défaut (une fois en début de simulation)

Les COP non mesurés sont calculés par défaut à partir des ratios suivants :

Températures aval	Températures amont
Cnav_cop(15, 20) = 1.10	Cnam_cop(3.5, 8.5) = 0.9
Cnav_cop(25, 20) = 0.9	Cnam_cop(13.5, 8.5) = 1.1
Cnav_cop(10, 20) = 1.20	Cnam_cop(18.5, 8.5) = 1.2
Cnav_cop(5, 20) = 1.3	

Tableau 145 : coefficients de correction en fonction des températures aux sources

1) La colonne contenant la valeur pivot est complétée en premier :

si {ValCOP(2,1)} = 0

$$\{ValCOP(2,1)\} = \{ValCOP(2,4)\} * Cnav_cop(5, 20)$$

si {ValCOP(2,2)} = 0

$$\{ValCOP(2,2)\} = \{ValCOP(2,4)\} * Cnav_cop(10, 20)$$

si {ValCOP(2,3)} = 0

$$\{ValCOP(2,3)\} = \{ValCOP(2,4)\} * Cnav_cop(15, 20)$$

si {ValCOP(2,5)} = 0

$$\{ValCOP(2,5)\} = \{ValCOP(2,4)\} * Cnav_cop(25, 20)$$

2) les lignes sont complétées

Pour l'ign allant de 1 à $N_{\theta_{aval}}$,

si {ValCOP(1,lign)} = 0

$$\{ValCOP(1,lign)\} = \{ValCOP(2,lign)\} * Cnam_cop(3.5, 8.5)$$

si {ValCOP(3,lign)} = 0

$$\{ValCOP(3,lign)\} = \{ValCOP(2,lign)\} * Cnam_cop(13.5, 8.5)$$

si {ValCOP(4,lign)} = 0

$$\{ValCOP(4,lign)\} = \{ValCOP(2,lign)\} * Cnam_cop(18.5, 8.5)$$

10.21.3.3.6.1.3 Calcul du COP pour le couple Tamont Taval au pas de temps

Algorithme pour $\theta_{amont}(h)$:

On applique la procédure des machines air / eau, voir §10.21.3.3.1.1.3

Algorithme pour $\theta_{aval}(h)$:

On applique la procédure des machines air / eau, voir §10.21.3.3.1.1.3

Calcul de la performance

$$COP_pc(h) = (1 - C_{\theta_{am}}) * (1 - C_{\theta_{av}}) * \{ValCOP(i_{\theta_{am}1}, i_{\theta_{av}1})\} + C_{\theta_{am}} * (1 - C_{\theta_{av}}) * \{ValCOP(i_{\theta_{am}2}, i_{\theta_{av}1})\} + C_{\theta_{av}} * (1 - C_{\theta_{am}}) * \{ValCOP(i_{\theta_{am}1}, i_{\theta_{av}2})\} + C_{\theta_{am}} * C_{\theta_{av}} * \{ValCOP(i_{\theta_{am}2}, i_{\theta_{av}2})\}$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.21.3.3.6.2 Calcul des puissances absorbées à pleine charge

La valeur 'pivot' à fournir systématiquement est la valeur pour $t_{am} = 8.5$; $T_{av} = 20$.

10.21.3.3.6.2.1 Calcul des valeurs par défaut (une fois en début de simulation)

Les puissances non mesurées sont calculées par défaut à partir des ratios suivants :

Températures aval	Températures amont
$C_{nav_Pabs}(15, 20) = 1.05$	$C_{nam_Pabs}(3.5, 8.5) = 0.95$
$C_{nav_Pabs}(25, 20) = 0.95$	$C_{nam_Pabs}(13.5, 8.5) = 1.05$
$C_{nav_Pabs}(10, 20) = 1.10$	$C_{nam_Pabs}(18.5, 8.5) = 1.10$
$C_{nav_Pabs}(5, 20) = 1.15$	

Tableau 146 : coefficients de correction en fonction des températures aux sources

1) La colonne contenant la valeur pivot est complétée en premier :

si $\{ValPabs(2,1)\} = 0$

$$\{ValPabs(2,1)\} = \{ValPabs(2,4)\} * C_{nav_Pabs}(5, 20)$$

si $\{ValPabs(2,2)\} = 0$

$$\{ValPabs(2,2)\} = \{ValPabs(2,4)\} * C_{nav_Pabs}(10, 20)$$

si $\{ValPabs(2,3)\} = 0$

$$\{ValPabs(2,3)\} = \{ValPabs(2,4)\} * C_{nav_Pabs}(15, 20)$$

si $\{ValPabs(2,5)\} = 0$

$$\{ValPabs(2,5)\} = \{ValPabs(2,4)\} * C_{nav_Pabs}(25, 20)$$

2) les lignes sont complétées

Pour l'ign allant de 1 à $N_{\theta_{aval}}$,

si $\{ValPabs(1,lign)\} = 0$

$$\{ValPabs(1,lign)\} = \{ValPabs(2,lign)\} * C_{nam_Pabs}(3.5, 8.5)$$

si $\{ValPabs(3,lign)\} = 0$

$$\{ValPabs(3,lign)\} = \{ValPabs(2,lign)\} * C_{nam_Pabs}(13.5, 8.5)$$

si $\{ValPabs(4,lign)\} = 0$

$$\{ValPabs(4,lign)\} = \{ValPabs(2,lign)\} * C_{nam_Pabs}(18.5, 8.5)$$

10.21.3.3.6.2.2 Calcul de la puissance absorbée pour le couple Tamont Taval au pas de temps

$$Pabs_pc(h) = (1 - C_{\theta_{am}}) * (1 - C_{\theta_{av}}) * \{ValPabs(i_{\theta_{am}1}, i_{\theta_{av}1})\} + C_{\theta_{am}} * (1 - C_{\theta_{av}}) * \{ValPabs(i_{\theta_{am}2}, i_{\theta_{av}1})\} + C_{\theta_{av}} * (1 - C_{\theta_{am}}) * \{ValPabs(i_{\theta_{am}1}, i_{\theta_{av}2})\} + C_{\theta_{am}} * C_{\theta_{av}} * \{ValPabs(i_{\theta_{am}2}, i_{\theta_{av}2})\}$$

10.21.3.3.6.3 Calcul des puissances fournies à pleine charge

On applique la procédure des machines air / eau, voir § 10.21.3.3.1.3

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.21.3.3.7 Pac eau de boucle / air

Syst_Thermo_CH = 7

Idfougen = 1

IdFluide_aval = 2

10.21.3.3.7.1 Détermination des COP

La matrice de performances des machines eau de boucle / air est la suivante.

		Tamont (eau de boucle)				
		Tretour	10	15	20	25	30
Tdépart		7	12	17	22	27
Tam >		8.5	13.5	18.5	23.5	28.5
Taval (air intérieur)	priorité	4	2	1	3	5
5	5					
10	4					
15	2					
20	1					
25	3					

Figure 98 : Matrice de performance des machines eau de boucle / air

La valeur 'pivot' à fournir systématiquement est pour tam = 18.5 ; Tav = 20.

Les autres valeurs sont fournies par l'utilisateur ou calculées par défaut selon les modalités suivantes.

Les valeurs fournies doivent respecter l'ordre de priorité défini dans le tableau ci-dessus :

Températures aval	Températures amont
20 °C	18.5 °C
20 °C, 15 °C	13.5 °C 18.5 °C
25 °C, 20 °C, 15 °C	13.5 °C 18.5 °C, 23.5 °C
25 °C, 20 °C, 15 °C, 10 °C	8.5 °C, 13.5 °C 18.5 °C, 23.5 °C
25 °C, 20 °C, 15 °C, 10 °C, 5 °C	8.5 °C, 13.5 °C 18.5 °C, 23.5 °C, 28.5 °C

Tableau 147 : températures aux sources

10.21.3.3.7.1.1 Correction des valeurs de performance justifiées (une fois en début de simulation)

On applique la procédure des machines air / eau, voir § 10.21.3.3.1.1.1.	
Si statut_données = 2	
$ValCOP(3,4) = ValCOP_{pivot_inter}$	

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.21.3.3.7.1.2 Calcul des valeurs par défaut (une fois en début de simulation)

Les COP non mesurés sont calculés par défaut à partir des ratios suivants :

Températures aval	Températures amont
Cnav_cop(15, 20) = 1.10	Cnam_cop(13.5, 18.5) = 0.9
Cnav_cop(25, 20) = 0.9	Cnam_cop(23.5, 18.5) = 1.1
Cnav_cop(10, 20) = 1.20	Cnam_cop(8.5, 18.5) = 0.8
Cnav_cop(5, 20) = 1.3	Cnam_cop(28.5, 18.5) = 1.2

Tableau 148 : coefficients de correction en fonction des températures aux sources

1) La colonne contenant la valeur pivot est complétée en premier :

si {ValCOP(3,1)} = 0

$$\{\text{ValCOP}(3,1)\} = \{\text{ValCOP}(3,4)\} * \text{Cnav_cop}(5, 20)$$

si {ValCOP(3,2)} = 0

$$\{\text{ValCOP}(3,2)\} = \{\text{ValCOP}(3,4)\} * \text{Cnav_cop}(10, 20)$$

si {ValCOP(3,3)} = 0

$$\{\text{ValCOP}(3,3)\} = \{\text{ValCOP}(3,4)\} * \text{Cnav_cop}(15, 20)$$

si {ValCOP(3,5)} = 0

$$\{\text{ValCOP}(3,5)\} = \{\text{ValCOP}(3,4)\} * \text{Cnav_cop}(25, 20)$$

2) les lignes sont complétées

Pour l'ign allant de 1 à $N_{\theta_{\text{aval}}}$,

si {ValCOP(1,lign)} = 0

$$\{\text{ValCOP}(1,\text{lign})\} = \{\text{ValCOP}(3,\text{lign})\} * \text{Cnam_cop}(8.5, 18.5)$$

si {ValCOP(2,lign)} = 0

$$\{\text{ValCOP}(2,\text{lign})\} = \{\text{ValCOP}(3,\text{lign})\} * \text{Cnam_cop}(13.5, 18.5)$$

si {ValCOP(4,lign)} = 0

$$\{\text{ValCOP}(4,\text{lign})\} = \{\text{ValCOP}(3,\text{lign})\} * \text{Cnam_cop}(23.5, 18.5)$$

si {ValCOP(5,lign)} = 0

$$\{\text{ValCOP}(5,\text{lign})\} = \{\text{ValCOP}(3,\text{lign})\} * \text{Cnam_cop}(28.5, 18.5)$$

10.21.3.3.7.1.3 Calcul du COP pour le couple Tamont Taval au pas de temps

Algorithme pour $\theta_{\text{amont}}(h)$:

On applique la procédure des machines air / eau, voir §10.21.3.3.1.1.3

Algorithme pour $\theta_{\text{aval}}(h)$:

On applique la procédure des machines air / eau, voir §10.21.3.3.1.1.3

Calcul de la performance

$$\text{COP}_{\text{pc}}(h) = (1 - C_{\theta_{\text{am}}}) * (1 - C_{\theta_{\text{av}}}) * \{\text{ValCOP}(i_{\theta_{\text{am}}1}, i_{\theta_{\text{av}}1})\} + C_{\theta_{\text{am}}} * (1 - C_{\theta_{\text{av}}}) * \{\text{ValCOP}(i_{\theta_{\text{am}}2}, i_{\theta_{\text{av}}1})\} + C_{\theta_{\text{av}}} * (1 - C_{\theta_{\text{am}}}) * \{\text{ValCOP}(i_{\theta_{\text{am}}1}, i_{\theta_{\text{av}}2})\} + C_{\theta_{\text{am}}} * C_{\theta_{\text{av}}} * \{\text{ValCOP}(i_{\theta_{\text{am}}2}, i_{\theta_{\text{av}}2})\}$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.21.3.3.7.2 Calcul des puissances absorbées à pleine charge

La valeur 'pivot' à fournir systématiquement est la valeur pour $t_{am} = 18.5$; $T_{av} = 20$.

10.21.3.3.7.2.1 Calcul des valeurs par défaut (une fois en début de simulation)

Les puissances non mesurées sont calculées par défaut à partir des ratios suivants :

Températures aval	Températures amont
$C_{nav_Pabs}(15, 20) = 1.05$	$C_{nam_Pabs}(13.5, 18.5) = 0.95$
$C_{nav_Pabs}(25, 20) = 0.95$	$C_{nam_Pabs}(23.5, 18.5) = 1.05$
$C_{nav_Pabs}(10, 20) = 1.10$	$C_{nam_Pabs}(8.5, 18.5) = 0.9$
$C_{nav_Pabs}(5, 20) = 1.15$	$C_{nam_Pabs}(28.5, 18.5) = 1.10$

Tableau 149 : coefficients de correction en fonction des températures aux sources

1) La colonne contenant la valeur pivot est complétée en premier :

si $\{ValPabs(3,1)\} = 0$

$$\{ValPabs(3,1)\} = \{ValPabs(3,4)\} * C_{nav_Pabs}(5, 20)$$

si $\{ValPabs(3,2)\} = 0$

$$\{ValPabs(3,2)\} = \{ValPabs(3,4)\} * C_{nav_Pabs}(10, 20)$$

si $\{ValPabs(3,3)\} = 0$

$$\{ValPabs(3,3)\} = \{ValPabs(3,4)\} * C_{nav_Pabs}(15, 20)$$

si $\{ValPabs(3,5)\} = 0$

$$\{ValPabs(3,5)\} = \{ValPabs(3,4)\} * C_{nav_Pabs}(25, 20)$$

2) les lignes sont complétées

Pour l'ign allant de 1 à $N_{\theta_{aval}}$,

si $\{ValPabs(1, l_{ign})\} = 0$

$$\{ValPabs(1, l_{ign})\} = \{ValPabs(3, l_{ign})\} * C_{nam_Pabs}(8.5, 18.5)$$

si $\{ValPabs(2, l_{ign})\} = 0$

$$\{ValPabs(2, l_{ign})\} = \{ValPabs(3, l_{ign})\} * C_{nam_Pabs}(13.5, 18.5)$$

si $\{ValPabs(4, l_{ign})\} = 0$

$$\{ValPabs(4, l_{ign})\} = \{ValPabs(3, l_{ign})\} * C_{nam_Pabs}(23.5, 18.5)$$

si $\{ValPabs(5, l_{ign})\} = 0$

$$\{ValPabs(5, l_{ign})\} = \{ValPabs(3, l_{ign})\} * C_{nam_Pabs}(28.5, 18.5)$$

10.21.3.3.7.2.2 Calcul de la puissance absorbée pour le couple Tamont Taval au pas de temps

$$Pabs_pc(h) = (1 - C_{\theta_{am}}) * (1 - C_{\theta_{av}}) * \{ValPabs(i_{\theta_{am}1}, i_{\theta_{av}1})\} + C_{\theta_{am}} * (1 - C_{\theta_{av}}) * \{ValPabs(i_{\theta_{am}2}, i_{\theta_{av}1})\} + C_{\theta_{av}} * (1 - C_{\theta_{am}}) * \{ValPabs(i_{\theta_{am}1}, i_{\theta_{av}2})\} + C_{\theta_{am}} * C_{\theta_{av}} * \{ValPabs(i_{\theta_{am}2}, i_{\theta_{av}2})\}$$

10.21.3.3.7.3 Calcul des puissances fournies à pleine charge

On applique la procédure des machines air / eau, voir §10.21.3.3.1.3

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.21.3.4 Fonctionnement à pleine charge en conditions non nominales en mode ECS ($I_{dfonction} = 3$)

10.21.3.4.1 Pac air extérieur / eau

Syst_Thermo_ECS = 1 Idfougen = 3 IdFluide_aval = 1

10.21.3.4.1.1 Détermination des COP

La matrice de performances des machines air extérieur / eau est la suivante.

		Tamont (air extérieur)					
		Tam >	-7	2	7	20	35
Taval	priorité		4	2	1	3	5
5	7						
15	5						
25	3						
35	2						
45	1						
55	4						
65	6						

Figure 99 : Matrice de performance des machines air extérieur / eau

La valeur 'pivot' à fournir systématiquement par l'utilisateur est la valeur pour tam = 7 ; Tav = 45 ;

Les autres valeurs sont fournies par l'utilisateur ou calculées par défaut selon les modalités suivantes. Les valeurs fournies doivent respecter l'ordre de priorité défini dans le tableau ci-dessus :

Températures aval
45 °C
45 °C, 35 °C,
45 °C, 35 °C, 25 °C,
45 °C, 35 °C, 25 °C, 55 °C,
45 °C, 35 °C, 25 °C, 55 °C, 15 °C,
45 °C, 35 °C, 25 °C, 55 °C, 15 °C, 65 °C,
45 °C, 35 °C, 25 °C, 55 °C, 15 °C, 65 °C, 5 °C

Températures amont
7 °C
7 °C, 2 °C
7 °C, 2 °C, 20 °C
7 °C, 2 °C, 20 °C, -7 °C
7 °C, 2 °C, 20 °C, -7 °C, 35 °C

Tableau 150 : températures aux sources

10.21.3.4.1.1.1 Correction des valeurs de performance en fonction de leur statut (une fois en début de simulation)

Si statut_données = 1

$\forall icol, ilign \rightarrow si ValECS(icol, ilign) = 1, ValECS(icol, ilign) = ValECS(icol, ilign)$

$\forall icol, ilign \rightarrow si ValCOR(icol, ilign) = 2, ValECS(icol, ilign) = ValECS(icol, ilign) * 0,9$

Si statut_données = 2

Si statut_valeur_pivot = 1

$ValECS_{pivot_inter} = \min(0,8 * ValECS_{pivot}; Va$

$ValECS(3,5) = ValECS_{pivot_inter}$

Si statut_valeur_pivot = 2

$ValECS_{pivot_inter} = 0,8 * Val_{uti_max}$

$ValECS(3,5) = ValECS_{pivot_inter}$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.21.3.4.1.1.2 Calcul des valeurs par défaut (une fois en début de simulation)

Les COP non mesurés sont calculés par défaut à partir des ratios suivants :

Températures aval	Températures amont
Cnnav_cop(35,45) = 1.2	Cnnam_cop(2,7) = 0.80
Cnnav_cop(25,45) = 1.4	Cnnam_cop(20,7) = 1.25
Cnnav_cop(55,45) = 0.8	Cnnam_cop(-7,7) = 0.50
Cnnav_cop(15,45) = 1.6	Cnnam_cop(35,7) = 1.50
Cnnav_cop(65,45) = 0.6	
Cnnav_cop(5,45) = 1.8	

Tableau 151 : coefficients de correction en fonction des températures aux sources

1. La colonne contenant la valeur pivot est complétée

si {ValECS(3,1)} = 0	{ValECS(3,1)} = {ValECS(3,5)} * Cnnav_cop(5, 45)
si {ValECS(3,2)} = 0	{ValECS(3,2)} = {ValECS(3,5)} * Cnnav_cop(15, 45)
si {ValECS(3,3)} = 0	{ValECS(3,3)} = {ValECS(3,5)} * Cnnav_cop(25, 45)
si {ValECS(3,4)} = 0	{ValECS(3,4)} = {ValECS(3,5)} * Cnnav_cop(35, 45)
si {ValECS(3,6)} = 0	{ValECS(3,6)} = {ValECS(3,5)} * Cnnav_cop(55, 45)
si {ValECS(3,7)} = 0	{ValECS(3,7)} = {ValECS(3,5)} * Cnnav_cop(65, 45)

2. Les lignes sont complétées

Pour l'ign allant de 1 à $N_{\theta_{\text{aval}}}$,

si {ValECS(1,lign)} = 0	{ValECS(1,lign)} = {ValECS(3,lign)} * Cnnam_cop(-7, 7)
si {ValECS(2,lign)} = 0	{ValECS(2,lign)} = {ValECS(3,lign)} * Cnnam_cop(2, 7)
si {ValECS(4,lign)} = 0	{ValECS(4,lign)} = {ValECS(3,lign)} * Cnnam_cop(20, 7)
si {ValECS(5,lign)} = 0	{ValECS(5,lign)} = {ValECS(3,lign)} * Cnnam_cop(35, 7)

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.21.3.4.1.1.3 Calcul du COP pour le couple Tamont Taval au pas de temps

Algorithme pour $\theta_{amont}(h)$:

On applique la procédure des machines air / eau, voir §10.21.3.3.1.1.3

Algorithme pour $\theta_{aval}(h)$:

On applique la procédure des machines air / eau, voir §10.21.3.3.1.1.3

Calcul de la performance

$$COP_{pc}(h) = (1 - C_{\theta_{am}}) * (1 - C_{\theta_{av}}) * \{ValECS(i_{\theta_{am}1}, i_{\theta_{av}1})\} + C_{\theta_{am}} * (1 - C_{\theta_{av}}) * \{ValECS(i_{\theta_{am}2}, i_{\theta_{av}1})\} + C_{\theta_{av}} * (1 - C_{\theta_{am}}) * \{ValECS(i_{\theta_{am}1}, i_{\theta_{av}2})\} + C_{\theta_{am}} * C_{\theta_{av}} * \{ValECS(i_{\theta_{am}2}, i_{\theta_{av}2})\}$$

10.21.3.4.1.2 Calcul des puissances absorbées à pleine charge

La valeur 'pivot' à fournir systématiquement est la valeur pour tam = 7 ; Tav = 45.

10.21.3.4.1.2.1 Calcul des valeurs par défaut (une fois en début de simulation)

Les puissances non mesurées sont calculées par défaut à partir des ratios suivants :

Températures aval	Températures amont
Cnnav_Pabs(35,45) = 1.10	Cnnam_Pabs(2, 7) = 0.95
Cnnav_Pabs(25,45) = 1.20	Cnnam_Pabs(20, 7) = 1.13
Cnnav_Pabs(55,45) = 0.90	Cnnam_Pabs(-7, 7) = 0.86
Cnnav_Pabs(15,45) = 1.30	Cnnam_Pabs(35, 7) = 1.28
Cnnav_Pabs(65,45) = 0.80	
Cnnav_Pabs(5,45) = 1.40	

Tableau 152 : coefficients de correction en fonction des températures aux sources

1. La colonne contenant la valeur pivot est complétée en premier

si {ValPabs(3,1)} = 0

$$\{ValPabs(3,1)\} = \{ValPabs(3,5)\} * Cnnav_Pabs(5, 45)$$

si {ValPabs(3,2)} = 0

$$\{ValPabs(3,2)\} = \{ValPabs(3,5)\} * Cnnav_Pabs(15, 45)$$

si {ValPabs(3,3)} = 0

$$\{ValPabs(3,3)\} = \{ValPabs(3,5)\} * Cnnav_Pabs(25, 45)$$

si {ValPabs(3,4)} = 0

$$\{ValPabs(3,4)\} = \{ValPabs(3,5)\} * Cnnav_Pabs(35, 45)$$

si {ValPabs(3,6)} = 0

$$\{ValPabs(3,6)\} = \{ValPabs(3,5)\} * Cnnav_Pabs(55, 45)$$

si {ValPabs(3,7)} = 0

$$\{ValPabs(3,7)\} = \{ValPabs(3,5)\} * Cnnav_Pabs(65, 45)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

2. Les lignes sont complétées

Pour l_{lign} allant de 1 à N_{θ_{aval}}

si {ValPabs (1,l_{lign})} = 0
 {ValPabs (1,l_{lign})} = {ValPabs (3,l_{lign})} * C_{nam_Pabs}(- 7, 7)
 si {ValPabs (2,l_{lign})} = 0
 {ValPabs (2,l_{lign})} = {ValPabs (3,l_{lign})} * C_{nam_Pabs}(2, 7)
 si {ValPabs (4,l_{lign})} = 0
 {ValPabs (4,l_{lign})} = {ValPabs (3,l_{lign})} * C_{nam_Pabs}(20, 7)
 si {ValPabs (5,l_{lign})} = 0
 {ValPabs (5,l_{lign})} = {ValPabs (3,l_{lign})} * C_{nam_Pabs}(35, 7)

10.21.3.4.1.2.2 *Calcul de la puissance absorbée pour le couple Tamont Taval au pas de temps*

$$Pabs_pc(h) = (1 - C_{\theta am}) * (1 - C_{\theta av}) * \{ValPabs(i_{\theta am 1}, i_{\theta av 1})\} + C_{\theta am} * (1 - C_{\theta av}) * \{ValPabs(i_{\theta am 2}, i_{\theta av 1})\} + C_{\theta av} * (1 - C_{\theta am}) * \{ValPabs(i_{\theta am 1}, i_{\theta av 2})\} + C_{\theta am} * C_{\theta av} * \{ValPabs(i_{\theta am 2}, i_{\theta av 2})\}$$

10.21.3.4.1.3 *Calcul des puissances fournies à pleine charge*

On applique la procédure des machines air / eau, voir §10.21.3.3.1.3

10.21.3.4.1.4 *Limites de fonctionnement*

Les conditions de fonctionnement possibles sont définies par le constructeur. Elles s'expriment en termes de valeur haute de la température départ aval Tmax_{av} et valeur basse de température amont Tmin_{am}, ou en combinaison de deux valeurs.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.21.3.4.2 Pac air extrait / eau

Syst_Thermo_ECS = 2

Idfougen = 3 IdFluide_aval = 1

10.21.3.4.2.1 Détermination des COP

La matrice de performances des machines air extrait / eau est la suivante.

		Tamont (air extrait)						
		Tam >	5	10	15	20	25	30
Taval	priorité	6	4	2	1	3	5	
5	7							
15	5							
25	3							
35	2							
45	1							
55	4							
65	6							

Figure 100 : Matrice de performance des machines air extrait / eau

La valeur 'pivot' à fournir systématiquement par l'utilisateur est la valeur pour tam = 20 ; Tav = 45 ;

Les autres valeurs sont fournies par l'utilisateur ou calculées par défaut selon les modalités suivantes.

Les valeurs fournies doivent respecter l'ordre de priorité défini dans le tableau ci-dessus :

Températures aval	Températures amont
45 °C	20 °C
45 °C, 35 °C,	20 °C, 15 °C
45 °C, 35 °C, 25 °C,	20 °C, 15 °C, 25 °C
45 °C, 35 °C, 25 °C, 55 °C,	20 °C, 15 °C, 25 °C, 10 °C
45 °C, 35 °C, 25 °C, 55 °C, 15 °C,	20 °C, 15 °C, 25 °C, 10 °C, 30 °C
45 °C, 35 °C, 25 °C, 55 °C, 15 °C, 65,	20 °C, 15 °C, 25 °C, 10 °C, 30 °C, 5 °C
45 °C, 35 °C, 25 °C, 55 °C, 15 °C, 65, 5 °C	

Tableau 153 : températures aux sources

10.21.3.4.2.1.1 Correction des valeurs de performance en fonction de leur statut (une fois en début de simulation)

On applique la procédure des machines air / eau, voir § 10.21.3.4.1.1.1	
Si statut_données = 2	
$ValECS(4,5) = ValECS_pivot_inter$	

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.21.3.4.2.1.2 Calcul des valeurs par défaut (une fois en début de simulation)

Les COP non mesurés sont calculés par défaut à partir des ratios suivants :

Températures aval	Températures amont
Cnnav_cop(35,45) = 1.2	Cnnam_cop(15, 20) = 0.9
Cnnav_cop(25,45) = 1.4	Cnnam_cop(25, 20) = 1.1
Cnnav_cop(55,45) = 0.8	Cnnam_cop(10, 20) = 0.8
Cnnav_cop(15,45) = 1.6	Cnnam_cop(30, 20) = 1.2
Cnnav_cop(65,45) = 0.6	Cnnam_cop(5, 20) = 0.7
Cnnav_cop(5,45) = 1.8	

Tableau 154 : coefficients de correction en fonction des températures aux sources

1. La colonne contenant la valeur pivot est complétée

si {ValECS(4,1)} = 0

$$\{ValECS(4,1)\} = \{ValECS(4,5)\} * Cnnav_cop(5, 45)$$

si {ValECS(4,2)} = 0

$$\{ValECS(4,2)\} = \{ValECS(4,5)\} * Cnnav_cop(15, 45)$$

si {ValECS(4,3)} = 0

$$\{ValECS(4,3)\} = \{ValECS(4,5)\} * Cnnav_cop(25, 45)$$

si {ValECS(4,4)} = 0

$$\{ValECS(4,4)\} = \{ValECS(4,5)\} * Cnnav_cop(35, 45)$$

si {ValECS(4,6)} = 0

$$\{ValECS(4,6)\} = \{ValECS(4,5)\} * Cnnav_cop(55, 45)$$

si {ValECS(4,7)} = 0

$$\{ValECS(4,7)\} = \{ValECS(4,5)\} * Cnnav_cop(65, 45)$$

2. Les lignes sont complétées

Pour l_{lign} allant de 1 à N_{θ_{aval}},

si {ValECS(1,l_{lign})} = 0

$$\{ValECS(1,l_{lign})\} = \{ValECS(4,l_{lign})\} * Cnnam_cop(5, 20)$$

si {ValECS(2,l_{lign})} = 0

$$\{ValECS(2,l_{lign})\} = \{ValECS(4,l_{lign})\} * Cnnam_cop(10, 20)$$

si {ValECS(3,l_{lign})} = 0

$$\{ValECS(3,l_{lign})\} = \{ValECS(4,l_{lign})\} * Cnnam_cop(15, 20)$$

si {ValECS(5,l_{lign})} = 0

$$\{ValECS(5,l_{lign})\} = \{ValECS(4,l_{lign})\} * Cnnam_cop(25, 20)$$

si {ValECS(6,l_{lign})} = 0

$$\{ValECS(6,l_{lign})\} = \{ValECS(4,l_{lign})\} * Cnnam_cop(30, 20)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.21.3.4.2.1.3 Calcul du COP pour le couple Tamont Taval au pas de temps

Algorithme pour $\theta_{amont}(h)$:

On applique la procédure des machines air / eau, voir §10.21.3.3.1.1.3

Algorithme pour $\theta_{aval}(h)$:

On applique la procédure des machines air / eau, voir §10.21.3.3.1.1.3

Calcul de la performance

$$COP_{pc}(h) = (1 - C_{\theta_{am}}) * (1 - C_{\theta_{av}}) * \{ValIECS(i_{\theta_{am}1}, i_{\theta_{av}1})\} + C_{\theta_{am}} * (1 - C_{\theta_{av}}) * \{ValIECS(i_{\theta_{am}2}, i_{\theta_{av}1})\} + C_{\theta_{av}} * (1 - C_{\theta_{am}}) * \{ValIECS(i_{\theta_{am}1}, i_{\theta_{av}2})\} + C_{\theta_{am}} * C_{\theta_{av}} * \{ValIECS(i_{\theta_{am}2}, i_{\theta_{av}2})\}$$

10.21.3.4.2.2 Calcul des puissances absorbées à pleine charge

La valeur 'pivot' à fournir systématiquement est la valeur pour tam = 20 ; Tav = 45.

10.21.3.4.2.2.1 Calcul des valeurs par défaut (une fois en début de simulation)

Les puissances non mesurées sont calculées par défaut à partir des ratios suivants :

Températures aval	Températures amont
Cnnav_Pabs(35,45) = 1.10	Cnnam_Pabs(15, 20) = 0.95
Cnnav_Pabs(25,45) = 1.20	Cnnam_Pabs(25, 20) = 1.05
Cnnav_Pabs(55,45) = 0.90	Cnnam_Pabs(10, 20)=0.90
Cnnav_Pabs(15,45) = 1.30	Cnnam_Pabs(30, 20)= 1.10
Cnnav_Pabs(65,45) = 0.80	Cnnam_Pabs(5, 20)=0.85
Cnnav_Pabs(5,45) = 1.40	

Tableau 155 : coefficients de correction en fonction des températures aux sources

1. La colonne contenant la valeur pivot est complétée en premier

si {ValPabs(4,1)} = 0

$$\{ValPabs(4,1)\} = \{ValPabs(4,5)\} * Cnnav_Pabs(5, 45)$$

si {ValPabs(4,2)} = 0

$$\{ValPabs(4,2)\} = \{ValPabs(4,5)\} * Cnnav_Pabs(15, 45)$$

si {ValPabs(4,3)} = 0

$$\{ValPabs(4,3)\} = \{ValPabs(4,5)\} * Cnnav_Pabs(25, 45)$$

si {ValPabs(4,4)} = 0

$$\{ValPabs(4,4)\} = \{ValPabs(4,5)\} * Cnnav_Pabs(35, 45)$$

si {ValPabs(4,6)} = 0

$$\{ValPabs(4,6)\} = \{ValPabs(4,5)\} * Cnnav_Pabs(55, 45)$$

si {ValPabs(4,7)} = 0

$$\{ValPabs(4,7)\} = \{ValPabs(4,5)\} * Cnnav_Pabs(65, 45)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

2. Les lignes sont complétées

Pour l_{lign} allant de 1 à N_{θ_{av}}

si {ValPabs (1,l_{lign})} = 0
 {ValPabs (1,l_{lign})} = {ValPabs (4,l_{lign})} * C_{nam_Pabs}(5, 20)
 si {ValPabs (2,l_{lign})} = 0
 {ValPabs (2,l_{lign})} = {ValPabs (4,l_{lign})} * C_{nam_Pabs}(10, 20)
 si {ValPabs (3,l_{lign})} = 0
 {ValPabs (3,l_{lign})} = {ValPabs (4,l_{lign})} * C_{nam_Pabs}(15, 20)
 si {ValPabs (5,l_{lign})} = 0
 {ValPabs (5,l_{lign})} = {ValPabs (4,l_{lign})} * C_{nam_Pabs}(25, 20)
 si {ValPabs (6,l_{lign})} = 0
 {ValPabs (6,l_{lign})} = {ValPabs(4,l_{lign})} *C_{nam_Pabs}(30, 20)

10.21.3.4.2.2 Calcul de la puissance absorbée pour le couple Tamont Taval au pas de temps

$$Pabs_pc(h) = (1-C_{\theta am})*(1-C_{\theta av})\{ValPabs(i_{\theta am 1}, i_{\theta av 1})\} + C_{\theta am}*(1 - C_{\theta av})\{ValPabs(i_{\theta am 2}, i_{\theta av 1})\} + C_{\theta av}*(1 - C_{\theta am})\{ValPabs(i_{\theta am 1}, i_{\theta av 2})\} + C_{\theta am}*C_{\theta av}\{ValPabs(i_{\theta am 2}, i_{\theta av 2})\}$$

10.21.3.4.2.3 Calcul des puissances fournies à pleine charge

On applique la procédure des machines air extrait / air neuf en mode chauffage, voir § 10.21.3.3.3.3, pour prendre en compte la limitation de puissance à la source amont.

10.21.3.4.2.4 Limites de fonctionnement

On applique la procédure des machines air / eau, voir §10.21.3.3.1.4

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.21.3.4.3 Pac air ambiant / eau

Syst_Thermo_ECS = 3

Idfougen = 3 IdFluide_aval = 1

10.21.3.4.3.1 Détermination des COP

La matrice de performances des machines air ambiant / eau est la suivante.

		Tamont (air ambiant)					
		Tam > 5	10	15	20	25	30
Taval	priorité	6	3	1	2	4	5
5	7						
15	5						
25	3						
35	2						
45	1						
55	4						
65	6						

Figure 101 : Matrice de performance des machines air ambiant / eau

La valeur 'pivot' à fournir systématiquement par l'utilisateur est la valeur pour tam = 15 ; Tav = 45 ;

Les autres valeurs sont fournies par l'utilisateur ou calculées par défaut selon les modalités suivantes.

Les valeurs fournies doivent respecter l'ordre de priorité défini dans le tableau ci-dessus :

Températures aval	Températures amont
45 °C	15 °C
45 °C, 35 °C,	15 °C, 20 °C
45 °C, 35 °C, 25 °C,	15 °C, 20 °C, 10 °C
45 °C, 35 °C, 25 °C, 55 °C,	15 °C, 20 °C, 10 °C, 25 °C
45 °C, 35 °C, 25 °C, 55 °C, 15 °C,	15 °C, 20 °C, 10 °C, 25 °C, 30 °C
45 °C, 35 °C, 25 °C, 55 °C, 15 °C, 65,	15 °C, 20 °C, 10 °C, 25 °C, 30 °C, 5 °C
45 °C, 35 °C, 25 °C, 55 °C, 15 °C, 65, 5 °C	

Tableau 156 : températures aux sources

10.21.3.4.3.1.1 Correction des valeurs de performance en fonction de leur statut (une fois en début de simulation)

On applique la procédure des machines air / eau, voir § 10.21.3.4.1.1.1	
Si statut_données = 2	
$ValBES(3,5) = ValBES_pivot_inter$	

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.21.3.4.3.1.2 Calcul des valeurs par défaut (une fois en début de simulation)

Les COP non mesurés sont calculés par défaut à partir des ratios suivants :

Températures aval	Températures amont
Cnnav_cop(35,45) = 1.2	Cnnam_cop(20, 15) = 1.1
Cnnav_cop(25,45) = 1.4	Cnnam_cop(10, 15) = 0.9
Cnnav_cop(55,45) = 0.8	Cnnam_cop(25, 15) = 1.2
Cnnav_cop(15,45) = 1.6	Cnnam_cop(30, 15) = 1.3
Cnnav_cop(65,45) = 0.6	Cnnam_cop(5, 15) = 0.8
Cnnav_cop(5,45) = 1.8	

Tableau 157 : coefficients de correction en fonction des températures aux sources

1. La colonne contenant la valeur pivot est complétée

si {ValECS(3,1)} = 0	{ValECS(3,1)} = {ValECS(3,5)} * Cnnav_cop(5, 45)
si {ValECS(3,2)} = 0	{ValECS(3,2)} = {ValECS(3,5)} * Cnnav_cop(15, 45)
si {ValECS(3,3)} = 0	{ValECS(3,3)} = {ValECS(3,5)} * Cnnav_cop(25, 45)
si {ValECS(3,4)} = 0	{ValECS(3,4)} = {ValECS(3,5)} * Cnnav_cop(35, 45)
si {ValECS(3,6)} = 0	{ValECS(3,6)} = {ValECS(3,5)} * Cnnav_cop(55, 45)
si {ValECS(3,7)} = 0	{ValECS(3,7)} = {ValECS(3,5)} * Cnnav_cop(65, 45)

2. Les lignes sont complétées

Pour l_{lign} allant de 1 à N_{θ_{aval}},

si {ValECS(1,l _{lign})} = 0	{ValECS(1,l _{lign})} = {ValECS(3,l _{lign})} * Cnnam_cop(5, 15)
si {ValECS(2,l _{lign})} = 0	{ValECS(2,l _{lign})} = {ValECS(3,l _{lign})} * Cnnam_cop(10, 15)
si {ValECS(4,l _{lign})} = 0	{ValECS(4,l _{lign})} = {ValECS(3,l _{lign})} * Cnnam_cop(20, 15)
si {ValECS(5,l _{lign})} = 0	{ValECS(5,l _{lign})} = {ValECS(3,l _{lign})} * Cnnam_cop(25, 15)
si {ValECS(6,l _{lign})} = 0	{ValECS(6,l _{lign})} = {ValECS(3,l _{lign})} * Cnnam_cop(20, 15)

10.21.3.4.3.1.3 Calcul du COP pour le couple Tamont Taval au pas de temps

Algorithme pour θ_{amont}(h) :

On applique la procédure des machines air / eau, voir §10.21.3.3.1.1.3

Algorithme pour θ_{aval}(h) :

On applique la procédure des machines air / eau, voir §10.21.3.3.1.1.3

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Calcul de la performance

$$\text{COP}_{\text{pc}}(h) = (1 - C_{\theta_{\text{am}}}) * (1 - C_{\theta_{\text{av}}}) * \{\text{ValIECS}(i_{\theta_{\text{am}}1}, i_{\theta_{\text{av}}1})\} + C_{\theta_{\text{am}}} * (1 - C_{\theta_{\text{av}}}) * \{\text{ValIECS}(i_{\theta_{\text{am}}2}, i_{\theta_{\text{av}}1})\} + C_{\theta_{\text{av}}} * (1 - C_{\theta_{\text{am}}}) * \{\text{ValIECS}(i_{\theta_{\text{am}}1}, i_{\theta_{\text{av}}2})\} + C_{\theta_{\text{am}}} * C_{\theta_{\text{av}}} * \{\text{ValIECS}(i_{\theta_{\text{am}}2}, i_{\theta_{\text{av}}2})\}$$

10.21.3.4.3.2 Calcul des puissances absorbées à pleine charge

La valeur 'pivot' à fournir systématiquement est la valeur pour $t_{\text{am}} = 15$; $T_{\text{av}} = 45$.

10.21.3.4.3.2.1 Calcul des valeurs par défaut (une fois en début de simulation)

Les puissances non mesurées sont calculées par défaut à partir des ratios suivants :

Températures aval	Températures amont
$\text{Cnnav}_{\text{Pabs}}(35,45) = 1.10$	$\text{Cnnam}_{\text{Pabs}}(20, 15) = 1.05$
$\text{Cnnav}_{\text{Pabs}}(25,45) = 1.20$	$\text{Cnnam}_{\text{Pabs}}(10, 15) = 0.95$
$\text{Cnnav}_{\text{Pabs}}(55,45) = 0.90$	$\text{Cnnam}_{\text{Pabs}}(25, 15) = 1.10$
$\text{Cnnav}_{\text{Pabs}}(15,45) = 1.30$	$\text{Cnnam}_{\text{Pabs}}(30, 15) = 1.15$
$\text{Cnnav}_{\text{Pabs}}(65,45) = 0.80$	$\text{Cnnam}_{\text{Pabs}}(5, 15) = 0.90$
$\text{Cnnav}_{\text{Pabs}}(5,45) = 1.40$	

Tableau 158 : coefficients de correction en fonction des températures aux sources

1. La colonne contenant la valeur pivot est complétée en premier

si $\{\text{ValPabs}(3,1)\} = 0$

$$\{\text{ValPabs}(3,1)\} = \{\text{ValPabs}(3,5)\} * \text{Cnnav}_{\text{Pabs}}(5, 45)$$

si $\{\text{ValPabs}(3,2)\} = 0$

$$\{\text{ValPabs}(3,2)\} = \{\text{ValPabs}(3,5)\} * \text{Cnnav}_{\text{Pabs}}(15, 45)$$

si $\{\text{ValPabs}(3,3)\} = 0$

$$\{\text{ValPabs}(3,3)\} = \{\text{ValPabs}(3,5)\} * \text{Cnnav}_{\text{Pabs}}(25, 45)$$

si $\{\text{ValPabs}(3,4)\} = 0$

$$\{\text{ValPabs}(3,4)\} = \{\text{ValPabs}(3,5)\} * \text{Cnnav}_{\text{Pabs}}(35, 45)$$

si $\{\text{ValPabs}(3,6)\} = 0$

$$\{\text{ValPabs}(3,6)\} = \{\text{ValPabs}(3,5)\} * \text{Cnnav}_{\text{Pabs}}(55, 45)$$

si $\{\text{ValPabs}(3,7)\} = 0$

$$\{\text{ValPabs}(3,7)\} = \{\text{ValPabs}(3,5)\} * \text{Cnnav}_{\text{Pabs}}(65, 45)$$

2. Les lignes sont complétées

Pour l_{ign} allant de 1 à $N_{\theta_{\text{aval}}}$,

si $\{\text{ValPabs}(1, l_{\text{ign}})\} = 0$

$$\{\text{ValPabs}(1, l_{\text{ign}})\} = \{\text{ValPabs}(3, l_{\text{ign}})\} * \text{Cnnam}_{\text{Pabs}}(5, 15)$$

si $\{\text{ValPabs}(2, l_{\text{ign}})\} = 0$

$$\{\text{ValPabs}(2, l_{\text{ign}})\} = \{\text{ValPabs}(3, l_{\text{ign}})\} * \text{Cnnam}_{\text{Pabs}}(10, 15)$$

si $\{\text{ValPabs}(4, l_{\text{ign}})\} = 0$

$$\{\text{ValPabs}(4, l_{\text{ign}})\} = \{\text{ValPabs}(3, l_{\text{ign}})\} * \text{Cnnam}_{\text{Pabs}}(20, 15)$$

si $\{\text{ValPabs}(5, l_{\text{ign}})\} = 0$

$$\{\text{ValPabs}(5, l_{\text{ign}})\} = \{\text{ValPabs}(3, l_{\text{ign}})\} * \text{Cnnam}_{\text{Pabs}}(25, 15)$$

si $\{\text{ValPabs}(6, l_{\text{ign}})\} = 0$

$$\{\text{ValPabs}(6, l_{\text{ign}})\} = \{\text{ValPabs}(3, l_{\text{ign}})\} * \text{Cnnam}_{\text{Pabs}}(30, 15)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.21.3.4.3.2 *Calcul de la puissance absorbée pour le couple Tamont Taval au pas de temps*

$$Pabs_pc(h) = (1 - C_{\theta am}) * (1 - C_{\theta av}) * \{ValPabs(i_{\theta am 1}, i_{\theta av 1})\} + C_{\theta am} * (1 - C_{\theta av}) * \{ValPabs(i_{\theta am 2}, i_{\theta av 1})\} + C_{\theta av} * (1 - C_{\theta am}) * \{ValPabs(i_{\theta am 1}, i_{\theta av 2})\} + C_{\theta am} * C_{\theta av} * \{ValPabs(i_{\theta am 2}, i_{\theta av 2})\}$$

10.21.3.4.3.3 *Calcul des puissances fournies à pleine charge*

On applique la procédure des machines air extérieur / eau, voir §10.21.3.3.1.3.

10.21.3.4.3.4 *Limites de fonctionnement*

On applique la procédure des machines air / eau, voir §10.21.3.3.1.4

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.21.3.4.4 Pac eau de nappe / eau

Syst_Thermo_ECS = 4

ldfougen = 3 ldFluide_aval = 1

10.21.3.4.4.1 Détermination des COP

La matrice de performances des machines eau de nappe / eau est la suivante.

		Tamont (eau de nappe)				
		Tretour	5	10	15	20
		Tdépart	2	7	12	17
		Tam >	3.5	8.5	13.5	18.5
Taval	priorité	2	1	3	4	
5	7					
15	5					
25	3					
35	2					
45	1					
55	4					
65	6					

Figure 102 : Matrice de performance des machines eau de nappe / eau

La valeur 'pivot' à fournir systématiquement par l'utilisateur est la valeur pour tam = 8.5 ; Tav = 45 ;

Les autres valeurs sont fournies par l'utilisateur ou calculées par défaut selon les modalités suivantes.

Les valeurs fournies doivent respecter l'ordre de priorité défini dans le tableau ci-dessus :

Températures aval	Températures amont
45°C	8.5 °C
45°C, 35 °C,	3.5 °C, 8.5 °C
45°C, 35 °C, 25 °C,	3.5 °C, 8.5 °C, 13.5 °C
45°C, 35 °C, 25 °C, 55 °C,	3.5 °C, 8.5 °C, 13.5 °C, 18.5 °C
45°C, 35 °C, 25 °C, 55 °C, 15 °C,	
45°C, 35 °C, 25 °C, 55 °C, 15 °C, 65,	
45°C, 35 °C, 25 °C, 55 °C, 15 °C, 65, 5 °C	

Tableau 159 : températures aux sources

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.21.3.4.4.1.1 Correction des valeurs de performance en fonction de leur statut (une fois en début de simulation)

On applique la procédure des machines air / eau, voir § 10.21.3.4.1.1.1	
Si statut_données = 2	
$ValECS(2,5) = ValECS_{pivot_inter}$	

10.21.3.4.4.1.2 Calcul des valeurs par défaut (une fois en début de simulation)

Les COP non mesurés sont calculés par défaut à partir des ratios suivants :

Températures aval	Températures amont
Cnnav_COP(35,45) = 1.2	Cnnam_ECS(3.5, 8.5) = 0.9
Cnnav_COP(25,45) = 1.4	Cnnam_ECS(13.5, 8.5) = 1.1
Cnnav_COP(55,45) = 0.8	Cnnam_ECS(18.5, 8.5) = 1.2
Cnnav_COP(15,45) = 1.6	
Cnnav_COP(65,45) = 0.6	
Cnnav_COP(5,45) = 1.8	

Tableau 160 : coefficients de correction en fonction des températures aux sources

1. La colonne contenant la valeur pivot est complétée

si {ValECS(2,1)} = 0	{ValECS(2,1)} = {ValECS(2,5)} * Cnnav_COP(5, 45)
si {ValECS(2,2)} = 0	{ValECS(2,2)} = {ValECS(2,5)} * Cnnav_COP(15, 45)
si {ValECS(2,3)} = 0	{ValECS(2,3)} = {ValECS(2,5)} * Cnnav_COP(25, 45)
si {ValECS(2,4)} = 0	{ValECS(2,4)} = {ValECS(2,5)} * Cnnav_COP(35, 45)
si {ValECS(2,6)} = 0	{ValECS(2,6)} = {ValECS(2,5)} * Cnnav_COP(55, 45)
si {ValECS(2,7)} = 0	{ValECS(2,7)} = {ValECS(2,5)} * Cnnav_COP(65, 45)

2. Les lignes sont complétées

Pour l_{ign} allant de 1 à N_{θaval},

si {ValECS(1,l _{ign})} = 0	{ValECS(1,l _{ign})} = {ValECS(2,l _{ign})} * Cnnav_COP(3.5, 8.5)
si {ValECS(3,l _{ign})} = 0	{ValECS(3,l _{ign})} = {ValECS(2,l _{ign})} * Cnnav_COP(13.5, 8.5)
si {ValECS(4,l _{ign})} = 0	{ValECS(4,l _{ign})} = {ValECS(2,l _{ign})} * Cnnav_COP(18.5, 8.5)

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.21.3.4.4.1.3 Calcul du COP pour le couple Tamont Taval au pas de temps

Algorithme pour $\theta_{amont}(h)$:

On applique la procédure des machines air / eau, voir §10.21.3.3.1.1.3

Algorithme pour $\theta_{aval}(h)$:

On applique la procédure des machines air / eau, voir §10.21.3.3.1.1.3

Calcul de la performance

$$COP_{pc}(h) = (1 - C_{\theta_{am}}) * (1 - C_{\theta_{av}}) * \{ValECS(i_{\theta_{am}1}, i_{\theta_{av}1})\} + C_{\theta_{am}} * (1 - C_{\theta_{av}}) * \{ValECS(i_{\theta_{am}2}, i_{\theta_{av}1})\} + C_{\theta_{av}} * (1 - C_{\theta_{am}}) * \{ValECS(i_{\theta_{am}1}, i_{\theta_{av}2})\} + C_{\theta_{am}} * C_{\theta_{av}} * \{ValECS(i_{\theta_{am}2}, i_{\theta_{av}2})\}$$

10.21.3.4.4.2 Calcul des puissances absorbées à pleine charge

La valeur 'pivot' à fournir systématiquement est la valeur pour tam = 8.5 ; Tav = 45.

Les puissances absorbées mesurées doivent correspondre aux cas fournis pour les valeurs des COP.

10.21.3.4.4.2.1 Calcul des valeurs par défaut (une fois en début de simulation)

Les puissances non mesurées sont calculées par défaut à partir des ratios suivants :

Températures aval	Températures amont
Cnnav_Pabs(35,45) = 1.10	Cnnam_Pabs(3.5, 8.5) = 0.95
Cnnav_Pabs(25,45) = 1.20	Cnnam_Pabs(13.5, 8.5) = 1.05
Cnnav_Pabs(55,45) = 0.90	Cnnam_Pabs(18.5, 8.5)=0.90
Cnnav_Pabs(15,45) = 1.30	
Cnnav_Pabs(65,45) = 0.80	
Cnnav_Pabs(5,45) = 1.40	

Tableau 161 : coefficients de correction en fonction des températures aux sources

1. La colonne contenant la valeur pivot est complétée en premier

$$\text{si } \{ValPabs(2,1)\} = 0$$

$$\{ValPabs(2,1)\} = \{ValPabs(2,5)\} * Cnnav_Pabs(5, 45)$$

$$\text{si } \{ValPabs(2,2)\} = 0$$

$$\{ValPabs(2,2)\} = \{ValPabs(2,5)\} * Cnnav_Pabs(15, 45)$$

$$\text{si } \{ValPabs(2,3)\} = 0$$

$$\{ValPabs(2,3)\} = \{ValPabs(2,5)\} * Cnnav_Pabs(25, 45)$$

$$\text{si } \{ValPabs(2,4)\} = 0$$

$$\{ValPabs(2,4)\} = \{ValPabs(2,5)\} * Cnnav_Pabs(35, 45)$$

$$\text{si } \{ValPabs(2,6)\} = 0$$

$$\{ValPabs(2,6)\} = \{ValPabs(2,5)\} * Cnnav_Pabs(55, 45)$$

$$\text{si } \{ValPabs(2,7)\} = 0$$

$$\{ValPabs(2,7)\} = \{ValPabs(2,5)\} * Cnnav_Pabs(65, 45)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

2. Les lignes sont complétées

Pour l_{lign} allant de 1 à N_{θ_{aval}},

si {ValPabs (1,l_{lign})} = 0
 {ValPabs (1,l_{lign})} = {ValPabs(2,l_{lign})}*C_{nam_Pabs}(3.5, 8.5)
 si {ValPabs (3,l_{lign})} = 0
 {ValPabs (3,l_{lign})} = {ValPabs(2,l_{lign})}*C_{nam_Pabs}(13.5, 8.5)
 si {ValPabs (4,l_{lign})} = 0
 {ValPabs (4,l_{lign})} = {ValPabs(2,l_{lign})}*C_{nam_Pabs}(18.5, 8.5)

10.21.3.4.4.2 Calcul de la puissance absorbée pour le couple Tamont Taval au pas de temps

$$Pabs_pc(h) = (1 - C_{\theta_{am}}) * (1 - C_{\theta_{av}}) * \{ValPabs(i_{\theta_{am}1}, i_{\theta_{av}1})\} + C_{\theta_{am}} * (1 - C_{\theta_{av}}) * \{ValPabs(i_{\theta_{am}2}, i_{\theta_{av}1})\} + C_{\theta_{av}} * (1 - C_{\theta_{am}}) * \{ValPabs(i_{\theta_{am}1}, i_{\theta_{av}2})\} + C_{\theta_{am}} * C_{\theta_{av}} * \{ValPabs(i_{\theta_{am}2}, i_{\theta_{av}2})\}$$

10.21.3.4.4.3 Calcul des puissances fournies à pleine charge

On applique la procédure des machines air / eau, voir §10.21.3.3.1.3

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.21.3.5 Fonctionnement à pleine charge en conditions non nominales en mode refroidissement ($Id_{fonction} = 2$)

10.21.3.5.1 Refroidisseurs air / eau

Syst_Thermo_FR = 1

Idfougen = 2 IdFluide_aval = 1

10.21.3.5.1.1 Détermination des EER

La matrice de performances des machines air / eau est la suivante.

Taval(eau)			Tam >	Tamont (air extérieur)				
				5	15	25	35	45
Tdépart	Tretour	Taval	priorité	4	3	2	1	5
1.5	6.5	4	5					
7	12	9.5	1					
12.5	17.5	15	3					
18	23	20.5	2					
23.5	28.5	26	4					

Figure 103 : Matrice de performance des machines air / eau

La valeur 'pivot' à fournir systématiquement par l'utilisateur est la valeur pour tam = 35 ; Tav = 9.5 avec les options suivantes :

Les autres valeurs sont fournies par l'utilisateur ou calculées par défaut selon les modalités suivantes :

Les valeurs fournies doivent respecter l'ordre de priorité défini dans le tableau ci-dessus :

Températures aval
9.5 °C
9.5 °C, 20.5 °C,
9.5 °C, 15 °C, 20.5 °C
9.5 °C, 15 °C, 20.5 °C, 26 °C
4 °C, 9.5 °C, 15 °C, 20.5 °C, 26 °C

Températures amont
35 °C
25 °C, 35 °C
15 °C, 25 °C, 35 °C
5 °C, 15 °C, 25 °C, 35 °C
5 °C, 15 °C, 25 °C, 35 °C, 45 °C

Tableau 162 : températures aux sources

10.21.3.5.1.1.1 Correction des valeurs de performance justifiées (une fois en début de simulation)

Si statut_données = 1

$\forall icol, ilign \rightarrow si ValEER(icol, ilign) = 1, ValEER(icol, ilign) = ValEER(icol, ilign)$

$\forall icol, ilign \rightarrow si ValCOR(icol, ilign) = 2, ValEER(icol, ilign) = ValEER(icol, ilign) * 0,9$

Si statut_données = 2

Si statut_valeur_pivot = 1

$ValEER_{pivot_inter} = \min(0,8 * ValEER_{pivot}; V$

$ValEER(4,2) = ValEER_{pivot_inter}$

Si statut_valeur_pivot = 2

$ValEER_{pivot_inter} = 0,8 * Val_{util_max}$

$ValEER(4,2) = ValEER_{pivot_inter}$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.21.3.5.1.1.2 Calcul des valeurs par défaut (une fois en début de simulation)

Les EER non mesurées sont calculées par défaut à partir des ratios suivants :

Températures aval	Températures amont
$Cnnav_{EER}(20.5, 9.5) = 1.15$	$Cnnam_{EER}(25, 35) = 1.2$
$Cnnav_{EER}(15, 9.5) = 1.075$	$Cnnam_{EER}(15, 35) = 1.4$
$Cnnav_{EER}(26, 9.5) = 1.225$	$Cnnam_{EER}(5, 35) = 1.6$
$Cnnav_{EER}(4, 9.5) = 0.9$	$Cnnam_{EER}(45, 35) = 0.8$

Tableau 163 : coefficients de correction en fonction des températures aux sources
Le calcul est mené en commençant par l'impact des températures amont , puis par celui des températures aval.

1) La colonne contenant la valeur pivot est complétée en premier :

si $\{ValEER(4,1)\} = 0$

$$\{ValEER(4,1)\} = \{ValEER(4,2)\} * Cnnav_{EER}(4, 9.5)$$

si $\{ValEER(4,3)\} = 0$

$$\{ValEER(4,3)\} = \{ValEER(4,2)\} * Cnnav_{EER}(15, 9.5)$$

si $\{ValEER(4,4)\} = 0$

$$\{ValEER(4,4)\} = \{ValEER(4,2)\} * Cnnav_{EER}(20.5, 9.5)$$

si $\{ValEER(4,5)\} = 0$

$$\{ValEER(4,5)\} = \{ValEER(4,2)\} * Cnnav_{EER}(26, 9.5)$$

2) les lignes sont complétées

Pour l'lign allant de 1 à $N_{\theta_{aval}}$,

si $\{ValEER(2,lign)\} = 0$

$$\{ValEER(2,lign)\} = \{ValEER(4,lign)\} * Cnnam_{EER}(15, 35)$$

si $\{ValEER(3,lign)\} = 0$

$$\{ValEER(3,lign)\} = \{ValEER(4,lign)\} * Cnnam_{EER}(25, 35)$$

si $\{ValEER(5,lign)\} = 0$

$$\{ValEER(5,lign)\} = \{ValEER(4,lign)\} * Cnnam_{EER}(45, 35)$$

si $\{ValEER(1,lign)\} = 0$

$$\{ValEER(1,lign)\} = \{ValEER(4,lign)\} * Cnnam_{EER}(5, 35)$$

10.21.3.5.1.1.3 Calcul de l'EER pour le couple Tamont Taval au pas de temps

Algorithme pour $\theta_{amont}(h)$:

On applique la procédure des machines air / eau, voir § 10.21.3.3.1.1.3

Algorithme pour $\theta_{aval}(h)$:

On applique la procédure des machines air / eau, voir § 10.21.3.3.1.1.3

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Calcul de la performance

$$EER_{pc}(h) = (1 - C_{\theta_{am}}) * (1 - C_{\theta_{av}}) * \{ValEER(i_{\theta_{am}1}, i_{\theta_{av}1})\} + C_{\theta_{am}} * (1 - C_{\theta_{av}}) * \{ValEER(i_{\theta_{am}2}, i_{\theta_{av}1})\} + C_{\theta_{av}} * (1 - C_{\theta_{am}}) * \{ValEER(i_{\theta_{am}1}, i_{\theta_{av}2})\} + C_{\theta_{am}} * C_{\theta_{av}} * \{ValEER(i_{\theta_{am}2}, i_{\theta_{av}2})\}$$

10.21.3.5.1.2 Calcul des puissances absorbées à pleine charge

La valeur 'pivot' à fournir systématiquement est la valeur pour tam = 35 ; Tav = 9.5.

Les puissances absorbées mesurées doivent correspondre aux cas fournis pour les valeurs des EER.

Les valeurs prises en compte sont les valeurs résultant des essais, sans modification.

Pour les autres valeurs, on calcule des valeurs absorbées par défaut sur la base d'une variation de 1% par degré de variation de température amont ou aval (la puissance du compresseur diminuant avec l'écart Taval – Tamont), en respectant les mêmes règles que pour le EER

10.21.3.5.1.2.1 Calcul des valeurs par défaut (une fois en début de simulation)

Les puissances non mesurées sont calculées par défaut à partir des ratios suivants :

Températures aval	Températures amont
Cnnav_Pabs(20.5, 9.5) = 1.11	Cnnam_Pabs(25, 35) = 1.1
Cnnav_Pabs(15, 9.5) = 1.055	Cnnam_Pabs(15, 35) = 1.2
Cnnav_Pabs(26, 9.5) = 1.165	Cnnam_Pabs(5, 35) = 1.3
Cnnav_Pabs(4, 9.5) = 0.945	Cnnam_Pabs(45, 35) = 0.9

Tableau 164 : coefficients de correction en fonction des températures aux sources
{ValPabs(4,2)} est non nul.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

1) La colonne contenant la valeur pivot est complétée en premier :

si {ValPabs(4,1)} = 0

$$\{\text{ValPabs}(4,1)\} = \{\text{ValPabs}(4,2)\} * \text{Cnav}_{\text{Pabs}}(4, 9.5)$$

si {ValPabs(4,3)} = 0

$$\{\text{ValPabs}(4,3)\} = \{\text{ValPabs}(4,2)\} * \text{Cnav}_{\text{Pabs}}(15, 9.5)$$

si {ValPabs(4,4)} = 0

$$\{\text{ValPabs}(4,4)\} = \{\text{ValPabs}(4,2)\} * \text{Cnav}_{\text{Pabs}}(20.5, 9.5)$$

si {ValPabs(4,5)} = 0

$$\{\text{ValPabs}(4,5)\} = \{\text{ValPabs}(4,2)\} * \text{Cnav}_{\text{Pabs}}(26, 9.5)$$

2) les lignes sont complétées

Pour l'ign allant de 1 à $N_{\theta_{aval}}$,

si {ValPabs(2,lign)} = 0

$$\{\text{ValPabs}(2,\text{lign})\} = \{\text{ValPabs}(4,\text{lign})\} * \text{Cnam}_{\text{Pabs}}(15, 35)$$

si {ValPabs(3,lign)} = 0

$$\{\text{ValPabs}(3,\text{lign})\} = \{\text{ValPabs}(4,\text{lign})\} * \text{Cnam}_{\text{Pabs}}(25, 35)$$

si {ValPabs(5,lign)} = 0

$$\{\text{ValPabs}(5,\text{lign})\} = \{\text{ValPabs}(4,\text{lign})\} * \text{Cnam}_{\text{Pabs}}(45, 35)$$

si {ValPabs(1,lign)} = 0

$$\{\text{ValPabs}(1,\text{lign})\} = \{\text{ValPabs}(4,\text{lign})\} * \text{Cnam}_{\text{Pabs}}(5, 35)$$

10.21.3.5.1.2.2 Calcul de la puissance absorbée pour le couple Tamont Taval au pas de temps

$$\text{Pabs_pc}(h) = (1 - C_{\theta_{am}}) * (1 - C_{\theta_{av}}) * \{\text{ValPabs}(i_{\theta_{am}1}, i_{\theta_{av}1})\} + C_{\theta_{am}} * (1 - C_{\theta_{av}}) * \{\text{ValPabs}(i_{\theta_{am}2}, i_{\theta_{av}1})\} + C_{\theta_{av}} * (1 - C_{\theta_{am}}) * \{\text{ValPabs}(i_{\theta_{am}1}, i_{\theta_{av}2})\} + C_{\theta_{am}} * C_{\theta_{av}} * \{\text{ValPabs}(i_{\theta_{am}2}, i_{\theta_{av}2})\}$$

10.21.3.5.1.3 Calcul des puissances fournies à pleine charge

Les puissances fournies à conditions pleine charge non nominales sont égales au produit de la puissance absorbée et de l'EER

Si la puissance requise par le réseau est supérieure à la puissance disponible, l'énergie restante est en sortie de ce module. Elle pourra alors être fournie par un générateur d'appoint ou reportée au pas de temps suivant.

$$\text{Pfou_pc_brut}(h) = \text{Pabs_pc}(h) * \text{EER_pc}(h)$$

si Lim_Theta = 0

$$\text{Pfou_pc}(h) = \text{Pfou_pc_brut}(h)$$

$$Q_{\text{rest_act}} = \max \{0 ; Q_{\text{req_act}} - \text{Pfou_pc}(h)\}$$

sinon si Lim_Theta = 1 **et** si $\theta_{\text{amont}}(h) > \text{Theta_max_am}$ **ou** si $\theta_{\text{aval}}(h) < \text{Theta_min_av}$

$$Q_{\text{rest_act}} = Q_{\text{req_act}} \text{ et } \text{Pfou_pc}(h) = 0$$

sinon si Lim_Theta = 2 **et** si $\theta_{\text{amont}}(h) > \text{Theta_max_am}$ **et** si $\theta_{\text{aval}}(h) < \text{Theta_min_av}$

$$Q_{\text{rest_act}} = Q_{\text{req_act}} \text{ et } \text{Pfou_pc}(h) = 0$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.21.3.5.1.4 Limites de fonctionnement

Les conditions de fonctionnement possibles sont définies par le constructeur. Elles s'expriment en termes de valeur basse de la température départ aval Θ_{\min_av} et valeur haute de température amont Θ_{\max_am} , ou en combinaison de deux valeurs.

Par exemple, $\Theta_{\min_av} = 5\text{ °C}$ indique que la machine ne peut pas fonctionner si la température départ réseau est inférieure à 5 °C . Ceci indique un manque de cohérence entre la caractéristique du réseau et des émetteurs et la machine. La machine ne fonctionne alors pas.

Par exemple, $\Theta_{\max_am} = 40\text{ °C}$ indique que la machine ne fonctionne pas si la température extérieure est supérieure à 40 °C .

($\Theta_{\min_av} = 5\text{ °C}$, $\Theta_{\max_am} = 40\text{ °C}$) indique que la machine ne fonctionne pas si les deux conditions sont simultanément remplies.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.21.3.5.2 Refroidisseurs air extérieur / air recyclé

Syst_Thermo_FR = 2

Idfougen = 2 IdFluide_aval = 2

10.21.3.5.2.1 Détermination des EER

La matrice de performances des machines air extérieur / air recyclé est la suivante.

		Tamont (air extérieur)				
		Tam >	5	15	25	35	45
Taval (air)	priorité	4	3	2	1	5
22	2					
27	1					
32	3					
37	4					

Figure 104 : Matrice de performance des machines air extérieur / air recyclé

La valeur 'pivot' à fournir systématiquement est la valeur pour tam = 35 ; Tav = 27.

Les autres valeurs sont fournies par l'utilisateur ou calculées par défaut selon les modalités suivantes.

Les valeurs fournies doivent respecter l'ordre de priorité défini dans le tableau ci-dessus :

Températures aval	Températures amont
27 °C	35 °C
22 °C, 27 °C	25 °C, 35 °C
22 °C, 27 °C, 32 °C	15 °C, 25 °C, 35 °C
22 °C, 27 °C, 32 °C, 37 °C	5 °C, 15 °C, 25 °C, 35 °C
	5 °C, 15 °C, 25 °C, 35 °C, 45 °C

Tableau 165 : températures aux sources

10.21.3.5.2.1.1 Correction des valeurs de performance en fonction de leur statut (une fois en début de simulation)

On applique la procédure des machines air / eau, voir § 10.21.3.5.1.1.1	
Si statut_données = 2	
$ValEER(4,2) = ValEER_{pivot_inter}$	

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.21.3.5.2.1.2 Calcul des valeurs par défaut (une fois en début de simulation)

Les EER non mesurés sont calculés par défaut à partir des ratios suivants :

Températures aval	Températures amont
Cnav_EER(22, 27) = 0.9	Cnam_EER(25, 35) = 1.2
Cnav_EER(32, 27) = 1.075	Cnam_EER(15, 35) = 1.4
Cnav_EER(37, 27) = 1.15	Cnam_EER(5, 35)=1.6
	Cnam_EER(45, 35)= 0.8

Tableau 166 : coefficients de correction en fonction des températures aux sources

1) La colonne contenant la valeur pivot est complétée en premier :

si {ValEER(4,1)} = 0

$$\{ValEER(4,1)\} = \{ValEER(4,2)\} * Cnav_EER(22, 27)$$

si {ValEER(4,3)} = 0

$$\{ValEER(4,3)\} = \{ValEER(4,2)\} * Cnav_EER(32, 27)$$

si {ValEER(4,4)} = 0

$$\{ValEER(4,4)\} = \{ValEER(4,2)\} * Cnav_EER(37, 27)$$

2) les lignes sont complétées

Pour l'ign allant de 1 à $N_{\theta_{aval}}$,

si {ValEER(2,lign)} = 0

$$\{ValEER(2,lign)\} = \{ValEER(4,lign)\} * Cnam_EER(15, 35)$$

si {ValEER(3,lign)} = 0

$$\{ValEER(3,lign)\} = \{ValEER(4,lign)\} * Cnam_EER(25, 35)$$

si {ValEER(5,lign)} = 0

$$\{ValEER(5,lign)\} = \{ValEER(4,lign)\} * Cnam_EER(45, 35)$$

si {ValEER(1,lign)} = 0

$$\{ValEER(1,lign)\} = \{ValEER(4,lign)\} * Cnam_EER(5, 35)$$

10.21.3.5.2.1.3 Calcul du EER pour le couple Tamont Taval au pas de temps

Algorithme pour $\theta_{amont}(h)$:

On applique la procédure des machines air / eau, voir §10.21.3.3.1.1.3

Algorithme pour $\theta_{aval}(h)$:

On applique la procédure des machines air / eau, voir §10.21.3.3.1.1.3

Calcul de la performance

$$EER_pc(h) = (1-C_{\theta_{am}})*(1-C_{\theta_{av}}*\{ValEER(i_{\theta_{am}}1, i_{\theta_{av}}1)\}) + C_{\theta_{am}}*(1 - C_{\theta_{av}}*\{ValEER(i_{\theta_{am}}2, i_{\theta_{av}}1)\}) + C_{\theta_{av}}*(1 - C_{\theta_{am}})*\{ValEER(i_{\theta_{am}}1, i_{\theta_{av}}2)\} + C_{\theta_{am}}*C_{\theta_{av}}*\{ValEER(i_{\theta_{am}}2, i_{\theta_{av}}2)\}$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.21.3.5.2.2 Calcul des puissances absorbées à pleine charge

La valeur 'pivot' à fournir systématiquement est la valeur pour tam = 35 ; Tav = 27.

10.21.3.5.2.2.1 Calcul des valeurs par défaut (une fois en début de simulation)

Les puissances non mesurées sont calculées par défaut à partir des ratios suivants :

Températures aval	Températures amont
Cnnav_Pabs(22, 27) = 0.95	Cnnam_Pabs(25, 35) = 1.1
Cnnav_Pabs(32, 27) = 1.05	Cnnam_Pabs(15, 35) = 1.2
Cnnav_Pabs(37, 27) = 1.1	Cnnam_Pabs(5, 35) = 1.3
	Cnnam_Pabs(45, 35) = 0.9

Tableau 167 : coefficients de correction en fonction des températures aux sources

1) La colonne contenant la valeur pivot est complétée en premier :

$$\text{si } \{\text{ValPabs}(4,1)\} = 0$$

$$\{\text{ValPabs}(4,1)\} = \{\text{ValPabs}(4,2)\} * \text{Cnnav_Pabs}(22, 27)$$

$$\text{si } \{\text{ValPabs}(4,3)\} = 0$$

$$\{\text{ValPabs}(4,3)\} = \{\text{ValPabs}(4,2)\} * \text{Cnnav_Pabs}(32, 27)$$

$$\text{si } \{\text{ValPabs}(4,4)\} = 0$$

$$\{\text{ValPabs}(4,4)\} = \{\text{ValPabs}(4,2)\} * \text{Cnnav_Pabs}(37, 27)$$

2) les lignes sont complétées

Pour l_{lign} allant de 1 à N_{θ_{aval}},

$$\text{si } \{\text{ValPabs}(2, \text{lign})\} = 0$$

$$\{\text{ValPabs}(2, \text{lign})\} = \{\text{ValPabs}(4, \text{lign})\} * \text{Cnnam_Pabs}(15, 35)$$

$$\text{si } \{\text{ValPabs}(3, \text{lign})\} = 0$$

$$\{\text{ValPabs}(3, \text{lign})\} = \{\text{ValPabs}(4, \text{lign})\} * \text{Cnnam_Pabs}(25, 35)$$

$$\text{si } \{\text{ValPabs}(5, \text{lign})\} = 0$$

$$\{\text{ValPabs}(5, \text{lign})\} = \{\text{ValPabs}(4, \text{lign})\} * \text{Cnnam_Pabs}(45, 35)$$

$$\text{si } \{\text{ValPabs}(1, \text{lign})\} = 0$$

$$\{\text{ValPabs}(1, \text{lign})\} = \{\text{ValPabs}(4, \text{lign})\} * \text{Cnnam_Pabs}(5, 35)$$

10.21.3.5.2.2.2 Calcul de la puissance absorbée pour le couple Tamont Taval au pas de temps

$$\text{Pabs_pc}(h) = (1 - C_{\theta am}) * (1 - C_{\theta av}) * \{\text{ValPabs}(i_{\theta am 1}, i_{\theta av 1})\} + C_{\theta am} * (1 - C_{\theta av}) * \{\text{ValPabs}(i_{\theta am 2}, i_{\theta av 1})\} + C_{\theta av} * (1 - C_{\theta am}) * \{\text{ValPabs}(i_{\theta am 1}, i_{\theta av 2})\} + C_{\theta am} * C_{\theta av} * \{\text{ValPabs}(i_{\theta am 2}, i_{\theta av 2})\}$$

10.21.3.5.2.3 Calcul des puissances fournies à pleine charge

On applique la procédure des machines air / eau, voir §10.21.3.5.1.3.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.21.3.5.3 Refroidisseurs air extrait / air neuf

Syst_Thermo_FR = 3

Idfougen = 2 IdFluide_aval = 2

10.21.3.5.3.1 Détermination des COP

La matrice de performances des machines air extrait / air neuf est la suivante.

		Tamont (air extrait)			
		22	27	32	37
Taval (air neuf)	Tam >				
	priorité	3	1	2	4
5	5				
15	4				
25	2				
35	1				
45	3				

Figure 105 : Matrice de performance des machines air extrait / air neuf

La valeur 'pivot' à fournir systématiquement par l'utilisateur est la valeur pour tam = 27 ; Tav = 35 ;

Les autres valeurs sont fournies par l'utilisateur ou calculées par défaut selon les modalités suivantes.

Les valeurs fournies doivent respecter l'ordre de priorité défini dans le tableau ci-dessus :

Températures aval	Températures amont
35 °C	27 °C
35 °C, 25 °C,	27 °C, 32 °C
35 °C, 25 °C, 45 °C,	27 °C, 32 °C, 22 °C
35 °C, 25 °C, 45 °C, 15 °C	20 °C, 32 °C, 22 °C, 37 °C
35 °C, 25 °C, 45 °C, 15 °C, 5 °C	

Tableau 168 : températures aux sources

10.21.3.5.3.1.1 Correction des valeurs de performance en fonction de leur statut (une fois en début de simulation)

On applique la procédure des machines air / eau, voir § 10.21.3.5.1.1.1	
Si statut_données = 2	
$ValEBR(2,4) = ValEBR_{pivot_inter}$	

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.21.3.5.3.1.2 Calcul des valeurs par défaut (une fois en début de simulation)

Les EER non mesurés sont calculés par défaut à partir des ratios suivants :

Températures aval	Températures amont
Cnav_cop(25,35) = 0.9	Cnam_cop(32, 27) = 0.9
Cnav_cop(45,35) = 1.2	Cnam_cop(22, 27) = 1.075
Cnav_cop(15,35) = 0.8	Cnam_cop(37, 27) = 0.8
Cnav_cop(5,35) = 0.7	

Tableau 169 : coefficients de correction en fonction des températures aux sources

1. La colonne contenant la valeur pivot est complétée

si {ValEER(2,1)} = 0	{ValEER(2,1)} = {ValEER(2,4)} * Cnav_eer(5, 35)
si {ValEER(2,2)} = 0	{ValEER(2,2)} = {ValEER(2,4)} * Cnav_eer(15, 35)
si {ValEER(2,3)} = 0	{ValEER(2,3)} = {ValEER(2,4)} * Cnav_eer(25, 35)
si {ValEER(2,5)} = 0	{ValEER(2,5)} = {ValEER(2,4)} * Cnav_eer(45, 35)

2. Les lignes sont complétées

Pour l'ign allant de 1 à $N_{\theta_{aval}}$,

si {ValEER(1,lign)} = 0	{ValEER(1,lign)} = {ValEER(2,lign)} * Cnam_eer(22, 27)
si {ValEER(3,lign)} = 0	{ValEER(3,lign)} = {ValEER(2,lign)} * Cnam_eer(32, 27)
si {ValEER(4,lign)} = 0	{ValEER(4,lign)} = {ValEER(2,lign)} * Cnam_eer(37, 27)

10.21.3.5.3.1.3 Calcul du COP pour le couple Tamont Taval au pas de temps

Algorithme pour $\theta_{amont}(h)$:

On applique la procédure des machines air / eau, voir §10.21.3.3.1.1.3

Algorithme pour $\theta_{aval}(h)$:

On applique la procédure des machines air / eau, voir §10.21.3.3.1.1.3

Calcul de la performance

$$COP_{pc}(h) = (1 - C_{\theta_{am}}) * (1 - C_{\theta_{av}}) * \{ValCOP(i_{\theta_{am}1}, i_{\theta_{av}1})\} + C_{\theta_{am}} * (1 - C_{\theta_{av}}) * \{ValCOP(i_{\theta_{am}2}, i_{\theta_{av}1})\} + C_{\theta_{av}} * (1 - C_{\theta_{am}}) * \{ValCOP(i_{\theta_{am}1}, i_{\theta_{av}2})\} + C_{\theta_{am}} * C_{\theta_{av}} * \{ValCOP(i_{\theta_{am}2}, i_{\theta_{av}2})\}$$

10.21.3.5.3.2 Calcul des puissances absorbées à pleine charge

La valeur 'pivot' à fournir systématiquement est la valeur pour tam = 27 ; Tav = 35.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.21.3.5.3.2.1 Calcul des valeurs par défaut (une fois en début de simulation)

Les puissances non mesurées sont calculées par défaut à partir des ratios suivants :

Températures aval	Températures amont
Cnnav_Pabs(25,35) = 0.9	Cnnam_Pabs(32,27) = 0.95
Cnnav_Pabs(45,35) = 1.2	Cnnam_Pabs(22,27) = 1.05
Cnnav_Pabs(15,35) = 0.8	Cnnam_Pabs(37,27) = 0.9
Cnnav_Pabs(5,35) = 0.7	

Tableau 170 : coefficients de correction en fonction des températures aux sources

1. La colonne contenant la valeur pivot est complétée en premier

si {ValPabs(2,1)} = 0

$$\{ValPabs(2,1)\} = \{ValPabs(2,4)\} * Cnnav_Pabs(5,35)$$

si {ValPabs(2,2)} = 0

$$\{ValPabs(2,2)\} = \{ValPabs(2,4)\} * Cnnav_Pabs(15,35)$$

si {ValPabs(2,3)} = 0

$$\{ValPabs(2,3)\} = \{ValPabs(2,4)\} * Cnnav_Pabs(25,35)$$

si {ValPabs(2,5)} = 0

$$\{ValPabs(2,5)\} = \{ValPabs(2,4)\} * Cnnav_Pabs(45,35)$$

2. Les lignes sont complétées

Pour l_{lign} allant de 1 à N_{θ_{aval}},

si {ValPabs(1,l_{lign})} = 0

$$\{ValPabs(1,l_{lign})\} = \{ValPabs(2,l_{lign})\} * Cnnam_Pabs(22,27)$$

si {ValPabs(3,l_{lign})} = 0

$$\{ValPabs(3,l_{lign})\} = \{ValPabs(2,l_{lign})\} * Cnnam_Pabs(32,27)$$

si {ValPabs(4,l_{lign})} = 0

$$\{ValPabs(4,l_{lign})\} = \{ValPabs(2,l_{lign})\} * Cnnam_Pabs(37,27)$$

10.21.3.5.3.2.2 Calcul de la puissance absorbée pour le couple Tamont Taval au pas de temps

$$Pabs_pc(h) = (1 - C_{\theta_{am}}) * (1 - C_{\theta_{av}}) * \{ValPabs(i_{\theta_{am}1}, i_{\theta_{av}1})\} + C_{\theta_{am}} * (1 - C_{\theta_{av}}) * \{ValPabs(i_{\theta_{am}2}, i_{\theta_{av}1})\} + C_{\theta_{av}} * (1 - C_{\theta_{am}}) * \{ValPabs(i_{\theta_{am}1}, i_{\theta_{av}2})\} + C_{\theta_{am}} * C_{\theta_{av}} * \{ValPabs(i_{\theta_{am}2}, i_{\theta_{av}2})\}$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.21.3.5.3.3 Calcul des puissances fournies à pleine charge

La puissance fournie à pleine charge en conditions non nominales est égale au produit de la puissance absorbée et du EER.

Par ailleurs, la puissance que peut fournir la machine est limitée par la capacité d'échange de chaleur de la source amont.

Si la puissance requise par le réseau est supérieure à la puissance disponible, l'énergie restante est en sortie de ce module. Elle pourra alors être fournie par un générateur d'appoint ou reportée au pas de temps suivant.

$$P_{fou_pc_brut}(h) = P_{abs_pc}(h) * EER_pc(h)$$

Limitation due à la source amont

Ainsi, la puissance maximale dans les conditions non nominales de sources que peut fournir la machine compte tenu de la source amont est la suivante :

$$P_{fou_pc}(h) = \min \{ P_{abs_pc}(h) * EER_pc(h) ; P_{fou_source_amont_maxi} \}$$

Prise en compte des limites de fonctionnement

si $Lim_Theta = 0$

$$Q_{rest_act} = \max \{ 0 ; Q_{req_act} - P_{fou_pc}(h) \}$$

sinon si $Lim_Theta = 1$ **et** si $\theta_{amont}(h) > Theta_max_am$ **ou** si $\theta_{aval}(h) < Theta_min_av$

$$Q_{rest_act} = Q_{req_act} \text{ et } P_{fou_pc}(h) = 0$$

sinon si $Lim_Theta = 2$ **et** si $\theta_{amont}(h) > Theta_max_am$ **et** si $\theta_{aval}(h) < Theta_min_av$

$$Q_{rest_act} = Q_{req_act} \text{ et } P_{fou_pc}(h) = 0$$

10.21.3.5.3.4 Limites de fonctionnement

On applique la procédure des machines air / eau, voir §10.21.3.5.1.3.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.21.3.5.4 Refroidisseurs eau / eau et eau glycolée / eau

Syst_Thermo_FR = 4

ldfougen = 2 IdFluide_aval = 1

10.21.3.5.4.1 Détermination des EER

La matrice de performances des machines eau / eau et eau glycolée / eau est la suivante.

			Tamont (eau)					
			Tretour	0	10	20	30	40
			Tdépart	5	15	25	35	45
Taval (eau)			Tam >	2.5	12.5	22.5	32.5	42.5
Tdépart	Tretour	Taval	priorité	4	3	2	1	5
1.5	6.5	4	5					
7	12	9.5	1					
12.5	17.5	15	3					
18	23	20.5	2					
23.5	28.5	26	4					

Figure 106 : Matrice de performance des machines eau / eau

La valeur 'pivot' à fournir systématiquement est pour tam = 32.5 ; Tav = 9.5.

Les autres valeurs sont fournies par l'utilisateur ou calculées par défaut selon les modalités suivantes.

Les valeurs fournies doivent respecter l'ordre de priorité défini dans le tableau ci-dessus :

Températures aval	Températures amont
9.5 °C	32.5 °C
9.5°C, 20.5°C,	22.5 °C, 32.5 °C
9.5°C, 15 °C, 20.5°C	12.5 °C, 22.5 °C, 32.5 °C
9.5°C, 15 °C, 20.5°C, 26 °C	2.5 °C, 12.5 °C, 22.5 °C, 32.5 °C
4°C, 9.5°C, 15 °C, 20.5°C, 26 °C	2.5 °C, 12.5 °C, 22.5 °C, 32.5 °C, 42.5 °C

Tableau 171 : températures aux sources

10.21.3.5.4.1.1 Correction des valeurs de performance en fonction de leur statut (une fois en début de simulation)

On applique la procédure des machines air / eau, voir § 10.21.3.5.1.1.1	
Si statut_données = 2	
$ValEER(4,2) = ValEER_{pivot_inter}$	

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.21.3.5.4.1.2 Calcul des valeurs par défaut (une fois en début de simulation)

Les EER non mesurés sont calculés par défaut à partir des ratios suivants :

Températures aval	Températures amont
$Cnav_EER(20.5, 9.5) = 1.15$	$Cnam_EER(22.5, 32.5) = 1.2$
$Cnav_EER(15, 9.5) = 1.075$	$Cnam_EER(12.5, 32.5) = 1.4$
$Cnav_EER(26, 9.5) = 1.225$	$Cnam_EER(2.5, 32.5) = 1.6$
$Cnav_EER(4, 9.5) = 0.9$	$Cnam_EER(42.5, 32.5) = 0.8$

Tableau 172 : coefficients de correction en fonction des températures aux sources

1. La colonne contenant la valeur pivot est complétée en premier :

si $\{ValEER(4,1)\} = 0$

$$\{ValEER(4,1)\} = \{ValEER(4,2)\} * Cnav_EER(4, 9.5)$$

si $\{ValEER(4,3)\} = 0$

$$\{ValEER(4,3)\} = \{ValEER(4,2)\} * Cnav_EER(15, 9.5)$$

si $\{ValEER(4,4)\} = 0$

$$\{ValEER(4,4)\} = \{ValEER(4,2)\} * Cnav_EER(20.5, 9.5)$$

si $\{ValEER(4,5)\} = 0$

$$\{ValEER(4,5)\} = \{ValEER(4,2)\} * Cnav_EER(26, 9.5)$$

2. les lignes sont complétées

Pour l'ign allant de 1 à $N_{\theta_{aval}}$,

si $\{ValEER(1,lign)\} = 0$

$$\{ValEER(1,lign)\} = \{ValEER(4,lign)\} * Cnam_EER(2.5, 32.5)$$

si $\{ValEER(2,lign)\} = 0$

$$\{ValEER(2,lign)\} = \{ValEER(4,lign)\} * Cnam_EER(12.5, 32.5)$$

si $\{ValEER(3,lign)\} = 0$

$$\{ValEER(3,lign)\} = \{ValEER(4,lign)\} * Cnam_EER(22.5, 32.5)$$

si $\{ValEER(5,lign)\} = 0$

$$\{ValEER(5,lign)\} = \{ValEER(4,lign)\} * Cnam_EER(42.5, 32.5)$$

10.21.3.5.4.1.3 Calcul du EER pour le couple Tamont Taval au pas de temps

Algorithme pour $\theta_{amont}(h)$:

On applique la procédure des machines air / eau, voir §10.21.3.3.1.1.3

Algorithme pour $\theta_{aval}(h)$:

On applique la procédure des machines air / eau, voir §10.21.3.3.1.1.3

Calcul de la performance

$$EER_pc(h) = (1 - C_{\theta_{am}}) * (1 - C_{\theta_{av}}) * \{ValEER(i_{\theta_{am}1}, i_{\theta_{av}1})\} + C_{\theta_{am}} * (1 - C_{\theta_{av}}) * \{ValEER(i_{\theta_{am}2}, i_{\theta_{av}1})\} + C_{\theta_{av}} * (1 - C_{\theta_{am}}) * \{ValEER(i_{\theta_{am}1}, i_{\theta_{av}2})\} + C_{\theta_{am}} * C_{\theta_{av}} * \{ValEER(i_{\theta_{am}2}, i_{\theta_{av}2})\}$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.21.3.5.4.2 Calcul des puissances absorbées à pleine charge

La valeur 'pivot' à fournir systématiquement est la valeur pour tam = 32.5 ; Tav = 9.5.

10.21.3.5.4.2.1 Calcul des valeurs par défaut (une fois en début de simulation)

Les puissances non mesurées sont calculées par défaut à partir des ratios suivants :

Températures aval	Températures amont
Cnnav_Pabs(20.5, 9.5) = 1.11	Cnnav_Pabs(22.5, 32.5) = 1.10
Cnnav_Pabs(15, 9.5) = 1.055	Cnnav_Pabs(12.5, 32.5) = 1.20
Cnnav_Pabs(26, 9.5) = 1.165	Cnnav_Pabs(2.5, 32.5) = 1.30
Cnnav_Pabs(4, 9.5) = 0.945	Cnnav_Pabs(42.5, 32.5) = 0.90

1. La colonne contenant la valeur pivot est complétée en premier :

si {ValPabs(4,1)} = 0

$$\{ValPabs(4,1)\} = \{ValPabs(4,2)\} * Cnnav_Pabs(4, 9.5)$$

si {ValPabs(4,3)} = 0

$$\{ValPabs(4,3)\} = \{ValPabs(4,2)\} * Cnnav_Pabs(15, 9.5)$$

si {ValPabs(4,4)} = 0

$$\{ValPabs(4,4)\} = \{ValPabs(4,2)\} * Cnnav_Pabs(20.5, 9.5)$$

si {ValPabs(4,5)} = 0

$$\{ValPabs(4,5)\} = \{ValPabs(4,2)\} * Cnnav_Pabs(26, 9.5)$$

2) les lignes sont complétées

Pour l'ign allant de 1 à $N_{\theta_{aval}}$,

si {ValPabs(1,lign)} = 0

$$\{ValPabs(1,lign)\} = \{ValPabs(4,lign)\} * Cnnav_Pabs(2.5, 32.5)$$

si {ValPabs(2,lign)} = 0

$$\{ValPabs(2,lign)\} = \{ValPabs(4,lign)\} * Cnnav_Pabs(12.5, 32.5)$$

si {ValPabs(3,lign)} = 0

$$\{ValPabs(3,lign)\} = \{ValPabs(4,lign)\} * Cnnav_Pabs(22.5, 32.5)$$

si {ValPabs(5,lign)} = 0

$$\{ValPabs(5,lign)\} = \{ValPabs(4,lign)\} * Cnnav_Pabs(42.5, 32.5)$$

10.21.3.5.4.2.2 Calcul de la puissance absorbée pour le couple Tamont Taval au pas de temps

$$Pabs_pc(h) = (1 - C_{\theta_{am}}) * (1 - C_{\theta_{av}}) * \{ValPabs(i_{\theta_{am}1}, i_{\theta_{av}1})\} + C_{\theta_{am}} * (1 - C_{\theta_{av}}) * \{ValPabs(i_{\theta_{am}2}, i_{\theta_{av}1})\} + C_{\theta_{av}} * (1 - C_{\theta_{am}}) * \{ValPabs(i_{\theta_{am}1}, i_{\theta_{av}2})\} + C_{\theta_{am}} * C_{\theta_{av}} * \{ValPabs(i_{\theta_{am}2}, i_{\theta_{av}2})\}$$

10.21.3.5.4.3 Calcul des puissances fournies à pleine charge

On applique la procédure des machines air / eau, voir §10.21.3.5.1.3.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.21.3.5.5 Refroidisseurs eau / air et eau de boucle / air

Syst_Thermo_FR = 5

Idfougen = 2 IdFluide_aval = 2

10.21.3.5.5.1 Détermination des EER

La matrice de performances des machines eau / air et eau de boucle / eau est la suivante.

		Tamont (eau)					
		Tretour	0	10	20	30	40
		Tdépart	5	15	25	35	45
		Tam >	2.5	12.5	22.5	32.5	42.5
Taval (air)	priorité	4	3	2	1	5	
22	2						
27	1						
32	3						
37	4						

Figure 107 : Matrice de performance des machines eau / air

La valeur 'pivot' à fournir systématiquement est pour tam = 32.5 ; Tav = 27.

Les autres valeurs sont fournies par l'utilisateur ou calculées par défaut selon les modalités suivantes.

Les valeurs fournies doivent respecter l'ordre de priorité défini dans le tableau ci-dessus :

Températures aval	Températures amont
27 °C	32.5 °C
22 °C, 27 °C	22.5 °C, 32.5 °C
22 °C, 27 °C, 32 °C	12.5 °C, 22.5 °C, 32.5 °C
22 °C, 27 °C, 32 °C, 37 °C	2.5 °C, 12.5 °C, 22.5 °C, 32.5 °C
	2.5 °C, 12.5 °C, 22.5 °C, 32.5 °C, 42.5 °C

Tableau 173 : températures aux sources

10.21.3.5.5.1.1 Correction des valeurs de performance en fonction de leur statut (une fois en début de simulation)

On applique la procédure des machines air / eau, voir § 10.21.3.5.1.1.1	
Si statut_données = 2	
$ValEER(4,2) = ValEER_{pivot_inter}$	

10.21.3.5.5.1.2 Calcul des valeurs par défaut (une fois en début de simulation)

Les EER non mesurés sont calculés par défaut à partir des ratios suivants :

Températures aval	Températures amont
Cnav_EER(22, 27) = 0.9	Cnam_EER(22.5, 32.5) = 1.2
Cnav_EER(32, 27) = 1.075	Cnam_EER(12.5, 32.5) = 1.4
Cnav_EER(37, 27) = 1.15	Cnam_EER(2.5, 32.5) = 1.6
	Cnam_EER(42.5, 32.5) = 0.8

Tableau 174 : coefficients de correction en fonction des températures aux sources

Méthode de calcul Th-BCE 2012

1) La colonne contenant la valeur pivot est complétée en premier :

si {ValEER(4,1)} = 0

$$\{ValEER(4,1)\} = \{ValEER(4,2)\} * Cnnav_EER(22, 27)$$

si {ValEER(4,3)} = 0

$$\{ValEER(4,3)\} = \{ValEER(4,2)\} * Cnnav_EER(32, 27)$$

si {ValEER(4,4)} = 0

$$\{ValEER(4,4)\} = \{ValEER(4,2)\} * Cnnav_EER(37, 27)$$

2) les lignes sont complétées

Pour l_{lign} allant de 1 à $N_{\theta_{aval}}$

si {ValEER(1,l_{lign})} = 0

$$\{ValEER(1,l_{lign})\} = \{ValEER(4,l_{lign})\} * Cnam_EER(2.5, 32.5)$$

si {ValEER(2,l_{lign})} = 0

$$\{ValEER(2,l_{lign})\} = \{ValEER(4,l_{lign})\} * Cnam_EER(12.5, 32.5)$$

si {ValEER(3,l_{lign})} = 0

$$\{ValEER(3,l_{lign})\} = \{ValEER(4,l_{lign})\} * Cnam_EER(22.5, 32.5)$$

si {ValEER(5,l_{lign})} = 0

$$\{ValEER(5,l_{lign})\} = \{ValEER(4,l_{lign})\} * Cnam_EER(42.5, 32.5)$$

10.21.3.5.5.1.3 Calcul du EER pour le couple Tamont Taval au pas de temps

Algorithme pour $\theta_{amont}(h)$:

On applique la procédure des machines air / eau, voir §10.21.3.3.1.1.3

Algorithme pour $\theta_{aval}(h)$:

On applique la procédure des machines air / eau, voir §10.21.3.3.1.1.3

Calcul de la performance

$$EER_pc(h) = (1 - C_{\theta_{am}}) * (1 - C_{\theta_{av}}) * \{ValEER(i_{\theta_{am}1}, i_{\theta_{av}1})\} + C_{\theta_{am}} * (1 - C_{\theta_{av}}) * \{ValEER(i_{\theta_{am}2}, i_{\theta_{av}1})\} + C_{\theta_{av}} * (1 - C_{\theta_{am}}) * \{ValEER(i_{\theta_{am}1}, i_{\theta_{av}2})\} + C_{\theta_{am}} * C_{\theta_{av}} * \{ValEER(i_{\theta_{am}2}, i_{\theta_{av}2})\}$$

10.21.3.5.5.2 Calcul des puissances absorbées à pleine charge

La valeur 'pivot' à fournir systématiquement est la valeur pour tam = 32.5 ; Tav = 27.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.21.3.5.5.2.1 Calcul des valeurs par défaut (une fois en début de simulation)

Les puissances non mesurées sont calculées par défaut à partir des ratios suivants :

Températures aval	Températures amont
Cnnav_Pabs(22, 27) = 0.95	Cnnav_Pabs(22.5, 32.5) = 1.10
Cnnav_Pabs(32, 27) = 1.05	Cnnav_Pabs(12.5, 32.5) = 1.20
Cnnav_Pabs(37, 27) = 1.1	Cnnav_Pabs(2.5, 32.5) = 1.30
	Cnnav_Pabs(42.5, 32.5) = 0.90

Tableau 175 : coefficients de correction en fonction des températures aux sources

1) La colonne contenant la valeur pivot est complétée en premier :

si {ValPabs(4,1)} = 0

$$\{ValPabs(4,1)\} = \{ValPabs(4,2)\} * Cnnav_Pabs(22, 27)$$

si {ValPabs(4,3)} = 0

$$\{ValPabs(4,3)\} = \{ValPabs(4,2)\} * Cnnav_Pabs(32, 27)$$

si {ValPabs(4,4)} = 0

$$\{ValPabs(4,4)\} = \{ValPabs(4,2)\} * Cnnav_Pabs(37, 27)$$

2) les lignes sont complétées

Pour l'ign allant de 1 à $N_{\theta_{avah}}$,

si {ValPabs(1,lign)} = 0

$$\{ValPabs(1,lign)\} = \{ValPabs(4,lign)\} * Cnnav_Pabs(2.5, 32.5)$$

si {ValPabs(2,lign)} = 0

$$\{ValPabs(2,lign)\} = \{ValPabs(4,lign)\} * Cnnav_Pabs(12.5, 32.5)$$

si {ValPabs(3,lign)} = 0

$$\{ValPabs(3,lign)\} = \{ValPabs(4,lign)\} * Cnnav_Pabs(22.5, 32.5)$$

si {ValPabs(5,lign)} = 0

$$\{ValPabs(5,lign)\} = \{ValPabs(4,lign)\} * Cnnav_Pabs(42.5, 32.5)$$

10.21.3.5.5.2.2 Calcul de la puissance absorbée pour le couple Tamont Taval au pas de temps

$$Pabs_pc(h) = (1 - C_{\theta_{am}}) * (1 - C_{\theta_{av}}) * \{ValPabs(i_{\theta_{am}1}, i_{\theta_{av}1})\} + C_{\theta_{am}} * (1 - C_{\theta_{av}}) * \{ValPabs(i_{\theta_{am}2}, i_{\theta_{av}1})\} + C_{\theta_{av}} * (1 - C_{\theta_{am}}) * \{ValPabs(i_{\theta_{am}1}, i_{\theta_{av}2})\} + C_{\theta_{am}} * C_{\theta_{av}} * \{ValPabs(i_{\theta_{am}2}, i_{\theta_{av}2})\}$$

10.21.3.5.5.3 Calcul des puissances fournies à pleine charge

On applique la procédure des machines air / eau, voir §10.21.3.5.1.3.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.21.3.5.6 Refroidisseurs eau de nappe / air

Syst_Thermo_FR = 6

Idfougen = 2

IdFluide_aval = 2

10.21.3.5.6.1 Détermination des EER

La matrice de performances des machines eau / air et eau de nappe / eau est la suivante.

		Tamont (eau de nappe)				
		Tretour	10	15	20	
		Tdépart	10	15	20	25
		Tam >	7.5	12.5	17.5	22.5
Taval (air)	priorité	3	1	2	4	
22	2					
27	1					
32	3					
37	4					

Figure 108 : Matrice de performance des machines eau de nappe / air

La valeur 'pivot' à fournir systématiquement est pour tam = 12.5 ; Tav = 27.

Les autres valeurs sont fournies par l'utilisateur ou calculées par défaut selon les modalités suivantes.

Les valeurs fournies doivent respecter l'ordre de priorité défini dans le tableau ci-dessus :

Températures aval	Températures amont
27 °C	12.5 °C
22 °C, 27 °C	12.5 °C, 17.5 °C
22 °C, 27 °C, 32 °C	7.5 °C, 12.5 °C, 17.5 °C
22 °C, 27 °C, 32 °C, 37 °C	7.5 °C, 12.5 °C, 17.5 °C, 22.5 °C

Tableau 176 : températures aux sources

10.21.3.5.6.1.1 Correction des valeurs de performance en fonction de leur statut (une fois en début de simulation)

On applique la procédure des machines air / eau, voir §10.21.3.5.1.1.1.

Si statut_donnees = 2

$$ValEER(2,2) = ValEER_{pivot_inter}$$

10.21.3.5.6.1.2 Calcul des valeurs par défaut (une fois en début de simulation)

Les EER non mesurés sont calculés par défaut à partir des ratios suivants :

Températures aval	Températures amont
Cnav_EER(22, 27) = 0.9	Cnam_EER(17.5, 12.5) = 0.90
Cnav_EER(32, 27) = 1.075	Cnam_EER(7.5, 12.5) = 1.10
Cnav_EER(37, 27) = 1.15	Cnam_EER(22.5, 12.5) = 0.80

Tableau 177 : coefficients de correction en fonction des températures aux sources

Méthode de calcul Th-BCE 2012

1. La colonne contenant la valeur pivot est complétée en premier :

si {ValEER(2,1)} = 0

$$\{ValEER(2,1)\} = \{ValEER(2,2)\} * Cnav_EER(22, 27)$$

si {ValEER(2,3)} = 0

$$\{ValEER(2,3)\} = \{ValEER(2,2)\} * Cnav_EER(32, 27)$$

si {ValEER(2,4)} = 0

$$\{ValEER(2,4)\} = \{ValEER(2,2)\} * Cnav_EER(37, 27)$$

2) les lignes sont complétées

Pour l'ign allant de 1 à $N_{\theta_{aval}}$,

si {ValEER(1,lign)} = 0

$$\{ValEER(1,lign)\} = \{ValEER(2,lign)\} * Cnam_EER(7.5, 12.5)$$

si {ValEER(3,lign)} = 0

$$\{ValEER(3,lign)\} = \{ValEER(2,lign)\} * Cnam_EER(17.5, 12.5)$$

si {ValEER(4,lign)} = 0

$$\{ValEER(4,lign)\} = \{ValEER(2,lign)\} * Cnam_EER(22.5, 12.5)$$

10.21.3.5.6.1.3 Calcul du EER pour le couple Tamont Taval au pas de temps

Algorithme pour $\theta_{amont}(h)$:

On applique la procédure des machines air / eau, voir §10.21.3.3.1.1.3

Algorithme pour $\theta_{aval}(h)$:

On applique la procédure des machines air / eau, voir §10.21.3.3.1.1.3

Calcul de la performance

$$EER_pc(h) = (1 - C_{\theta_{am}}) * (1 - C_{\theta_{av}}) * \{ValEER(i_{\theta_{am}1}, i_{\theta_{av}1})\} + C_{\theta_{am}} * (1 - C_{\theta_{av}}) * \{ValEER(i_{\theta_{am}2}, i_{\theta_{av}1})\} + C_{\theta_{av}} * (1 - C_{\theta_{am}}) * \{ValEER(i_{\theta_{am}1}, i_{\theta_{av}2})\} + C_{\theta_{am}} * C_{\theta_{av}} * \{ValEER(i_{\theta_{am}2}, i_{\theta_{av}2})\}$$

10.21.3.5.6.2 Calcul des puissances absorbées à pleine charge

La valeur 'pivot' à fournir systématiquement est la valeur pour tam = 32.5 ; Tav = 27.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.21.3.5.6.2.1 Calcul des valeurs par défaut (une fois en début de simulation)

Les puissances non mesurées sont calculées par défaut à partir des ratios suivants :

Températures aval	Températures amont
Cnav_Pabs(22, 27) = 0.95	Cnav_Pabs(17.5, 12.5) = 0.95
Cnav_Pabs(32, 27) = 1.05	Cnav_Pabs(7.5, 12.5) = 1.05
Cnav_Pabs(37, 27) = 1.1	Cnav_Pabs(22.5, 12.5) = 1.10

Tableau 178 : coefficients de correction en fonction des températures aux sources

1) La colonne contenant la valeur pivot est complétée en premier :

si {ValPabs(2,1)} = 0

$$\{ValPabs(2,1)\} = \{ValPabs(2,2)\} * Cnav_Pabs(22, 27)$$

si {ValPabs(2,3)} = 0

$$\{ValPabs(2,3)\} = \{ValPabs(2,2)\} * Cnav_Pabs(32, 27)$$

si {ValPabs(2,4)} = 0

$$\{ValPabs(2,4)\} = \{ValPabs(2,2)\} * Cnav_Pabs(37, 27)$$

2) les lignes sont complétées

Pour l'ign allant de 1 à $N_{\theta_{aval},1}$,

si {ValPabs(1,lign)} = 0

$$\{ValPabs(1,lign)\} = \{ValPabs(2,lign)\} * Cnam_Pabs(7.5, 12.5)$$

si {ValPabs(3,lign)} = 0

$$\{ValPabs(3,lign)\} = \{ValPabs(2,lign)\} * Cnam_Pabs(17.5, 12.5)$$

si {ValPabs(4,lign)} = 0

$$\{ValPabs(4,lign)\} = \{ValPabs(2,lign)\} * Cnam_Pabs(22.5, 12.5)$$

10.21.3.5.6.2.2 Calcul de la puissance absorbée pour le couple Tamont Taval au pas de temps

$$Pabs_pc(h) = (1 - C_{\theta_{am}}) * (1 - C_{\theta_{av}}) * \{ValPabs(i_{\theta_{am}}1, i_{\theta_{av}}1)\} + C_{\theta_{am}} * (1 - C_{\theta_{av}}) * \{ValPabs(i_{\theta_{am}}2, i_{\theta_{av}}1)\} + C_{\theta_{av}} * (1 - C_{\theta_{am}}) * \{ValPabs(i_{\theta_{am}}1, i_{\theta_{av}}2)\} + C_{\theta_{am}} * C_{\theta_{av}} * \{ValPabs(i_{\theta_{am}}2, i_{\theta_{av}}2)\}$$

10.21.3.5.6.3 Calcul des puissances fournies à pleine charge

On applique la procédure des machines air / eau, voir §10.21.3.5.1.3.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.21.3.6 Fonctionnement à charge partielle ou nulle, pour $I_{dfonction} = 1, 2, 3$

Cette partie concerne l'ensemble des systèmes pris en compte dans cette fiche, qu'ils fonctionnent en chauffage, en refroidissement ou en ECS.

10.21.3.6.1 Calcul de la performance

La consommation à charge partielle résulte des 3 phénomènes :

- 1) la consommation du compresseur lors de la phase de fonctionnement établi, P_{comp} ,
- 2) la consommation équivalente du compresseur résultant des irréversibilités lors des phases d'arrêt - démarrage, P_{compma} ,
- 3) la consommation des auxiliaires, P_{aux} .

Les auxiliaires dont la consommation est fonction du taux de charge sont intégrés à P_{comp} .

On exprime les valeurs en Wh/h soit en W.

Sur un pas de temps donné, on connaît $\theta_{amont}(h)$, $\theta_{aval}(h)$ et donc P_{fou_pc} , P_{abs_pc} et COP_pc ou EER_pc .

Le comportement à charge partielle d'une machine dépend de sa technologie :

- machine à régulation de puissance tout ou rien : celui-ci va fonctionner de façon cyclique sur toute la plage des charges partielles,
- machine à régulation de puissance variable : dans un premier temps, le compresseur va s'adapter à la charge, puis, si la charge diminue en dessous de la valeur correspondant au niveau de charge du compresseur, celui-ci va fonctionner par cycles comme dans la machine précédente.

En fonctionnement à charge partielle, on distingue donc deux types de fonctionnement :

- le compresseur fonctionne de façon continue,
- le compresseur fonctionne en mode tout ou rien.

10.21.3.6.1.1 Fonctionnement en mode continu du compresseur

On rencontre ce type de fonctionnement pour les machines à régulation de puissance variable ($Fonc_compr = 1$) lorsque :

$$P_{fou_{LR}} \geq (P_{fou_pc_brut} \cdot LR_{contmin})$$

Avec :

$$LR = P_{fou_{LR}} / P_{fou_pc_brut}$$

$$P_{fou_{LR}} = \min \{Q_{req_act} ; P_{fou_pc}\}$$

Sur la plage de fonctionnement continu du compresseur à puissance réduite, on a :

$$P_{abs} = P_{comp} + P_{aux}$$

$$P_{aux} = Taux \cdot P_{abs_nom}$$

avec : P_{abs_nom} , valeur de $ValPabs(icol,ilign)$ pour la valeur pivot.

Il convient de noter que P_{compma} est par nature nul ici.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Le COP et l'EER, calculés sur la consommation du compresseur seul (hors auxiliaires), varient linéairement en fonction de la charge dans la plage de fonctionnement continu

En revanche, on caractérise les performances, le taux minimal de charge en fonctionnement continu, $LR_{contmin}$, et le coefficient de correction de la performance correspondant, $Ccp_{LRcontmin}$, pour l'ensemble moteur et auxiliaires. $LR_{contmin}$ et $Ccp_{LRcontmin}$ peuvent être obtenus par des essais.

En effet, du fait du mode de test on ne peut pas distinguer P_{comp} et P_{aux} .

Nota : de ce fait, P_{abs} ne varie pas linéairement avec LR .

On est donc amené à déterminer un COP_{net} ou un EER_{net} et un Ccp_{net} , c'est-à-dire hors auxiliaires. Alors Ccp_{net} varie linéairement sur la plage $LR_{contmin}$; 1.

On présente la formulation en mode chauffage, elle est identique en mode refroidissement.

$COP_{pc_{net}} = \frac{P_{fou_{pc_{brut}}}}{P_{comp_{pc}}} = \frac{COP_{pc} \cdot P_{fou_{pc_{brut}}}}{P_{fou_{pc_{brut}}} - COP_{pc} \cdot P_{aux}}$	(1212)
$Ccp_{LRcontmin_{net}} = \frac{LR_{contmin} \cdot P_{comp_{pc}} \cdot Ccp_{LRcontmin}}{LR_{contmin} \cdot P_{abs_{pc}} - Ccp_{LRcontmin} \cdot P_{aux}}$	(1213)
$P_{comp_{pc}} = P_{abs_{pc}} - P_{aux}$	

Envoyer un message d'alerte lorsque :

$$LR_{contmin} \cdot P_{abs_{pc}} < Ccp_{LRcontmin} \cdot P_{aux}$$

"les données de la machine thermodynamique entrées ne permettent pas un calcul correct et ne permettent pas de juger de la conformité réglementaire du projet."

Pour un taux de charge situé entre $LR_{contmin}$ et 1 :

$COP_{LR_{net}} = COP_{pc_{net}} \cdot \left(1 + [Ccp_{LRcontmin_{net}} - 1] \cdot \frac{1 - LR}{1 - LR_{contmin}} \right)$	(1214)
$P_{comp_{LR}} = \frac{P_{fou_{LR}}}{COP_{LR_{net}}}$	(1215)
$P_{abs_{LR}} = P_{comp_{LR}} + P_{aux}$	(1216)
$COP_{LR} = \frac{P_{fou_{LR}}}{P_{abs_{LR}}}$	(1217)

10.21.3.6.1.2 Fonctionnement en cycle marche arrêt du compresseur

On rencontre ce type de fonctionnement :

- avec les machines à régulation de compresseur tout ou rien (Fonc_compr = 2) ($LR_{contmin} = 1$),
- avec les machines à régulation de puissance variable (Fonc_compr = 1), lorsque :

$$P_{fou_{LR}} < (P_{fou_{pc_{brut}}} \cdot LR_{contmin})$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Avec :

$$LR_{cycl} = P_{fou_{LR}} / (P_{fou_{pc_brut}} * LR_{contmin})$$

$$P_{fou_{LR}} = \min \{ Q_{req_act} ; P_{fou_{pc}} \}$$

Le compresseur fonctionne en cycle marche arrêt.

En valeur moyenne sur une heure, le fonctionnement est le suivant :

- la puissance du compresseur, P_{comp} , varie linéairement entre 0 pour $LR = 0$ et $P_{comp_LRcontmin}$ pour $LR = LR_{contmin}$,

$P_{comp_LR} = P_{comp_LRcontmin} \cdot \left(1 - \frac{LR_{contmin} - LR}{LR_{contmin}} \right)$ <p>avec :</p> $P_{comp_LRcontmin} = \frac{P_{fou_LRcontmin}}{COP_{LRcontmin_net}}$	(1218)
--	--------

- la puissance des auxiliaires, P_{aux} , est constante et peut être exprimée en fonction de la puissance appelée à pleine charge, P_{abs_nom} ,

$$P_{aux} = Taux * P_{abs_nom}$$

avec : P_{abs_nom} , valeur de ValPabs(icol,ilign) pour la valeur pivot.

- la puissance liée aux irréversibilités, P_{compma} , est nulle à charge nulle et à charge $LR_{contmin}$.

A l'intérieur de cette plage, sa valeur est égale à :

$P_{compma_LR} = P_{comp_LRcontmin} \cdot \frac{Deq \cdot (LR_{cycl}) \cdot (1 - LR_{cycl})}{Dfou0}$	(1219)
--	--------

Deq est la durée équivalente liée aux irréversibilités, c'est une caractéristique de la machine.

Deq peut être recalé sur des résultats d'essais à charge partielle en fonctionnement tout ou rien.
Par défaut $Deq = 0.5$ minute

$Dfou0$ est la durée de fonctionnement à charge tendant vers 0. Elle correspond simplement au temps nécessaire pour remonter le circuit de distribution en température quand il n'y a pas émission et que le compresseur fonctionne.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Le tableau ci-dessous en donne les valeurs.

inertie	forte	moyenne	légère	Très légère	ECS
typologie	Plancher et plafond chauffant ou rafraîchissant intégrés au bâti (inertie forte)	Radiateurs; plafonds chauffants ou rafraîchissant d'inertie moyenne	ventilo convecteurs; valeur par défaut pour la distribution à eau; plafonds chauffants ou rafraîchissant d'inertie faible	systèmes à air;	
Dfou0 en min.	32	19	6	2	26
Typo_émetteur	1	2	3	4	5

Tableau 179 : Valeurs conventionnelle de Dfou0 en minutes pour différents systèmes d'émission

On peut donc calculer la puissance pour chaque taux de charge :

$P_{abs_LR} = P_{comp_LR} + P_{aux} + P_{compma_LR}$	(1220)
$COP_{_LR} = \frac{P_{fou_LR}}{P_{abs_LR}}$	(1221)

Ainsi que le COP ou l'EER correspondant.

Nota 1 : dans le cas général, ni Pabs, ni COP (ni EER) ne sont linéaires. Si Pcompma est négligeable, les pertes sont fonction linéaire de LR (et pas le COP).

Nota 2 : Sauf si Paux= 0, le rendement à 0 est nul.

10.21.3.6.1.3 Fonctionnement à charge nulle ou en dehors des limites de fonctionnement ($P_{fou_LR}(h) = 0$)

Dans ce cas, la puissance appelée est celle des auxiliaires, sauf si la machine elle-même est mise hors tension.

Machine sous tension

$$P_{abs_LR} = P_{aux}$$

Machine hors tension

$$P_{abs_LR} = 0$$

La machine est hors tension en dehors de sa saison de fonctionnement, pendant la saison elle est toujours sous tension.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.21.3.6.2 Calcul final des données de sortie

On génère les résultats sous une forme directement utilisable pour les calculs concaténés de C selon le type d'usage (postes) et le type d'énergie.

Les lignes représentent les différents postes de consommations associés au composant générateur. Les colonnes correspondent aux différents types d'énergie.

En Wh	10:Gaz	20:Fioul	30: Charbon	40: Bois	50: Electricité	60: Réseau de chaleur
1 : Chauffage	$Q_{cef(1;10)}$	$Q_{cef(1;20)}$...			
2: Refroidiss.	$Q_{cef(2;10)}$...				
3 : ECS	...					...

Tableau 180: Matrice des consommations en énergies finales $\{Q_{cef}(\text{poste};\text{énergie})\}$

$$Q_{cef(idfonction;id_engen)} = P_{abs_LR} * Rdim \quad (1222)$$

Taux de charge

Si $P_{fou_pc_brut} = 0$ alors $T_{charge} = 0$

Sinon

$$T_{charge} = \frac{P_{fou_LR}}{P_{fou_pc}} \quad (1223)$$

Consommation des auxiliaires

$$W_{aux,pro} = P_{aux} * Rdim \quad (1224)$$

Performances

si $id_{fonction} = 1$ ou 3

$$\eta_{eff}(h) = COP_{LR} \quad (1225)$$

si $id_{fonction} = 2$

$$\eta_{eff}(h) = EER_{LR} \quad (1226)$$

Energie fournie

$$P_{fou} = P_{fou_LR} * Rdim \quad (1227)$$

Energie restant à fournie

$$Q_{rest} = Q_{rest_act} * Rdim \quad (1228)$$

Rejet dans le cas d'un générateur thermodynamique

Dans le cas des générateurs thermodynamiques uniquement ($503 \leq id_{type} \leq 509$), on calcule le rejet, nécessaire à la modélisation de la source amont au pas de temps suivant. Le rejet est comptabilisé négativement en chauffage et ECS, et positivement en froid :

Si fonctionnement en chauffage ou ECS, alors

$$\phi_{rejet} = MIN(0; P_{abs_LR} - P_{fou_LR}) * Rdim \quad (Wh) \quad (1229)$$

Sinon

$$\phi_{rejet} = (P_{abs_LR} + P_{fou_LR}) * Rdim \quad (Wh) \quad (1230)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.21.3.6.2.1 Valeurs déclarées et par défaut

- Type de fonctionnement :
 - Fonctionnement par défaut : tout ou rien
 - valeur déclarée
- Autres caractéristiques :
 - 1) Valeur certifiée par un organisme indépendant accrédité selon la norme NF EN 45011 par le COFRAC ou tout autre organisme d'accréditation signataire de l'accord européen multilatéral pertinent pris dans le cadre de la coordination européenne des organismes d'accréditation :
 - valeur de calcul = valeur certifiée,
 - 2) valeurs justifiées par un essai effectué par un laboratoire indépendant et accrédité selon la norme NF EN ISO/CEI 17025 par le COFRAC ou tout autre organisme d'accréditation signataire de l'accord européen multilatéral pertinent pris dans le cadre de la coordination européenne des organismes d'accréditation :
 - LR_{contmin} de calcul = LR_{contmin} mesuré + 0.05
 - $Ccp_{LR_{\text{contmin}}}$ de calcul = 0.9 $Ccp_{LR_{\text{contmin}}}$ mesuré
 - Part de la puissance électrique des auxiliaires :
 $Paux/Pabs_{\text{nom}}$ de calcul = 1.1 $Paux/Pabs_{\text{pc}}$ mesuré
 - Deq de calcul = Deq mesuré + 0.2mn
 - 3) Autres cas : valeur par défaut définies ci-après :
 - LR_{contmin} de calcul = 0.4
 - $Ccp_{LR_{\text{contmin}}}$ de calcul = 1
 - Part de la puissance électrique des auxiliaires :
 $Paux/Pabs_{\text{nom}}$ de calcul = 0.02 (hors pompes et ventilateurs amont et aval éventuels) pour le calcul du COP ; 0.01 pour le calcul de l'EER
 Deq de calcul = 0.5 mn

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.22 C GEN THERMODYNAMIQUE GAZ

10.22.1 INTRODUCTION

Cette fiche permet de calculer les performances des systèmes thermodynamiques à absorption au gaz sur vecteur eau en fonctionnement chauffage (GAHP), y compris la production indirecte d'ECS et en fonctionnement refroidissement (refroidisseur de liquide).

Pour la production d'ECS, les machines comportent obligatoirement un ballon de stockage.

Elle permet de représenter plusieurs machines identiques fonctionnant dans le même mode.

En fonction de la puissance requise par l'émetteur ou par le réseau de distribution, les valeurs calculées sont :

- GUE_{ch} ou GUE_{ECS} (ou GUE_{fr}) (Gas Utilisation Efficiency - aussi appelé RUG pour Rendement d'Utilisation du Gaz – dans EN 12309-2 d'août 2000) ;
- puissance gaz absorbée pour la ou les fonctions principales (chauffage et ECS) ;
- puissance électrique absorbée par les auxiliaires⁷ ;
- pertes thermiques récupérables dans l'ambiance si le générateur est utilisé à l'intérieur d'un volume chauffé.

Le rendement Rdt_{np} de la fonction non principale (chauffage) des refroidisseurs de liquide, les puissances gaz et électriques absorbées et les pertes thermiques récupérables correspondantes feront l'objet d'un titre V.

Le calcul pour une machine est mené en deux étapes :

1. Calcul en fonctionnement à pleine charge en conditions non nominales des températures de sources,
2. Prise en compte de la charge partielle.

⁷ Les auxiliaires concernés sont ceux pris en compte pour le calcul du COP (EER) d'un générateur thermodynamique à compression entraîné par un moteur électrique.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.22.2 NOMENCLATURE

Le Tableau 181 suivant donne la nomenclature des différentes variables du modèle.

Entrées du composant						
	Nom	Description	Unité			
s a m o n t	$\theta_{\text{amont}}(h)$	température de la source amont	°C			
	$\theta_{\text{aval}}(h)$	température de la source aval (vers les émetteurs ou les ballons)	°C			
	$Q_{\text{req}}(h)$	énergie requise par le réseau	W			
	Id_{fonction}	mode de fonctionnement : 1 : chauffage 2 : refroidissement 3 : ECS	entier			
Paramètres intrinsèques du composant						
	Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
		<i>Pour une machine</i>				
	Id_{fougen}	Type de générateur : Chauffage = 1, froid = 2, ECS = 3				
	Cat_{gen}	Catégorie de générateur : 504 PAC à absorption	entier	-	-	
	$Syst_{\text{Thermo_FR}}$	Liste des systèmes thermodynamiques en fonctionnement refroidissement : 1 : refroidisseurs air / eau 2 : refroidisseurs eau / eau	entier	1	-	-
	$Syst_{\text{Thermo_CH}}$	Liste des systèmes thermodynamiques en fonctionnement chauffage : 1 : GAHP air / eau classique 2 : GAHP air / eau haute température 3 : GAHP eau glycolée / eau classique 4/ GAHP eau glycolée / eau haute température 5 : GAHP eau / eau	entier	1	-	-
	$Syst_{\text{Thermo_ECS}}$	Liste des systèmes thermodynamiques en fonctionnement ECS : 1 : GAHP air / eau classique 2 : GAHP air / eau haute température 3 : GAHP eau glycolée / eau classique 4 : GAHP eau glycolée / eau haute température 5 : GAHP eau / eau	entier	1	-	-
	$Fonc_{\text{brûl}}$	1 : Fonctionnement en mode continu du brûleur ou en cycles marche arrêt 2 : Fonctionnement en cycles marche arrêt du brûleur	entier	1	2	-
	{ValGUEch(Icol,Ialign)}	matrice des performances en mode chauffage (GUE) selon les températures amont et aval	-	-	-	-
	{ValGUEfr(Icol,Ialign)}	matrice des performances en mode refroidissement selon les températures amont et aval	-	-	-	-
	{ValGUEec}	matrice des performances en mode ECS selon les	-	-	-	-

Méthode de calcul Th-BCE 2012

s(Icol,Ilign) }}	températures amont et aval				
{ValPabs(i col,Ilign)}	matrice des puissances absorbées selon les températures amont et aval	W	-	-	-
{ValCOR(I col,Ilign)}	matrice de correction des performances justifiées entrées sous forme de matrice	-	-	-	-
{ValPauxp c(Icol,Ilign)}	matrice des puissances d'auxiliaires selon les températures amont et aval à pleine charge en chauffage, on distingue la même matrice en mode refroidissement et en mode ECS	W	-	-	-
Paux0	Puissances d'auxiliaires à charge nulle	W	0	+∞	-
ValGUEch_ pivot	valeur pivot déclarée des machines en mode chauffage lorsqu'il n'y a pas de performance certifiée ou justifiée.	-	-	-	-
ValGUEfr_ pivot	valeur pivot déclarée des machines en mode refroidissement lorsqu'il n'y a pas de performance certifiée ou justifiée.	-	-	-	-
ValPauxch pc_pivot	valeur pivot déclarée de la puissance des auxiliaires à pleine charge des machines en mode chauffage lorsqu'il n'y a pas de performance certifiée ou justifiée. On distingue la même variable en refroidissement et en ECS	W	-	-	-
ValECS_pi vot	valeur pivot déclarée des machines en mode ECS lorsqu'il n'y a pas de performance certifiée ou justifiée.	-	-	-	-
ValPabs_pi vot	valeur pivot déclarée de puissance lorsqu'il n'y a pas de performance certifiée ou justifiée.	W	-	-	-
Statut_do nnees	1 : il existe des valeurs de performance certifiées ou mesurées 2 : il n'existe aucune valeur certifiée ou mesurée	entier	1	-	-
statut_val eur_pivot	1 : valeur déclarée 2 : valeur par défaut	entier	1	-	-
statut_Pau x_pivot	1 : valeur déclarée 2 : valeur par défaut pour les auxiliaires	entier	1	-	-
Theta_ma x_av	température maximale aval en mode chaud au delà de laquelle la machine ne peut fonctionner	°C	-	-	-
Theta_min _am	température minimale amont en mode chaud en dessous de laquelle la machine ne peut fonctionner	°C	-	-	-
Theta_min _av	température minimale aval en mode froid en-dessous de laquelle la machine ne peut fonctionner	°C	-	-	-
Theta_ma x_am	température maximale amont en mode froid au-dessus de laquelle la machine ne peut fonctionner 0 = pas de limite 1 = limite sur l'une ou l'autre des températures de source 2 = limite sur l'une et l'autre des températures de source	entier	1	-	-
CcpLRcontmin	coefficient de correction de la performance pour un taux de charge égal à LR _{contmin}	-	0	+∞	-
LR _{contmin}	Taux minimal de charge en fonctionnement continu. (= 1 si machine tout ou rien)	-	-	1	-
Deq	durée équivalente liée aux irréversibilités	minutes	0	-	-
Rdt _{comb}	rendement sur PCI de combustion du gaz	-	0	+∞	-
Pertes	pertes de la machine durant les phases arrêt	W	0	+∞	-
Idengen	Identificateur de l'énergie principale (gaz(=10), fuel(=20), charbon(=30) bois(=40) électricité(=50), réseau(=60)	entier	10	69	10
IdFluide_a val	identificateur du fluide aval : 1 eau, 2 air				

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Paramètres d'intégration du composant

Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
Typo_émetteur	Inertie du système de distribution en fonction des émetteurs en chauffage, en refroidissement et pour la production d'ECS : 1 : forte : plancher ou plafond intégré au bâti, 2 : moyenne : radiateur, plafond d'inertie moyenne, 3 : légère : VCV, plancher et plafond d'inertie faible, 4 : très légère : systèmes à air, 5 : production d'ECS.	-	1	5	-
R _{dim}	Nombre de machines identiques dans le même mode	entier	1	-	-
Type_cycle_FR	1 : machine à cycle simple effet ou GAX 2 : machine à cycle double effet	entier	1	2	-

Sorties

Nom	Description	Unité
Pfou _(h)	Energie totale effectivement fournie par le générateur au pas de temps h.	Wh
Q _{rest(h)}	Energie restant à fournir à la fin du pas de temps, faisant l'objet d'un report de demande à un autre générateur en séquence ou au pas de temps suivant.	Wh
{Q _{cef(fonct.; en.)} (h)}	Consommation en énergie finale du générateur, présenté sous forme de matrice {fonction ; type d'énergie}. Les lignes correspondent aux différents postes (6), les colonnes aux différentes sources d'énergie (6).	Wh
Idalerte1(h)	Alerte pour conditions de fonctionnement hors limite de puissance court terme	entier
W _{aux,pro} (h)	consommation des auxiliaires au pas h	W
$\eta_{eff}(h)$	GUE ou rendement du générateur.	Réel
T _{charge}	taux de charge du générateur	Réel
Φ_{rejet}	Rejet du générateur thermodynamique au pas de temps h (valeur positive en refroidissement).	Wh

Variables internes

Nom	Description	Unité
	<i>Pour une machine</i>	
	valeur maximale de la performance pour la valeur pivot d'une machine lorsqu'il n'y a pas de valeurs certifiées ou justifiées.	
	si Id _f _{onction} = 1 (chauffage) Syst_Thermo_CH = 1 : Val_util_max = 1.51 2 : Val_util_max = 1.51 3 : Val_util_max = 1.51	
Val_util_max	4 : Val_util_max = 1.51 5 : Val_util_max = 1.65	-
	si Id _f _{onction} = 2 (refroidissement) Type_cycle_FR = 1 et Syst_Thermo_FR 1 : Val_util_max = 0.7 2 : Val_util_max = 0.7 Type_cycle_FR = 2 et Syst_Thermo_FR 1 : Val_util_max = 1.0 2 : Val_util_max = 1.0	

Méthode de calcul Th-BCE 2012

	si $Idf_{onction} = 3$ (ECS)	
	Syst_Thermo_ECS =	
	1 : Val_util_max = 1.13	
	2 : Val_util_max = 1.13	
	3 : Val_util_max = 1.13	
	4 : Val_util_max = 1.13	
	5 : Val_util_max = 1.13	
Cnnav_Pabs (t1, t2)	Coefficient de correction de la puissance à pleine charge en fonction de la température aval	réel
Cnnam_Pabs (t1, t2)	Coefficient de correction de la puissance à pleine charge en fonction de la température amont	réel
Cnnav_GUEc h(t1, t2)	Coefficient de correction de la performance à pleine charge en fonction de la température aval en mode chaud	réel
Cnnam_GUE ch(t1, t2)	Coefficient de correction de la performance à pleine charge en fonction de la température amont en mode chaud	réel
Cnnav_GUEfr (t1, t2)	Coefficient de correction de la performance à pleine charge en fonction de la température aval en mode froid	réel
Cnnam_GUE fr(t1, t2)	Coefficient de correction de la performance à pleine charge en fonction de la température amont en mode froid	réel
Cnnav_Paux (t1, t2)	Coefficient de correction de la puissance électrique auxiliaire à pleine charge en fonction de la température aval en mode froid	réel
Cnnam_Paux (t1, t2)	Coefficient de correction de la puissance électrique auxiliaire à pleine charge en fonction de la température amont en mode froid	réel
$Val_{\theta_{amont}}(i_{\theta_{amont}})$	température amont	°C
$Val_{\theta_{aval}}(i_{\theta_{aval}})$	température aval	°C
$N_{\theta_{amont}}$	Nombre de températures amont	entier
$N_{\theta_{aval}}$	Nombre de températures aval	entier
$i_{\theta_{am}1}$ $i_{\theta_{am}2}$	variables intermédiaires du calcul de la performance à pleine charge à partir des matrices de performance	entier
θ_{am1}	variable intermédiaire du calcul de la performance à pleine charge à partir des matrices de performance	°C
θ_{am2}	variable intermédiaire du calcul de la performance à pleine charge à partir des matrices de performance	°C
$i_{\theta_{av}1}$ $i_{\theta_{av}2}$	variables intermédiaires du calcul de la performance à pleine charge à partir des matrices de performance	entier
θ_{av1}	variable intermédiaire du calcul de la performance à pleine charge à partir des matrices de performance	°C
θ_{av2}	variable intermédiaire du calcul de la performance à pleine charge à partir des matrices de performance	°C
$C_{\theta_{am}}(h)$	coefficient d'interpolation pour le calcul de la performance à pleine charge à partir des matrices de performance	réel
$C_{\theta_{av}}(h)$	coefficient d'interpolation pour le calcul de la performance à pleine charge à partir des matrices de performance	réel
GUEch_pc(h)	GUE à pleine charge aux conditions non nominales en mode chauffage	réel
GUEfr_pc(h)	GUE à pleine charge aux conditions non nominales en mode refroidissement	réel
GUEecs_pc(h)	GUE à pleine charge aux conditions non nominales en	réel

Méthode de calcul Th-BCE 2012

h)	mode ECS	
Pabs _{_pc(h)}	Puissance absorbée à pleine charge aux conditions non nominales	réel
Pgaz _{cons_pc}	Puissance gaz consommée à pleine charge aux conditions non nominales.	W
Pgaz _{cons_pc_pivot}	On distingue la même variable en charge partielle Puissance gaz consommée à pleine charge aux conditions non nominales pour la valeur pivot.	W
Acont	Pente de la droite d'évolution de Ccp en mode continu du brûleur.	réel
Pgaz	puissance gaz du brûleur en fonctionnement établi	W
Pgazma	puissance équivalente résultant des pertes lors des phases arrêt/démarrage	W
P _{fou_pc}	Puissance maximale que peut fournir le générateur dans les conditions de températures amont et aval au pas de temps <i>h</i> .	W
Pfou _{_LR}	puissance fournie à charge partielle	W
LR	taux de charge	réel
pc	en indice signifie à pleine puissance	-
net	en indice signifie hors auxiliaires	-
contmin	en indice signifie pour le taux minimal de charge en fonctionnement continu du brûleur	-
Ccp _{LR}	correction de la performance en fonction de la charge en fonctionnement continu du brûleur	réel
Paux	puissance appelée par les auxiliaires	W
Pcons	puissance appelée par la machine	W
cycl	en indice signifie en fonctionnement discontinu (marche arrêt)	
ValGUE _{_pi}	intermédiaire de correction des valeurs pivot en mode chauffage. On a aussi ValGUE _{_pivot_inter} ,	
vot _{_inter}	ValECS _{_pivot_inter} respectivement pour les modes refroidissement et ECS	
ValPaux _{_pi}	intermédiaire de correction des valeurs pivot en mode chauffage pour les auxiliaires.	
vot _{_inter}		
Qreq _{act}	Energie requise pour une machine	W
Qrest _{act}	Energie restant à fournir à la fin du pas de temps, faisant l'objet d'un report de demande à un autre générateur en séquence ou au pas de temps suivant, pour un générateur.	Wh
T _{cyc}	durée d'un cycle marche arrêt du brûleur pour un taux de charge donné	minut es
Dfou0	durée de fonctionnement à charge tendant vers 0	minut es

Constantes

Nom	Description	Unité	Conv.
C _{pa}	Chaleur massique de l'air	J/K/kg	1006

Tableau 181 : Nomenclature du modèle

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.22.3 DESCRIPTION MATHÉMATIQUE

La modélisation du fonctionnement passe par deux étapes :

- 1) Le fonctionnement à pleine charge en conditions non nominales de sources,
- 2) Le fonctionnement à charge partielle ou nulle.

10.22.3.1 Généralités

Le GUE_{ch} ou ECS (GUE_{fr}), les puissances absorbées à pleine charge et la puissance électrique des auxiliaires sont renseignés à l'aide de matrices en fonction des températures à l'amont et à l'aval de la machine. Ces températures dépendent du type de machine et du mode de fonctionnement.

Les matrices sont remplies une fois en début de calcul.

Au cours du calcul, c'est-à-dire à chaque pas de temps, le GUE_{ch} ou ECS (GUE_{fr}) à pleine charge aux conditions de températures réelles des sources amont et aval sont obtenus par interpolation linéaire par rapport aux températures de référence amont et aval définies par technologie dans les matrices.

Les puissances absorbées (gaz et électricité) à pleine charge sont obtenues par interpolation linéaire par rapport aux mêmes températures.

- Pour le GUE_{ch} ou ECS (GUE_{fr})

Chaque matrice est construite autour d'une valeur pivot, valeur correspondant aux conditions nominales de sources.

La valeur pivot est issue de données :

- certifiées : la valeur utilisée dans le calcul est la valeur certifiée par un organisme indépendant accrédité selon la norme NF EN 45011 par le COFRAC ou tout autre organisme d'accréditation signataire de l'accord européen multilatéral pertinent pris dans le cadre de la coordination européenne des organismes d'accréditation, sur la base de la norme NF EN 12309-2,
- justifiées par un essai par un laboratoire indépendant et accrédité selon la norme NF EN ISO/CEI 17025 par le COFRAC ou tout autre organisme d'accréditation signataire de l'accord européen multilatéral pertinent pris dans le cadre de la coordination européenne des organismes d'accréditation sur la base de la norme NF EN 12309-2 : la valeur de calcul est égale à $0.9 \times$ valeur justifiée,
- déclarée : la valeur utilisée dans le calcul est égale à $\min(0.8 \text{ Valeur déclarée}; \text{Val}_{util_max})$,
- par défaut : la valeur utilisée dans le calcul est égale à $(0.8 \text{ Val}_{util_max})$.

Val_{util_max} est définie par type de machine.

Les autres valeurs de la matrice sont issues de données :

- certifiées : la valeur utilisée dans le calcul est la valeur certifiée par un organisme indépendant accrédité selon la norme NF EN 45011 par le COFRAC ou tout autre organisme d'accréditation signataire de l'accord européen multilatéral pertinent pris dans le cadre de la coordination européenne des organismes d'accréditation, sur la base de la norme NF EN 12309-2,
- justifiées par un essai effectué par un laboratoire indépendant et accrédité selon la norme NF EN ISO/CEI 17025 par le COFRAC ou tout autre organisme d'accréditation signataire de l'accord européen multilatéral pertinent pris dans le cadre de la coordination européenne des organismes d'accréditation sur la base de la norme NF EN 12309-2 : la valeur de calcul est égale à $0.9 \times$ valeur justifiée,

Méthode de calcul Th-BCE 2012

- par défaut calculées à l'aide de coefficients explicités dans le chapitre réservé à chacune des technologies.

Les données certifiées et les données justifiées sont fournies par l'utilisateur selon une règle de priorité définie par type de machine :

La fourniture des valeurs mesurées doit en outre respecter l'ensemble des configurations amont/aval. Par exemple, dans le cas des machines air / eau en mode chauffage, si des points sont fournis concernant Taval = 45°C et 50°C et Tamont -7°C et 7°C, les GUE déclarés doivent être fournis pour les 4 couples Taval/Tamont.

L'entrée des données des matrices et la correction des données sont les suivantes :

- Statut_données = 1

entrée dans la matrice des données certifiées, des données justifiées lorsqu'elles sont disponibles,

entrée d'un paramètre qui indique, pour chaque valeur entrée précédemment, si c'est une valeur certifiée, une valeur justifiée. Ce paramètre est rangé dans une matrice semblable à la matrice des données, {ValCOR(icol, ilign)} qui contient la valeur 1 chaque fois que la performances correspondante dans la matrice de performance est une valeur certifiée, 2 pour une valeur justifiée.

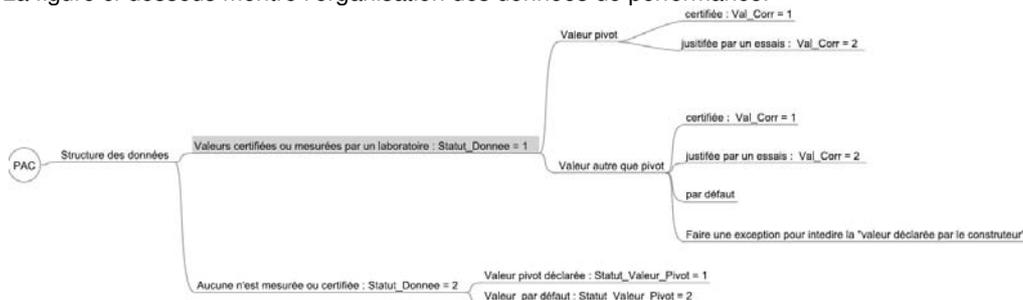
la correction est faite automatiquement.

les autres cases de la matrice de performances seront complétées par des valeurs par défaut, l'utilisateur n'ayant pas la possibilité de rentrer une valeur déclarée pour une performance autre que la valeur pivot.

- Statut_données = 2

on entre la valeur pivot, uniquement si Statut_valeur_Pivot = 1. Si Statut_valeur_Pivot = 1 c'est une valeur déclarée, si Statut_valeur_Pivot = 2 c'est une valeur par défaut qui n'est pas entrée.

La figure ci-dessous montre l'organisation des données de performance.



Les températures prises en compte sont la moyenne des températures départ et retour pour le vecteur eau et la température d'entrée pour le vecteur air.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

- Pour la puissance absorbée

La puissance absorbée est le débit calorifique.

A l'instar des GUE, les puissances absorbées en conditions non nominales à pleine charge peuvent résulter d'essais ou de valeurs par défaut.

Les puissances absorbées mesurées doivent correspondre aux cas fournis pour les valeurs des GUE. Dans l'exemple, la valeur 7, 45 est donc obligatoirement fournie.

- Statut_données = 1

Les valeurs prises en compte sont les valeurs résultant des essais, sans modification. Les autres valeurs sont des valeurs par défaut.

- Statut_données = 2

On entre seulement la valeur Pivot sans modification. Les autres valeurs sont des valeurs par défaut.

- Pour les puissances électriques absorbées

La puissance électrique des auxiliaires est la puissance des auxiliaires internes de la machine (contrôle commande, brûleur, pompe de solution), ainsi que tout ou partie de la puissance des auxiliaires affectés au déplacement des médiums en contact extérieur avec l'évaporateur et le condenseur, selon le type de machine.

La puissance est issue de données :

- certifiées : la valeur utilisée dans le calcul est la valeur certifiée par un organisme indépendant accrédité selon la norme NF EN 45011 par le COFRAC ou tout autre organisme d'accréditation signataire de l'accord européen multilatéral pertinent pris dans le cadre de la coordination européenne des organismes d'accréditation,
- justifiées par un essai effectué par un laboratoire indépendant et accrédité selon la norme NF EN ISO/CEI 17025 par le COFRAC ou tout autre organisme d'accréditation signataire de l'accord européen multilatéral pertinent pris dans le cadre de la coordination européenne des organismes d'accréditation : la valeur de calcul est égale à 1,1* valeur mesurée,
- valeur pivot déclarée : pour la machine air/eau classique la valeur utilisée dans le calcul pour la valeur pivot est égale à max (1,2* valeur déclarée ; 0,0416 * P_{gazcons_pc_pivot}). Pour les autres machines voir les chapitres par technologie.
- pivot par défaut : pour la machine air/eau classique la valeur utilisée dans le calcul est égale à max(500 ; 0,05 P_{gazcons_pc_pivot}). Pour les autres machines voir les chapitres par technologie.
- par défaut les autres valeurs sont calculées à l'aide des coefficients explicités pour chacune des machines.

L'entrée des données et leur correction se fait sur le même principe que les performances.

Note : le type de fluide amont doit être en cohérence avec le type de machine.

10.22.3.2 Calcul pour une machine

Il convient de calculer l'énergie requise pour chaque machine ainsi que le débit d'air extrait pour chaque machine fonctionnant sur air extrait.

$$Q_{Req_act} = \frac{Q_{Req}(t)}{R_{dim}} \quad (1231)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.22.3.3 Fonctionnement à pleine charge en conditions non nominales en mode chauffage ($Id_{fonction} = 1$)

10.22.3.3.1 GAHP air / eau classique

Syst_Thermo_CH = 1

Idfougen = 1 IdFluide_aval = 1

10.22.3.3.1.1 Détermination des GUE_{ch}

La matrice de performances (GUE_{ch}) des machines air / eau est la suivante.

T aval (eau)			Tamont (air extérieur)					Cnn aval	
			Tam >	-15	-7	2	7			20
Tdépart	Tretour	Taval	Priorité	5	2	3	1	4	
35	25	30	4						1,05 30/35
40	30	35	3						1,15 35/45
50	40	45	1						1
55	45	50	2						0,95 50/45
Cnn amont				0,9	0,85	0,95	1	1,15	
				-15/-7	-7/2	2/7		20/7	

Figure 109 : Matrice de performance des machines air / eau

La valeur 'pivot' à fournir systématiquement par l'utilisateur est la valeur pour tam = 7 ; Tav = 45.

Les autres valeurs sont fournies par l'utilisateur ou calculées par défaut selon les modalités suivantes.

Les valeurs fournies doivent respecter l'ordre de priorité défini dans le tableau ci-dessus :

Températures aval	Températures amont
45 °C	7 °C
45 °C et 50 °C	-7 °C, 7 °C
45 °C et 50 °C, 35 °C	-7 °C, 2 °C, 7 °C
45 °C et 50 °C, 35 °C, 30 °C	-7 °C, 2 °C; 7 °C, 20 °C
	-15 °C, -7 °C, 2 °C, 7 °C, 20 °C

Tableau 182 : Températures aux sources

10.22.3.3.1.1.1 Correction des valeurs de performance en fonction de leur statut (une fois en début de simulation)

Si statut_données = 1

$\forall icol, ilign \rightarrow si ValCOR(icol, ilign) = 1, ValGUEch(icol, ilign) = ValGUEch(icol, ilign)$

$\forall icol, ilign \rightarrow si ValCOR(icol, ilign) = 2, ValGUEch(icol, ilign) = ValGUEch(icol, ilign) * 0,9$

Si statut_données = 2

Si statut_valeur_pivot = 1

$ValGUE_{pivot_inter} = \min\{0,8 * ValGUE_{pivot}; 1$

$ValGUEch(4,3) = ValGUE_{pivot_inter}$

Si statut_valeur_pivot = 2

$ValGUE_{pivot_inter} = 0,8 * Val_{util_max}$

$ValGUEch(4,3) = ValGUE_{pivot_inter}$

10.22.3.3.1.1.2 Calcul des valeurs par défaut (une fois en début de simulation)

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Les GUE non mesurés sont calculés par défaut à partir des ratios dénommés Cnn amont et Cnn aval mentionnés dans la matrice.

Toutefois, en l'absence de valeurs mesurées pour des Tamont \geq Tamont critique et des Taval \leq Taval critique, tous les GUE de cette zone sont pris égaux au GUE Tamont critique, Taval critique. Les Cnn amont et aval ne sont donc pas utilisés dans cette zone car non pertinents.

$$\text{GUE_Crit} = \{\text{ValGUEch}(4,2)\}$$

Attention : les Cnn partent de la T amont ou aval pivot et évoluent de proche en proche. Ils ne sont donc pas toujours rapportés à cette dernière.

3) La colonne contenant la valeur pivot est complétée en premier :

$$\text{si } \{\text{ValGUEch}(4,2)\} = 0$$

$$\{\text{ValGUEch}(4,2)\} = \{\text{ValGUEch}(4,3)\} * \text{Cnav_GUEch}(35, 45)$$

$$\text{si } \{\text{ValGUEch}(4,1)\} = 0$$

$$\{\text{ValGUEch}(4,1)\} = \{\text{ValGUEch}(4,2)\}$$

$$\text{si } \{\text{ValGUEch}(4,4)\} = 0$$

$$\{\text{ValGUEch}(4,4)\} = \{\text{ValGUEch}(4,3)\} * \text{Cnav_GUEch}(50, 45)$$

4) les lignes sont complétées

Pour l'ign allant de 1 à $N_{\theta\text{aval}}$,

$$\text{si } \{\text{ValGUEch}(3, \text{lign})\} = 0$$

$$\{\text{ValGUEch}(3, \text{lign})\} = \{\text{ValGUEch}(4, \text{lign})\} * \text{Cnam_GUEch}(2, 7)$$

$$\text{si } \{\text{ValGUEch}(2, \text{lign})\} = 0$$

$$\{\text{ValGUEch}(2, \text{lign})\} = \{\text{ValGUEch}(3, \text{lign})\} * \text{Cnam_GUEch}(-7, 2)$$

$$\text{si } \{\text{ValGUEch}(1, \text{lign})\} = 0$$

$$\{\text{ValGUEch}(1, \text{lign})\} = \{\text{ValGUEch}(2, \text{lign})\} * \text{Cnam_GUEch}(-15, -7)$$

$$\text{si } \{\text{ValGUEch}(5,1)\} = 0$$

$$\{\text{ValGUEch}(5,1)\} = \{\text{ValGUEch}(4,1)\}$$

$$\text{si } \{\text{ValGUEch}(5,2)\} = 0$$

$$\{\text{ValGUEch}(5,2)\} = \{\text{ValGUEch}(4,2)\}$$

$$\text{si } \{\text{ValGUEch}(5, \text{lign})\} = 0$$

$$\{\text{ValGUEch}(5, \text{lign})\} = \{\text{ValGUEch}(4, \text{lign})\} * \text{Cnam_GUEch}(20, 7)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.22.3.3.1.1.3 Calcul du gue pour le couple Tamont Taval au pas de temps

Algorithme pour $\theta_{amont}(h)$:

Si $\theta_{amont}(h) < Val_{\theta_{amont}}(1)$ (gestion des conditions hors limites de la matrice par le bas, mais on fait cependant le calcul avec les valeurs basses).
Envoyer un message d'alerte dans un fichier.

$$\begin{aligned}i_{\theta_{am}}1 &= 1 \\i_{\theta_{am}}2 &= 1 \\ \theta_{am}1 &= \theta_{amont}(h) \\ \theta_{am}2 &= Val_{\theta_{amont}}(1)\end{aligned}$$

Si $\theta_{amont}(h) > Val_{\theta_{amont}}(N_{\theta_{amont}})$ (gestion des conditions hors limites de la matrice par le haut mais on fait cependant le calcul avec les valeurs hautes).
Envoyer un message d'alerte dans un fichier.

$$\begin{aligned}i_{\theta_{am}}1 &= N_{\theta_{amont}} \\i_{\theta_{am}}2 &= N_{\theta_{amont}} \\ \theta_{am}1 &= Val_{\theta_{amont}}(N_{\theta_{amont}}) \\ \theta_{am}2 &= \theta_{amont}(h)\end{aligned}$$

Sinon,

Pour $i_{\theta_{amont}}$ allant de 2 à $N_{\theta_{amont}}$,

Si $\theta_{amont}(h) \leq Val_{\theta_{amont}}(i_{\theta_{amont}})$, alors,

$$\begin{aligned}i_{\theta_{am}}1 &= i_{\theta_{amont}} - 1 \\i_{\theta_{am}}2 &= i_{\theta_{amont}} \\ \theta_{am}1 &= Val_{\theta_{amont}}(i_{\theta_{am}}1) \\ \theta_{am}2 &= Val_{\theta_{amont}}(i_{\theta_{am}}2)\end{aligned}$$

Coupure de la boucle 'pour'

Algorithme pour $\theta_{aval}(h)$:

Si $\theta_{aval}(h) < Val_{\theta_{aval}}(1)$ (gestion des conditions hors limites de la matrice par le bas, mais on fait cependant le calcul avec les valeurs basses)

$$\begin{aligned}i_{\theta_{av}}1 &= 1 \\i_{\theta_{av}}2 &= 1 \\ \theta_{av}1 &= \theta_{aval}(h) \\ \theta_{av}2 &= Val_{\theta_{aval}}(1)\end{aligned}$$

Si $\theta_{aval}(h) > Val_{\theta_{aval}}(N_{\theta_{aval}})$ (gestion des conditions hors limites de la matrice par le haut mais on fait cependant le calcul avec les valeurs hautes)

$$\begin{aligned}i_{\theta_{av}}1 &= N_{\theta_{aval}} \\i_{\theta_{av}}2 &= N_{\theta_{aval}}\end{aligned}$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

$$\theta_{av1} = Val_{\theta_{aval}}(N_{\theta_{aval}})$$

$$\theta_{av2} = \theta_{aval}(h)$$

Sinon,

Pour $i_{\theta_{aval}}$ allant de 2 à $N_{\theta_{aval}}$,

Si $\theta_{aval}(h) \leq Val_{\theta_{aval}}(i_{\theta_{aval}})$, alors,

$$i_{\theta_{av}1} = i_{\theta_{aval}} - 1$$

$$i_{\theta_{av}2} = i_{\theta_{aval}}$$

$$\theta_{av1} = Val_{\theta_{aval}}(i_{\theta_{av}1})$$

$$\theta_{av2} = Val_{\theta_{aval}}(i_{\theta_{av}2})$$

Coupure de la boucle 'pour'

Calculs des coefficients d'interpolation

$$C_{\theta_{am}}(h) = \frac{\theta_{amont}(h) - \theta_{am1}}{\theta_{am2} - \theta_{am1}}$$

$$C_{\theta_{av}}(h) = \frac{\theta_{aval}(h) - \theta_{av1}}{\theta_{av2} - \theta_{av1}}$$

Calcul de la performance

$$GUEch_pc(h) = (1 - C_{\theta_{am}}) * (1 - C_{\theta_{av}}) * \{ValGUEch(i_{\theta_{am}1}, i_{\theta_{av}1})\} + C_{\theta_{am}} * (1 - C_{\theta_{av}}) * \{ValGUEch(i_{\theta_{am}2}, i_{\theta_{av}1})\} + C_{\theta_{av}} * (1 - C_{\theta_{am}}) * \{ValGUEch(i_{\theta_{am}1}, i_{\theta_{av}2})\} + C_{\theta_{am}} * C_{\theta_{av}} * \{ValGUEch(i_{\theta_{am}2}, i_{\theta_{av}2})\}$$

10.22.3.3.1.2 Calcul des puissances gaz absorbées à pleine charge

La matrice des puissances absorbées des machines air / eau est la suivante :

T aval (eau)			Tamont (air extérieur)							
			Tam >	-15	-7	2	7			20
Tdépart	Tretour	Taval	Priorité	5	2	3	1	4		
35	25	30	4						1	30/35
40	30	35	3						1	35/45
50	40	45	1						1	
55	45	50	2						1	50/45
				1	1,03	1,06	1	1		
				-15/-7	-7/2	2/7		20/7		

Figure 110 : Matrice des puissances absorbées pour les machine air / eau

La valeur 'pivot' à fournir systématiquement est la valeur pour tam = 7 ; Tav = 45.

10.22.3.3.1.2.1 Calcul des valeurs par défaut (une fois en début de simulation)

Les puissances non mesurées sont calculées par défaut à partir des Cnn amont et Cnn aval mentionnés dans la matrice.

Attention : les Cnn partent de la T amont ou aval pivot et évoluent de proche en proche. Ils ne sont donc pas toujours rapportés à cette dernière.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

1) La colonne contenant la valeur pivot est complétée en premier :

si {ValPabs(4,2)} = 0

$$\{\text{ValPabs}(4,2)\} = \{\text{ValPabs}(4,3)\} * \text{Cnav_Pabs}(35, 45)$$

si {ValPabs(4,1)} = 0

$$\{\text{ValPabs}(4,1)\} = \{\text{ValPabs}(4,2)\} * \text{Cnav_Pabs}(30, 35)$$

si {ValPabs(4,4)} = 0

$$\{\text{ValPabs}(4,4)\} = \{\text{ValPabs}(4,3)\} * \text{Cnav_Pabs}(50, 45)$$

2) les lignes sont complétées

Pour l'ign allant de 1 à $N_{\theta_{\text{aval}}}$,

si {ValCOP(3,lign)} = 0

$$\{\text{ValPabs}(3,\text{lign})\} = \{\text{ValPabs}(4,\text{lign})\} * \text{Cnam_Pabs}(2, 7)$$

si {ValPabs(2,lign)} = 0

$$\{\text{ValPabs}(2,\text{lign})\} = \{\text{ValPabs}(3,\text{lign})\} * \text{Cnam_Pabs}(-7, 2)$$

si {ValPabs(1,lign)} = 0

$$\{\text{ValPabs}(1,\text{lign})\} = \{\text{ValPabs}(2,\text{lign})\} * \text{Cnam_Pabs}(-15, -7)$$

si {ValPabs(5,lign)} = 0

$$\{\text{ValPabs}(5,\text{lign})\} = \{\text{ValPabs}(4,\text{lign})\} * \text{Cnam_Pabs}(20, 7)$$

10.22.3.3.1.2.2 Calcul de la puissance absorbée pour le couple Tamont Taval au pas de temps

$$\text{Pgazcons_pc}(h) = (1 - C_{\theta_{\text{am}}}) * (1 - C_{\theta_{\text{av}}}) * \{\text{ValPabs}(i_{\theta_{\text{am}}1}, i_{\theta_{\text{av}}1})\} + C_{\theta_{\text{am}}} * (1 - C_{\theta_{\text{av}}}) * \{\text{ValPabs}(i_{\theta_{\text{am}}2}, i_{\theta_{\text{av}}1})\} + C_{\theta_{\text{av}}} * (1 - C_{\theta_{\text{am}}}) * \{\text{ValPabs}(i_{\theta_{\text{am}}1}, i_{\theta_{\text{av}}2})\} + C_{\theta_{\text{am}}} * C_{\theta_{\text{av}}} * \{\text{ValPabs}(i_{\theta_{\text{am}}2}, i_{\theta_{\text{av}}2})\}$$

10.22.3.3.1.3 Détermination de la puissance électrique absorbée en chauffage Paux

La matrice des puissances électriques Pauxpc des GAHP air /eau est la suivante.

T aval (eau)			Tamont (air extérieur)							
Tdépart	Tretour	Taval	Tam >	-15	-7	2	7	20		
			Priorité	5	2	3	1	4		
35	25	30	4						1	30/35
40	30	35	3						1	35/45
50	40	45	1						1	
55	45	50	2						1	50/45
				1	1	1	1	1		
				-15/-7	-7/2	2/7		20/7		

Figure 111 : Matrice de performance des machines air / eau

La valeur 'pivot' à fournir systématiquement par l'utilisateur est la valeur pour tam = 7 ; Tav = 45.

Les autres valeurs sont fournies par l'utilisateur ou calculées par défaut selon les modalités suivantes.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.22.3.3.1.3.1 Correction des valeurs de performance en fonction de leur statut (une fois en début de simulation)

Si statut_données = 1	
$\forall icol, ilign \rightarrow si ValCOR(icol, ilign) = 1, ValPauxch(icol, ilign) = ValPauxch(icol, ilign)$	
$\forall icol, ilign \rightarrow si ValCOR(icol, ilign) = 2, ValPauxch(icol, ilign) = ValPauxch(icol, ilign) * 1,1$	
Si statut_données = 2	
Si statut_Paux_pivot = 1	$ValPaux_{p1}$
Si statut_paux_pivot = 2	
	Va
$ValPauxch(4,3) = ValPaux_pivot_inter$	

10.22.3.3.1.3.2 Calcul des valeurs par défaut (une fois en début de simulation)

Les puissances non mesurées sont calculés par défaut à partir des Cnn amont et Cnn aval mentionnés dans la matrice.

Attention : les Cnn partent de la T amont ou aval pivot et évoluent de proche en proche. Ils ne sont donc pas toujours rapportés à cette dernière.

1. La colonne contenant la valeur pivot est complétée en premier :

si {ValPaux(4,2)} = 0

$$\{ValPaux(4,2)\} = \{ValPaux(4,3)\} * Cnav_Paux(35, 45)$$

si {ValPaux(4,1)} = 0

$$\{ValPaux(4,1)\} = \{ValPaux(4,2)\} * Cnav_Paux(30, 35)$$

si {ValPaux(4,4)} = 0

$$\{ValPaux(4,4)\} = \{ValPaux(4,3)\} * Cnav_Paux(50, 45)$$

2. les lignes sont complétées

Pour lline allant de 1 à $N_{\theta\text{aval}}$,

si {ValPaux(3, lline)} = 0

$$\{ValPaux(3, lline)\} = \{ValPaux(4, lline)\} * Cnam_Paux(2, 7)$$

si {ValPaux(2, lline)} = 0

$$\{ValPaux(2, lline)\} = \{ValPaux(3, lline)\} * Cnam_Paux(-7, 2)$$

si {ValPaux(1, lline)} = 0

$$\{ValPaux(1, lline)\} = \{ValPaux(2, lline)\} * Cnam_Paux(-15, -7)$$

si {ValPaux(5, lline)} = 0

$$\{ValPaux(5, lline)\} = \{ValPaux(4, lline)\} * Cnam_Paux(20, 7)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.22.3.3.1.3.3 *Calcul de la puissance absorbée pour le couple Tamont Taval au pas de temps*

$$\text{Paux_pc}(h) = (1 - C_{\theta_{am}}) * (1 - C_{\theta_{av}}) * \{\text{ValPaux}(i_{\theta_{am}1}, i_{\theta_{av}1})\} + C_{\theta_{am}} * (1 - C_{\theta_{av}}) * \{\text{ValPaux}(i_{\theta_{am}2}, i_{\theta_{av}1})\} + C_{\theta_{av}} * (1 - C_{\theta_{am}}) * \{\text{ValPaux}(i_{\theta_{am}1}, i_{\theta_{av}2})\} + C_{\theta_{am}} * C_{\theta_{av}} * \{\text{ValPaux}(i_{\theta_{am}2}, i_{\theta_{av}2})\}$$

10.22.3.3.1.4 *Calcul des puissances fournies à pleine charge*

Les puissances fournies à pleine charge en conditions non nominales sont égales au produit de la puissance gaz absorbée et du GUE.

Si la puissance requise par le réseau est supérieure à la puissance disponible, l'énergie restante est en sortie de ce module. Elle pourra alors être fournie par un générateur d'appoint ou reportée au pas de temps suivant.

$$\text{Pfou_pc_brut}(h) = \text{Pgazcons_pc}(h) * \text{GUEch_pc}(h)$$

si $\text{Lim_Theta} = 0$

$$\text{Pfou_pc}(h) = \text{Pfou_pc_brut}(h)$$

$$\text{Q}_{\text{rest_act}} = \max\{0; \text{Q}_{\text{req_act}} - \text{Pfou_pc}(h)\}$$

sinon si $\text{Lim_Theta} = 1$ **et** si $\theta_{\text{amont}}(h) < \text{Theta_min_am}$ **ou** si $\theta_{\text{aval}}(h) > \text{Theta_max_av}$

$$\text{Q}_{\text{rest_act}} = \text{Q}_{\text{req_act}}$$

$$\text{Pfou_pc}(h) = 0$$

sinon si $\text{Lim_Theta} = 2$ **et** si $\theta_{\text{amont}}(h) < \text{Theta_min_am}$ **et** si $\theta_{\text{aval}}(h) > \text{Theta_max_av}$

$$\text{Q}_{\text{rest_act}} = \text{Q}_{\text{req_act}}$$

$$\text{Pfou_pc}(h) = 0$$

10.22.3.3.1.5 *Limites de fonctionnement*

Les conditions de fonctionnement possibles sont définies par le constructeur. Elles s'expriment en termes de valeur haute de la température départ aval Theta_max_av et valeur basse de température amont Theta_min_am , ou en combinaison de deux valeurs.

Par exemple, $\text{Theta_max_av} = 40$ °C indique que la machine ne peut pas fonctionner si la température départ réseau est supérieure à 40 °C. Ceci indique un manque de cohérence entre la caractéristique du réseau et des émetteurs et la machine. La machine ne fonctionne alors pas et un générateur d'appoint doit être utilisé.

Par exemple, $\text{Theta_min_am} = -7$ °C indique que la machine ne fonctionne pas si la température extérieure est inférieure à -7 °C. Un appoint est alors nécessaire pour ces conditions.

($\text{Theta_max_av} = 40$ °C, $\text{Theta_min_am} = -7$ °C) indique que la machine ne fonctionne pas si les deux conditions sont simultanément remplies. Un appoint est alors nécessaire pour ces conditions.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.22.3.3.2 GAHP air / eau haute température

Syst_Thermo_CH = 2

Idfougen = 1

IdFluide_aval = 1

10.22.3.3.2.1 Détermination des GUE_{ch}

T aval (eau)			Tam >	Tamont (air extérieur)					Cnn	
Tdépart	Tretour	Taval		Priorité	-15	-7	2	7			20
35	25	30	4	5	2	3	1	4	1,05	30/35
40	30	35	3						1,15	35/45
50	40	45	1						1	
55	45	50	5						0,95	50/45
65	55	60	2						0,8	60/50
Cnn amont				0,9	0,85	0,95	1	1,15		
				-15/-7	-7/2	2/7		20/7		

Figure 112 : Matrice de performance des machines air / eau haute température

La valeur 'pivot' à fournir systématiquement par l'utilisateur est la valeur pour tam = 7 ; Tav = 45.

Les autres valeurs sont fournies par l'utilisateur ou calculées par défaut selon les modalités suivantes.

Les valeurs fournies doivent respecter l'ordre de priorité défini dans le tableau ci-dessus :

Températures aval	Températures amont
45 °C	7 °C
45 °C, 60 °C	- 7 °C, 7 °C
45 °C, 60 °C, 35 °C	-7 °C, 2 °C, 7 °C
45 °C, 60 °C, 35 °C, 30 °C	-7 °C, 2 °C; 7 °C, 20 °C
45 °C, 60 °C, 35 °C, 30 °C, 50 °C	-15 °C, -7 °C, 2 °C, 7 °C, 20 °C

Tableau 183 : Températures aux sources

10.22.3.3.2.1.1 Correction des valeurs de performance en fonction de leur statut (une fois en début de simulation)

on applique la procédure des machines air / eau, voir § 10.22.3.3.1.1.1	
Si statut_données = 2	
$ValGUE_{ch}(4,3) = ValGUE_{pivot_inter}$	

10.22.3.3.2.1.2 Calcul des valeurs par défaut (une fois en début de simulation)

Les GUE non mesurés sont calculés par défaut à partir des ratios dénommés Cnn amont et Cnn aval mentionnés dans la matrice.

Toutefois, en l'absence de valeurs mesurées pour des Tamont \geq Tamont critique et des Taval \leq Taval critique, tous les GUE de cette zone sont pris égaux au GUE Tamont critique, Taval critique. Les Cnn amont et aval ne sont donc pas utilisés dans cette zone car non pertinents.

$GUE_Crit = \{ValGUE_{ch}(4,2)\}$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Attention : les C_{nn} partent de la T amont ou aval pivot et évoluent de proche en proche. Ils ne sont donc pas toujours rapportés à cette dernière.

1) La colonne contenant la valeur pivot est complétée en premier :

si $\{\text{ValGUEch}(4,2)\} = 0$

$$\{\text{ValGUEch}(4,2)\} = \{\text{ValGUEch}(4,3)\} * C_{nnav_GUEch}(35, 45)$$

si $\{\text{ValGUEch}(4,1)\} = 0$

$$\{\text{ValGUEch}(4,1)\} = \{\text{ValGUEch}(4,2)\}$$

si $\{\text{ValGUEch}(4,4)\} = 0$

$$\{\text{ValGUEch}(4,4)\} = \{\text{ValGUEch}(4,3)\} * C_{nnav_GUEch}(50, 45)$$

si $\{\text{ValGUEch}(4,5)\} = 0$

$$\{\text{ValGUEch}(4,5)\} = \{\text{ValGUEch}(4,4)\} * C_{nnav_GUEch}(60, 50)$$

2) les lignes sont complétées

Pour l_{ign} allant de 1 à $N_{\theta_{\text{aval}}}$,

si $\{\text{ValGUEch}(3, l_{\text{ign}})\} = 0$

$$\{\text{ValGUEch}(3, l_{\text{ign}})\} = \{\text{ValGUEch}(4, l_{\text{ign}})\} * C_{n\text{nam_GUEch}}(2, 7)$$

si $\{\text{ValGUEch}(2, l_{\text{ign}})\} = 0$

$$\{\text{ValGUEch}(2, l_{\text{ign}})\} = \{\text{ValGUEch}(3, l_{\text{ign}})\} * C_{n\text{nam_GUEch}}(-7, 2)$$

si $\{\text{ValGUEch}(1, l_{\text{ign}})\} = 0$

$$\{\text{ValGUEch}(1, l_{\text{ign}})\} = \{\text{ValGUEch}(2, l_{\text{ign}})\} * C_{n\text{nam_GUEch}}(-15, -7)$$

si $\{\text{ValGUEch}(5,1)\} = 0$

$$\{\text{ValGUEch}(5,1)\} = \{\text{ValGUEch}(4,1)\}$$

si $\{\text{ValGUEch}(5,2)\} = 0$

$$\{\text{ValGUEch}(5,2)\} = \{\text{ValGUEch}(4,2)\}$$

si $\{\text{ValGUEch}(5, l_{\text{ign}})\} = 0$

$$\{\text{ValGUEch}(5, l_{\text{ign}})\} = \{\text{ValGUEch}(4, l_{\text{ign}})\} * C_{n\text{nam_GUEch}}(20, 7)$$

10.22.3.3.2.1.3 Calcul du gue pour le couple Tamont Taval au pas de temps

Algorithme pour $\theta_{\text{amont}}(h)$:

On applique la procédure des machines air / eau, voir §10.22.3.3.1.1.3

Algorithme pour $\theta_{\text{aval}}(h)$:

On applique la procédure des machines air / eau, voir §10.22.3.3.1.1.3

Calcul de la performance

$$\text{GUEch_pc}(h) = (1 - C_{\theta_{\text{am}}}) * (1 - C_{\theta_{\text{av}}}) * \{\text{ValGUEch}(i_{\theta_{\text{am}}1}, i_{\theta_{\text{av}}1})\} + C_{\theta_{\text{am}}} * (1 - C_{\theta_{\text{av}}}) * \{\text{ValGUEch}(i_{\theta_{\text{am}}2}, i_{\theta_{\text{av}}1})\} \\ + C_{\theta_{\text{av}}} * (1 - C_{\theta_{\text{am}}}) * \{\text{ValGUEch}(i_{\theta_{\text{am}}1}, i_{\theta_{\text{av}}2})\} + C_{\theta_{\text{am}}} * C_{\theta_{\text{av}}} * \{\text{ValGUEch}(i_{\theta_{\text{am}}2}, i_{\theta_{\text{av}}2})\}$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.22.3.3.2.2 Calcul des puissances gaz absorbées à pleine charge

La matrice des puissances absorbées des machines air / eau est la suivante :

T aval (eau)			Tam >	Tamont (air extérieur)						
Tdépart	Tretour	Taval	Priorité	-15	-7	2	7	20		
				5	2	3	1	4		
35	25	30	4						1	30/35
40	30	35	3						1	35/45
50	40	45	1						1	
55	45	50	5						1	50/45
65	55	60	2						1	60/50
				1	1,03	1,06	1	1		
				-15/-7	-7/2	2/7		20/7		

Figure 113 : Matrice des puissances absorbées pour les machine air / eau haute température

La valeur 'pivot' à fournir systématiquement est la valeur pour tam = 7 ; Tav = 45.

10.22.3.3.2.2.1 Calcul des valeurs par défaut (une fois en début de simulation)

Les puissances non mesurées sont calculées par défaut à partir des Cnn amont et Cnn aval mentionnés dans la matrice.

Attention : les Cnn partent de la T amont ou aval pivot et évoluent de proche en proche. Ils ne sont donc pas toujours rapportés à cette dernière.

- 1) La colonne contenant la valeur pivot est complétée en premier :

$$\text{si } \{\text{ValPabs}(4,2)\} = 0$$

$$\{\text{ValPabs}(4,2)\} = \{\text{ValPabs}(4,3)\} * \text{Cnnav_Pabs}(35, 45)$$

$$\text{si } \{\text{ValPabs}(4,1)\} = 0$$

$$\{\text{ValPabs}(4,1)\} = \{\text{ValPabs}(4,2)\} * \text{Cnnav_Pabs}(30, 35)$$

$$\text{si } \{\text{ValPabs}(4,4)\} = 0$$

$$\{\text{ValPabs}(4,4)\} = \{\text{ValPabs}(4,3)\} * \text{Cnnav_Pabs}(50, 45)$$

$$\text{si } \{\text{ValPabs}(4,5)\} = 0$$

$$\{\text{ValPabs}(4,5)\} = \{\text{ValPabs}(4,4)\} * \text{Cnnav_Pabs}(60, 50)$$

- 2) les lignes sont complétées

Pour l lgn allant de 1 à N_{eaval} ,

$$\text{si } \{\text{ValCOP}(3, \text{l lgn})\} = 0$$

$$\{\text{ValPabs}(3, \text{l lgn})\} = \{\text{ValPabs}(4, \text{l lgn})\} * \text{Cnnam_Pabs}(2, 7)$$

$$\text{si } \{\text{ValPabs}(2, \text{l lgn})\} = 0$$

$$\{\text{ValPabs}(2, \text{l lgn})\} = \{\text{ValPabs}(3, \text{l lgn})\} * \text{Cnnam_Pabs}(-7, 2)$$

$$\text{si } \{\text{ValPabs}(1, \text{l lgn})\} = 0$$

$$\{\text{ValPabs}(1, \text{l lgn})\} = \{\text{ValPabs}(2, \text{l lgn})\} * \text{Cnnam_Pabs}(-15, -7)$$

$$\text{si } \{\text{ValPabs}(5, \text{l lgn})\} = 0$$

$$\{\text{ValPabs}(5, \text{l lgn})\} = \{\text{ValPabs}(4, \text{l lgn})\} * \text{Cnnam_Pabs}(20, 7)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.22.3.3.2.2.2 Calcul de la puissance absorbée pour le couple Tamont Taval au pas de temps

$$P_{\text{gazcons_pc}}(h) = (1 - C_{\theta_{\text{am}}}) * (1 - C_{\theta_{\text{av}}}) * \{\text{ValPabs}(i_{\theta_{\text{am}}1}, i_{\theta_{\text{av}}1})\} + C_{\theta_{\text{am}}} * (1 - C_{\theta_{\text{av}}}) * \{\text{ValPabs}(i_{\theta_{\text{am}}2}, i_{\theta_{\text{av}}1})\} + C_{\theta_{\text{av}}} * (1 - C_{\theta_{\text{am}}}) * \{\text{ValPabs}(i_{\theta_{\text{am}}1}, i_{\theta_{\text{av}}2})\} + C_{\theta_{\text{am}}} * C_{\theta_{\text{av}}} * \{\text{ValPabs}(i_{\theta_{\text{am}}2}, i_{\theta_{\text{av}}2})\}$$

10.22.3.3.2.3 Détermination de la puissance électrique absorbée en chauffage Paux

La matrice des puissances électriques Pauxpc des GAHP air /eau est la suivante.

T aval (eau)				Tamont (air extérieur)						
Tdépart	Tretour	Taval	Priorité	-15	-7	2	7	20		
35	25	30	4	5	2	3	1	4	1	30/35
40	30	35	3						1	35/45
50	40	45	1						1	
55	45	50	5						1	50/45
65	55	60	2						1	60/50
				1	1	1	1	1		
				-15/-7	-7/2	2/7		20/7		

Figure 114 : Matrice de performance des machines air / eau haute température

La valeur 'pivot' à fournir systématiquement par l'utilisateur est la valeur pour tam = 7 ; Taval = 45.

Les autres valeurs sont fournies par l'utilisateur ou calculées par défaut selon les modalités suivantes.

10.22.3.3.2.3.1 Correction des valeurs de performance en fonction de leur statut (une fois en début de simulation)

On applique la procédure des machines air / eau, voir §10.22.3.3.1.3.1

Si statut_données = 2

$$\text{ValPauxch}(4,3) = \text{ValPaux_pivot_inter}$$

10.22.3.3.2.3.2 Calcul des valeurs par défaut (une fois en début de simulation)

Les puissances non mesurées sont calculés par défaut à partir des Cnn amont et Cnn aval mentionnés dans la matrice.

Attention : les Cnn partent de la T amont ou aval pivot et évoluent de proche en proche. Ils ne sont donc pas toujours rapportés à cette dernière.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

1) La colonne contenant la valeur pivot est complétée en premier :

si {ValPaux(4,2)} = 0

$$\{\text{ValPaux}(4,2)\} = \{\text{ValPaux}(4,3)\} * \text{Cnav_Paux}(35, 45)$$

si {ValPaux(4,1)} = 0

$$\{\text{ValPaux}(4,1)\} = \{\text{ValPaux}(4,2)\} * \text{Cnav_Paux}(30, 35)$$

si {ValPaux(4,4)} = 0

$$\{\text{ValPaux}(4,4)\} = \{\text{ValPaux}(4,3)\} * \text{Cnav_Paux}(50, 45)$$

si {ValPaux(4,5)} = 0

$$\{\text{ValPaux}(4,5)\} = \{\text{ValPaux}(4,4)\} * \text{Cnav_Paux}(60, 50)$$

2) les lignes sont complétées

Pour l_{lign} allant de 1 à N_{θ_{aval}},

si {ValPaux(3,l_{lign})} = 0

$$\{\text{ValPaux}(3,l_{lign})\} = \{\text{ValPaux}(4,l_{lign})\} * \text{Cnam_Paux}(2, 7)$$

si {ValPaux(2,l_{lign})} = 0

$$\{\text{ValPaux}(2,l_{lign})\} = \{\text{ValPaux}(3,l_{lign})\} * \text{Cnam_Paux}(-7, 2)$$

si {ValPaux(1,l_{lign})} = 0

$$\{\text{ValPaux}(1,l_{lign})\} = \{\text{ValPaux}(2,l_{lign})\} * \text{Cnam_Paux}(-15, -7)$$

si {ValPaux(5,l_{lign})} = 0

$$\{\text{ValPaux}(5,l_{lign})\} = \{\text{ValPaux}(4,l_{lign})\} * \text{Cnam_Paux}(20, 7)$$

10.22.3.3.2.3.3 Calcul de la puissance absorbée pour le couple Tamont Taval au pas de temps

$$\text{Paux_pc}(h) = (1 - C_{\theta_{am}}) * (1 - C_{\theta_{av}}) * \{\text{ValPaux}(i_{\theta_{am}1}, i_{\theta_{av}1})\} + C_{\theta_{am}} * (1 - C_{\theta_{av}}) * \{\text{ValPaux}(i_{\theta_{am}2}, i_{\theta_{av}1})\} + C_{\theta_{av}} * (1 - C_{\theta_{am}}) * \{\text{ValPaux}(i_{\theta_{am}1}, i_{\theta_{av}2})\} + C_{\theta_{am}} * C_{\theta_{av}} * \{\text{ValPaux}(i_{\theta_{am}2}, i_{\theta_{av}2})\}$$

10.22.3.3.2.4 Calcul des puissances fournies à pleine charge

On applique la procédure des machines air / eau, voir §10.22.3.3.1.4

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.22.3.3.3 GAHP eau glycolée / eau classique

Syst_Thermo_CH = 3

ldfougen = 1 ldFluide_aval = 1

10.22.3.3.3.1 Détermination des GUE_{ch}

La matrice de performances des machines eau glycolée / eau est la suivante.

T aval (eau)				Tamont (eau capteur géothermiques)					Cnn	
				Tam >	-2,5	2,5	7,5	12,5			17,5
Tdépart	Tretour	Taval	Priorité	1	2	3	4	5		
35	25	30	3						1,05	30/35
40	30	35	4						1,1	35/45
50	40	45	1						1	
55	45	50	2						1	50/45
Cnn amont				1	1,05	1,05	1,05	1,05		
					2,5/-	7,5/2,5	12,5/7,5	17,5/12,5		

Figure 115 : Matrice de performance des machines eau glycolée / eau

La valeur 'pivot' à fournir systématiquement par l'utilisateur est la valeur pour tam = -2,5 ; Tav = 45.

Les autres valeurs sont fournies par l'utilisateur ou calculées par défaut selon les modalités suivantes.

Les valeurs fournies doivent respecter l'ordre de priorité défini dans le tableau ci-dessus :

Températures aval	Températures amont
45°C	-2,5°C
45°C et 50°C	-2,5°C, 2,5°C,
45°C et 50°C, 30°C	-2,5°C, 2,5°C, 7,5°C,
45°C et 50°C, 30°C, 35°C	-2,5°C, 2,5°C, 7,5°C, 12,5°C,
	-2,5°C, 2,5°C, 7,5°C, 12,5°C, 17,5°C,

Tableau 184 : Températures aux sources

10.22.3.3.3.1.1 Correction des valeurs de performance en fonction de leur statut (une fois en début de simulation)

on applique la procédure des machines air / eau, voir § 10.22.3.3.1.1.1 Si statut_données = 2	
$ValGUEch(1,3) = ValGUE_pivot_inter$	

10.22.3.3.3.1.2 Calcul des valeurs par défaut (une fois en début de simulation)

Les GUE non mesurés sont calculés par défaut à partir des ratios dénommés Cnn amont et Cnn aval mentionnés dans la matrice.

Toutefois, en l'absence de valeurs mesurées pour des Tamont \geq Tamont critique et des Taval \leq Taval critique, tous les GUE de cette zone sont pris égaux au GUE Tamont critique, Taval critique. Les Cnn amont et aval ne sont donc pas utilisés dans cette zone car non pertinents.

GUE_Crit = {ValGUEch(2,2)}

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Attention : les Cnn partent de la T amont ou aval pivot et évoluent de proche en proche. Ils ne sont donc pas toujours rapportés à cette dernière.

1) La colonne contenant la valeur pivot est complétée en premier :

si {ValGUEch(1,2)} = 0

$$\{ValGUEch(1,2)\} = \{ValGUEch(1,3)\} * Cnav_GUEch(35, 45)$$

si {ValGUEch(1,1)} = 0

$$\{ValGUEch(1,1)\} = \{ValGUEch(1,2)\} * Cnav_GUEch(30, 35)$$

si {ValGUEch(1,4)} = 0

$$\{ValGUEch(1,4)\} = \{ValGUEch(1,3)\} * Cnav_GUEch(50, 45)$$

2. les lignes sont complétées

si {ValGUEch(2,2)} = 0

$$\{ValGUEch(2,2)\} = \{ValGUEch(1,2)\} * Cnam_GUEch(2,5, -2,5)$$

si {ValGUEch(2,1)} = 0

$$\{ValGUEch(2,1)\} = \{ValGUEch(2,2)\}$$

Pour l'ign allant de 1 à 2

si {ValGUEch(3,l'ign)} = 0

$$\{ValGUEch(3,l'ign)\} = \{ValGUEch(2,l'ign)\}$$

si {ValGUEch(4,l'ign)} = 0

$$\{ValGUEch(4,l'ign)\} = \{ValGUEch(2,l'ign)\}$$

si {ValGUEch(5,l'ign)} = 0

$$\{ValGUEch(5,l'ign)\} = \{ValGUEch(2,l'ign)\}$$

Pour l'ign allant de 3 à N_{Eaval} ,

si {ValGUEch(2,l'ign)} = 0

$$\{ValGUEch(2,l'ign)\} = \{ValGUEch(1,l'ign)\} * Cnam_GUEch(2,5, -2,5)$$

si {ValGUEch(3,l'ign)} = 0

$$\{ValGUEch(3,l'ign)\} = \{ValGUEch(2,l'ign)\} * Cnam_GUEch(7,5, 2,,5)$$

si {ValGUEch(4,l'ign)} = 0

$$\{ValGUEch(4,l'ign)\} = \{ValGUEch(3,l'ign)\} * Cnam_GUEch(12,5, 7,5)$$

si {ValGUEch(5,l'ign)} = 0

$$\{ValGUEch(5,l'ign)\} = \{ValGUEch(4,l'ign)\} * Cnam_GUEch(17,5, 12,5)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.22.3.3.3.1.3 Calcul du gue pour le couple Tamont Taval au pas de temps

Algorithme pour $\theta_{amont}(h)$:

On applique la procédure des machines air / eau, voir §10.22.3.3.1.1.3

Algorithme pour $\theta_{aval}(h)$:

On applique la procédure des machines air / eau, voir §10.22.3.3.1.1.3

Calcul de la performance

$$\text{GUEch_pc}(h) = (1 - C_{\theta_{am}}) * (1 - C_{\theta_{av}}) * \{\text{ValGUEch}(i_{\theta_{am}1}, i_{\theta_{av}1})\} + C_{\theta_{am}} * (1 - C_{\theta_{av}}) * \{\text{ValGUEch}(i_{\theta_{am}2}, i_{\theta_{av}1})\} + C_{\theta_{av}} * (1 - C_{\theta_{am}}) * \{\text{ValGUEch}(i_{\theta_{am}1}, i_{\theta_{av}2})\} + C_{\theta_{am}} * C_{\theta_{av}} * \{\text{ValGUEch}(i_{\theta_{am}2}, i_{\theta_{av}2})\}$$

10.22.3.3.3.2 Calcul des puissances gaz absorbées à pleine charge

La matrice des puissances absorbées des machines air / eau est la suivante :

T aval (eau)			Tam >	Tamont (eau capteur géothermique)						
				-2,5	2,5	7,5	12,5	17,5		
Tdépart	Tretour	Taval	Priorité	1	2	3	4	5		
35	25	30	3						1	30/35
40	30	35	4						1	35/45
50	40	45	1						1	
55	45	50	2						1	50/45
				1	1	1	1	1		
					2,5/-2,5	7,5/2,5	12,5/7,5	17,5/12,5		

Figure 116 : Matrice des puissances absorbées pour les machine eau glycolée / eau

La valeur 'pivot' à fournir systématiquement est la valeur pour tam = -2,5 ; Tav = 45.

10.22.3.3.3.2.1 Calcul des valeurs par défaut (une fois en début de simulation)

Les puissances non mesurées sont calculées par défaut à partir des Cnn amont et Cnn aval mentionnés dans la matrice.

Attention : les Cnn partent de la T amont ou aval pivot et évoluent de proche en proche. Ils ne sont donc pas toujours rapportés à cette dernière.

1. La colonne contenant la valeur pivot est complétée en premier :

$$\text{si } \{\text{ValPabs}(1,2)\} = 0$$

$$\{\text{ValPabs}(1,2)\} = \{\text{ValPabs}(1,3)\} * \text{Cnav_Pabs}(35, 45)$$

$$\text{si } \{\text{ValPabs}(1,1)\} = 0$$

$$\{\text{ValPabs}(1,1)\} = \{\text{ValPabs}(1,2)\} * \text{Cnav_Pabs}(30, 35)$$

$$\text{si } \{\text{ValPabs}(1,4)\} = 0$$

$$\{\text{ValPabs}(1,4)\} = \{\text{ValPabs}(1,3)\} * \text{Cnav_Pabs}(50, 45)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

2. les lignes sont complétées

Pour l_{lign} allant de 1 à N_{éval},

si {ValCOP(2,l_{lign})} = 0

$$\{\text{ValPabs}(2, l_{\text{lign}})\} = \{\text{ValPabs}(1, l_{\text{lign}})\} * \text{Cnnam}_{\text{Pabs}}(2,5, -2,5)$$

si {ValPabs(3,l_{lign})} = 0

$$\{\text{ValPabs}(3, l_{\text{lign}})\} = \{\text{ValPabs}(2, l_{\text{lign}})\} * \text{Cnnam}_{\text{Pabs}}(7,5, 2,5)$$

si {ValPabs(4,l_{lign})} = 0

$$\{\text{ValPabs}(4, l_{\text{lign}})\} = \{\text{ValPabs}(3, l_{\text{lign}})\} * \text{Cnnam}_{\text{Pabs}}(7,5, 12,5)$$

si {ValPabs(5,l_{lign})} = 0

$$\{\text{ValPabs}(5, l_{\text{lign}})\} = \{\text{ValPabs}(4, l_{\text{lign}})\} * \text{Cnnam}_{\text{Pabs}}(12,5, 17,5)$$

10.22.3.3.3.2 Calcul de la puissance absorbée pour le couple Tamont Taval au pas de temps

$$\text{Pgazcons}_{\text{pc}}(h) = (1 - C_{\theta_{\text{am}}}) * (1 - C_{\theta_{\text{av}}}) * \{\text{ValPabs}(i_{\theta_{\text{am}}1}, i_{\theta_{\text{av}}1})\} + C_{\theta_{\text{am}}} * (1 - C_{\theta_{\text{av}}}) * \{\text{ValPabs}(i_{\theta_{\text{am}}2}, i_{\theta_{\text{av}}1})\} + C_{\theta_{\text{av}}} * (1 - C_{\theta_{\text{am}}}) * \{\text{ValPabs}(i_{\theta_{\text{am}}1}, i_{\theta_{\text{av}}2})\} + C_{\theta_{\text{am}}} * C_{\theta_{\text{av}}} * \{\text{ValPabs}(i_{\theta_{\text{am}}2}, i_{\theta_{\text{av}}2})\}$$

10.22.3.3.3.3 Détermination de la puissance électrique absorbée en chauffage Paux

La matrice des puissances électriques Pauxpc des GAHP air /eau est la suivante.

			Tamont (eau capteur géothermique)							
Taval (eau)			Tam >	-2,5	2,5	7,5	12,5	17,5		
Tdépart	Tretour	Taval	Priorité	1	2	3	4	5		
35	25	30	3						1	30/35
40	30	35	4						1	35/45
50	40	45	1						1	
55	45	50	2						1	50/45
				1	1	1	1	1		
					2,5/-	7,5/2,5	12,5/7,5	17,5/12,5		

Figure 117 : Matrice de performance des machines eau glycolée / eau

La valeur 'pivot' à fournir systématiquement par l'utilisateur est la valeur pour tam = -2,5 ; Tav = 45.

Les autres valeurs sont fournies par l'utilisateur ou calculées par défaut selon les modalités suivantes.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.22.3.3.3.3.1 Correction des valeurs de performance en fonction de leur statut (une fois en début de simulation)

Si statut_données = 1	
$\forall icol, ilign \rightarrow si ValCOR(icol, ilign) = 1, ValPauxch(icol, ilign) = ValPauxch(icol, ilign)$	
$\forall icol, ilign \rightarrow si ValCOR(icol, ilign) = 2, ValPauxch(icol, ilign) = ValPauxch(icol, ilign) * 1,1$	
Si statut_données = 2	
Si statut_Paux_pivot = 1	$ValPaux_{pi}$
Si statut_paux_pivot = 2	Va
$ValPauxch(1,3) = ValPaux_pivot_int$	

10.22.3.3.3.3.2 Calcul des valeurs par défaut (une fois en début de simulation)

Les puissances non mesurées sont calculés par défaut à partir des Cnn amont et Cnn aval mentionnés dans la matrice.

Attention : les Cnn partent de la T amont ou aval pivot et évoluent de proche en proche. Ils ne sont donc pas toujours rapportés à cette dernière.

- 1) La colonne contenant la valeur pivot est complétée en premier :

si {ValPaux(1,2)} = 0

$$\{ValPaux(1,2)\} = \{ValPaux(1,3)\} * Cnnav_Paux(35, 45)$$

si {ValPaux(1,1)} = 0

$$\{ValPaux(1,1)\} = \{ValPaux(1,2)\} * Cnnav_Paux(30, 35)$$

si {ValPaux(1,4)} = 0

$$\{ValPaux(1,4)\} = \{ValPaux(1,3)\} * Cnnav_Paux(50, 45)$$

- 2) les lignes sont complétées

Pour lline allant de 1 à N_{θ_aval} ,

si {ValPaux(2,lign)} = 0

$$\{ValPaux(2,lign)\} = \{ValPaux(1,lign)\} * Cnnav_Paux(2,5, -2,5)$$

si {ValPaux(3,lign)} = 0

$$\{ValPaux(3,lign)\} = \{ValPaux(2,lign)\} * Cnnav_Paux(7,5, 2,5)$$

si {ValPaux(4,lign)} = 0

$$\{ValPaux(4,lign)\} = \{ValPaux(3,lign)\} * Cnnav_Paux(12,5, 7,5)$$

si {ValPaux(5,lign)} = 0

$$\{ValPaux(5,lign)\} = \{ValPaux(4,lign)\} * Cnnav_Paux(17,5, 12,5)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.22.3.3.3.3 Calcul de la puissance absorbée pour le couple Tamont Taval au pas de temps

$$\text{Paux_pc}(h) = (1 - C_{\theta_{am}}) * (1 - C_{\theta_{av}}) * \{\text{ValPaux}(i_{\theta_{am}1}, i_{\theta_{av}1})\} + C_{\theta_{am}} * (1 - C_{\theta_{av}}) * \{\text{ValPaux}(i_{\theta_{am}2}, i_{\theta_{av}1})\} + C_{\theta_{av}} * (1 - C_{\theta_{am}}) * \{\text{ValPaux}(i_{\theta_{am}1}, i_{\theta_{av}2})\} + C_{\theta_{am}} * C_{\theta_{av}} * \{\text{ValPaux}(i_{\theta_{am}2}, i_{\theta_{av}2})\}$$

10.22.3.3.3.4 Calcul des puissances fournies à pleine charge

On applique la procédure des machines air / eau, voir §10.22.3.3.1.4

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.22.3.3.4 GAHP eau glycolée / eau haute température

Syst_Thermo_CH = 4

Idfougen = 1 IdFluide_aval = 1

10.22.3.3.4.1 Détermination des GUE_{ch}

La matrice de performances des machines eau glycolée / eau haute température est la suivante.

				Tamont (eau capteur géothermique)						
T aval (eau)			Tam >	-2,5	2,5	7,5	12,5	17,5		
Tdépart	Tretour	Taval	Priorité	1	2	3	4	5	Cnn aval	
35	25	30	3						1,05	30/35
40	30	35	4						1,1	35/45
50	40	45	1						1	
55	45	50	5						1	50/45
65	55	60	2						0,85	60/50
Cnn amont				1	1,05	1,05	1,05	1,05		
					2,5/-2,5	7,5/2,5	12,5/7,5	17,5/12,5		

Figure 118 : Matrice de performance des machines eau glycolée / eau haute température

La valeur 'pivot' à fournir systématiquement par l'utilisateur est la valeur pour tam = -2,5 ; Tav = 45.

Les autres valeurs sont fournies par l'utilisateur ou calculées par défaut selon les modalités suivantes.

Les valeurs fournies doivent respecter l'ordre de priorité défini dans le tableau ci-dessus :

Températures aval	Températures amont
45 °C	-2,5 °C
45 °C, 60 °C	-2,5 °C, 2,5 °C,
45 °C, 60 °C, 30 °C	-2,5 °C, 2,5 °C, 7,5 °C,
45 °C, 60 °C, 30 °C, 35 °C	-2,5 °C, 2,5 °C, 7,5 °C, 12,5 °C,
45 °C, 60 °C, 30 °C, 35 °C, 50 °C	-2,5 °C, 2,5 °C, 7,5 °C, 12,5 °C, 17,5 °C,

Tableau 185 : Températures aux sources

10.22.3.3.4.1.1 Correction des valeurs de performance en fonction de leur statut (une fois en début de simulation)

on applique la procédure des machines air / eau, voir §10.22.3.3.1.1.1	
Si statut_données = 2	
$ValGUE_{ch}(1,3) = ValGUE_{pivot_inter}$	

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.22.3.3.4.1.2 Calcul des valeurs par défaut (une fois en début de simulation)

Les GUE non mesurés sont calculés par défaut à partir des ratios dénommés Cnn amont et Cnn aval mentionnés dans la matrice.

Toutefois, en l'absence de valeurs mesurées pour des Tamont \geq Tamont critique et des Taval \leq Taval critique, tous les GUE de cette zone sont pris égaux au GUE Tamont critique, Taval critique. Les Cnn amont et aval ne sont donc pas utilisés dans cette zone car non pertinents.

$$\text{GUE_Crit} = \{\text{ValGUEch}(2,2)\}$$

Attention : les Cnn partent de la T amont ou aval pivot et évoluent de proche en proche. Ils ne sont donc pas toujours rapportés à cette dernière.

1) La colonne contenant la valeur pivot est complétée en premier :

$$\text{si } \{\text{ValGUEch}(1,2)\} = 0$$

$$\{\text{ValGUEch}(1,2)\} = \{\text{ValGUEch}(1,3)\} * \text{Cnav_GUEch}(35, 45)$$

$$\text{si } \{\text{ValGUEch}(1,1)\} = 0$$

$$\{\text{ValGUEch}(1,1)\} = \{\text{ValGUEch}(1,2)\} * \text{Cnav_GUEch}(30, 35)$$

$$\text{si } \{\text{ValGUEch}(1,4)\} = 0$$

$$\{\text{ValGUEch}(1,4)\} = \{\text{ValGUEch}(1,3)\} * \text{Cnav_GUEch}(50, 45)$$

$$\text{si } \{\text{ValGUEch}(1,5)\} = 0$$

$$\{\text{ValGUEch}(1,5)\} = \{\text{ValGUEch}(1,4)\} * \text{Cnav_GUEch}(60, 50)$$

2) les lignes sont complétées

$$\text{si } \{\text{ValGUEch}(2,2)\} = 0$$

$$\{\text{ValGUEch}(2,2)\} = \{\text{ValGUEch}(1,2)\} * \text{Cnam_GUEch}(2,5, -2,5)$$

$$\text{si } \{\text{ValGUEch}(2,1)\} = 0$$

$$\{\text{ValGUEch}(2,1)\} = \{\text{ValGUEch}(2,2)\}$$

$$\text{si } \{\text{ValGUEch}(2,3)\} = 0$$

$$\{\text{ValGUEch}(2,3)\} = \{\text{ValGUEch}(1,3)\} * \text{Cnam_GUEch}(2,5, -2,5)$$

$$\text{si } \{\text{ValGUEch}(2,4)\} = 0$$

$$\{\text{ValGUEch}(2,4)\} = \{\text{ValGUEch}(1,4)\} * \text{Cnam_GUEch}(2,5, -2,5)$$

$$\text{si } \{\text{ValGUEch}(2,5)\} = 0$$

$$\{\text{ValGUEch}(2,5)\} = \{\text{ValGUEch}(1,5)\} * \text{Cnam_GUEch}(2,5, -2,5)$$

Pour l'ign allant de 1 à 2,

$$\text{si } \{\text{ValGUEch}(3, \text{lign})\} = 0$$

$$\{\text{ValGUEch}(3, \text{lign})\} = \{\text{ValGUEch}(2, \text{lign})\}$$

$$\text{si } \{\text{ValGUEch}(4, \text{lign})\} = 0$$

$$\{\text{ValGUEch}(4, \text{lign})\} = \{\text{ValGUEch}(2, \text{lign})\}$$

$$\text{si } \{\text{ValGUEch}(5, \text{lign})\} = 0$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

$$\{\text{ValGUEch}(5, \text{lign})\} = \{\text{ValGUEch}(2, \text{lign})\}$$

Pour lign allant de 3 à $N_{\theta_{\text{aval}}}$,

$$\text{si } \{\text{ValGUEch}(3, \text{lign})\} = 0$$

$$\{\text{ValGUEch}(3, \text{lign})\} = \{\text{ValGUEch}(2, \text{lign})\} * \text{Cnnam}_{\text{GUEch}}(7,5, 2,5)$$

$$\text{si } \{\text{ValGUEch}(4, \text{lign})\} = 0$$

$$\{\text{ValGUEch}(4, \text{lign})\} = \{\text{ValGUEch}(3, \text{lign})\} * \text{Cnnam}_{\text{GUEch}}(12,5, 7,5)$$

$$\text{si } \{\text{ValGUEch}(5, \text{lign})\} = 0$$

$$\{\text{ValGUEch}(5, \text{lign})\} = \{\text{ValGUEch}(4, \text{lign})\} * \text{Cnnam}_{\text{GUEch}}(17,5, 12,5)$$

10.22.3.3.4.1.3 Calcul du gue pour le couple Tamont Taval au pas de temps

Algorithme pour $\theta_{\text{amont}}(h)$:

On applique la procédure des machines air / eau, voir §10.22.3.3.1.1.3

Algorithme pour $\theta_{\text{aval}}(h)$:

On applique la procédure des machines air / eau, voir §10.22.3.3.1.1.3

Calcul de la performance

$$\text{GUEch}_{\text{pc}}(h) = (1 - C_{\theta_{\text{am}}}) * (1 - C_{\theta_{\text{av}}}) * \{\text{ValGUEch}(i_{\theta_{\text{am}}1}, i_{\theta_{\text{av}}1})\} + C_{\theta_{\text{am}}} * (1 - C_{\theta_{\text{av}}}) * \{\text{ValGUEch}(i_{\theta_{\text{am}}2}, i_{\theta_{\text{av}}1})\} \\ + C_{\theta_{\text{av}}} * (1 - C_{\theta_{\text{am}}}) * \{\text{ValGUEch}(i_{\theta_{\text{am}}1}, i_{\theta_{\text{av}}2})\} + C_{\theta_{\text{am}}} * C_{\theta_{\text{av}}} * \{\text{ValGUEch}(i_{\theta_{\text{am}}2}, i_{\theta_{\text{av}}2})\}$$

10.22.3.3.4.2 Calcul des puissances gaz absorbées à pleine charge

La matrice des puissances absorbées des machines air / eau est la suivante :

			Tamont (eau capteur géothermique)							
T aval (eau)			Tam >	-2,5	2,5	7,5	12,5	17,5		
Tdépart	Tretour	Taval	Priorité	1	2	3	4	5		
35	25	30	3						1	30/35
40	30	35	4						1	35/45
50	40	45	1						1	
55	45	50	5						1	50/45
65	55	60	2						1	60/50
				1	1	1	1	1		
					2,5/-2,5	7,5/2,5	12,5/7,5	17,5/12,5		

Figure 119 : Matrice des puissances absorbées pour les machine eau glycolée / eau haute température

La valeur 'pivot' à fournir systématiquement est la valeur pour tam = -2,5 ; Tav = 45.

10.22.3.3.4.2.1 Calcul des valeurs par défaut (une fois en début de simulation)

Les puissances non mesurées sont calculées par défaut à partir des Cnn amont et Cnn aval mentionnés dans la matrice.

Attention : les Cnn partent de la T amont ou aval pivot et évoluent de proche en proche. Ils ne sont donc pas toujours rapportés à cette dernière.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

1) La colonne contenant la valeur pivot est complétée en premier :

si {ValPabs(1,2)} = 0

$$\{\text{ValPabs}(1,2)\} = \{\text{ValPabs}(1,3)\} * \text{Cnav_Pabs}(35, 45)$$

si {ValPabs(1,1)} = 0

$$\{\text{ValPabs}(1,1)\} = \{\text{ValPabs}(1,2)\} * \text{Cnav_Pabs}(30, 35)$$

si {ValPabs(1,4)} = 0

$$\{\text{ValPabs}(1,4)\} = \{\text{ValPabs}(1,3)\} * \text{Cnav_Pabs}(50, 45)$$

si {ValPabs(1,5)} = 0

$$\{\text{ValPabs}(1,5)\} = \{\text{ValPabs}(1,4)\} * \text{Cnav_Pabs}(60, 50)$$

2) les lignes sont complétées

Pour l'lign allant de 1 à $N_{\theta_{aval}}$,

si {ValPabs(2,lign)} = 0

$$\{\text{ValPabs}(2,\text{lign})\} = \{\text{ValPabs}(1,\text{lign})\} * \text{Cnam_Pabs}(2,5, -2,5)$$

si {ValPabs(3,lign)} = 0

$$\{\text{ValPabs}(3,\text{lign})\} = \{\text{ValPabs}(2,\text{lign})\} * \text{Cnam_Pabs}(7,5, 2,5)$$

si {ValPabs(4,lign)} = 0

$$\{\text{ValPabs}(4,\text{lign})\} = \{\text{ValPabs}(3,\text{lign})\} * \text{Cnam_Pabs}(12,5, 7,5)$$

si {ValPabs(5,lign)} = 0

$$\{\text{ValPabs}(5,\text{lign})\} = \{\text{ValPabs}(4,\text{lign})\} * \text{Cnam_Pabs}(17,5, 12,5)$$

10.22.3.3.4.2.2 Calcul de la puissance absorbée pour le couple Tamont Taval au pas de temps

$$\text{Pgazcons_pc}(h) = (1 - C_{\theta_{am}}) * (1 - C_{\theta_{av}}) * \{\text{ValPabs}(i_{\theta_{am}1}, i_{\theta_{av}1})\} + C_{\theta_{am}} * (1 - C_{\theta_{av}}) * \{\text{ValPabs}(i_{\theta_{am}2}, i_{\theta_{av}1})\} + C_{\theta_{av}} * (1 - C_{\theta_{am}}) * \{\text{ValPabs}(i_{\theta_{am}1}, i_{\theta_{av}2})\} + C_{\theta_{am}} * C_{\theta_{av}} * \{\text{ValPabs}(i_{\theta_{am}2}, i_{\theta_{av}2})\}$$

10.22.3.3.4.3 Détermination de de la puissance électrique absorbée en chauffage Paux

La matrice des puissances électriques Pauxpc des GAHP air /eau est la suivante.

				Tamont (eau capteur géothermique)						
T aval (eau)			Tam >	-2,5	2,5	7,5	12,5	17,5		
Tdépart	Tretour	Taval	Priorité	1	2	3	4	5		
35	25	30	3						1	30/35
40	30	35	4						1	35/45
50	40	45	1						1	
55	45	50	5						1	50/45
65	55	60	2						1	60/50
				1	1	1	1	1		
					2,5/-2,5	7,5/2,5	12,5/7,5	17,5/12,5		

Figure 120 : Matrice de performance des machines eau glycolée / eau haute température

La valeur 'pivot' à fournir systématiquement par l'utilisateur est la valeur pour tam = -2,5 ; Tav = 45.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Les autres valeurs sont fournies par l'utilisateur ou calculées par défaut selon les modalités suivantes.

10.22.3.3.4.3.1 Correction des valeurs de performance en fonction de leur statut (une fois en début de simulation)

Si statut_données = 1

$\forall icol, ilign \rightarrow si ValCOR(icol, ilign) = 1, ValPauxch(icol, ilign) = ValPauxch(icol, ilign)$

$\forall icol, ilign \rightarrow si ValCOR(icol, ilign) = 2, ValPauxch(icol, ilign) = ValPauxch(icol, ilign) * 1,1$

Si statut_données = 2

Si statut_Paux_pivot = 1

$ValPaux_{pi}$

Si statut_paux_pivot = 2

Va

$ValPauxch(1,3) = ValPaux_{pivot_inter}$

10.22.3.3.4.3.2 Calcul des valeurs par défaut (une fois en début de simulation)

Les puissances non mesurées sont calculés par défaut à partir des Cnn amont et Cnn aval mentionnés dans la matrice.

Attention : les Cnn partent de la T amont ou aval pivot et évoluent de proche en proche. Ils ne sont donc pas toujours rapportés à cette dernière.

1) La colonne contenant la valeur pivot est complétée en premier :

si {ValPaux(1,2)} = 0

$\{ValPaux(1,2)\} = \{ValPaux(1,3)\} * Cnav_Paux(35, 45)$

si {ValPaux(1,1)} = 0

$\{ValPaux(1,1)\} = \{ValPaux(1,2)\} * Cnav_Paux(30, 35)$

si {ValPaux(1,4)} = 0

$\{ValPaux(1,4)\} = \{ValPaux(1,3)\} * Cnav_Paux(50, 45)$

2) les lignes sont complétées

Pour lline allant de 1 à $N_{\theta_{aval}}$

si {ValPaux(2,iline)} = 0

$\{ValPaux(2,iline)\} = \{ValPaux(1,iline)\} * Cnam_Paux(2,5, -2,5)$

si {ValPaux(3,iline)} = 0

$\{ValPaux(3,iline)\} = \{ValPaux(2,iline)\} * Cnam_Paux(7,5, 2,5)$

si {ValPaux(4,iline)} = 0

$\{ValPaux(4,iline)\} = \{ValPaux(3,iline)\} * Cnam_Paux(12,5, 7,5)$

si {ValPaux(5,iline)} = 0

$\{ValPaux(5,iline)\} = \{ValPaux(4,iline)\} * Cnam_Paux(17,5, 12,5)$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.22.3.3.4.3.3 Calcul de la puissance absorbée pour le couple Tamont Taval au pas de temps

$$\text{Paux_pc}(h) = (1 - C_{\theta_{am}}) * (1 - C_{\theta_{av}}) * \{\text{ValPaux}(i_{\theta_{am}1}, i_{\theta_{av}1})\} + C_{\theta_{am}} * (1 - C_{\theta_{av}}) * \{\text{ValPaux}(i_{\theta_{am}2}, i_{\theta_{av}1})\} + C_{\theta_{av}} * (1 - C_{\theta_{am}}) * \{\text{ValPaux}(i_{\theta_{am}1}, i_{\theta_{av}2})\} + C_{\theta_{am}} * C_{\theta_{av}} * \{\text{ValPaux}(i_{\theta_{am}2}, i_{\theta_{av}2})\}$$

10.22.3.3.4.4 Calcul des puissances fournies à pleine charge

On applique la procédure des machines air / eau, voir §10.22.3.3.1.4

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.22.3.3.5 GAHP eau / eau

Syst_Thermo_CH = 5

Idfougen = 1 IdFluide_aval = 1

10.22.3.3.5.1 Détermination des GUE_{ch}

La matrice de performances des machines eau / eau est la suivante.

T aval (eau)		Tam >		Tamont (eau de nappe ou de				Cnn	
Tdépart	Tretour	Taval	Priorité	2,5	7,5	12,5	17,5		
35	25	30	4	2	1	3	4	1,05	30/35
40	30	35	3					1,05	35/45
50	40	45	1					1	
55	45	50	5					0,95	50/45
65	55	60	2					0,95	60/50
Cnn amont				0,95	1	1,05	1,05		
				2,5/7,5		12,5/7,5	17,5/12,5		

Figure 121 : Matrice de performance des machines eau / eau

La valeur 'pivot' à fournir systématiquement par l'utilisateur est la valeur pour tam = 7,5 ; Tav = 45.

Les autres valeurs sont fournies par l'utilisateur ou calculées par défaut selon les modalités suivantes.

Les valeurs fournies doivent respecter l'ordre de priorité défini dans le tableau ci-dessus :

Températures aval	Températures amont
45°C	7,5 °C
45°C, 60°C	7,5 °C, 2,5 °C
45°C, 60°C, 35°C	7,5 °C, 2,5 °C, 12,5°C
45°C, 60°C, 35°C, 30°C	-7,5 °C, 2,5 °C, 12,5°C, 17,5°C
45°C, 60°C, 35°C, 30°C, 50°C	

Tableau 186 : Températures aux sources

10.22.3.3.5.1.1 Correction des valeurs de performance en fonction de leur statut (une fois en début de simulation)

on applique la procédure des machines air / eau, voir § 10.22.3.3.1.1.1	
Si statut_données = 2	
$ValGUEch(2,3) = ValGUE_pivot_inter$	

10.22.3.3.5.1.2 Calcul des valeurs par défaut (une fois en début de simulation)

Les GUE non mesurés sont calculés par défaut à partir des ratios dénommés Cnn amont et Cnn aval mentionnés dans la matrice.

Toutefois, en l'absence de valeurs mesurées pour des Tamont ≥ Tamont critique et des Taval ≤ Taval critique, tous les GUE de cette zone sont pris égaux au GUE Tamont critique, Taval critique. Les Cnn amont et aval ne sont donc pas utilisés dans cette zone car non pertinents.

GUE_Crit = {ValGUEch(2,2)}

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Attention : les C_{nn} partent de la T amont ou aval pivot et évoluent de proche en proche. Ils ne sont donc pas toujours rapportés à cette dernière.

1) La colonne contenant la valeur pivot est complétée en premier :

si $\{ValGUEch(2,2)\} = 0$

$$\{ValGUEch(2,2)\} = \{ValGUEch(2,3)\} * C_{nnav_GUEch}(35,45)$$

si $\{ValGUEch(2,1)\} = 0$

$$\{ValGUEch(2,1)\} = \{ValGUEch(2,2)\}$$

si $\{ValGUEch(2,4)\} = 0$

$$\{ValGUEch(2,4)\} = \{ValGUEch(2,3)\} * C_{nnav_GUEch}(50, 45)$$

si $\{ValGUEch(2,5)\} = 0$

$$\{ValGUEch(2,5)\} = \{ValGUEch(2,4)\} * C_{nnav_GUEch}(60, 50)$$

2) les lignes sont complétées

Pour l allant de 1 à $N_{\theta_{aval}}$,

si $\{ValGUEch(1,l)\} = 0$

$$\{ValGUEch(1,l)\} = \{ValGUEch(2,l)\} * C_{nnav_GUEch}(2,5, 7,5)$$

si $\{ValGUEch(3,1)\} = 0$

$$\{ValGUEch(3,1)\} = \{ValGUEch(2,1)\}$$

si $\{ValGUEch(3,2)\} = 0$

$$\{ValGUEch(3,2)\} = \{ValGUEch(2,2)\}$$

si $\{ValGUEch(4,1)\} = 0$

$$\{ValGUEch(4,1)\} = \{ValGUEch(2,1)\}$$

si $\{ValGUEch(4,2)\} = 0$

$$\{ValGUEch(4,2)\} = \{ValGUEch(2,2)\}$$

si $\{ValGUEch(3,l)\} = 0$

$$\{ValGUEch(3,l)\} = \{ValGUEch(2,l)\} * C_{nnav_GUEch}(12,5, 7,5)$$

si $\{ValGUEch(4,l)\} = 0$

$$\{ValGUEch(4,l)\} = \{ValGUEch(3,l)\} * C_{nnav_GUEch}(17,5, 12,5)$$

10.22.3.3.5.1.3 Calcul du gue pour le couple Tamont Taval au pas de temps

Algorithme pour $\theta_{amont}(h)$:

On applique la procédure des machines air / eau, voir §10.22.3.3.1.1.3

Algorithme pour $\theta_{aval}(h)$:

On applique la procédure des machines air / eau, voir §10.22.3.3.1.1.3

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Calcul de la performance

$$\text{GUEch_pc}(h) = (1 - C_{\theta_{am}}) * (1 - C_{\theta_{av}}) * \{\text{ValGUEch}(i_{\theta_{am}1}, i_{\theta_{av}1})\} + C_{\theta_{am}} * (1 - C_{\theta_{av}}) * \{\text{ValGUEch}(i_{\theta_{am}2}, i_{\theta_{av}1})\} + C_{\theta_{av}} * (1 - C_{\theta_{am}}) * \{\text{ValGUEch}(i_{\theta_{am}1}, i_{\theta_{av}2})\} + C_{\theta_{am}} * C_{\theta_{av}} * \{\text{ValGUEch}(i_{\theta_{am}2}, i_{\theta_{av}2})\}$$

10.22.3.3.5.2 Calcul des puissances gaz absorbées à pleine charge

La matrice des puissances absorbées des machines eau / eau est la suivante :

				Tamont (eau de nappe ou de surface)					
T aval (eau)			Tam >	2,5	7,5	12,5	17,5		
Tdépart	Tretour	Taval	Priorité	2	1	3	4		
35	25	30	4					1	30/35
40	30	35	3					1	35/45
50	40	45	1					1	
55	45	50	5					1	50/45
65	55	60	2					1	60/50
				1	1	1	1		
				2,5/7,5		12,5/7,5	17,5/12,5		

Figure 122 : Matrice des puissances absorbées pour les machine eau / eau

La valeur 'pivot' à fournir systématiquement est la valeur pour tam = 7,5 ; Tav = 45.

10.22.3.3.5.2.1 Calcul des valeurs par défaut (une fois en début de simulation)

Les puissances non mesurées sont calculées par défaut à partir des Cnn amont et Cnn aval mentionnés dans la matrice.

Attention : les Cnn partent de la T amont ou aval pivot et évoluent de proche en proche. Ils ne sont donc pas toujours rapportés à cette dernière.

1) La colonne contenant la valeur pivot est complétée en premier :

$$\text{si } \{\text{ValPabs}(2,2)\} = 0$$

$$\{\text{ValPabs}(2,2)\} = \{\text{ValPabs}(2,3)\} * \text{Cnn}_{\text{nav_Pabs}}(35, 45)$$

$$\text{si } \{\text{ValPabs}(2,1)\} = 0$$

$$\{\text{ValPabs}(2,1)\} = \{\text{ValPabs}(2,2)\} * \text{Cnn}_{\text{nav_Pabs}}(30, 35)$$

$$\text{si } \{\text{ValPabs}(2,4)\} = 0$$

$$\{\text{ValPabs}(2,4)\} = \{\text{ValPabs}(2,3)\} * \text{Cnn}_{\text{nav_Pabs}}(50, 45)$$

$$\text{si } \{\text{ValPabs}(2,5)\} = 0$$

$$\{\text{ValPabs}(2,5)\} = \{\text{ValPabs}(2,4)\} * \text{Cnn}_{\text{nav_Pabs}}(60, 50)$$

2) les lignes sont complétées

Pour l'ign allant de 1 à $N_{\theta_{avals}}$

$$\text{si } \{\text{ValPabs}(1, \text{lign})\} = 0$$

$$\{\text{ValPabs}(1, \text{lign})\} = \{\text{ValPabs}(2, \text{lign})\} * \text{Cnn}_{\text{nam_Pabs}}(2,5, 7,5)$$

$$\text{si } \{\text{ValPabs}(3, \text{lign})\} = 0$$

$$\{\text{ValPabs}(3, \text{lign})\} = \{\text{ValPabs}(2, \text{lign})\} * \text{Cnn}_{\text{nam_Pabs}}(7,5, 12,5)$$

$$\text{si } \{\text{ValPabs}(4, \text{lign})\} = 0$$

$$\{\text{ValPabs}(4, \text{lign})\} = \{\text{ValPabs}(3, \text{lign})\} * \text{Cnn}_{\text{nam_Pabs}}(12,5, 17,5)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.22.3.3.5.2.2 Calcul de la puissance absorbée pour le couple Tamont Taval au pas de temps

$$Pgazcons_pc(h) = (1 - C_{\theta_{am}}) * (1 - C_{\theta_{av}}) * \{ValPabs(i_{\theta_{am}1}, i_{\theta_{av}1})\} + C_{\theta_{am}} * (1 - C_{\theta_{av}}) * \{ValPabs(i_{\theta_{am}2}, i_{\theta_{av}1})\} + C_{\theta_{av}} * (1 - C_{\theta_{am}}) * \{ValPabs(i_{\theta_{am}1}, i_{\theta_{av}2})\} + C_{\theta_{am}} * C_{\theta_{av}} * \{ValPabs(i_{\theta_{am}2}, i_{\theta_{av}2})\}$$

10.22.3.3.5.3 Détermination de la puissance électrique absorbée en chauffage Paux

La matrice des puissances électrique Pauxpc des GAHP eau /eau est la suivante.

T aval (eau)				Tamont (eau de nappe ou de					
Tdépart	Tretour	Taval	Tam >	2,5	7,5	12,5	17,5		
			Priorité	2	1	3	4		
35	25	30	4					1	30/35
40	30	35	3					1	35/45
50	40	45	1					1	
55	45	50	5					1	50/45
65	55	60	2					1	60/50
				1	1	1	1		
				2,5/7,5		12,5/7,5	17,5/12,5		

Figure 123 : Matrice de performance des machines eau / eau

La valeur 'pivot' à fournir systématiquement par l'utilisateur est la valeur pour tam = 7,5 ; Tav = 45.

Les autres valeurs sont fournies par l'utilisateur ou calculées par défaut selon les modalités suivantes.

10.22.3.3.5.3.1 Correction des valeurs de performance en fonction de leur statut (une fois en début de simulation)

On applique la procédure des machines air / eau, voir §10.22.3.3.1.3.1

Si statut_données = 2

$$ValPauxch(2,3) = ValPaux_pivot_inter \text{ Si statut_}$$

10.22.3.3.5.3.2 Calcul des valeurs par défaut (une fois en début de simulation)

Les puissances non mesurées sont calculés par défaut à partir des Cnn amont et Cnn aval mentionnés dans la matrice.

Attention : les Cnn partent de la T amont ou aval pivot et évoluent de proche en proche. Ils ne sont donc pas toujours rapportés à cette dernière.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

1. La colonne contenant la valeur pivot est complétée en premier :

si $\{\text{ValPaux}(2,2)\} = 0$

$$\{\text{ValPaux}(2,2)\} = \{\text{ValPaux}(2,3)\} * \text{Cnav_Paux}(35, 45)$$

si $\{\text{ValPaux}(2,1)\} = 0$

$$\{\text{ValPaux}(2,1)\} = \{\text{ValPaux}(2,2)\} * \text{Cnav_Paux}(30, 35)$$

si $\{\text{ValPaux}(2,4)\} = 0$

$$\{\text{ValPaux}(2,4)\} = \{\text{ValPaux}(2,3)\} * \text{Cnav_Paux}(50, 45)$$

si $\{\text{ValPaux}(2,5)\} = 0$

$$\{\text{ValPaux}(2,5)\} = \{\text{ValPaux}(2,4)\} * \text{Cnav_Paux}(60, 50)$$

2. les lignes sont complétées

Pour l_{lign} allant de 1 à $N_{\theta_{\text{aval}}}$,

si $\{\text{ValPaux}(1, \text{lign})\} = 0$

$$\{\text{ValPaux}(1, \text{lign})\} = \{\text{ValPaux}(2, \text{lign})\} * \text{Cnam_Paux}(2,5, 7,5)$$

si $\{\text{ValPaux}(3, \text{lign})\} = 0$

$$\{\text{ValPaux}(3, \text{lign})\} = \{\text{ValPaux}(2, \text{lign})\} * \text{Cnam_Paux}(7,5, 12,5)$$

si $\{\text{ValPaux}(4, \text{lign})\} = 0$

$$\{\text{ValPaux}(4, \text{lign})\} = \{\text{ValPaux}(3, \text{lign})\} * \text{Cnam_Paux}(12,5, 17,5)$$

10.22.3.3.5.3 Calcul de la puissance absorbée pour le couple Tamont Taval au pas de temps

$$\text{Paux_pc}(h) = (1 - C_{\theta_{\text{am}}}) * (1 - C_{\theta_{\text{av}}}) * \{\text{ValPaux}(i_{\theta_{\text{am}}1}, i_{\theta_{\text{av}}1})\} + C_{\theta_{\text{am}}} * (1 - C_{\theta_{\text{av}}}) * \{\text{ValPaux}(i_{\theta_{\text{am}}2}, i_{\theta_{\text{av}}1})\} + C_{\theta_{\text{av}}} * (1 - C_{\theta_{\text{am}}}) * \{\text{ValPaux}(i_{\theta_{\text{am}}1}, i_{\theta_{\text{av}}2})\} + C_{\theta_{\text{am}}} * C_{\theta_{\text{av}}} * \{\text{ValPaux}(i_{\theta_{\text{am}}2}, i_{\theta_{\text{av}}2})\}$$

10.22.3.3.5.4 Calcul des puissances fournies à pleine charge

On applique la procédure des machines air / eau, voir §10.22.3.3.1.4

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.22.3.4 Fonctionnement à pleine charge en conditions non nominales en mode ECS (Idfonction = 3)

10.22.3.4.1 GAHP air / eau classique

Syst_Thermo_ECS = 1

Idfougen = 3 IdFluide_aval = 1

10.22.3.4.1.1 Détermination des GUE_{ECS}

T aval (eau)			Tam >	Tamont (air extérieur)					Cnn aval	
Tdépart	Tretour	Taval		Priorité	-15	-7	2	7			20
				5	2	3	1	4		
35	25	30	5						1,05	30/35
40	30	35	4						1,05	35/45
50	40	45	3						1,05	45/50
55	45	50	2						1,15	50/60
65	55	60	1						1	
Cnn amont				0,8	0,9	0,9	1	1,1		
				-15/-7	-7/2	2/7		20/7		

Figure 124 : Matrice de performance des machines air / eau

La valeur 'pivot' à fournir systématiquement par l'utilisateur est la valeur pour tam = 7 ; Tav = 60.

Les autres valeurs sont fournies par l'utilisateur ou calculées par défaut selon les modalités suivantes.

Les valeurs fournies doivent respecter l'ordre de priorité défini dans le tableau ci-dessus :

Températures aval	Températures amont
60 °C	7 °C
60 °C et 50 °C	- 7 °C, 7 °C
60 °C et 50 °C, 45 °C	-7 °C, 2 °C, 7 °C
60 °C et 50 °C, 45 °C, 35 °C	-7 °C, 2 °C; 7 °C, 20 °C
60 °C et 50 °C, 45 °C, 35 °C, 30 °C	-15 °C, -7 °C, 2 °C, 7 °C, 20 °C

Tableau 187 : Températures aux sources

10.22.3.4.1.1.1 Correction des valeurs de performance en fonction de leur statut (une fois en début de simulation)

Si statut_données = 1

$\forall icol, ilign \rightarrow si ValCOR(icol, ilign) = 1, ValGUEecs(icol, ilign) = ValGUEecs(icol, ilign)$

$\forall icol, ilign \rightarrow si ValCOR(icol, ilign) = 2, ValGUEecs(icol, ilign) = ValGUEecs(icol, ilign) * 0,9$

Si statut_données = 2

Si statut_valeur_pivot = 1

$ValECS_{pivot_inter} = \min(0,8 * ValGUEecs_{pivot_inter},$

$ValGUEecs(4,5) = ValGUE_{pivot_inter}$

Si statut_valeur_pivot = 2

$ValECS_{pivot_inter} = 0,8 * Val_{util_max}$

$ValGUEecs(4,5) = ValGUE_{pivot_inter}$

10.22.3.4.1.1.2 Calcul des valeurs par défaut (une fois en début de simulation)

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Les GUE non mesurés sont calculés par défaut à partir des ratios dénommés Cnn amont et Cnn aval mentionnés dans la matrice.

Toutefois, en l'absence de valeurs mesurées pour des Tamont \geq Tamont critique et des Taval \leq Taval critique, tous les GUE de cette zone sont pris égaux au GUE Tamont critique, Taval critique. Les Cnn amont et aval ne sont donc pas utilisés dans cette zone car non pertinents.

$$\text{GUE_Crit} = \{\text{ValGUEch}(4,2)\}$$

La fonction ECS étant activée toute l'année, T amont peut dépasser 20°C. En l'absence de valeurs de GUE_{ECS} au delà de T amont 20°C, le GUE à 20°C est utilisé. Si un GUE_{ECS} au delà de 20°C est fourni, par exemple à 35°C, le GUE_{ECS} de calcul à 20°C est remplacé par le GUE de calcul à 35°C. Au-delà, le Cnn reste égal au Cnn à 35°C.

Attention : les Cnn partent de la T amont ou aval pivot et évoluent de proche en proche. Ils ne sont donc pas toujours rapportés à cette dernière.

1. La colonne contenant la valeur pivot est complétée en premier :

$$\text{si } \{\text{ValGUEecs}(4,4)\} = 0$$

$$\{\text{ValGUEecs}(4,4)\} = \{\text{ValGUEecs}(4,5)\} * \text{Cnav}_{\text{GUEecs}}(50, 60)$$

$$\text{si } \{\text{ValGUEecs}(4,3)\} = 0$$

$$\{\text{ValGUEecs}(4,3)\} = \{\text{ValGUEecs}(4,4)\} * \text{Cnav}_{\text{GUEecs}}(45, 50)$$

$$\text{si } \{\text{ValGUEecs}(4,2)\} = 0$$

$$\{\text{ValGUEecs}(4,2)\} = \{\text{ValGUEecs}(4,3)\} * \text{Cnav}_{\text{GUEecs}}(35, 45)$$

$$\text{si } \{\text{ValGUEecs}(4,1)\} = 0$$

$$\{\text{ValGUEecs}(4,1)\} = \{\text{ValGUEecs}(4,2)\}$$

2. les lignes sont complétées

Pour l_{lign} allant de 1 à N_{aval},

$$\text{si } \{\text{ValGUEecs}(3, \text{lign})\} = 0$$

$$\{\text{ValGUEecs}(3, \text{lign})\} = \{\text{ValGUEecs}(4, \text{lign})\} * \text{Cnam}_{\text{GUEecs}}(2, 7)$$

$$\text{si } \{\text{ValGUEecs}(2, \text{lign})\} = 0$$

$$\{\text{ValGUEecs}(2, \text{lign})\} = \{\text{ValGUEecs}(3, \text{lign})\} * \text{Cnam}_{\text{GUEecs}}(-7, 2)$$

$$\text{si } \{\text{ValGUEecs}(1, \text{lign})\} = 0$$

$$\{\text{ValGUEecs}(1, \text{lign})\} = \{\text{ValGUEecs}(2, \text{lign})\} * \text{Cnam}_{\text{GUEecs}}(-15, -7)$$

$$\text{si } \{\text{ValGUEch}(5,1)\} = 0$$

$$\{\text{ValGUEecs}(5,1)\} = \{\text{ValGUEecs}(4,1)\}$$

$$\text{si } \{\text{ValGUEch}(5,2)\} = 0$$

$$\{\text{ValGUEecs}(5,2)\} = \{\text{ValGUEecs}(4,2)\}$$

$$\text{si } \{\text{ValGUEch}(5, \text{lign})\} = 0$$

$$\{\text{ValGUEecs}(5, \text{lign})\} = \{\text{ValGUEecs}(4, \text{lign})\} * \text{Cnam}_{\text{GUEecs}}(20, 7)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.22.3.4.1.1.3 Calcul du gue pour le couple Tamont Taval au pas de temps

Algorithme pour $\theta_{amont}(h)$:

On applique la procédure des machines air / eau, voir §10.22.3.3.1.1.3

Algorithme pour $\theta_{aval}(h)$:

On applique la procédure des machines air / eau, voir §10.22.3.3.1.1.3

Calcul de la performance

$$GUEecs_pc(h) = (1 - C_{\theta am}) * (1 - C_{\theta av}) * \{ValGUEch(i_{\theta am}1, i_{\theta av}1)\} + C_{\theta am} * (1 - C_{\theta av}) * \{ValGUEch(i_{\theta am}2, i_{\theta av}1)\} + C_{\theta av} * (1 - C_{\theta am}) * \{ValGUEch(i_{\theta am}1, i_{\theta av}2)\} + C_{\theta am} * C_{\theta av} * \{ValGUEch(i_{\theta am}2, i_{\theta av}2)\}$$

10.22.3.4.1.2 Calcul des puissances gaz absorbées à pleine charge

La matrice des puissances absorbées des machines air / eau est la suivante :

T aval (eau)			Tamont (air extérieur)							
Tdépart	Tretour	Taval	Tam > Priorité	-15	-7	2	7	20		
35	25	30	5						1	30/35
40	30	35	4						1	35/45
50	40	45	3						1	45/50
55	45	50	2						1	50/60
65	55	60	1						1	
				1	1,03	1,06	1	1		
				-15/-7	-7/2	2/7		20/7		

Figure 125 : Matrice des puissances absorbées pour les machine air / eau

La valeur 'pivot' à fournir systématiquement est la valeur pour tam = 7 ; Tav = 60.

10.22.3.4.1.2.1 Calcul des valeurs par défaut (une fois en début de simulation)

Les puissances non mesurées sont calculées par défaut à partir des Cnn amont et Cnn aval mentionnés dans la matrice.

La fonction ECS étant activée toute l'année, T amont peut dépasser 20°C. En l'absence de valeurs de P_{gazcons}_{ECS} au delà de T amont 20°C, le P_{gazcons}_{ECS} à 20°C est utilisé. Si un P_{gazcons}_{ECS} au delà de 20°C est fourni, par exemple à 35°C, le P_{gazcons}_{ECS} de calcul à 20°C est remplacé par le P_{gazcons}_{ECS} de calcul à 35°C. Au-delà, le Cnn reste égal au Cnn à 35°C.

Attention : les Cnn partent de la T amont ou aval pivot et évoluent de proche en proche. Ils ne sont donc pas toujours rapportés à cette dernière.

1. La colonne contenant la valeur pivot est complétée en premier :

$$si \{ValPabs(4,4)\} = 0$$

$$\{ValPabs(4,4)\} = \{ValPabs(4,5)\} * Cnav_Pabs(50, 60)$$

$$si \{ValPabs(4,3)\} = 0$$

$$\{ValPabs(4,3)\} = \{ValPabs(4,4)\} * Cnav_Pabs(45, 50)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

si {ValPabs (4,2)} = 0

$$\{\text{ValPabs (4,2)}\} = \{\text{ValPabs (4,3)}\} * \text{Cnav_Pabs}(35, 45)$$

si {ValPabs (4,1)} = 0

$$\{\text{ValPabs (4,1)}\} = \{\text{ValPabs (4,2)}\} * \text{Cnav_Pabs}(30, 35)$$

2. les lignes sont complétées

Pour l lgn allant de 1 à $N_{\theta_{\text{aval}}}$

si {ValPabs(3,l lgn)} = 0

$$\{\text{ValPabs (3,l lgn)}\} = \{\text{ValPabs (4,l lgn)}\} * \text{Cnam_Pabs}(2, 7)$$

si {ValPabs (2,l lgn)} = 0

$$\{\text{ValPabs (2,l lgn)}\} = \{\text{ValPabs (3,l lgn)}\} * \text{Cnam_Pabs}(-7, 2)$$

si {ValPabs (1,l lgn)} = 0

$$\{\text{ValPabs (1,l lgn)}\} = \{\text{ValPabs (2,l lgn)}\} * \text{Cnam_Pabs}(-15, -7)$$

si {ValPabs (5,l lgn)} = 0

$$\{\text{ValPabs (5,l lgn)}\} = \{\text{ValPabs (4,l lgn)}\} * \text{Cnam_Pabs}(20, 7)$$

10.22.3.4.1.2 Calcul de la puissance absorbée pour le couple Tamont Taval au pas de temps

$$\text{Pgazcons_pc}(h) = (1 - C_{\theta_{\text{am}}}) * (1 - C_{\theta_{\text{av}}}) * \{\text{ValPabs}(i_{\theta_{\text{am}}1}, i_{\theta_{\text{av}}1})\} + C_{\theta_{\text{am}}} * (1 - C_{\theta_{\text{av}}}) * \{\text{ValPabs}(i_{\theta_{\text{am}}2}, i_{\theta_{\text{av}}1})\} + C_{\theta_{\text{av}}} * (1 - C_{\theta_{\text{am}}}) * \{\text{ValPabs}(i_{\theta_{\text{am}}1}, i_{\theta_{\text{av}}2})\} + C_{\theta_{\text{am}}} * C_{\theta_{\text{av}}} * \{\text{ValPabs}(i_{\theta_{\text{am}}2}, i_{\theta_{\text{av}}2})\}$$

10.22.3.4.1.3 Détermination de de la puissance électrique absorbée en ECS Paux

La matrice des puissances électriques Pauxpc des GAHP air /eau est la suivante.

T aval (eau)			Tamont (air extérieur)							
Tdépart	Tretour	Taval	Tam >	-15	-7	2	7	20		
			Priorité	5	2	3	1	4		
35	25	30	5						1	30/35
40	30	35	4						1	35/45
50	40	45	3						1	45/50
55	45	50	2						1	50/60
65	55	60	1						1	
				1	1	1	1	1		
				-15/-7	-7/2	2/7		20/7		

Figure 126 : Matrice de performance des machines air / eau

La valeur 'pivot' à fournir systématiquement par l'utilisateur est la valeur pour tam = 7 ; Tav = 60.

Les autres valeurs sont fournies par l'utilisateur ou calculées par défaut selon les modalités suivantes.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.22.3.4.1.3.1 Correction des valeurs de performance en fonction de leur statut (une fois en début de simulation)

On applique la procédure des machines air / eau, voir §10.22.3.3.1.3.1

Si statut_données = 2

$$\text{ValPauxECS}(4,5) = \text{ValPaux_pivot_inter}$$

10.22.3.4.1.3.2 Calcul des valeurs par défaut (une fois en début de simulation)

Les puissances non mesurées sont calculés par défaut à partir des Cnn amont et Cnn aval mentionnés dans la matrice.

La fonction ECS étant activée toute l'année, T amont peut dépasser 20°C. En l'absence de valeurs de Paux_{ECS} au delà de T amont 20°C, le Paux_{ECS} à 20°C est utilisé. Si un Paux_{ECS} au delà de 20°C est fourni, par exemple à 35°C, le Paux_{ECS} de calcul à 20°C est remplacé par le Paux_{ECS} de calcul à 35°C. Au-delà, le Cnn reste égal au Cnn à 35°C.

Attention : les Cnn partent de la T amont ou aval pivot et évoluent de proche en proche. Ils ne sont donc pas toujours rapportés à cette dernière.

1. La colonne contenant la valeur pivot est complétée en premier :

$$\text{si } \{\text{ValPaux}(4,4)\} = 0$$

$$\{\text{ValPaux}(4,4)\} = \{\text{ValPaux}(4,5)\} * \text{Cnav_Paux}(50, 60)$$

$$\text{si } \{\text{ValPaux}(4,3)\} = 0$$

$$\{\text{ValPaux}(4,3)\} = \{\text{ValPaux}(4,4)\} * \text{Cnav_Paux}(45, 50)$$

$$\text{si } \{\text{ValPaux}(4,2)\} = 0$$

$$\{\text{ValPaux}(4,2)\} = \{\text{ValPaux}(4,3)\} * \text{Cnav_Paux}(35, 45)$$

$$\text{si } \{\text{ValPaux}(4,1)\} = 0$$

$$\{\text{ValPaux}(4,1)\} = \{\text{ValPaux}(4,2)\} * \text{Cnav_Paux}(30, 35)$$

2. les lignes sont complétées

Pour l_{lign} allant de 1 à N_{θ_{aval}}

$$\text{si } \{\text{ValPaux}(3, \text{lign})\} = 0$$

$$\{\text{ValPaux}(3, \text{lign})\} = \{\text{ValPaux}(4, \text{lign})\} * \text{Cnam_Paux}(2, 7)$$

$$\text{si } \{\text{ValPaux}(2, \text{lign})\} = 0$$

$$\{\text{ValPaux}(2, \text{lign})\} = \{\text{ValPaux}(3, \text{lign})\} * \text{Cnam_Paux}(-7, 2)$$

$$\text{si } \{\text{ValPaux}(1, \text{lign})\} = 0$$

$$\{\text{ValPaux}(1, \text{lign})\} = \{\text{ValPaux}(2, \text{lign})\} * \text{Cnam_Paux}(-15, -7)$$

$$\text{si } \{\text{ValPaux}(5, \text{lign})\} = 0$$

$$\{\text{ValPaux}(5, \text{lign})\} = \{\text{ValPaux}(4, \text{lign})\} * \text{Cnam_Paux}(20, 7)$$

10.22.3.4.1.3.3 Calcul de la puissance absorbée pour le couple Tamont Taval au pas de temps

$$\text{Paux_pc}(h) = (1 - C_{\theta_{am}}) * (1 - C_{\theta_{av}}) * \{\text{ValPaux}(i_{\theta_{am}1}, i_{\theta_{av}1})\} + C_{\theta_{am}} * (1 - C_{\theta_{av}}) * \{\text{ValPaux}(i_{\theta_{am}2}, i_{\theta_{av}1})\} + C_{\theta_{av}} * (1 - C_{\theta_{am}}) * \{\text{ValPaux}(i_{\theta_{am}1}, i_{\theta_{av}2})\} + C_{\theta_{am}} * C_{\theta_{av}} * \{\text{ValPaux}(i_{\theta_{am}2}, i_{\theta_{av}2})\}$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.22.3.4.1.4 Calcul des puissances fournies à pleine charge

On applique la procédure des machines air / eau, voir §10.22.3.3.1.4

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.22.3.4.2 GAHP air / eau haute température

Syst_Thermo_ECS = 2

Idfougen = 3 IdFluide_aval = 1

10.22.3.4.2.1 Détermination des GUE_{ECS}

Les conditions de fonctionnement de la fonction ECS couvrent des Taval jusqu'à 60°C et des températures jusqu'à T amont 20°C.

La matrice de performance (GUE_{ECS}) des GAHP air /eau est celle des GUE_{ch} air / eau haute température.

Les mêmes modalités qu'en chauffage s'appliquent.

10.22.3.4.2.2 Calcul des puissances gaz absorbées à pleine charge

Les conditions de fonctionnement de la fonction ECS couvrent des Taval jusqu'à 60°C et des températures jusqu'à T amont 20°C.

La matrice de puissance des GAHP ECS air /eau est celle des GUE_{ch} air / eau haute température.

Les mêmes modalités qu'en chauffage s'appliquent.

10.22.3.4.2.3 Détermination de la puissance électrique absorbée en chauffage Paux

Les conditions de fonctionnement de la fonction ECS couvrent des Taval jusqu'à 60°C et des températures jusqu'à T amont 20°C.

La matrice de puissance auxiliaire des GAHP ECS air /eau est celle des GUE_{ch} air / eau haute température.

Les mêmes modalités qu'en chauffage s'appliquent.

10.22.3.4.2.4 Calcul des puissances fournies à pleine charge

On applique la procédure des machines air / eau, voir §10.22.3.3.1.4

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.22.3.4.3 GAHP eau glycolée / eau classique

Syst_Thermo_ECS = 3

Idfougen = 3

IdFluide_aval = 1

10.22.3.4.3.1 Détermination des GUE_{ECS}

T aval (eau)			Tam >	Tamont (air extérieur)					Cnn	
Tdépart	Tretour	Taval		Priorité	-2,5	2,5	7,5	12,5			17,5
35	25	30	5	1	2	3	4	5	1,05	30/35
40	30	35	4						1,1	35/45
50	40	45	3						1,1	45/50
55	45	50	2						1,1	50/60
65	55	60	1						1	
Cnn amont				1	1,02	1,03	1,03	1,03		
					2,5/-2,5	7,5/2,5	12,5/7,5	17,5/12,5		

Figure 127 : Matrice de performance des machines eau glycolée / eau

La valeur 'pivot' à fournir systématiquement par l'utilisateur est la valeur pour tam = -2,5 ; Tav = 60.

Les autres valeurs sont fournies par l'utilisateur ou calculées par défaut selon les modalités suivantes.

Les valeurs fournies doivent respecter l'ordre de priorité défini dans le tableau ci-dessus :

Températures aval	Températures amont
60 °C	-2,5 °C,
60 °C et 50 °C	-2,5 °C, 2,5 °C,
60 °C et 50 °C, 45 °C	-2,5 °C, 2,5 °C, 7,5 °C,
60 °C et 50 °C, 45 °C, 35 °C	-2,5 °C, 2,5 °C, 7,5 °C, 12,5 °C,
60 °C et 50 °C, 45 °C, 35 °C, 30 °C	-2,5 °C, 2,5 °C, 7,5 °C, 12,5 °C, 17,5 °C

Tableau 188 : Températures aux sources

10.22.3.4.3.1.1 Correction des valeurs de performance en fonction de leur statut (une fois en début de simulation)

On applique la procédure des machines air / eau, voir §10.22.3.4.1.1.1	
Si statut_données = 2	
$ValGUE_{ecs}(1,5) = ValGUE_{pivot_inter}$	

10.22.3.4.3.1.2 Calcul des valeurs par défaut (une fois en début de simulation)

Les GUE non mesurés sont calculés par défaut à partir des ratios dénommés Cnn amont et Cnn aval mentionnés dans la matrice.

Toutefois, en l'absence de valeurs mesurées pour des Tamont \geq Tamont critique et des Taval \geq Taval critique, tous les GUE de cette zone sont pris égaux au GUE Tamont critique, Taval critique. Les Cnn amont et aval ne sont donc pas utilisés dans cette zone car non pertinents.

GUE_Crit = {ValGUEch(2,2)}

Méthode de calcul Th-BCE 2012

La fonction ECS étant activée toute l'année, T amont peut dépasser 17,5°C. En l'absence de valeurs de GUE_{ECS} au delà de T amont 17,5°C, le GUE à 17,5°C est utilisé. Si un GUE_{ECS} au delà de 17,5°C est fourni, par exemple à 35°C, le GUE_{ECS} de calcul à 17,5°C est remplacé par le GUE de calcul à 35°C. Au-delà, le Cnn reste égal au Cnn à 35°C.

Attention : les Cnn partent de la T amont ou aval pivot et évoluent de proche en proche. Ils ne sont donc pas toujours rapportés à cette dernière.

1) La colonne contenant la valeur pivot est complétée en premier :

si $\{ValGUEecs(1,4)\} = 0$

$$\{ValGUEecs(1,4)\} = \{ValGUEecs(1,5)\} * Cnnav_GUEecs(50, 60)$$

si $\{ValGUEecs(1,3)\} = 0$

$$\{ValGUEecs(1,3)\} = \{ValGUEecs(1,4)\} * Cnnav_GUEecs(45, 50)$$

si $\{ValGUEecs(1,2)\} = 0$

$$\{ValGUEecs(1,2)\} = \{ValGUEecs(1,3)\} * Cnnav_GUEecs(35, 45)$$

si $\{ValGUEecs(1,1)\} = 0$

$$\{ValGUEecs(1,1)\} = \{ValGUEecs(1,2)\} * Cnnav_GUEecs(30, 35)$$

2) les lignes sont complétées

si $\{ValGUEecs(2,2)\} = 0$

$$\{ValGUEecs(2,2)\} = \{ValGUEecs(1,2)\} * Cnnav_GUEecs(2,5, -2,5)$$

si $\{ValGUEecs(2,1)\} = 0$

$$\{ValGUEecs(2,1)\} = \{ValGUEecs(2,2)\}$$

Pour lalign allant de 1 à 2

si $\{ValGUEecs(3,lalign)\} = 0$

$$\{ValGUEecs(3,lalign)\} = \{ValGUEecs(2,lalign)\}$$

si $\{ValGUEecs(4,lalign)\} = 0$

$$\{ValGUEecs(4,lalign)\} = \{ValGUEecs(2,lalign)\}$$

si $\{ValGUEecs(5,lalign)\} = 0$

$$\{ValGUEecs(5,lalign)\} = \{ValGUEecs(2,lalign)\}$$

Pour lalign allant de 3 à N_{aval} ,

si $\{ValGUEecs(2,lalign)\} = 0$

$$\{ValGUEecs(2,lalign)\} = \{ValGUEecs(1,lalign)\} * Cnnav_GUEecs(2,5, -2,5)$$

si $\{ValGUEecs(3,lalign)\} = 0$

$$\{ValGUEecs(3,lalign)\} = \{ValGUEecs(2,lalign)\} * Cnnav_GUEecs(7,5, 2,,5)$$

si $\{ValGUEecs(4,lalign)\} = 0$

$$\{ValGUEecs(4,lalign)\} = \{ValGUEecs(3,lalign)\} * Cnnav_GUEecs(12,5, 7,5)$$

si $\{ValGUEecs(5,lalign)\} = 0$

$$\{ValGUEecs(5,lalign)\} = \{ValGUEecs(4,lalign)\} * Cnnav_GUEecs(17,5, 12,5)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.22.3.4.3.1.3 Calcul du gue pour le couple Tamont Taval au pas de temps

Algorithme pour $\theta_{\text{amont}}(h)$:

On applique la procédure des machines air / eau, voir §10.22.3.3.1.1.3

Algorithme pour $\theta_{\text{aval}}(h)$:

On applique la procédure des machines air / eau, voir §10.22.3.3.1.1.3

Calcul de la performance

$$\text{GUEecs_pc}(h) = (1 - C_{\theta_{\text{am}}}) * (1 - C_{\theta_{\text{av}}}) * \{\text{ValGUEch}(i_{\theta_{\text{am}}1}, i_{\theta_{\text{av}}1})\} + C_{\theta_{\text{am}}} * (1 - C_{\theta_{\text{av}}}) * \{\text{ValGUEch}(i_{\theta_{\text{am}}2}, i_{\theta_{\text{av}}1})\} + C_{\theta_{\text{av}}} * (1 - C_{\theta_{\text{am}}}) * \{\text{ValGUEch}(i_{\theta_{\text{am}}1}, i_{\theta_{\text{av}}2})\} + C_{\theta_{\text{am}}} * C_{\theta_{\text{av}}} * \{\text{ValGUEch}(i_{\theta_{\text{am}}2}, i_{\theta_{\text{av}}2})\}$$

10.22.3.4.3.2 Calcul des puissances gaz absorbées à pleine charge

La matrice des puissances absorbées des machines eau glycolée / eau est la suivante :

T aval (eau)			Tamont (air extérieur)							
T départ	T retour	T aval	Tam >	-2,5	2,5	7,5	12,5	17,5		
			Priorité	1	2	3	4	5		
35	25	30	5						1	30/35
40	30	35	4						1	35/45
50	40	45	3						1	45/50
55	45	50	2						1	50/60
65	55	60	1						1	
				1	1	1	1	1		
					2,5/-2,5	7,5/2,5	12,5/7,5	17,5/12,5		

Figure 128 : Matrice des puissances absorbées pour les machine eau glycolée / eau
La valeur 'pivot' à fournir systématiquement est la valeur pour tam = -2,5 ; Tav = 60.

10.22.3.4.3.2.1 Calcul des valeurs par défaut (une fois en début de simulation)

Les puissances non mesurées sont calculées par défaut à partir des Cnn amont et Cnn aval mentionnés dans la matrice.

La fonction ECS étant activée toute l'année, T amont peut dépasser 20°C. En l'absence de valeurs de P_{gazcons}_{ECS} au delà de T amont 20°C, le P_{gazcons}_{ECS} à 20°C est utilisé. Si un P_{gazcons}_{ECS} au delà de 20°C est fourni, par exemple à 35°C, le P_{gazcons}_{ECS} de calcul à 20°C est remplacé par le P_{gazcons}_{ECS} de calcul à 35°C. Au-delà, le Cnn reste égal au Cnn à 35°C.

Attention : les Cnn partent de la T amont ou aval pivot et évoluent de proche en proche. Ils ne sont donc pas toujours rapportés à cette dernière.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

1) La colonne contenant la valeur pivot est complétée en premier :

si {ValPabs(1,4)} = 0

$$\{\text{ValPabs}(1,4)\} = \{\text{ValPabs}(1,5)\} * \text{Cnav_Pabs}(50, 60)$$

si {ValPabs(1,3)} = 0

$$\{\text{ValPabs}(1,3)\} = \{\text{ValPabs}(1,4)\} * \text{Cnav_Pabs}(45, 50)$$

si {ValPabs(1,2)} = 0

$$\{\text{ValPabs}(1,2)\} = \{\text{ValPabs}(1,3)\} * \text{Cnav_Pabs}(35, 45)$$

si {ValPabs(1,1)} = 0

$$\{\text{ValPabs}(1,1)\} = \{\text{ValPabs}(1,2)\} * \text{Cnav_Pabs}(30, 35)$$

2) les lignes sont complétées

Pour l'lign allant de 1 à $N_{\theta\text{aval}}$,

si {ValPabs(2,lign)} = 0

$$\{\text{ValPabs}(2,\text{lign})\} = \{\text{ValPabs}(1,\text{lign})\} * \text{Cnam_Pabs}(2,5, -2,5)$$

si {ValPabs(3,lign)} = 0

$$\{\text{ValPabs}(3,\text{lign})\} = \{\text{ValPabs}(2,\text{lign})\} * \text{Cnam_Pabs}(7,5, 2,5)$$

si {ValPabs(4,lign)} = 0

$$\{\text{ValPabs}(4,\text{lign})\} = \{\text{ValPabs}(3,\text{lign})\} * \text{Cnam_Pabs}(12,5, 7,5)$$

si {ValPabs(5,lign)} = 0

$$\{\text{ValPabs}(5,\text{lign})\} = \{\text{ValPabs}(4,\text{lign})\} * \text{Cnam_Pabs}(17,5, 12,5)$$

10.22.3.4.3.2 Calcul de la puissance absorbée pour le couple Tamont Taval au pas de temps

$$\text{Pgazcons_pc}(h) = (1 - C_{\theta\text{am}}) * (1 - C_{\theta\text{av}}) * \{\text{ValPabs}(i_{\theta\text{am}}1, i_{\theta\text{av}}1)\} + C_{\theta\text{am}} * (1 - C_{\theta\text{av}}) * \{\text{ValPabs}(i_{\theta\text{am}}2, i_{\theta\text{av}}1)\} + C_{\theta\text{av}} * (1 - C_{\theta\text{am}}) * \{\text{ValPabs}(i_{\theta\text{am}}1, i_{\theta\text{av}}2)\} + C_{\theta\text{am}} * C_{\theta\text{av}} * \{\text{ValPabs}(i_{\theta\text{am}}2, i_{\theta\text{av}}2)\}$$

10.22.3.4.3.3 Détermination de de la puissance électrique absorbée en ECS Paux

La matrice des puissances électriques Pauxpc des GAHP eau glycolée /eau est la suivante.

T aval (eau)				Tamont (air extérieur)						
				Tam >	-2,5	2,5	7,5	12,5			17,5
Tdépart	Tretour	Taval	Priorité	1	2	3	4	5		
35	25	30	5						1	30/35
40	30	35	4						1	35/45
50	40	45	3						1	45/50
55	45	50	2						1	50/60
65	55	60	1						1	
				1	1	1	1	1		
					2,5/-2,5	7,5/2,5	12,5/7,5	17,5/12,5		

Figure 129 : Matrice de performance des machines eau glycolée / eau

Méthode de calcul Th-BCE 2012

La valeur 'pivot' à fournir systématiquement par l'utilisateur est la valeur pour $tam = -2,5$;
 $Tav = 60$.

Les autres valeurs sont fournies par l'utilisateur ou calculées par défaut selon les modalités suivantes.

10.22.3.4.3.3.1 Correction des valeurs de performance en fonction de leur statut (une fois en début de simulation)

Si statut_données = 1

$\forall icol, ilign \rightarrow si ValCOR(icol, ilign) = 1, ValPauxecs(icol, ilign) = ValPauxecs(icol, ilign)$

$\forall icol, ilign \rightarrow si ValCOR(icol, ilign) = 2, ValPauxecs(icol, ilign) = ValPauxecs(icol, ilign) * 1,1$

Si statut_données = 2

Si statut_Paux_pivot = 1

ValPau.

Si statut_paux_pivot = 2

$ValPauxecs(1,5) = ValPaux_pivot_inter$

10.22.3.4.3.3.2 Calcul des valeurs par défaut (une fois en début de simulation)

Les puissances non mesurées sont calculés par défaut à partir des Cnn amont et Cnn aval mentionnés dans la matrice.

La fonction ECS étant activée toute l'année, T amont peut dépasser 20°C. En l'absence de valeurs de Paux_{ECS} au delà de T amont 20°C, le Paux_{ECS} à 20°C est utilisé. Si un Paux_{ECS} au delà de 20°C est fourni, par exemple à 35°C, le Paux_{ECS} de calcul à 20°C est remplacé par le Paux_{ECS} de calcul à 35°C. Au-delà, le Cnn reste égal au Cnn à 35°C.

Attention : les Cnn partent de la T amont ou aval pivot et évoluent de proche en proche. Ils ne sont donc pas toujours rapportés à cette dernière.

1) La colonne contenant la valeur pivot est complétée en premier :

si {ValPaux(1,4)} = 0

{ValPaux(1,4)} = {ValPaux(1,5)} * Cnav_Paux(50, 60)

si {ValPaux(1,3)} = 0

{ValPaux(1,3)} = {ValPaux(1,4)} * Cnav_Paux(45, 50)

si {ValPaux(1,2)} = 0

{ValPaux(1,2)} = {ValPaux(1,3)} * Cnav_Paux(35, 45)

si {ValPaux(1,1)} = 0

{ValPaux(1,1)} = {ValPaux(1,2)} * Cnav_Paux(30, 35)

Méthode de calcul Th-BCE 2012

2) les lignes sont complétées

Pour l allant de 1 à $N_{\theta_{aval}}$,

si $\{ValPaux(2, l)\} = 0$

$$\{ValPaux(2, l)\} = \{ValPaux(1, l)\} * C_{nam_pau}(2,5, -2,5)$$

si $\{ValPaux(3, l)\} = 0$

$$\{ValPaux(3, l)\} = \{ValPaux(2, l)\} * C_{nam_pau}(7,5, 2,5)$$

si $\{ValPaux(4, l)\} = 0$

$$\{ValPaux(4, l)\} = \{ValPaux(3, l)\} * C_{nam_pau}(12,5, -7,5)$$

si $\{ValPaux(5, l)\} = 0$

$$\{ValPaux(5, l)\} = \{ValPaux(4, l)\} * C_{nam_pau}(17,5, 12,5)$$

10.22.3.4.3.3 Calcul de la puissance absorbée pour le couple Tamont Taval au pas de temps

$$Paux_{pc}(h) = (1 - C_{\theta_{am}}) * (1 - C_{\theta_{av}}) * \{ValPaux(i_{\theta_{am}1}, i_{\theta_{av}1})\} + C_{\theta_{am}} * (1 - C_{\theta_{av}}) * \{ValPaux(i_{\theta_{am}2}, i_{\theta_{av}1})\} + C_{\theta_{av}} * (1 - C_{\theta_{am}}) * \{ValPaux(i_{\theta_{am}1}, i_{\theta_{av}2})\} + C_{\theta_{am}} * C_{\theta_{av}} * \{ValPaux(i_{\theta_{am}2}, i_{\theta_{av}2})\}$$

10.22.3.4.3.4 Calcul des puissances fournies à pleine charge

On applique la procédure des machines air / eau, voir §10.22.3.3.1.4

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.22.3.4.4 GAHP eau glycolée / eau haute température

Syst_Thermo_ECS = 4

Idfougen = 3 IdFluide_aval = 1

10.22.3.4.4.1 Détermination des GUE_{ECS}

Les conditions de fonctionnement de la fonction ECS couvrent des Taval jusqu'à 60°C et des températures jusqu'à T amont 17,5°C.

La matrice de performance (GUE_{ECS}) des GAHP eau /eau est celle des GUE_{ch} eau / eau haute température.

Les mêmes modalités qu'en chauffage s'appliquent.

10.22.3.4.4.2 Calcul des puissances gaz absorbées à pleine charge

Les conditions de fonctionnement de la fonction ECS couvrent des Taval jusqu'à 60°C et des températures jusqu'à T amont 17,5°C.

La matrice de puissance des GAHP ECS eau /eau est celle des GUE_{ch} eau / eau haute température.

Les mêmes modalités qu'en chauffage s'appliquent.

10.22.3.4.4.3 Détermination de de la puissance électrique absorbée en ECS Paux

Les conditions de fonctionnement de la fonction ECS couvrent des Taval jusqu'à 60°C et des températures jusqu'à T amont 17,5°C.

La matrice de puissance auxiliaire des GAHP ECS eau /eau est celle des GUE_{ch} eau / eau haute température.

Les mêmes modalités qu'en chauffage s'appliquent.

10.22.3.4.4.4 Calcul des puissances fournies à pleine charge

On applique la procédure des machines air / eau, voir §10.22.3.3.1.4

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.22.3.4.5 GAHP eau / eau

Syst_Thermo_ECS = 5

Idfougen = 3 IdFluide_aval = 1

10.22.3.4.5.1 Détermination des GUE_{ECS}

Les conditions de fonctionnement de la fonction ECS couvrent des Taval jusqu'à 60°C et des températures jusqu'à T amont 17,5°C.

La matrice de performance (GUE_{ECS}) des GAHP eau /eau est celle des GUE_{ch} eau / eau haute température.

Les mêmes modalités qu'en chauffage s'appliquent.

10.22.3.4.5.2 Calcul des puissances gaz absorbées à pleine charge

Les conditions de fonctionnement de la fonction ECS couvrent des Taval jusqu'à 60°C et des températures jusqu'à T amont 17,5°C.

La matrice de puissance des GAHP ECS eau /eau est celle des GUE_{ch} eau / eau haute température.

Les mêmes modalités qu'en chauffage s'appliquent.

10.22.3.4.5.3 Détermination de la puissance électrique absorbée en ECS Paux

Les conditions de fonctionnement de la fonction ECS couvrent des Taval jusqu'à 60°C et des températures jusqu'à T amont 17,5°C.

La matrice de puissance auxiliaire des GAHP ECS eau /eau est celle des GUE_{ch} eau / eau haute température.

Les mêmes modalités qu'en chauffage s'appliquent.

10.22.3.4.5.4 Calcul des puissances fournies à pleine charge

On applique la procédure des machines air / eau, voir §10.22.3.3.1.4

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.22.3.5 Fonctionnement à pleine charge en conditions non nominales en mode refroidissement ($Id_{fonction} = 2$)

10.22.3.5.1 Refroidisseurs air / eau

Syst_Thermo_FR = 1

Idfougen = 2 IdFluide_aval = 1

10.22.3.5.1.1 Détermination des GUE_{fr}

La matrice de performances des machines air / eau est la suivante.

T aval (eau)			Tamont (air extérieur)					Cnn		
Tdépart	Tretour	Taval	Tam >	5	15	25	35			45
			Priorité	5	4	3	1	2		
1,5	6,5	4	5						0,9	4/9,5
7	12	9,5	1						1	
12,5	17,5	15	3						1,1	15/9,5
18	23	20,5	2						1,1	20,5/15
23,5	28,5	26	4						1,1	26/20,5
Cnn amont				1,15	1,15	1,2	1	0,8		
				5/15	15/25	25/35		45/35		

Figure 130 : Matrice de performance des machines air / eau

La valeur 'pivot' à fournir systématiquement par l'utilisateur est la valeur pour tam = 35 ; Tav = 9.5 avec les options suivantes :

Les autres valeurs sont fournies par l'utilisateur ou calculées par défaut selon les modalités suivantes :

Les valeurs fournies doivent respecter l'ordre de priorité défini dans le tableau ci-dessus :

Températures aval	Températures amont
9.5 °C	35 °C
9.5°C, 20.5°C,	35 °C, 45 °C
9.5°C, 15 °C, 20.5°C	35 °C, 45 °C, 25°C,
9.5°C, 15 °C, 20.5°C, 26 °C	35 °C, 45 °C, 25°C, 15°C,
4°C, 9.5°C, 15 °C, 20.5°C, 26 °C	35 °C, 45 °C, 25°C, 15°C, 5°C

Tableau 189 : Températures aux sources

10.22.3.5.1.1.1 Correction des valeurs de performance justifiées (une fois en début de simulation)

Si Type_cycle_FR = 1 val_util_max = 0,7

Si Type_cycle_FR = 2 val_util_max = 1,0

Si statut_données = 1

$\forall icol, ilign \rightarrow si ValCOR(icol, ilign) = 1, ValGUEfr(icol, ilign) = ValGUEfr(icol, ilign)$

$\forall icol, ilign \rightarrow si ValCOR(icol, ilign) = 2, ValGUEfr(icol, ilign) = ValGUEfr(icol, ilign)*0,9$

Si statut_données = 2

Si statut_valeur_pivot = 1

$ValGUE_{pivot_inter} = \min\{0,8 * ValGUE_{fr_ptv}$

$ValGUE_{fr}(4,2) = ValGUE_{pivot_i}$

Si statut_valeur_pivot = 2

Méthode de calcul Th-BCE 2012

$$ValGUE_{pivot_inter} = 0,8 * Val_util_max$$

$$ValGUEfr(4,2) = ValGUE_pivot_inter$$

10.22.3.5.1.1.2 Calcul des valeurs par défaut (une fois en début de simulation)

Les GUE non mesurés sont calculés par défaut à partir des ratios dénommés Cnn amont et Cnn aval mentionnés dans la matrice.

Toutefois, en l'absence de valeurs mesurées pour des Tamont \geq Tamont critique et des Taval \leq Taval critique, tous les GUE de cette zone sont pris égaux au GUE Tamont critique, Taval critique. Les Cnn amont et aval ne sont donc pas utilisés dans cette zone car non pertinents.

$$GUE_Crit = \{ValGUEch(4,3)\}$$

Attention : les Cnn partent de la T amont ou aval pivot et évoluent de proche en proche. Ils ne sont donc pas toujours rapportés à cette dernière.

3) La colonne contenant la valeur pivot est complétée en premier :

$$\text{si } \{ValGUEfr(4,1)\} = 0$$

$$\{ValGUEfr(4,1)\} = \{ValGUEfr(4,2)\} * Cnav_GUEfr(4, 9.5)$$

$$\text{si } \{ValGUEfr(4,3)\} = 0$$

$$\{ValGUEfr(4,3)\} = \{ValGUEfr(4,2)\} * Cnav_GUEfr(15, 9.5)$$

$$\text{si } \{ValGUEfr(4,4)\} = 0$$

$$\{ValGUEfr(4,4)\} = \{ValGUEfr(4,3)\}$$

$$\text{si } \{ValGUEfr(4,5)\} = 0$$

$$\{ValvGUEfr(4,5)\} = \{ValGUEfr(4,3)\}$$

4) les lignes sont complétées

Pour lline allant de 3 à $N_{\theta\text{aval}}$,

$$\text{si } \{ValGUEfr(3, lline)\} = 0$$

$$\{ValGUEfr(3, lline)\} = \{ValGUEfr(4,3)\}$$

$$\text{si } \{ValGUEfr(2, lline)\} = 0$$

$$\{ValGUEfr(2, lline)\} = \{ValGUEfr(4,3)\}$$

$$\text{si } \{ValGUEfr(1, lline)\} = 0$$

$$\{ValGUEfr(1, lline)\} = \{ValGUEfr(4,3)\}$$

Pour lline allant de 1 à 2,

$$\text{si } \{ValGUEfr(3, lline)\} = 0$$

$$\{ValGUEfr(3, lline)\} = \{ValGUEfr(4, lline)\} * Cnam_GUEfr(25, 35)$$

$$\text{si } \{ValGUEfr(2, lline)\} = 0$$

$$\{ValGUEfr(2, lline)\} = \{ValGUEfr(3, lline)\} * Cnam_GUEfr(15, 25)$$

$$\text{si } \{ValGUEfr(1, lline)\} = 0$$

$$\{ValGUEfr(1, lline)\} = \{ValGUEfr(2, lline)\} * Cnam_GUEfr(5, 15)$$

Pour lline allant de 1 à $N_{\theta\text{aval}}$,

Méthode de calcul Th-BCE 2012

si {ValGUEfr(5,lign)} = 0

$$\{ValGUEfr(5,lign)\} = \{ValGUEfr(4,lign)\} * C_{nam_GUEfr}(45, 35)$$

10.22.3.5.1.1.3 Calcul du Gue pour le couple Tamont Taval au pas de temps

Algorithme pour $\theta_{amont}(h)$:

On applique la procédure des machines air / eau, voir § 10.22.3.3.1.1.3

Algorithme pour $\theta_{aval}(h)$:

On applique la procédure des machines air / eau, voir § 10.22.3.3.1.1.3

Calcul de la performance

$$GUEfr_pc(h) = (1 - C_{\theta am}) * (1 - C_{\theta av}) * \{ValGUEfr(i_{\theta am}1, i_{\theta av}1)\} + C_{\theta am} * (1 - C_{\theta av}) * \{ValGUEfr(i_{\theta am}2, i_{\theta av}1)\} + C_{\theta av} * (1 - C_{\theta am}) * \{ValGUEfr(i_{\theta am}1, i_{\theta av}2)\} + C_{\theta am} * C_{\theta av} * \{ValGUEfr(i_{\theta am}2, i_{\theta av}2)\}$$

10.22.3.5.1.2 Calcul des puissances gaz absorbées à pleine charge

La matrice des puissances gaz absorbées des machines air / eau est la suivante :

T aval (eau)			Tamont (air extérieur)							
T départ	T retour	Taval	Tam >	5	15	25	35	45		
			Priorité	5	4	3	1	2		
1,5	6,5	4	5						1	4/9,5
7	12	9,5	1						1	
12,5	17,5	15	3						1	15/9,5
18	23	20,5	2						1	20,5/15
23,5	28,5	26	4						1	26/20,5
				1,03	1,03	1,03	1	0,97		
				5/15	15/25	25/35		45/35		

Figure 131 : Matrice des puissances gaz absorbées pour les machines air / eau

La valeur 'pivot' à fournir systématiquement est la valeur pour tam = 35 ; Tav = 9.5.

Les puissances absorbées mesurées doivent correspondre aux cas fournis pour les valeurs des GUEfr.

Attention : les Cnn partent de la T amont ou aval pivot et évoluent de proche en proche. Ils ne sont donc pas toujours rapportés à cette dernière.

10.22.3.5.1.2.1 Calcul des valeurs par défaut (une fois en début de simulation)

Les puissances non mesurées sont calculées par défaut à partir des ratios suivants :

- 1) La colonne contenant la valeur pivot est complétée en premier :

si {ValPabs(4,1)} = 0

$$\{ValPabs(4,1)\} = \{ValPabs(4,2)\} * C_{nav_Pabs}(4, 9.5)$$

si {ValPabs(4,3)} = 0

$$\{ValPabs(4,3)\} = \{ValPabs(4,2)\} * C_{nav_Pabs}(15, 9.5)$$

si {ValPabs(4,4)} = 0

$$\{ValPabs(4,4)\} = \{ValPabs(4,3)\} * C_{nav_Pabs}(20.5, 15)$$

si {ValPabs(4,5)} = 0

Méthode de calcul Th-BCE 2012

$$\{ValPabs(4,5)\} = \{ValPabs(4,4)\} * Cnav_Pabs(26, 20.5)$$

2) les lignes sont complétées

Pour l'ign allant de 1 à $N_{\theta_{avals}}$,

$$\text{si } \{ValPabs(3, l'ign)\} = 0$$

$$\{ValPabs(3, l'ign)\} = \{ValPabs(4, l'ign)\} * Cnam_Pabs(25, 35)$$

$$\text{si } \{ValPabs(2, l'ign)\} = 0$$

$$\{ValPabs(2, l'ign)\} = \{ValPabs(3, l'ign)\} * Cnam_Pabs(15, 25)$$

$$\text{si } \{ValPabs(1, l'ign)\} = 0$$

$$\{ValPabs(1, l'ign)\} = \{ValPabs(2, l'ign)\} * Cnam_Pabs(5, 15)$$

$$\text{si } \{ValPabs(5, l'ign)\} = 0$$

$$\{ValPabs(5, l'ign)\} = \{ValPabs(4, l'ign)\} * Cnam_Pabs(45, 35)$$

10.22.3.5.1.2.2 Calcul de la puissance absorbée pour le couple Tamont Taval au pas de temps

$$P_{\text{consgaz_pc}}(h) = (1 - C_{\theta_{am}}) * (1 - C_{\theta_{av}}) * \{ValPabs(i_{\theta_{am}1}, i_{\theta_{av}1})\} + C_{\theta_{am}} * (1 - C_{\theta_{av}}) * \{ValPabs(i_{\theta_{am}2}, i_{\theta_{av}1})\} + C_{\theta_{av}} * (1 - C_{\theta_{am}}) * \{ValPabs(i_{\theta_{am}1}, i_{\theta_{av}2})\} + C_{\theta_{am}} * C_{\theta_{av}} * \{ValPabs(i_{\theta_{am}2}, i_{\theta_{av}2})\}$$

10.22.3.5.1.3 Détermination de la puissance électrique absorbée en refroidissement Paux

La matrice des puissances électriques absorbées des GAHP air /eau est la suivante :

T aval (eau)			Tamont (air extérieur)							
Tdépart	Tretour	Taval	Tam > Priorité	5	15	25	35	45		
				5	4	3	1	2		
1,5	6,5	4	5						1	4/9,5
7	12	9,5	1						1	
12,5	17,5	15	3						1	15/9,5
18	23	20,5	2						1	20,5/15
23,5	28,5	26	4						1	26/20,5
				0,9	0,9	0,9	1	1		
				5/15	15/25	25/35		45/35		

Figure 132 : Matrice des puissances électriques absorbées des machines air / eau

La valeur 'pivot' à fournir systématiquement par l'utilisateur est la valeur pour tam = 35 ; Tav = 9,5.

Les autres valeurs sont fournies par l'utilisateur ou calculées par défaut selon les modalités suivantes.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.22.3.5.1.3.1 Correction des valeurs de performance en fonction de leur statut (une fois en début de simulation)

Si statut_données = 1

$\forall icol, ilign \rightarrow si ValCOR(icol, ilign) = 1, ValPauxfr(icol, ilign) = ValPauxfr(icol, ilign)$

$\forall icol, ilign \rightarrow si ValCOR(icol, ilign) = 2, ValPauxcfr(icol, ilign) = ValPauxfr(icol, ilign) * 1,1$

Si statut_données = 2

Si statut_Paux_pivot = 1

ValPaux

Si statut_paux_pivot = 2

1

$ValPauxfr(4,2) = ValPaux_pivot_inter$

10.22.3.5.1.3.2 Calcul des valeurs par défaut (une fois en début de simulation)

Les puissances non mesurées sont calculés par défaut à partir des Cnn amont et Cnn aval mentionnés dans la matrice.

Attention : les Cnn partent de la T amont ou aval pivot et évoluent de proche en proche. Ils ne sont donc pas toujours rapportés à cette dernière.

1. La colonne contenant la valeur pivot est complétée en premier :

si {ValPaux(4,1)} = 0

$\{ValPaux(4,1)\} = \{ValPaux(4,2)\} * Cnnav_Paux(4, 9,5)$

si {ValPaux(4,3)} = 0

$\{ValPaux(4,3)\} = \{ValPaux(4,2)\} * Cnnav_Paux(15, 9,5)$

si {ValPaux(4,4)} = 0

$\{ValPaux(4,4)\} = \{ValPaux(4,3)\} * Cnnav_Paux(20,5, 15)$

si {ValPaux(4,5)} = 0

$\{ValPaux(4,5)\} = \{ValPaux(4,4)\} * Cnnav_Paux(26, 20,5)$

2. les lignes sont complétées

Pour l_{lign} allant de 1 à N_{θ_{aval}},

si {ValPaux(3,l_{lign})} = 0

$\{ValPaux(3,l_{lign})\} = \{ValPaux(4,l_{lign})\} * Cnnam_Paux(25, 35)$

si {ValPaux(2,l_{lign})} = 0

$\{ValPaux(2,l_{lign})\} = \{ValPaux(3,l_{lign})\} * Cnnam_Paux(15, 25)$

si {ValPaux(1,l_{lign})} = 0

$\{ValPaux(1,l_{lign})\} = \{ValPaux(2,l_{lign})\} * Cnnam_Paux(5, 15)$

si {ValPaux(5,l_{lign})} = 0

$\{ValPaux(5,l_{lign})\} = \{ValPaux(4,l_{lign})\} * Cnnam_Paux(45, 35)$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.22.3.5.1.3.3 *Calcul de la puissance absorbée pour le couple Tamont Taval au pas de temps*

$$Paux_pc(h) = (1 - C_{\theta_{am}}) * (1 - C_{\theta_{av}}) * \{ValPaux(i_{\theta_{am}1}, i_{\theta_{av}1})\} + C_{\theta_{am}} * (1 - C_{\theta_{av}}) * \{ValPaux(i_{\theta_{am}2}, i_{\theta_{av}1})\} + C_{\theta_{av}} * (1 - C_{\theta_{am}}) * \{ValPaux(i_{\theta_{am}1}, i_{\theta_{av}2})\} + C_{\theta_{am}} * C_{\theta_{av}} * \{ValPaux(i_{\theta_{am}2}, i_{\theta_{av}2})\}$$

10.22.3.5.1.4 *Calcul des puissances fournies à pleine charge*

Les puissances fournies à conditions pleine charge non nominales sont égales au produit de la puissance absorbée et du GUE.

Si la puissance requise par le réseau est supérieure à la puissance disponible, l'énergie restante est en sortie de ce module. Elle pourra alors être fournie par un générateur d'appoint ou reportée au pas de temps suivant.

$$Pfou_pc_brut(h) = Pgazcons_pc(h) * GUEfr_pc(h)$$

si $Lim_Theta = 0$

$$Pfou_pc(h) = Pfou_pc_brut(h)$$

$$Q_{rest_act} = \max \{0 ; Q_{req_act} - Pfou_pc(h)\}$$

sinon si $Lim_Theta = 1$ **et** si $\theta_{amont}(h) > Theta_max_am$ **ou** si $\theta_{aval}(h) < Theta_min_av$

$$Q_{rest_act} = Q_{req_act} \text{ et } Pfou_pc(h) = 0$$

sinon si $Lim_Theta = 2$ **et** si $\theta_{amont}(h) > Theta_max_am$ **et** si $\theta_{aval}(h) < Theta_min_av$

$$Q_{rest_act} = Q_{req_act} \text{ et } Pfou_pc(h) = 0$$

10.22.3.5.1.5 *Limites de fonctionnement*

Les conditions de fonctionnement possibles sont définies par le constructeur. Elles s'expriment en termes de valeur basse de la température départ aval $Theta_min_av$ et valeur haute de température amont $Theta_max_am$, ou en combinaison de deux valeurs.

Par exemple, $Theta_min_av = 5 \text{ } ^\circ\text{C}$ indique que la machine ne peut pas fonctionner si la température départ réseau est inférieure à $5 \text{ } ^\circ\text{C}$. Ceci indique un manque de cohérence entre la caractéristique du réseau et des émetteurs et la machine. La machine ne fonctionne alors pas.

Par exemple, $Theta_max_am = 40 \text{ } ^\circ\text{C}$ indique que la machine ne fonctionne pas si la température extérieure est supérieure à $40 \text{ } ^\circ\text{C}$.

($Theta_min_av = 5 \text{ } ^\circ\text{C}$, $Theta_max_am = 40 \text{ } ^\circ\text{C}$) indique que la machine ne fonctionne pas si les deux conditions sont simultanément remplies.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.22.3.5.2 Refroidisseurs eau / eau

Syst_Thermo_FR = 2

Idfougen = 2 IdFluide_aval = 1

10.22.3.5.2.1 Détermination des GUE_{fr}

La matrice de performances des machines eau / eau est la suivante.

T aval (eau)			Tamont (eau de tour)							
			Tdépart	5	15	25	35			45
			Tretour	0	10	20	30	40		
			Tam >	2,5	12,5	22,5	32,5	42,5		
Tdépart	Tretour	Taval	Priorité	4	3	2	1	5		
1,5	6,5	4	5						0,95	4/9,5
7	12	9,5	1						1	15/9,5
12,5	17,5	15	3						1,05	20,5/15
18	23	20,5	2						1,1	26/20,5
23,5	28,5	26	4						1,05	42,5/26
				1,1	1,15	1,1	1	0,9		
				2,5/12,5	12,5/22,5	22,5/32,5		42,5/32,5		

Figure 133 : Matrice de performance des machines eau / eau

La valeur 'pivot' à fournir systématiquement par l'utilisateur est la valeur pour tam = 32,5 ; Tav = 9.5 avec les options suivantes :

Les autres valeurs sont fournies par l'utilisateur ou calculées par défaut selon les modalités suivantes :

Les valeurs fournies doivent respecter l'ordre de priorité défini dans le tableau ci-dessus :

Températures aval	Températures amont
9.5°C	32,5°C
9.5°C, 20.5°C,	32,5°C, 22,5°C,
9.5°C, 15 °C, 20.5°C	32,5°C, 22,5°C, 12,5°C,
9.5°C, 15 °C, 20.5°C, 26°C	32,5°C, 22,5°C, 12,5°C, 2,5°C,
4°C, 9.5°C, 15 °C, 20.5°C, 26°C	32,5°C, 22,5°C, 12,5°C, 2,5°C,
	42,5°C,

Tableau 190 : Températures aux sources

10.22.3.5.2.1.1 Correction des valeurs de performance justifiées (une fois en début de simulation)

On applique la procédure des machines air / eau, voir § 10.22.3.5.1.1.1	
Si statut_données = 2	
$ValGUE_{fr}(4,2) = ValGUE_{pivot_inter}$	

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.22.3.5.2.1.2 Calcul des valeurs par défaut (une fois en début de simulation)

Les GUE non mesurés sont calculés par défaut à partir des ratios dénommés Cnn amont et Cnn aval mentionnés dans la matrice.

Toutefois, en l'absence de valeurs mesurées pour des Tamont \geq Tamont critique et des Taval \leq Taval critique, tous les GUE de cette zone sont pris égaux au GUE Tamont critique, Taval critique. Les Cnn amont et aval ne sont donc pas utilisés dans cette zone car non pertinents.

$$\text{GUE_Crit} = \{\text{ValGUEch}(3,2)\}$$

Attention : les Cnn partent de la T amont ou aval pivot et évoluent de proche en proche. Ils ne sont donc pas toujours rapportés à cette dernière.

1) La colonne contenant la valeur pivot est complétée en premier :

$$\text{si } \{\text{ValGUEfr}(4,1)\} = 0$$

$$\{\text{ValGUEfr}(4,1)\} = \{\text{ValGUEfr}(4,2)\} * \text{Cnav}_{\text{GUEfr}}(4, 9.5)$$

$$\text{si } \{\text{ValGUEfr}(4,3)\} = 0$$

$$\{\text{ValGUEfr}(4,3)\} = \{\text{ValGUEfr}(4,2)\} * \text{Cnav}_{\text{GUEfr}}(15, 9.5)$$

$$\text{si } \{\text{ValGUEfr}(4,4)\} = 0$$

$$\{\text{ValGUEfr}(4,4)\} = \{\text{ValGUEfr}(4,3)\} * \text{Cnav}_{\text{GUEfr}}(20.5, 15)$$

$$\text{si } \{\text{ValGUEfr}(4,5)\} = 0$$

$$\{\text{ValGUEfr}(4,5)\} = \{\text{ValGUEfr}(4,4)\} * \text{Cnav}_{\text{GUEfr}}(20.5, 26)$$

2) les lignes sont complétées

$$\text{si } \{\text{ValGUEfr}(3,1)\} = 0$$

$$\{\text{ValGUEfr}(3,1)\} = \{\text{ValGUEfr}(4,1)\} * \text{Cnav}_{\text{GUEfr}}(22,5, 32,5)$$

$$\text{si } \{\text{ValGUEfr}(3,2)\} = 0$$

$$\{\text{ValGUEfr}(3,2)\} = \{\text{ValGUEfr}(4,2)\} * \text{Cnav}_{\text{GUEfr}}(22,5, 32,5)$$

$$\text{si } \{\text{ValGUEfr}(3,3)\} = 0$$

$$\{\text{ValGUEfr}(3,3)\} = \{\text{ValGUEfr}(3,2)\}$$

$$\text{si } \{\text{ValGUEfr}(3,4)\} = 0$$

$$\{\text{ValGUEfr}(3,4)\} = \{\text{ValGUEfr}(3,2)\}$$

$$\text{si } \{\text{ValGUEfr}(3,5)\} = 0$$

$$\{\text{ValGUEfr}(3,5)\} = \{\text{ValGUEfr}(3,2)\}$$

Pour l lgn allant de 2 à N_{Gaval}

$$\text{si } \{\text{ValGUEfr}(2, \text{lign})\} = 0$$

$$\{\text{ValGUEfr}(2, \text{lign})\} = \{\text{ValGUEfr}(3,2)\}$$

$$\text{si } \{\text{ValGUEfr}(1, \text{lign})\} = 0$$

$$\{\text{ValGUEfr}(1, \text{lign})\} = \{\text{ValGUEfr}(3,2)\}$$

Pour l lgn allant de 1 à 1,

$$\text{si } \{\text{ValGUEfr}(2, \text{lign})\} = 0$$

$$\{\text{ValGUEfr}(2, \text{lign})\} = \{\text{ValGUEfr}(3, \text{lign})\} * \text{Cnam}_{\text{GUEfr}}(12,5, 22,5)$$

$$\text{si } \{\text{ValGUEfr}(1, \text{lign})\} = 0$$

$$\{\text{ValGUEfr}(1, \text{lign})\} = \{\text{ValGUEfr}(2, \text{lign})\} * \text{Cnam}_{\text{GUEfr}}(2,5, 12,5)$$

Pour l lgn allant de 1 à N_{Gaval}

$$\text{si } \{\text{ValGUEfr}(5, \text{lign})\} = 0$$

$$\{\text{ValGUEfr}(5, \text{lign})\} = \{\text{ValGUEfr}(4, \text{lign})\} * \text{Cnam}_{\text{GUEfr}}(42,5, 32,5)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.22.3.5.2.1.3 Calcul du Gue pour le couple Tamont Taval au pas de temps

Algorithme pour $\theta_{amont}(h)$:

On applique la procédure des machines air / eau, voir § 10.22.3.3.1.1.3

Algorithme pour $\theta_{aval}(h)$:

On applique la procédure des machines air / eau, voir § 10.22.3.3.1.1.3

Calcul de la performance

$$GUEfr_pc(h) = (1 - C_{\theta am}) * (1 - C_{\theta av}) * \{ValGUEfr(i_{\theta am 1}, i_{\theta av 1})\} + C_{\theta am} * (1 - C_{\theta av}) * \{ValGUEfr(i_{\theta am 2}, i_{\theta av 1})\} + C_{\theta av} * (1 - C_{\theta am}) * \{ValGUEfr(i_{\theta am 1}, i_{\theta av 2})\} + C_{\theta am} * C_{\theta av} * \{ValGUEfr(i_{\theta am 2}, i_{\theta av 2})\}$$

10.22.3.5.2.2 Calcul des puissances gaz absorbées à pleine charge

La matrice des puissances gaz absorbées des machines eau / eau est la suivante :

				Tamont (eau de tour)							
				Tdépart	5	15	25	35	45		
				Tretour	0	10	20	30	40		
T aval (eau)			Tam >	2,5	12,5	22,5	32,5	42,5			
Tdépart	Tretour	Taval	Priorité	4	3	2	1	5			
1,5	6,5	4	5						1	4/9,5	
7	12	9,5	1						1		
12,5	17,5	15	3						1	15/9,5	
18	23	20,5	2						1	20,5/15	
23,5	28,5	26	4						1	26/20,5	
				1	1	1	1	1			
				2,5/12,5	12,5/22,5	22,5/32,5		42,5/32,5			

Figure 134 : Matrice des puissances gaz absorbées pour les machines eau / eau

La valeur 'pivot' à fournir systématiquement est la valeur pour tam = 32,5 ; Tav = 9.5.

Les puissances absorbées mesurées doivent correspondre aux cas fournis pour les valeurs des GUEfr.

Attention : les Cnn partent de la T amont ou aval pivot et évoluent de proche en proche. Ils ne sont donc pas toujours rapportés à cette dernière.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.22.3.5.2.2.1 Calcul des valeurs par défaut (une fois en début de simulation)

Les puissances non mesurées sont calculées par défaut à partir des ratios suivants :

1) La colonne contenant la valeur pivot est complétée en premier :

si {ValPabs(4,1)} = 0

$$\{\text{ValPabs}(4,1)\} = \{\text{ValPabs}(4,2)\} * \text{Cnnav_Pabs}(4, 9.5)$$

si {ValPabs(4,3)} = 0

$$\{\text{ValPabs}(4,3)\} = \{\text{ValPabs}(4,2)\} * \text{Cnnav_Pabs}(15, 9.5)$$

si {ValPabs(4,4)} = 0

$$\{\text{ValPabs}(4,4)\} = \{\text{ValPabs}(4,3)\} * \text{Cnnav_Pabs}(20.5, 15)$$

si {ValPabs(4,5)} = 0

$$\{\text{ValPabs}(4,5)\} = \{\text{ValPabs}(4,4)\} * \text{Cnnav_Pabs}(26, 20.5)$$

2) les lignes sont complétées

Pour l l lgn allant de 1 à $N_{\theta_{avah}}$,

si {ValPabs(3,l lgn)} = 0

$$\{\text{ValPabs}(3, \text{l lgn})\} = \{\text{ValPabs}(4, \text{l lgn})\} * \text{Cnnav_Pabs}(22,5, 32,5)$$

si {ValPabs(2,l lgn)} = 0

$$\{\text{ValPabs}(2, \text{l lgn})\} = \{\text{ValPabs}(3, \text{l lgn})\} * \text{Cnnav_Pabs}(12,5, 22,5)$$

si {ValPabs(1,l lgn)} = 0

$$\{\text{ValPabs}(1, \text{l lgn})\} = \{\text{ValPabs}(2, \text{l lgn})\} * \text{Cnnav_Pabs}(2,5, 12,5)$$

si {ValPabs(5,l lgn)} = 0

$$\{\text{ValPabs}(5, \text{l lgn})\} = \{\text{ValPabs}(4, \text{l lgn})\} * \text{Cnnav_Pabs}(42,5, 32,5)$$

10.22.3.5.2.2.2 Calcul de la puissance absorbée pour le couple Tamont Taval au pas de temps

$$P_{\text{consgaz_pc}}(h) = (1 - C_{\theta_{am}}) * (1 - C_{\theta_{av}}) * \{\text{ValPabs}(i_{\theta_{am}1}, i_{\theta_{av}1})\} + C_{\theta_{am}} * (1 - C_{\theta_{av}}) * \{\text{ValPabs}(i_{\theta_{am}2}, i_{\theta_{av}1})\} + C_{\theta_{av}} * (1 - C_{\theta_{am}}) * \{\text{ValPabs}(i_{\theta_{am}1}, i_{\theta_{av}2})\} + C_{\theta_{am}} * C_{\theta_{av}} * \{\text{ValPabs}(i_{\theta_{am}2}, i_{\theta_{av}2})\}$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.22.3.5.2.3 Détermination de la puissance électrique absorbée en refroidissement Paux

La matrice des puissances électriques absorbées des GAHP air /eau est la suivante :

				Tamont (eau de tour)							
				Tdépart	5	15	25	35			45
				Tretour	0	10	20	30	40		
T aval (eau)			Tam >	2,5	12,5	22,5	32,5	42,5			
Tdépart	Tretour	Taval	Priorité	4	3	2	1	5			
1,5	6,5	4	5						1	4/9,5	
7	12	9,5	1						1		
12,5	17,5	15	3						1	15/9,5	
18	23	20,5	2						1	20,5/15	
23,5	28,5	26	4						1	26/20,5	
				1	1	1	1	1			
				2,5/12,5	12,5/22,5	22,5/32,5		42,5/32,5			

Figure 135 : Matrice des puissances électriques absorbées des machines eau / eau

La valeur 'pivot' à fournir systématiquement par l'utilisateur est la valeur pour tam = 32,5 ; Tav = 9,5.

Les autres valeurs sont fournies par l'utilisateur ou calculées par défaut selon les modalités suivantes.

10.22.3.5.2.3.1 Correction des valeurs de performance en fonction de leur statut (une fois en début de simulation)

Si statut_données = 1

$\forall \text{icol, ilign} \rightarrow \text{si ValCOR}(\text{icol, ilign}) = 1, \text{ValPauxfr}(\text{icol, ilign}) = \text{ValPauxfr}(\text{icol, ilign})$

$\forall \text{icol, ilign} \rightarrow \text{si ValCOR}(\text{icol, ilign}) = 2, \text{ValPauxcfr}(\text{icol, ilign}) = \text{ValPauxfr}(\text{icol, ilign}) * 1,1$

Si statut_données = 2

Si statut_Paux_pivot = 1

$\text{ValPaux}_{\text{pivot}}^{\text{inter}}$

Si statut_paux_pivot = 2

ValPau

$\text{ValPauxfr}(4,2) = \text{ValPaux}_{\text{pivot}}^{\text{inter}}$

10.22.3.5.2.3.2 Calcul des valeurs par défaut (une fois en début de simulation)

Les puissances non mesurées sont calculés par défaut à partir des Cnn amont et Cnn aval mentionnés dans la matrice.

Attention : les Cnn partent de la T amont ou aval pivot et évoluent de proche en proche. Ils ne sont donc pas toujours rapportés à cette dernière.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

1) La colonne contenant la valeur pivot est complétée en premier :

si {ValPaux(4,1)} = 0

$$\{\text{ValPaux}(4,1)\} = \{\text{ValPaux}(4,2)\} * \text{Cnav_Paux}(4, 9,5)$$

si {ValPaux(4,3)} = 0

$$\{\text{ValPaux}(4,3)\} = \{\text{ValPaux}(4,2)\} * \text{Cnav_Paux}(15, 9,5)$$

si {ValPaux(4,4)} = 0

$$\{\text{ValPaux}(4,4)\} = \{\text{ValPaux}(4,3)\} * \text{Cnav_Paux}(20,5, 15)$$

si {ValPaux(4,5)} = 0

$$\{\text{ValPaux}(4,5)\} = \{\text{ValPaux}(4,4)\} * \text{Cnav_Paux}(26, 20,5)$$

2) les lignes sont complétées

Pour l'ign allant de 1 à $N_{\theta_{av}}$

si {ValPaux(3,lign)} = 0

$$\{\text{ValPaux}(3,\text{lign})\} = \{\text{ValPaux}(4,\text{lign})\} * \text{Cnam_Paux}(22,5, 32,5)$$

si {ValPaux(2,lign)} = 0

$$\{\text{ValPaux}(2,\text{lign})\} = \{\text{ValPaux}(3,\text{lign})\} * \text{Cnam_Paux}(12,5, 22,5)$$

si {ValPaux(1,lign)} = 0

$$\{\text{ValPaux}(1,\text{lign})\} = \{\text{ValPaux}(2,\text{lign})\} * \text{Cnam_Paux}(2,5, 12,5)$$

si {ValPaux(5,lign)} = 0

$$\{\text{ValPaux}(5,\text{lign})\} = \{\text{ValPaux}(4,\text{lign})\} * \text{Cnam_Paux}(42,5, 32,5)$$

10.22.3.5.2.3.3 *Calcul de la puissance absorbée pour le couple Tamont Taval au pas de temps*

$$\text{Paux_pc}(h) = (1 - C_{\theta_{am}}) * (1 - C_{\theta_{av}}) * \{\text{ValPaux}(i_{\theta_{am}1}, i_{\theta_{av}1})\} + C_{\theta_{am}} * (1 - C_{\theta_{av}}) * \{\text{ValPaux}(i_{\theta_{am}2}, i_{\theta_{av}1})\} + C_{\theta_{av}} * (1 - C_{\theta_{am}}) * \{\text{ValPaux}(i_{\theta_{am}1}, i_{\theta_{av}2})\} + C_{\theta_{am}} * C_{\theta_{av}} * \{\text{ValPaux}(i_{\theta_{am}2}, i_{\theta_{av}2})\}$$

10.22.3.5.2.4 *Calcul des puissances fournies à pleine charge*

On applique la procédure des machines air / eau, voir §10.21.3.5.1.3

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.22.3.6 Fonctionnement à charge partielle ou nulle, pour $I_{dfonction} = 1, 2, 3$

Cette partie concerne l'ensemble des systèmes pris en compte dans cette fiche, qu'ils fonctionnent en chauffage, en refroidissement ou en ECS.

10.22.3.6.1 Calcul de la performance

La consommation à charge partielle résulte des 2 phénomènes :

- La consommation de gaz du brûleur lors de la phase de fonctionnement établi, **Pgaz**,
- La consommation équivalente du brûleur résultant des pertes lors des phases d'arrêt/démarrage, **Pgazma**.

La consommation électrique des auxiliaires, **Paux**, à charge partielle dépend en partie de la puissance gaz consommée (on exprime les valeurs en Wh/h, soit en W).

Sur un pas de temps donné, on connaît θ_{mont} , θ_{val} et donc GUE_{pc} , $Pfou_{pc}$, $Pgazcons_{pc}$ et $Paux_{pc}$.

10.22.3.6.2 Calcul du GUE à charge partielle

On calcul GUE_{LR} par :

$$GUE_{LR} = Pfou_{LR} / P_{gaz_{consLR}} = CCP_{LR} * GUE_{pc}$$

On calcul $P_{gaz_{cons_{LR}}}$ par :

$$P_{gaz_{cons_{LR}}} = P_{gaz_{LR}} + P_{gazma_{LR}} \quad (1232)$$

En fonctionnement à charge partielle, on distingue deux cas :

- le brûleur fonctionne en variation continue de puissance,
- le brûleur fonctionne en mode tout ou rien.

10.22.3.6.2.1 Fonctionnement en mode continu du brûleur

On rencontre ce type de fonctionnement pour les machines à régulation de puissance variable ($Fonc_{br\tilde{u}l} = 1$) lorsque :

$$Pfou_{LR} \geq (Pfou_{pc_{brut}} \cdot LR_{contin})$$

Avec :

$$LR = Pfou_{LR} / Pfou_{pc_{brut}}$$

$$Pfou_{LR} = \min \{ Q_{req_{act}} ; Pfou_{pc} \}$$

On caractérise la valeur minimale de charge « utile » en fonctionnement continu, LR_{contin} , et la valeur de Ccp correspondante, $CCP_{LR_{contin}}$.

LR_{contin} et $Ccp_{LR_{contin}}$ peuvent être obtenus par des essais à $T_{amont_{pivot}}$ et $T_{aval_{pivot}}$.

En absence d'essais, des valeurs par défaut sont utilisées.

On admet que Ccp , égal à GUE_{LR} / GUE_{pc} , varie linéairement sur la plage $LR_{contin} ; 1$:

$$CCP_{LR} = 1 + A_{cont} / GUE_{pc} * (1 - LR) \quad (1233)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

La pente de cette droite, dénommée Acont, est déterminée par l'équation suivante pour un LR légèrement supérieur à LRcontmin :

$$Acont = GUE_{pc} * (CCP_{LRcontmin} - 1) / (1 - LR_{LRcontmin}) \quad (1234)$$

Nota : un changement du jeu de températures amont/aval ne nécessite pas de modification de la valeur de Acont ainsi déterminée.

- P_{gaz} est calculé selon l'équation suivante :

$$P_{gaz_{LR}} = P_{fou_{LR}} / (CCP_{LR} * GUE_{pc}) \quad (1235)$$

$$P_{gaz_{ma_{LR}}} = 0$$

10.22.3.6.2.2 Fonctionnement en cycle marche arrêt du brûleur

On rencontre ce type de fonctionnement :

- avec les machines à régulation de brûleur tout ou rien (Fonc_brûl = 2) (LR_{contmin} = 1),
- avec les machines à régulation de puissance variable (Fonc_brûl = 1), lorsque :

$$P_{fou_{LR}} < (P_{fou_{pc_{brut}}} * LR_{contmin})$$

Avec :

$$LR = P_{fou_{LR}} / P_{fou_{pc_{brut}}}$$

$$P_{fou_{LR}} = \min \{ Q_{req_{act}} ; P_{fou_{pc}} \}$$

Le brûleur fonctionne en cycle marche arrêt. La marche correspond au valeur de LR_{contmin} définie au paragraphe précédent.

En valeur moyenne sur une heure :

- **P_{gaz}** varie linéairement entre 0 pour LR = 0 et P_{gaz_{cons}_LRcontmin} pour LR correspondant à LRcontmin. P_{gaz} est calculé selon l'équation suivante :

$$P_{gaz_{LR}} = P_{gaz_{cons_{LRcontmin}}} * LR_{rel} \quad (1236)$$

avec

$$LR_{rel} = LR / LR_{contmin}$$

- **P_{gaz_{ma}}** est nulle à charge nulle et à charge LR_{contmin}.

A l'intérieur de cette plage, **P_{gaz_{ma}}** est égal à :

$$P_{gaz_{ma}} = P_{gaz_{cons_{LRcontmin}}} * Deq / Tcyc + Pertes / Rdt_{comb} * (1 - LR_{rel}) \quad (1237)$$

et

$$1/Tcyc = LR_{rel} * (1 - LR_{rel}) / Dfou0$$

Deq est la durée équivalente liée aux irréversibilités, c'est une caractéristique de la machine.

Pertes représente les pertes de la machine durant les phases d'arrêt.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Dfou0 : durée de fonctionnement à charge tendant vers 0. Elle correspond simplement au temps nécessaire pour remonter le circuit de distribution en température quand il n'y a pas émission et que le brûleur fonctionne. Dfou0 est donc calculé sur la base de $P_{fou,LRcontmin}$.

Le tableau ci-dessous en donne les valeurs.

Inertie	Forte	Moyenne	Légère	Très légère
Typologie	Planchers et plafonds chauffants ou rafraîchissants intégrés au bâti (forte inertie)	Radiateurs, plafonds chauffants ou rafraîchissants d'inertie moyenne	Ventilo-convecteurs (valeur par défaut pour la distribution à eau), plafonds chauffants ou rafraîchissants d'inertie faible	Systèmes à air
Dfou0 (min)	32	19	6	2

Figure 136 : Valeurs conventionnelles de Dfou0 à pleine puissance

Deq peut être recalé sur des résultats d'essais à charge partielle en fonctionnement tout ou rien à un taux de charge correspondant au maximum entre 50% de $LR_{contmin}$ et 25% ($Max(50% * LR_{contmin}; 25\%)$) aux conditions d'essais issues des conditions pivot et avec un volume en eau au moins égal à l'inertie légère (cf tableau ci-dessous).

L'équation suivante est utilisée :

$$Deq = (Pgaz_{conscycles} - Pgaz_{cons_LRcontmin} * LR_{rel} - Pertes/Rdt_{comb} * (1 - LR_{rel})) / Pgaz_{cons_LRcontmin} * T_{cyc}$$

sinon une valeur par défaut est utilisée (cf § « Valeurs déclarées et par défaut »).

Les pertes et Rdt_{comb} peuvent résulter d'essais ou de valeurs par défaut (cf § « Valeurs déclarées et par défaut »).

En valeur moyenne sur une heure, la valeur des pertes à utiliser dans le calcul est celle des pertes par les parois du point pivot car on considère que la baisse, durant la durée d'arrêt, de la puissance des pertes par les parois est « compensée » par celle liée au tirage naturel résiduel.

Nota : dans le cas général, ni $Pgaz_{cons}$ ni le GUE ne sont linéaires. Si $Pgaz_{ma}$ est négligeable, les pertes sont fonction de LR (et pas le GUE).

10.22.3.6.2.3 Calcul de Paux à charge partielle

On calcule $Paux_{LR}$ par

$$Paux = \text{Min}(Paux_{pc}; Paux0 + (Paux_{pc} - Paux0) * LR_{rel})$$

10.22.3.6.2.4 Fonctionnement à charge nulle

Dans ce cas :

- la puissance gaz absorbée ($Pgaz_{cons0}$) est nulle ;
- la puissance électrique absorbée est celle des auxiliaires à charge nulle ($Paux0$), sauf si la machine elle-même est hors tension.

10.22.3.6.2.5 Fonctionnement avec appoint

On considère ici un appoint de n'importe quel type. Le fonctionnement du GAHP (refroidisseur) est prioritaire. Au delà du taux de charge de 1, l'appoint est utilisé et sa ou ses consommations ajoutée(s) aux précédentes.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.22.3.6.3 Mode ECS

Cette partie concerne les systèmes pris en compte dans cette fiche lorsqu'ils fonctionnent en mode ECS (GAHP), de type air - eau, eau glycolée – eau et eau - eau.

La valeur de $P_{gaz_{conspec_ECS}}$ peut être identique ou différente de $P_{gaz_{cons_pc}}$ en mode chauffage.

Le mode de régulation du brûleur en mode ECS peut être identique ou différent de celui en mode chauffage (cf § « Valeurs déclarées et par défaut »).

Que le couple $P_{gaz_{conspec_ECS}}$ / mode de régulation brûleur soit identique ou différent de celui en mode chauffage, les modalités de calcul du GUE et de la puissance électrique absorbée à charge partielle ou nulle en mode ECS sont identiques à celles en mode chauffage.

Les valeurs par défaut à utiliser sont données au paragraphe « Valeurs déclarées et par défaut. ».

10.22.3.6.4 Calcul final des données de sortie

On génère les résultats sous une forme directement utilisable pour les calculs concaténés de C selon le type d'usage (postes) et le type d'énergie.

Les lignes représentent les différentes postes de consommations associés au composant générateur. Les colonnes correspondent aux différents types d'énergie.

En Wh	10:Gaz	20:Fioul	30: Charbon	40: Bois	50: Electricité	60: Réseau de chaleur
1 : Chauffage	$Q_{cef(1;10)}$	$Q_{cef(1;20)}$...			
2: Refroidiss.	$Q_{cef(2;10)}$...				
3 : ECS	...					...

Tableau 191: Matrice des consommations en énergies finales $\{Q_{cef}(\text{poste};\text{énergie})\}$

$$Q_{cef(idfonction;id_engen)} = P_{gaz_{cons_LR}} * Rdim \quad (1238)$$

Taux de charge

Si $P_{fou_pc_brut} = 0$ alors $T_{charge} = 0$

Sinon

$$T_{charge} = \frac{P_{fou_LR}}{P_{fou_pc_brut}} \quad (1239)$$

Consommation des auxiliaires

$$W_{aux,pro} = P_{aux} * Rdim \quad (1240)$$

Performances

si $id_{fonction} = 1$

$$\eta_{eff}(h) = GUEch_{LR} \quad (1241)$$

si $id_{fonction} = 2$

$$\eta_{eff}(h) = GUEfr_{LR} \quad (1242)$$

si $id_{fonction} = 3$

$$\eta_{eff}(h) = GUEecs_{LR} \quad (1243)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Energie fournie

$$P_{fou} = P_{fou_LR} * Rdim \quad (1244)$$

Energie restant à fournir

$$Q_{rest} = Q_{rest_act} * Rdim \quad (1245)$$

Rejet dans le cas d'un générateur thermodynamique

Dans le cas des générateurs thermodynamiques uniquement ($503 \leq id_{type} \leq 509$), on calcule le rejet, nécessaire à la modélisation de la source amont au pas de temps suivant. Le rejet est comptabilisé négativement en chauffage et ECS, et positivement en froid :

Si fonctionnement en chauffage ou ECS, alors

$$\phi_{rejet} = MIN(0; P_{gaz_cons_LR} - P_{fou_LR}) * Rdim \quad (Wh) \quad (1246)$$

Sinon

$$\phi_{rejet} = (P_{gaz_cons_LR} + P_{fou_LR}) * Rdim \quad (Wh) \quad (1247)$$

10.22.3.6.4.1 Valeurs déclarées et par défaut

- Type de fonctionnement :
 - Fonctionnement du brûleur par défaut : tout ou rien
 - valeur déclarée
- Echangeur eau chauffage / fumées :
 - pas d'échangeur par défaut
 - valeur déclarée
- Type de cycle à absorption :
 - pas de valeur par défaut
 - valeur déclarée
- Autres caractéristiques :
 - 1) Valeur certifiée par un organisme indépendant accrédité selon la norme NF EN 45011 par le COFRAC ou tout autre organisme d'accréditation signataire de l'accord européen multilatéral pertinent pris dans le cadre de la coordination européenne des organismes d'accréditation :
 - valeur de calcul = valeur certifiée,
 - 2) valeurs justifiées par un essai effectué par un laboratoire indépendant et accrédité selon la norme NF EN ISO/CEI 17025 par le COFRAC ou tout autre organisme d'accréditation signataire de l'accord européen multilatéral pertinent pris dans le cadre de la coordination européenne des organismes d'accréditation :
 - $LR_{contmin}$ de calcul = $LR_{contmin}$ mesuré + 0.1
 - $Ccp_{LR_{contmin}}$ de calcul = 0.9 $Ccp_{LR_{contmin}}$ mesuré
 - Paux0 de calcul = 1.1 Paux0 mesuré
 - Deq de calcul = Deq mesuré + 0.2 mn
 - Pertes de calcul = 1,1 Pertes pivot mesurées
 - en mode refroidissement : Rdt_{comb} de calcul = 0,95 Rdt_{comb} mesuré

Méthode de calcul Th-BCE 2012

- en mode chauffage : Rdt_{comb} de calcul = $0,95 Rdt_{comb}$ pivot mesuré si pas échangeur eau/fumées
sinon $1,10 A_{50^\circ C}$ avec A de calcul = $1,1 A$ mesuré
- en mode ECS : Rdt_{comb} de calcul = $0,90 Rdt_{comb}$ pivot chauffage mesuré si pas échangeur eau/fumées
sinon $0,95 Rdt_{comb}$ mesuré à Taval = $60^\circ C$

3) Autres cas : valeurs par défaut définies ci-après :

- $LR_{contmin}$
 - en mode chauffage ou refroidissement :
 $LR_{contmin}$ de calcul = 1 si brûleur tout ou rien, 0,7 sinon
 - en mode ECS :
 $LR_{contmin}$ de calcul = 1 si brûleur tout ou rien, 0,65 sinon
- $Ccp_{LRcontmin}$
 - en mode chauffage ou refroidissement :
 $Ccp_{LRcontmin}$ de calcul = 0,90
 - en mode ECS :
 $Ccp_{LRcontmin}$ de calcul = 0,75
- Paux0
 - en mode chauffage ou ECS :
Paux0 = 30 W si $P_{nom} \leq 20kW$, 300W si $P_{nom} \geq 400kW$, interpolation linéaire si $20kW < P_{nom} < 400kW$
 - en mode refroidissement :
Paux0 = 30 W si $P_{nom} \leq 20kW$, 600W si $P_{nom} \geq 200kW$, interpolation linéaire si $20kW < P_{nom} < 200kW$

Deq de calcul

Deq de calcul	air/eau	eau glycolée/eau, eau/eau
Chauffage	0,5 mn	1,3 mn
Refoidissement	0,5 mn	1,5 mn
ECS	Deq chauffage + 1,6 mn	Deq chauffage + 1,6 mn

- Pertes de calcul
 - mode chauffage : Pertes de calcul =
Si installé à l'extérieur : $[900 * (60 - Text) / 40]$ W si $P_{nom} \leq 20 kW$;
 $[5500 * (60 - Text) / 40]$ W si $P_{nom} \geq 400 kW$
Si installé à l'intérieur : 40 K d'écart conventionnel entre $T_{machine} - T_{environnement}$ ($60^\circ C - 20^\circ C$)
Interpolation linéaire entre les deux valeurs quand $20 kW < P_{nom} < 400 kW$
 - mode ECS : Pertes de calcul = $1,1 * \text{pertes de calcul en mode chauffage}$
 - mode refroidissement : Pertes de calcul =
Si installé à l'extérieur : $[900 * (60 - Text) / 40]$ W si $P_{nom} \leq 10 kW$;
 $[5500 * (60 - Text) / 40]$ W si $P_{nom} \geq 200 kW$
Si installé à l'intérieur : 40 K d'écart conventionnel entre $T_{machine} - T_{environnement}$ ($60^\circ C - 20^\circ C$)
Interpolation linéaire entre les deux valeurs quand $10 kW < P_{nom} < 200 kW$
- rendement de combustion
 - en mode refroidissement :

Méthode de calcul Th-BCE 2012

- Rdt_{comb} de calcul = 0,80
- en mode chauffage :
 Rdt_{comb} de calcul = 0,80 si pas échangeur eau/fumées
sinon $1,10 - 0,003 * (T_{aval} + 5K)$
 - en mode ECS :
 Rdt_{comb} de calcul = 0,80 si pas échangeur eau/fumées
sinon $1,10 - 0,003 * 60$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.23 C Gen Sources amont des générateurs thermodynamiques

10.23.1 INTRODUCTION

Cette fiche décrit les auxiliaires amont des machines thermodynamiques de type eau / eau et eau / air, que sont les tours de refroidissement, les boucles d'eau et les dispositifs de captage (essentiellement les pompes), et des machines air / eau et air / air, gainées ou non.

Les machines sur eau retenues sont de trois types, les machines avec une tour de refroidissement, les machines sur boucle d'eau et les machines sur sonde, mer, lacs, nappe phréatique. Dans ce dernier cas, les auxiliaires amont sont dits 'captage'.

Les captages de type sonde comportent une pompe de réseau de captage, les captages de type eau de nappe également. Toutefois, ces derniers pouvant être équipés d'un échangeur de barrage, dans ce cas, il y a une pompe supplémentaire entre la machine et l'échangeur. On distingue alors le circuit de captage proprement dit situé entre la nappe et l'échangeur et un circuit intermédiaire entre l'échangeur et la machine.

Les tours de refroidissement et les ventilateurs présents dans ces équipements sont réglés pour maintenir constante la température d'eau au départ du condenseur. On fait ici l'hypothèse que le taux de charge des tours et des ventilateurs est le même que celui de la machine frigorifique à laquelle ils sont reliés.

Les pompes du circuit des tours de refroidissement fonctionnent lorsque la machine frigorifique fonctionne. Ainsi, considère-t-on que leur taux de charge est le même que celui de la machine frigorifique.

Par ailleurs, dans ce module, la température de l'eau en sortie d'une tour de refroidissement humide est dépendante de la température humide de l'air extérieur.

Les pompes de captage peuvent être gérées de trois façons différentes : fonctionnement permanent ou marche en cas de demande ou marche proportionnellement à la demande, cela pendant la saison de chauffage et la saison de refroidissement.

Selon la nature des machines thermodynamiques, les normes de détermination des performances intègrent tout ou partie seulement des auxiliaires nécessaires au bon fonctionnement des machines, voire aucun pour les matériels gaz.

La puissance des systèmes de contrôle commande est prise en compte lors de la mesure des performances. Pour les pompes et les ventilateurs :

- Machines air / air
 - comprennent la puissance des ventilateurs des machines non gainées,
 - comprennent seulement la part de la puissance des ventilateurs pour vaincre les pertes de charge des échangeurs des machines gainées.

- Machines air / eau
 - comprennent la puissance des ventilateurs des machines non gainées,
 - comprennent seulement la part de la puissance des ventilateurs pour vaincre les pertes de charge des échangeurs des machines gainées.
 - comprennent seulement la part de la puissance des pompes pour vaincre les pertes de charge de l'échangeur que les pompes soient intégrées ou non à l'appareil.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

- Machines sol / eau
comprennent seulement la part de la puissance des pompes pour vaincre les pertes de charge de l'échangeur, la pompe étant généralement intégrée. Si ce n'est pas le cas, il convient d'en tenir compte dans les calculs.
- Machine sol / sol
Pas d'auxiliaires pris en compte.
- Machines sol / air
comprennent la puissance des ventilateurs, ces machines étant généralement non gainées. Si elles le sont, il convient d'en tenir compte dans les calculs.
- Machines eau / air
comprennent la puissance des ventilateurs des machines non gainées,
comprennent seulement la part de la puissance des ventilateurs pour vaincre les pertes de charge des échangeurs des machines gainées,
comprennent seulement la part de la puissance des pompes pour vaincre les pertes de charge de l'échangeur que les pompes soient intégrées ou non à l'appareil.
En cas de condenseur séparé, la puissance électrique afférente n'est pas comptée, il convient donc d'en tenir compte dans les calculs.
- Machines eau / eau
comprennent seulement la part de la puissance des pompes pour vaincre les pertes de charge de l'échangeur que les pompes soient intégrées ou non à l'appareil.
En cas de condenseur séparé, la puissance électrique afférente n'est pas comptée, il convient donc d'en tenir compte dans les calculs.

Remarque :

Coté utilisation, deux cas se présentent :

- la détermination des COP_{nom} et des EER_{nom} intègre la puissance des auxiliaires pour vaincre les pertes de charge des échangeurs. La puissance des auxiliaires du coté utilisation à prendre en compte dans le réseau de distribution aéraulique ou hydraulique est la part nécessaire à la circulation du fluide dans le réseau de distribution.

- la détermination des COP_{nom} et des EER_{nom} n'intègre pas la puissance des auxiliaires pour vaincre les pertes de charge des échangeurs. La puissance des auxiliaires coté utilisation à prendre en compte dans le réseau de distribution aéraulique ou hydraulique est la puissance totale nécessaire à la fois à la circulation du fluide dans le réseau de distribution et à vaincre les pertes de charge des échangeurs.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.23.2 NOMENCLATURE

Le Tableau 192 donne la nomenclature des différentes variables du modèle.

Dans toute la suite de la fiche, on notera h le pas de temps de simulation et j le jour de simulation.

Entrées du composant

	Nom	Description	Unité
Env. ext.	$\theta_{ext}(h)$	Température de l'air extérieur.	°C
	$\alpha_{ext}(h)$	Humidité spécifique de l'air extérieur	Kg/kg as
	$id_{Mois}(j)$	Numéro du mois de l'année.	Entier
ET.	$\theta_{et}(h)$	Température de l'espace tampon associé à la source amont.	°C
Ventil.	$T_{air_extrait}^s(h)$	Température de l'air repris après impact du ventilateur d'extraction du système de ventilation simple flux par extraction ou double flux.	°C
	$Q_{m_{air_extrait}}$	Débit d'air extrait irrigant la source amont des machines sur air extrait	kg/s
Générateurs	$T_{charge}^{gnr}(h)$	Taux de charge de la machine frigorifique au pas de temps h .	Réel
	$\Phi_{rejet}^{gnr}(h-1)$	Puissance rejetée au pas précédent pour les systèmes sur eau de captage : valeur positive en refroidissement et négative en chauffage	W
	$P_{fou_pc_brut}(h)$	Puissance maximale, non compris les limites de fonctionnement, que peut fournir le générateur dans les conditions de températures amont et aval au pas de temps h .	W
	$P_{abs_pc}(h)$	Puissance absorbée à pleine charge aux conditions non nominales	réel

Paramètres intrinsèques du composant

	Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
Générateur associé	P_{ngen}^{gnr}	Puissance fournie en fonctionnement nominal (100% de charge) du générateur <i>gnr</i>	W	0	$+\infty$	-
	id_{type}^{gnr}	Type du générateur associé à la source amont.	Ent	1	1000	-
	$id_{fluide-amont}$	Type de fluide amont du générateur : 1 : Eau 2 : Air 3 : Autre fluide.	Ent	1	3	-

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Tour de refroidissement	$id_{\text{amont-eau-type}}$	Type de source amont eau du générateur : 1 : <i>Captage</i> , 2 : <i>Tour de refroidissement</i> . 3 : <i>Boucle d'eau</i> 4 : <i>Eau de nappe avec échangeur de séparation</i> 5 : <i>Eau de nappe sans échangeur</i>	Ent	1	2	-
	id_{tour}	Type de tour de refroidissement : 1 : <i>Tour humide</i> , 2 : <i>Tour sèche</i> .	Ent	1	2	-
	$id_{\text{amont-air-type}}$	Type de source amont air du générateur : 1 : <i>Air extérieur</i> , 2 : <i>Air ambiant de volume non-chauffé</i> , 3 : <i>Air extrait</i> .	Ent	1	3	-
	$\Delta\theta_{\text{Cond_FR}}$	Ecart de température aux bornes du condenseur en mode refroidissement.	K	-	-	-
	$\Delta\theta_{\text{Cond_CH}}$	Ecart de température aux bornes de l'évaporateur en mode chauffage.	K	-	-	-
	$P_{\text{vent_gaine}}$	Machines sur air : partie de la puissance des ventilateurs correspondant aux pertes de charge des conduits dans le cas de machines sur air gainées, la partie due aux pertes de charge des échangeurs étant comprise dans la performance.	°C	0	+∞	-
	$P_{\text{pompes_tour}}$	Machines sur eau : partie de la puissance électrique des pompes du circuit de refroidissement correspondant aux pertes de charge des conduits.	W	0	+∞	-
	$P_{\text{vent_tour}}$	Puissance électrique des ventilateurs de la tour.	W	0	+∞	-
	$\Delta\theta_{\text{tour}}$	1 : Ecart de température entre l'eau en sortie de tour humide et la température humide de l'air extérieur. 2 : Ecart de température entre l'eau en sortie de tour sèche et la température de l'air extérieur.	K	0	+∞	-
	$\theta_{\text{es_tour_consigne}}$	Consigne de température d'eau en sortie de tour.	°C	-∞	+∞	-
Captage	$id_{\text{gest_captage}}$	Gestion des auxiliaires de captage : 1 : <i>Marche permanente au cours de la saison de fonctionnement</i> . 2 : <i>Fonctionnement en cas de demande d'énergie</i>	Ent	1	3	-
	$id_{\text{gest_pompe_captage_cont_var}}$	1 : fonctionnement tout ou rien 2 : fonctionnement à vitesse variable	ent	1	2	-
	$P_{\text{pompes_captage}}$	Machines sur eau : Puissance électrique des pompes de captage, nappe, boucle. Selon le type, on compte toute la puissance ou seulement la part correspondant aux pertes de charge des conduits.	W	0	+∞	-

Méthode de calcul Th-BCE 2012

P_{pompes_inter}	Machines sur eau de nappe : Puissance électrique des pompes du circuit intermédiaire. Selon le type, on compte toute la puissance ou seulement la part correspondant aux pertes de charge des conduits.	W	0	$+\infty$	-
id_{mois_mini}	N° du mois durant lequel la température d'eau de captage est la plus faible.	Entier	1	12	-
θ_{min_source}	Température minimale annuelle de l'interface avec le sol naturel ou de l'eau de nappe	°C	$-\infty$	$+\infty$	-
θ_{max_source}	Température maximale annuelle de l'interface avec le sol naturel ou de l'eau de nappe	°C	$-\infty$	$+\infty$	-
θ_{min_boucle}	Température minimale annuelle de l'eau dans la boucle.	°C	$-\infty$	$+\infty$	-
θ_{max_boucle}	Température maximale annuelle de l'eau dans la boucle.	°C	$-\infty$	$+\infty$	-
Rb	Résistance thermique équivalente entre le fluide et l'interface avec le sol naturel	(K.m) /W	0	$+\infty$	-
L	Longueur du conduit de captage	m	0	$+\infty$	-
QV_{nappe_nom}	débit nominal d'eau de nappe dans le circuit nappe	m ³ /h	-	-	-
QV_{inter_nom}	débit total nominal de fluide (eau, eau glycolée) dans le circuit amont de la machine. Si plusieurs machines sont connectées au même échangeur, on compte le débit total.	m ³ /h	-	-	-
ρ_{inter}	masse volumique du fluide dans le circuit amont de la machine	kg/m ³	-	-	-
UA	coefficient de l'échangeur	w/K	--	-	-
Cpe_{inter}	Chaleur spécifique du fluide dans le circuit amont de la machine	J/kg/ K	-	-	-
type_echangeur	nature de l'échangeur de barrage : 1 : écoulements à contre courant 2 : écoulements à courants parallèles 3 : écoulements à courants croisés avec les deux fluides brassés	-	-	-	-
T_{air_lim}	Machines sur air extrait : - Température maximale autorisée de l'air en sortie de source amont en mode froid - Température minimale autorisée de l'air en sortie de source amont en mode chaud	°C	-	-	-
Syst_Thermo_FR	Liste des systèmes thermodynamiques en fonctionnement refroidissement : 3 : refroidisseurs air extrait / air neuf	entier	1	-	-
Syst_Thermo_CH	Liste des systèmes thermodynamiques en fonctionnement chauffage : 3 : PAC air extrait / air neuf	entier	1	-	-
Syst_Thermo_ES	Liste des systèmes thermodynamiques en fonctionnement ECS : 2 : PAC air extrait / eau	entier	1	-	-
Idfougen	Type de générateur : Chauffage = 1, froid = 2, ECS = 3				

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Paramètres d'intégration du composant

Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
R_{dim}	Nombre de machines identiques dans le même mode	entier	1	-	

Variables internes

Nom	Description	Unité
T_{charge}	Taux de charge des machines frigorifiques	Réel
$\Phi_{rejet}(h-1)$	Puissance rejetée totale par les générateurs connectés au pas précédent pour les systèmes sur eau de captage : valeur positive en refroidissement et négative en chauffage	W
θ'_{as}	Température humide de l'air en sortie de tour	°C
w_{sat}	Humidité spécifique à saturation	kg/kg
h_{sat}	Enthalpie de l'air à saturation	J/kg
h_{ext}	Enthalpie de l'air en entrée de la tour de refroidissement.	as
$\theta_{es_tour_cont}$	Température d'eau en sortie de tour avant régulation	J/kg
θ_{es_tour}	Température d'eau en sortie de tour	as
W_{pompes_tour}	Consommation électrique des pompes du circuit de refroidissement	°C
W_{vent_tour}	Consommation électrique des ventilateurs de la tour.	Wh
$\theta_b(j)$	Température de l'interface avec le sol naturel le jour j.	Wh
$\theta_{be}(j)$	Température de l'eau dans la boucle le jour j.	°C
φ	Déphasage de la fonction de détermination de la température de captage.	rad
$W_{pompes_captage}$	Consommation des pompes de captage	Wh
$\theta_R(h)$	Température moyenne du fluide en sortie des sondes au pas de temps actuel.	°C
$\theta_{amont}(h)$	Température amont des générateurs	°C
$W_{aux,am}$	Consommation électrique des auxiliaires amonts	Wh
Rat_{pngen}^{gnr}	Ratio des puissances nominales	-
$Rat_{phirejet}^{gnr}$	Ratio des puissances rejetées	-
$Q_{m_nappe_reel}$	Débit réel d'eau de nappe dans le circuit nappe	kg/s

Méthode de calcul Th-BCE 2012

$Q_{m_inter_reel}$	Débit réel de fluide (eau, eau glycolée) dans le circuit amont de la machine	kg/s
T_{retour_amont}	Température de retour (eau, eau glycolée) de la source amont vers la machine.	°C
NUT	Nombre d'unité de transfert de l'échangeur de barrage	-
ε	efficacité de l'échangeur de barrage	-
C_{nappe}	débit énergétique dans le circuit nappe	W/K
C_{inter}	débit énergétique dans le circuit intermédiaire	W/K
$Q_{m_air_extrait_act}$	Débit d'air extrait irrigant la source amont d'une machine sur air extrait	kg/s
$Pech_source_amont_maxi$	Puissance maximale échangeable à la source amont des machines sur air extrait	W

Sorties

Nom	Description	Unité
$\theta_{amont}^{gnr}(h)$	Température amont du générateur <i>gnr</i> , dans le cas des générateurs thermodynamiques (sans objet sinon).	°C
$W_{aux,am}^{gnr}$	Consommation électrique des auxiliaires amont d'un générateur <i>gnr</i> .	Wh
T_{depart_amont}	Température du fluide (eau, eau glycolée) au départ de la machine vers la source amont	°C
$P_{fou_source_amont_t_maxi}$	Puissance maximale disponible par les machines sur air extrait	W

Constantes

Nom	Description	Unité	Conv.
C_v	Chaleur massique de la vapeur d'eau	J/kgK	1830
C_{pe}	Chaleur massique de l'eau	J/kgK	4180
ρ_{eau}	Masse volumique de l'eau	kg/m ³	1000
C_a	Chaleur massique de l'air	J/kgK	1006
H_{fg}	Chaleur latente de vaporisation de l'eau	J/kgK	25*10 ⁵

Tableau 192 : Nomenclature du modèle

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.23.3 DESCRIPTION MATHÉMATIQUE

10.23.3.1 Calculs des ratios

10.23.3.1.1 Calcul des ratios de puissance nominale (une fois par simulation)

En début de simulation, on calcule les ratios de puissances nominales :

$$\forall gnr \text{ Rat}_{P_{ngen}}^{gnr} = \frac{P_{ngen}^{gnr}}{\sum_{gnr} P_{ngen}^{gnr}} \text{ (Wh)} \quad (1248)$$

10.23.3.1.2 Calcul des ratios de puissance rejetée (à chaque pas de temps)

Si $\phi_{rejet}(h-1) \neq 0$, on calcule à chaque pas de temps les ratios suivants :

$$\forall gnr \text{ Rat}_{\phi_{rejet}}^{gnr} = \frac{\phi_{rejet}^{gnr}(h-1)}{\phi_{rejet}(h-1)} \quad (1249)$$

10.23.3.2 Calcul de la puissance rejetée totale

$$\phi_{rejet}(h-1) = \sum_{gnr} \phi_{rejet}^{gnr}(h-1) \quad (1250)$$

10.23.3.3 Calcul de la température amont

La première étape de modélisation des sources amont des générateurs thermodynamiques est le calcul de la température amont de fonctionnement. Elle diffère selon le type de système et la source utilisée.

10.23.3.3.1 Générateurs sur fluide amont air ($id_{fluide-amont}^{gnr}=2$)

10.23.3.3.1.1 Air extérieur ($id_{amont-air-type}^{gnr}=1$)

La température amont est celle de l'air extérieur :

$$\theta_{amont}(h) = \theta_{ext}(h) \text{ (}^\circ\text{C)} \quad (1251)$$

10.23.3.3.1.2 Air ambiant d'un volume non-chauffé ($id_{amont-air-type}^{gnr}=2$)

La température amont est la température ambiante d'un espace tampon :

$$\theta_{amont}(h) = \theta_{et}(h) \text{ (}^\circ\text{C)} \quad (1252)$$

10.23.3.3.1.3 Air extrait ($id_{amont-air-type}^{gnr}=3$)

La température amont est la température d'air extrait d'un ou plusieurs groupes du projet au travers d'un système de ventilation simple flux ou double flux.

$$\theta_{amont}(h) = T_{air_extrait}^s(h) \text{ (}^\circ\text{C)} \quad (1253)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.23.3.3.2 Générateurs sur fluide amont eau ($id_{\text{fluide-amont}}^{gnr}=1$)

10.23.3.3.2.1 Circuit d'échange avec la source extérieure ($id_{\text{amont-eau-type}}^{gnr}=1, 4 \text{ ou } 5$)

Pour la prise en compte des captages de type sonde, la température de l'interface avec le sol est calculée chaque mois et suit une évolution sinusoïdale au cours de l'année.

De même, la température de l'eau de nappe suit une évolution sinusoïdale au cours de l'année.

On dispose de la température maximale, de la température minimale de l'interface avec le sol ou de l'eau de nappe ainsi que du mois pendant lequel cette température est minimale.

Evolution mensuelle de la température de l'interface avec le sol ou de l'eau de nappe :

$$\theta_b(j) = A + B \cdot \sin\left(2\pi \cdot \frac{id_{\text{mois}}(j)}{12}\right) + \varphi \quad (1254)$$

Avec :

$$A = \frac{\theta_{\text{min_source}} + \theta_{\text{max_source}}}{2}$$

$$B = \frac{\theta_{\text{max_source}} - \theta_{\text{min_source}}}{2} \quad (1255)$$

$$\varphi = \pi \cdot \left(\frac{3}{2} - \frac{id_{\text{mois_min } i}}{6} \right)$$

φ permet de compenser le décalage entre le mois où la température de captage est la plus faible et le minimum de la courbe calculée sur une année.

Note : pour tout type de captage qui conduirait à une température constante, la modélisation peut être faite en précisant : $\theta_{\text{min_source}} = \theta_{\text{max_source}}$.

Captage de type sonde : ($id_{\text{amont-eau-type}}^{gnr}=1$)

La température du fluide en sortie des sondes est la suivante :

$$\theta_f(h) = \theta_b(j) + \phi_{\text{rejet}}(h-1) \times \frac{R_b}{L} \quad (^\circ\text{C}) \quad (1256)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Captage de type nappe avec échangeur : ($id_{\text{amont-eau-type}}^{\text{gnr}}=4$)

Les débits d'eau, qui dépendent du mode de gestion des pompes, sont les suivants :

- Si $id_{\text{gest_captage}} = 1$: marche permanente pendant la saison de chauffage ou de froid selon le mode.

$$Q_{m_nappe_reel} = Q_{v_nappe_nom} \times \frac{\rho_{\text{eau}}}{3600} \quad (\text{kg/s})$$

$$Q_{m_inter_reel} = Q_{v_inter_nom} \times \frac{\rho_{\text{inter}}}{3600} \quad (\text{kg/s}) \quad (1257)$$

- Si $id_{\text{gest_captage}} = 2$, marche en cas de demande pendant la saison de chauffage ou de froid selon le mode.

Si $\tau_{\text{charge}} = 0$, alors,

$$Q_{m_nappe_reel} = 0 \quad (\text{kg/s})$$

$$Q_{m_inter_reel} = 0 \quad (\text{kg/s})$$

sinon

- o Si $id_{\text{gest_pompe_captage_cont_var}} = 1$, fonctionnement tout ou rien (1258)

$$Q_{m_nappe_reel} = Q_{v_nappe_nom} \times \frac{\rho_{\text{eau}}}{3600} \quad (\text{kg/s})$$

$$Q_{m_inter_reel} = Q_{v_inter_nom} \times \frac{\rho_{\text{inter}}}{3600} \quad (\text{kg/s})$$

- o Si $id_{\text{gest_pompe_captage_cont_var}} = 2$, fonctionnement à vitesse variable

$$Q_{m_nappe_reel} = Q_{v_nappe_nom} \times \rho_{\text{eau}} \times \frac{\text{MAX}(0.3; \tau_{\text{charge}})}{3600} \quad (\text{kg/s}) \quad (1259)$$

$$Q_{m_inter_reel} = Q_{v_inter_nom} \times \rho_{\text{inter}} \times \frac{\text{MAX}(0.3; \tau_{\text{charge}})}{3600} \quad (\text{kg/s})$$

Calcul de l'efficacité d'échange :

si $Q_{m_inter_reel} = 0$ ou si $Q_{m_nappe_reel} = 0$

$$T_{\text{depart}_{\text{amont}}} = T_{\text{depart}_{\text{amont,prev}}} \quad (1260)$$

sinon

$$C_{\text{nappe}} = Q_{m_nappe_reel} \times C_{pe} \quad (1261)$$

$$C_{\text{inter}} = Q_{m_inter_reel} \times C_{pe_inter}$$

$$C = \frac{\text{MIN}\{C_{\text{nappe}}, C_{\text{inter}}\}}{\text{MAX}\{C_{\text{nappe}}, C_{\text{inter}}\}} \quad (1262)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

$$NUT = \frac{UA}{\text{MIN}\{C_{nappe}, C_{inter}\}} \quad (1263)$$

Calcul de l'efficacité de l'échangeur

Si type_echangeur = 1 écoulements à contre courant

si C = 1

$$\varepsilon = \frac{NUT}{NUT + 1} \quad (1264)$$

sinon

$$\varepsilon = \frac{1 - e^{-NUT \cdot (1-C)}}{1 - C * e^{-NUT \cdot (1-C)}} \quad (1265)$$

Si type_echangeur = 2 écoulements à courants parallèles

$$\varepsilon = \frac{1 - e^{-NUT \cdot (1+C)}}{1 + C} \quad (1266)$$

Si type_echangeur = 3 écoulements à courants croisés avec les deux fluides brassés

$$\varepsilon = \frac{1}{\left[\frac{1}{1 - e^{-NUT}} + \frac{C}{1 - e^{-NUT \cdot C}} - \frac{1}{NUT} \right]} \quad (1267)$$

Calcul de la température de retour amont :

$$T_{retour_amont} = T_{départ_amont} (h-1) + \varepsilon \cdot (\theta_b(j) - T_{départ_amont} (h-1)) \times \frac{\text{MIN}\{C_{nappe}, C_{inter}\}}{C_{inter}} \quad (1268)$$

$$\theta_f(h) = T_{retour_amont} \quad (1269)$$

Calcul de la température de départ pour le pas suivant :

$$T_{départ_amont} = T_{retour_amont} + \frac{\phi_{rejet}(h-1)}{Q_{m_inter_reel} \times C_{pe_inter}} \quad (1270)$$

Note :

Au premier pas de temps d'une saison de chauffage ou de refroidissement, $T_{départ_amont}$ est fixé à 12 °C et les rejets sont nuls.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Captage de type nappe sans échangeur : ($id_{\text{amont-eau-type}}^{\text{gnr}}=5$)

Calcul de la température de retour amont :

$$Tretour_{\text{amont}} = (\theta_b(j)) \quad (1271)$$

$$\theta_f(h) = Tretour_{\text{amont}} \quad (1272)$$

Au final, la température amont du générateur est ($id_{\text{amont-eau-type}}^{\text{gnr}}=1, 4$ ou 5) :

$$\theta_{\text{amont}}(h) = \theta_f(h) + \frac{\Delta\theta_{\text{cond}}}{2} \quad (^\circ\text{C}) \quad (1273)$$

Avec

$$\Delta\theta_{\text{Cond}} = -\Delta\theta_{\text{Cond_CH}} \quad \text{si } \phi_{\text{rejet}}(h-1) < 0$$

$$\Delta\theta_{\text{Cond}} = \Delta\theta_{\text{Cond_FR}} \quad \text{si } \phi_{\text{rejet}}(h-1) > 0$$

$\Delta\theta_{\text{Cond_CH}}$ et $\Delta\theta_{\text{Cond_FR}}$ sont fixés conventionnellement à 5 K

10.23.3.3.2.2 Tours de refroidissement ($id_{\text{amont-eau-type}}^{\text{gnr}}=2$)

10.23.3.3.2.2.1 Calcul de la température humide de l'air extérieur, $Id_{\text{tour}} = 1$

La température humide de l'air en sortie de la tour, θ'_{as} , est calculée à partir de la température sèche et de l'humidité spécifique de l'air extérieur.

Il n'y a pas de relation explicite pour déterminer la température humide. Elle est résolue par itération.

Soit une valeur de température humide de l'air, θ'_{as} . Les conditions à saturation sont obtenues par les relations suivantes :

$$\begin{cases} \omega_{\text{sat}} &= 10^{-3} \times \exp\left(18.8161 - \frac{4110.34}{\theta'_{\text{as}} + 235.00}\right) \\ h_{\text{sat}} &= C_a \cdot \theta'_{\text{as}} + \omega_{\text{sat}} \cdot (H_{\text{fg}} + C_v \cdot \theta'_{\text{as}}) \\ C_e \cdot \theta'_{\text{as}} &= \frac{h_{\text{sat}} - h_{\text{ext}}(h)}{\omega_{\text{sat}} - \omega_{\text{ext}}(h)} \end{cases} \quad (1274)$$

que l'on peut transformer en une relation implicite sur ω_{sat} ainsi :

$$\omega_{\text{sat}} - 10^{-3} \exp\left(18.8161 - \frac{4110.34}{\frac{h_{\text{ext}} - \omega_{\text{sat}} H_{\text{fg}}}{C_e(\omega_{\text{ext}} - \omega_{\text{sat}}) + C_v \omega_{\text{sat}} + C_a} + 235.00}\right) = 0 \quad (1275)$$

où l'enthalpie de l'air en entrée de la tour (air extérieur) est donnée par:

$$h_{\text{ext}}(h) = C_a \cdot \theta_{\text{ext}}(h) + \omega_{\text{ext}}(h) \cdot (H_{\text{fg}} + C_v \cdot \theta_{\text{ext}}(h)) \quad (1276)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Une fois l'humidité de saturation calculée, on calcule la température d'air humide en combinant les deux dernières équations du système(1274) :

$$\theta'_{as} = \frac{\omega_{sat} H_{fg} - h_{ext}(h)}{C_e(\omega_{sat} - \omega_{ext}) - C_a - C_v \omega_{sat}} \quad (1277)$$

10.23.3.3.2.2.2 Calcul de la température d'eau en sortie d'une tour humide $Id_{tour} = 1$

Lorsque la tour fonctionne la température de sortie d'eau est la suivante :

$$\theta_{es_tour_cont} = \theta'_{as} + \Delta\theta_{tour} \quad (1278)$$

Compte tenu de la régulation la température réelle de sortie est la suivante :

$$\theta_{es_tour} = MAX(\theta_{es_tour_cont}; \theta_{es_tour_consigne}) \quad (1279)$$

10.23.3.3.2.2.3 Calcul de la température d'eau en sortie d'une tour sèche, $Id_{tour} = 2$

Lorsque la tour fonctionne la température de sortie d'eau est la suivante :

$$\theta_{es_tour_cont} = \theta_{ext} + \Delta\theta_{tour} \quad (1280)$$

Compte tenu de la régulation la température réelle de sortie est la suivante :

$$\theta_{es_tour} = MAX(\theta_{es_tour_cont}; \theta_{es_tour_consigne}) \quad (1281)$$

10.23.3.3.2.2.4 Calcul de la température amont

Au final, la température amont du générateur est :

$$\theta_{amont}(h) = \theta_{es_tour} + \frac{\Delta\theta_{cond_FR}}{2} (^\circ\text{C}) \quad (1282)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.23.3.3.2.3 Boucles d'eau (idamont-eau-typegnr=3)

La température de l'eau dans la boucle est calculée chaque mois et suit une évolution sinusoïdale au cours de l'année.

On dispose de la température maximale, de la température minimale de l'eau dans la boucle ainsi que du mois pendant lequel la température de l'eau dans la boucle est minimale.

Evolution mensuelle de la température de l'eau dans la boucle :

$$\theta_{be}(j) = A + B \cdot \sin\left(2\pi \cdot \frac{id_{mois}(j)}{12}\right) + \varphi \quad (1283)$$

Avec :

$$A = \frac{\theta_{min_boucle} + \theta_{max_boucle}}{2}$$

$$B = \frac{\theta_{max_boucle} - \theta_{min_boucle}}{2} \quad (1284)$$

$$\varphi = \pi \cdot \left(\frac{3}{2} - \frac{id_{mois_min\ i}}{6} \right)$$

φ permet de compenser le décalage entre le mois où la température de captage est la plus faible et le minimum de la courbe calculée sur une année.

Au final, la température amont du générateur est :

$$\theta_{amont}(h) = \theta_{be}(j) + \frac{\Delta\theta_{cond}}{2} \quad (^\circ\text{C}) \quad (1285)$$

Avec :

$$\Delta\theta_{Cond} = -\Delta\theta_{Cond_CH} \quad \text{si } \phi_{rejet}(h-1) < 0$$

$$\Delta\theta_{Cond} = \Delta\theta_{Cond_FR} \quad \text{si } \phi_{rejet}(h-1) > 0$$

10.23.3.3.3 Calcul de la température amont par générateur

Elle est la même pour tous les générateurs connectés :

$$\forall gnr, \theta_{amont}^{gnr}(h) = \theta_{amont}(h) \quad (^\circ\text{C}) \quad (1286)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.23.3.4 Calcul de la consommation d'auxiliaires amonts

Le taux de charge est la moyenne pondérée des taux de charge des générateurs connectés :

$$\tau_{charge} = \sum_{gnr} \tau_{charge}^{gnr} \times Rat_{Pngen}^{gnr} \quad (1287)$$

10.23.3.4.1 Générateurs sur fluide amont air ($id_{fluide-amont}^{gnr}=2$)

Les générateurs sur fluide amont air non gainés n'ont pas de consommations d'auxiliaires amont, celles-ci étant comprises dans la performance.

$$W_{aux.am} = 0 \text{ (Wh)} \quad (1288)$$

Les générateurs sur fluide amont air gainés ont des consommations d'auxiliaires amont correspondant à la part de la puissance des ventilateurs pour vaincre les pertes de charge des conduits, la partie due aux pertes de charge des échangeurs étant comprise dans la performance.

$$W_{aux.am} = P_{vent_gainé} \times \tau_{charge} \text{ (Wh)} \quad (1289)$$

10.23.3.4.2 Générateurs sur fluide amont eau ($id_{fluide-amont}^{gnr}=1$)

10.23.3.4.2.1 Circuit de captage ($id_{amont-eau-type}^{gnr}=1, 3, 4 \text{ ou } 5$)

Il convient de prendre en compte les consommations des pompes de circuit de captage, de circuit d'eau de nappe avec ou sans échangeur et de boucle d'eau des machines frigorifiques.

Ces pompes fonctionnent en tout ou rien ou proportionnellement à la charge au condenseur de la machine frigorifique.

Le circuit de captage des machines branchées sur eau de nappe via un échangeur de barrage comprend deux pompes, l'une pour le circuit de captage et l'autre pour le circuit intermédiaire. La pompe du circuit de captage est calculée ici, la pompe du circuit intermédiaire est calculée ci-après.

Leur consommation électrique est calculée de la façon suivante :

- Si $id_{gest_captage} = 1$: marche permanente pendant la saison de chauffage ou de froid selon le mode.

$$W_{pompes_captage} = P_{pompes_captage} \text{ (Wh)} \quad (1290)$$

- Si $id_{gest_captage} = 2$, marche en cas de demande pendant la saison de chauffage ou de froid selon le mode.

Si $\tau_{charge} = 0$, alors,

$$W_{pompes_captage} = 0 \text{ (Wh)}$$

Sinon,

- Si $id_{gest_pompe_captage_cont_var} = 1$, fonctionnement tout ou rien

$$W_{pompes_captage} = P_{pompes_captage} \text{ (Wh)} \quad (1291)$$

- Si $id_{gest_pompe_captage_cont_var} = 2$, fonctionnement à vitesse variable

$$W_{pompes_captage} = P_{pompes_captage} \times \max(\tau_{charge}; 0.3) \text{ (Wh)}$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.23.3.4.2.2 Circuit intermédiaire de captage ($id_{\text{amont-eau-type}}^{\text{gnr}}=4$)

Pompe de circuit intermédiaire

- Si $id_{\text{gest_captage}} = 1$: marche permanente pendant la saison de chauffage ou de froid selon le mode.

$$W_{\text{pompes_inter}} = P_{\text{pompes_inter}} \quad (\text{Wh}) \quad (1292)$$

- Si $id_{\text{gest_captage}} = 2$, marche en cas de demande pendant la saison de chauffage ou de froid selon le mode.

Si $\tau_{\text{charge}} = 0$, alors,

$$W_{\text{pompes_inter}} = 0 \quad (\text{Wh})$$

Sinon,

- Si $id_{\text{gest_pompe_captage_cont_var}} = 1$, fonctionnement tout ou rien (1293)

$$W_{\text{pompes_inter}} = P_{\text{pompes_inter}} \quad (\text{Wh})$$

- Si $id_{\text{gest_pompe_captage_cont_var}} = 2$, fonctionnement à vitesse variable

$$W_{\text{pompes_inter}} = P_{\text{pompes_inter}} \times \max(\tau_{\text{charge}}; 0.3) \quad (\text{Wh})$$

Au final ($id_{\text{amont-eau-type}}^{\text{gnr}}=1, 3, 4$ ou 5):

$$W_{\text{aux,am}} = W_{\text{pompes_captage}} + W_{\text{pompes_inter}} \quad (\text{Wh}) \quad (1294)$$

Note : il n'apparaît pas de test sur la saison car en dehors des saisons de chauffage ou de refroidissement ce composant n'est pas appelé.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.23.3.4.3 Tours de refroidissement ($id_{\text{amont-eau-type}}^{\text{gnr}}=2$)

Les tours de refroidissement sont utilisées en production de froid seul.

Pompes du circuit tour de refroidissement des machines frigorifiques

Ces pompes fonctionnent selon la charge au condenseur de la machine frigorifique. Leur consommation électrique est calculée de la façon suivante :

$$W_{\text{pompes_tour}} = P_{\text{pompes_tour}} \times \tau_{\text{charge}} \quad (\text{Wh}) \quad (1295)$$

Ventilateurs de la tour de refroidissement

Ces ventilateurs fonctionnent selon la charge au condenseur de la machine frigorifique. Leur consommation électrique est calculée de la façon suivante :

$$W_{\text{vent_tour}} = P_{\text{vent_tour}} \times \tau_{\text{charge}} \quad (\text{Wh}) \quad (1296)$$

Au final :

$$W_{\text{aux,am}} = W_{\text{pompes_tour}} + W_{\text{vent_tour}} \quad (\text{Wh}) \quad (1297)$$

10.23.3.4.4 Calcul de la consommation des auxiliaires amont par générateur

$$\begin{aligned} \phi_{\text{rejet}}(h-1) \neq 0 &\Rightarrow \forall \text{gnr} \quad W_{\text{aux,am}}^{\text{gnr}} = W_{\text{aux,am}} \times \text{Rat}_{\text{Phirejet}}^{\text{gnr}} \\ \phi_{\text{rejet}}(h-1) = 0 &\Rightarrow \forall \text{gnr} \quad W_{\text{aux,am}}^{\text{gnr}} = W_{\text{aux,am}} \times \text{Rat}_{\text{Pngen}}^{\text{gnr}} \end{aligned} \quad (1298)$$

10.23.3.5 Puissance maximale des machines sur air extrait : $id_{\text{fluide-amont}}^{\text{gnr}}=2$ et $id_{\text{amont-air-type}}^{\text{gnr}}=3$

$$Qm_{\text{air_extrait_act}} = \frac{Qm_{\text{air_extrait}}(h)}{R_{\text{dim}}} \quad (1299)$$

Dans le cas des machines sur air extrait la puissance que peut fournir la machine est limitée par la capacité d'échange de chaleur de la source amont.

si $\text{Syst_Thermo_CH} = 3$ et si $\text{Idfougen} = 1$

La quantité d'énergie maximale qui peut être échangée à la source amont est donnée par :

$$\text{Pech_source_amont_maxi} = Qm_{\text{air_extrait_act}} * C_{\text{pa}} * \max\{0 ; (\theta_{\text{amont}(h)} - T_{\text{air_lim}})\} \quad (1300)$$

Cela conduit à définir la puissance maximale que peut fournir la machine compte tenu de la source amont :

$$\text{Pfou_source_amont_maxi} = \text{Pech_source_amont_maxi} * \text{Pfou_pc_brut} / (\text{Pfou_pc_brut} - \text{Pabs_pc}) \quad (1301)$$

si $\text{Syst_Thermo_ECS} = 2$ et si $\text{Idfougen} = 3$

Voir $\text{Syst_Thermo_CH} = 3$ et si $\text{Idfougen} = 1$.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

si Syst_Thermo_FR = 3 et si Idfougen = 2

La quantité d'énergie maximale qui peut être échangée à la source amont est donnée par :

$$Pech_source_amont_maxi = Qm_{air_extrait_act} * C_{pa} * \max\{0 ; (T_{air_lim} - \theta_{amont(h)})\} \quad (1302)$$

Cela conduit à définir la puissance maximale que peut fournir la machine compte tenu de la source amont :

$$Pfou_source_amont_maxi = Pech_source_amont_maxi * Pfou_pc_brut / (Pfou_pc_brut + Pabs_pc) \quad (1303)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.24 C gen Réseau de chaleur et de froid

10.24.1 INTRODUCTION

La présente fiche décrit la modélisation horaire des sous-stations de réseaux de chaleur et de refroidissement, à partir de la description qui en faite dans la norme NF EN 15316.

10.24.2 NOMENCLATURE

Le Tableau 193 donne la nomenclature des différentes variables de la présente fiche.

Dans toute la suite de la fiche, on notera h le pas de temps de simulation et j le jour de simulation.

Entrées du composant

Nom	Description	Unité
θ_{aval}	Température de fonctionnement définie au niveau de la gestion/régulation de la génération.	°C
Q_{req}	Demande en énergie transmise au générateur via la gestion/régulation de la génération.	Wh
R_{puis_dispo}	Temps de fonctionnement à charge maximale potentiellement disponible pour le chauffage.	Réel
$id_{fonction}$	Indicateur de fonction du générateur accompagnant le Q_{req} (1 : chauffage, 2 : refroidissement, 3 : ECS), pour les générateurs multi-fonctions.	Ent
θ_{amb}	Température d'ambiance du lieu où se trouve le générateur.	°C

Paramètres d'intégration du composant

Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
id_{pos}	Position du générateur : 1 : En volume chauffé, 0 : Hors volume chauffé.	Ent	0	1	
R_{dim}	Ratio de dimensionnement du générateur.	Ent	1	$+\infty$	

Paramètres intrinsèques du composant

Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
id_{type}	Type du générateur. 600 : réseau de chaleur, 601 : réseau de froid.	Ent	600	699	-
B_{ss}	Coefficient dépendant du type de réseau et de l'isolation des composants,		0	$+\infty$	
D_{ss}	Coefficient caractérisant le réseau		0	$+\infty$	

Méthode de calcul Th-BCE 2012

θ_{prs}	Température primaire de l'échangeur	°C	0	$+\infty$
P_{Ess}	Puissance d'échange de la chaufferie dans les conditions nominales	kW	0	$+\infty$

Sorties

Nom	Description	Unité
$\{Q_{cef(po;en)}\}$	Consommation en énergie finale du générateur sous forme de matrice.	Wh
Q_{cons}	Consommation horaire du générateur en énergie finale.	Wh
Q_{fou}	Energie fournie par le générateur.	Wh
T_{charge}	Taux de charge du générateur pour le poste considéré.	Réel
Φ_{vc}	Pertes thermiques et puissances des auxiliaires du générateur transmises vers l'ambiance chauffée.	Wh
$W_{aux,pro}$	Consommations d'auxiliaire propre au générateur.	Wh
Q_{rest}	Puissance restant à fournir reportée à l'heure suivante	Wh
η_{eff}	Efficacité ou rendement du générateur.	Réel
$R_{fonctecs}$	Temps de fonctionnement du générateur pour la production d'ECS à charge maximale.	Réel

Variables internes

Nom	Description	Unité
$\theta_{wh,ss}$	Température de l'eau dans la partie secondaire de l'échangeur.	°C
Q_{reqact}	Puissance requise au niveau du générateur, en tenant compte de R_{dim} .	Wh
Q_{fouact}	Energie totale fournie par le générateur.	Wh
Q_{ssact}	Pertes horaires d'une sous-station	Wh
Q_{ss}	Pertes horaires de l'ensemble de sous-stations identiques.	Wh
H_{ss}	Coefficient d'échange d'une sous-station.	W/°C
θ_{ss}	Température moyenne de l'échangeur	°C

Tableau 193 : Nomenclature du modèle

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.24.3 DESCRIPTION MATHÉMATIQUE

Dans le cas d'un bâtiment relié à un réseau de chaleur ou à un réseau de froid, seules les pertes de la sous-station sont prises en compte.

La présente fiche décrit les modélisations des réseaux de chaleur (type 600) et des réseaux de froid (type 601) qui sont deux types de générateur différents.

Les valeurs de id_{fougen} autorisées pour un réseau de chaleur sont :

- 1 : Chauffage
- 3 : ECS
- 4 : Chauffage et ECS

Les valeurs de id_{fougen} autorisées pour un réseau de froid sont :

- 2 : Refroidissement

10.24.3.1 Réseau de chaleur (type 600)

10.24.3.1.1 Fonctionnement en chauffage

Le modèle utilisé est celui de la norme EN 15316 partie 5-4.

On caractérise les sous-stations d'échange en fonction du niveau d'isolation de leurs composants. Ce niveau est décrit selon la norme *EN ISO 12241* qui définit des classes d'isolation. On considère dans tous les cas que le réseau primaire est isolé avec une isolation supérieure d'une classe à celle du réseau secondaire.

On considère que tous les composants de la sous-station sont isolés à l'exception des organes de régulation.

10.24.3.1.1.1 Énergie fournie par le générateur

L'énergie requise sur une sous-station est calculée via le nombre de sous-stations identique R_{dim} :

$$Q_{reqact} = \frac{Q_{req}}{R_{dim}} \quad (\text{Wh}) \quad (1304)$$

L'énergie que peut fournir l'ensemble des sous-stations est limitée par la durée de fonctionnement à pleine encore disponible après production d'ECS.

$$Q_{fouact} = \text{MIN} (Q_{reqact} ; 1000 \cdot R_{puisdispo} \cdot P_{Ess}) \quad (\text{Wh}) \quad (1305)$$

L'énergie fournie par l'ensemble des stations identiques est la suivante :

$$Q_{fou} = R_{dim} \cdot Q_{fouact} \quad (\text{Wh}) \quad (1306)$$

10.24.3.1.2 Taux de charge de la sous-station

$$T_{charge} = \frac{Q_{fouact}}{1000 \cdot R_{puis_dispo} \cdot P_{Ess}} \quad (1307)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.24.3.1.2.1 Calcul des pertes de la sous-station

Les pertes liées à l'ensemble des sous-stations sont calculées suivant la formule :

$$Q_{ss_act} = R_{puisdispo} \cdot H_{ss} \cdot (\theta_{ss} - \theta_{amb}) \quad (\text{Wh}) \quad (1308)$$

$$Q_{ss} = R_{dim} \cdot Q_{ss_act} \quad (\text{Wh}) \quad (1309)$$

Avec :

H_{ss} : Coefficient d'échange d'une sous station,

θ_{ss} : Température moyenne de l'échangeur,

θ_{amb} : Température du local de l'échangeur,

$$H_{ss} = B_{ss} \cdot \left(\frac{P_{Ess}}{1000} \right)^{(1/3)} \quad (\text{W/K}) \quad (1310)$$

P_{Ess} : Puissance d'échange d'une sous-station dans les conditions nominales,

B_{ss} : Coefficient dépendant du type de réseau et de l'isolation des composants.

Les valeurs du coefficient B_{ss} dépendent des classes d'isolation des réseaux secondaires (réseaux du bâtiment) et primaire, ainsi que du type de réseau.

		Classes d'isolation des composants de la sous-station				
		Isolation réseau secondaire	4	3	2	1
		Isolation réseau primaire	5	4	3	2
Type de réseau	Eau chaude basse température	3,5	4	4,4	4,9	
	Eau chaude haute température	3,1	3,5	3,9	4,3	
	Vapeur basse pression	2,8	3,2	3,5	3,9	
	Vapeur haute pression	2,6	3	3,3	3,7	

Tableau 194: Coefficient B_{ss} en fonction du type d'isolation, de la catégorie d'isolation et du type de réseau

$$\theta_{wh,ss} = \theta_{aval} \quad (^\circ\text{C}) \quad (1311)$$

$$\theta_{ss} = D_{ss} \cdot \theta_{prs} + (1 - D_{ss}) \cdot \theta_{wh,ss} \quad (^\circ\text{C}) \quad (1312)$$

D_{ss} : Coefficient caractérisant le réseau,

θ_{prs} : Température primaire de l'échangeur,

$\theta_{wh,ss}$: Température de l'eau dans la partie secondaire de l'échangeur.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Type de réseau	Température primaire θ_{prs} (°C)	D_{ss}
Eau chaude basse température	105	0,6
Eau chaude haute température	150	0,4
Vapeur basse pression	110	0,5
Vapeur haute pression	180	0,4

Tableau 195 : Température primaire et coefficient Dss en fonction du type de réseau

10.24.3.1.3 Calcul de la consommation et de l'énergie reportée

La consommation des auxiliaires et les pertes thermiques vers l'ambiance sont prises conventionnellement nulles.

$$Q_{cons} = Q_{fou} + Q_{ss} \quad (\text{Wh}) \quad (1313)$$

$$\eta_{eff} = \frac{Q_{fou}}{Q_{cons}} \quad (-) \quad (1314)$$

$$Q_{rest} = Q_{req} - Q_{fou} \quad (\text{Wh}) \quad (1315)$$

10.24.3.1.4 Calcul des consommations d'auxiliaires et flux thermique vers l'ambiance

La consommation d'auxiliaire de la sous-station est considérée nulle :

$$W_{aux.pro} = 0 \quad (\text{Wh}) \quad (1316)$$

De même on considère que l'ensemble des pertes thermiques des sous-stations se font hors volume chauffé :

$$\phi_{vc} = 0 \quad (\text{Wh}) \quad (1317)$$

10.24.3.1.5 Fonctionnement en ECS

La modélisation du fonctionnement du générateur en ECS est identique à celle en chauffage, excepté pour le calcul des pertes Q_{ssact} d'une sous-station.

On définit R_{fonct_ecs} , temps de fonctionnement du réseau de chaleur pour la production d'ECS.

$$R_{fonct_ecs} = \tau_{charge} \quad (1318)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Si le réseau de chaleur n'est utilisé que pour l'ECS (ou hors saison de chauffe), les pertes sont comptabilisées uniquement en ECS. Dans le cas contraire, elles ne sont comptabilisées pour l'ECS que sur le temps de fonctionnement équivalent R_{fonct_ecs} .

Si $id_{ECS_seule} = 1$, alors,

$$Q_{ssact} = H_{ss} \cdot (\theta_{ss} - \theta_{amb}) \quad (\text{Wh}) \quad (1319)$$

Sinon,

$$Q_{ssact} = R_{fonct_ecs} \cdot H_{ss} \cdot (\theta_{ss} - \theta_{amb}) \quad (\text{Wh})$$

Où H_{ss} et θ_{ss} sont calculés comme en fonctionnement en chauffage (voir 10.24.3.1.2).

10.24.3.1.6 Réseau de froid (type 601)

Le calcul pour les réseaux de froid est identique à celui en chauffage, aux pertes de sous-station près.

Conventionnellement, on les considère nulles :

$$Q_{ssact} = 0 \quad (\text{Wh}) \quad (1320)$$

10.24.3.2 Matrice des consommations du générateur

La consommation en énergie finale du générateur est insérée dans la case correspondant à l'usage (chauffage, refroidissement ou ECS) et au type d'énergie « 60 : Réseau de fourniture d'énergie ».

En Wh	10:Gaz	20:Fioul	30:Charbon	40:Bois	50:Electricité	60:Réseau
1 : Chauffage	$Q_{cef(1;10)}$	$Q_{cef(1;20)}$...			
2: Refroidiss.	$Q_{cef(2;10)}$...				
3 : ECS	...					...

Tableau 196: Matrice des consommations en énergies finales $\{Q_{cef}(\text{poste};\text{énergie})\}$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.25 C GEN Calculs génération

10.25.1 INTRODUCTION

La fiche calculs génération assume les rôles suivants :

- Construction de la matrice horaire des consommations en énergie finale de la génération à partir des matrices horaires de consommations des générateurs,
- Prise en compte des consommations d'auxiliaires amont des générateurs thermodynamiques (tour de refroidissement, pompes de captage...),
- Pertes totales vers l'ambiance de l'ensemble des générateurs.
- Calcul des indicateurs de performance de la génération et des générateurs (nombre d'heure aux différents taux de charge).

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.25.2 NOMENCLATURE

Le Tableau 197 donne la nomenclature des différentes variables du modèle.

Dans toute la suite de la fiche, on notera h le pas de temps de simulation et j le jour de simulation. Les paramètres ne dépendant ni de h ni de j sont statiques au cours de la simulation.

Entrées du composant

	Nom	Description	Unité
Générateurs (dont générateurs sur boucle d'eau)	$\{Q_{ceff(poste ; énergie)}^{gr}(h)\}$	Matrice des consommations en énergie finale en fonction des postes et du type d'énergie.	Wh
	$W_{aux}^{gr}(h)$	Consommation électrique globale des auxiliaires du générateur gr .	Wh
	$Q_{fou_ch}^{gr}(h)$, $Q_{fou_fr}^{gr}(h)$, $Q_{fou_ecs}^{gr}(h)$	Energie fournie par le générateur gr par poste au pas de temps h .	Wh
	$Q_{prelec}^{gr}(h)$	Energie électrique produite pas le générateur gr au pas de temps h .	Wh
Boucles sol.	$Q_{sol}^{BS}(h)$	Energie transmise à l'échangeur de la boucle solaire au pas de temps h .	Wh
	$P_p^{BS}(h)$	Energie consommée par la pompe de la boucle solaire au pas de temps h .	Wh
Gestion/régulation de la génération	$\{Q_{ceff(poste ; énergie)}^{en}(h)\}$	Matrice des consommations en énergie finale en fonction des postes et du type d'énergie.	Wh
	$T_{charge}^{gr}(h)$	Taux de charge du générateur gr .	Réel
	$Q_{prelec_tot}(h)$	Total des productions électriques de l'ensemble des générateurs de la génération.	Wh
	$Rat_{bes_ch}^{gen,gr}(h)$	Ratio des besoins de chauffage du groupe gr sur l'ensemble des besoins de chauffage transmis à la génération.	-
	$Rat_{bes_fr}^{gen,gr}(h)$	Ratio des besoins de refroidissement du groupe gr sur l'ensemble des besoins de refroidissement transmis à la génération.	-
	$Rat_{bes_ecs}^{gen,gr}(h)$	Ratio des besoins d'ECS du groupe gr sur l'ensemble des besoins d'ECS transmis à la génération.	-
	$Rat_{bes_ch+ecs}^{gen,gr}(h)$	Ratio de répartition des besoins cumulés en chauffage et ECS du groupe gr sur l'ensemble des besoins transmis à la génération.	-

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Paramètre d'intégration

Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
$id_{fou_sto}^{BS}$	Indicateur de fonction de la boucle solaire (par extension, de l'ensemble de stockage associé) 1 : chauffage, 3 : ECS, 4 : chauffage et ECS.	-	1	4	-

Sorties

Nom	Description	Unité
$C_{ef_ch_m}^{gnr}$, $C_{ef_fr_m}^{gnr}$, $C_{ef_ecs_m}^{gnr}$	Consommation mensuelle en énergie finale par poste et par générateur	Wh
$C_{ep_ch_m}^{gnr}$, $C_{ep_fr_m}^{gnr}$, $C_{ep_ecs_m}^{gnr}$	Consommation mensuelle en énergie primaire par poste et par générateur	Wh
$C_{ef_ch}^{gnr}$, $C_{ef_fr}^{gnr}$, $C_{ef_ecs}^{gnr}$	Consommation annuelle en énergie finale par poste et par générateur	Wh
$C_{ep_ch}^{gnr}$, $C_{ep_fr}^{gnr}$, $C_{ep_ecs}^{gnr}$	Consommation annuelle en énergie primaire par poste et par générateur	Wh
$C_{ef_aux_m}^{gnr}$	Consommations mensuelles en énergie finale des auxiliaires (y compris sources amonts) par générateur	Wh
$C_{ep_aux_m}^{gnr}$	Consommations mensuelles en énergie primaire des auxiliaires (y compris sources amonts) par générateur	Wh
$C_{ef_aux}^{gnr}$	Consommations mensuelles en énergie finale des auxiliaires (y compris sources amonts) par générateur	Wh
$C_{ep_aux}^{gnr}$	Consommations mensuelles en énergie primaire des auxiliaires (y compris sources amonts) par générateur	Wh
$\{C_{ef_gaz}^{gnr}$, $C_{ef_fod}^{gnr}$, $C_{ef_cha}^{gnr}$, $C_{ef_bof}^{gnr}$, $C_{ef_ele}^{gnr}$, $C_{ef_rdc}^{gnr}\}$	Matrice des consommations annuelles d'énergie finale (de chaud, de froid et d'ECS) par générateur.	Wh
$\{C_{ep_gaz}^{gnr}$, $C_{ep_fod}^{gnr}$, $C_{ep_cha}^{gnr}$, $C_{ep_bof}^{gnr}$, $C_{ep_ele}^{gnr}$, $C_{ep_rdc}^{gnr}\}$	Matrice des consommations annuelles d'énergie primaire (de chaud, de froid et d'ECS) par générateur.	Wh
$E_{ef_fou_ch}^{gnr}$, $E_{ef_fou_fr}^{gnr}$, $E_{ef_fou_ecs}^{gnr}$	Energie finale totale fournie par le générateur par poste.	Wh
$E_{ef_prelec_m}^{gnr}$	Energie électrique finale mensuelle produite par le générateur (cogénération).	Wh

Sorties par générateur

Méthode de calcul Th-BCE 2012

	$E_{ef_prelec}^{gnr}$	Energie électrique finale annuelle totale produite par le générateur (cogénération).	Wh
	$E_{ep_prelec_m}^{gnr}$	Energie électrique primaire mensuelle produite par le générateur (cogénération).	Wh _{ep}
	$E_{ep_prelec}^{gnr}$	Energie électrique primaire annuelle totale produite par le générateur (cogénération).	Wh
	$\eta_{eff_ch_an}^{gnr}$	COP, EER ou rendement annuels du générateur en chauffage.	Réel
	$\eta_{eff_ecs_an}^{gnr}$	COP, EER ou rendement annuels du générateur en ECS.	Réel
	$\eta_{eff_fr_an}^{gnr}$	COP, EER ou rendement annuels du générateur en refroidissement.	Réel
Sorties pédagogiques des générateurs de chauffage	$Nbh_{charge_HF_ch}$	Nombre d'heures d'un générateur de chauffage hors plage de fonctionnement	Entier
	$Nbh_{charge_0_ch}$	Nombre d'heures d'un générateur de chauffage à un taux de charge nul	Entier
	$Nbh_{charge_0_10_ch}$	Nombre d'heures d'un générateur de chauffage à un taux de charge entre 0 et 10%	Entier
	$Nbh_{charge_10_20_ch}$	Nombre d'heures d'un générateur de chauffage à un taux de charge entre 10 et 20%	Entier
	$Nbh_{charge_20_30_ch}$	Nombre d'heures d'un générateur de chauffage à un taux de charge entre 20 et 30%	Entier
	$Nbh_{charge_30_40_ch}$	Nombre d'heures d'un générateur de chauffage à un taux de charge entre 30 et 40%	Entier
	$Nbh_{charge_40_50_ch}$	Nombre d'heures d'un générateur de chauffage à un taux de charge entre 40 et 50%	Entier
	$Nbh_{charge_50_60_ch}$	Nombre d'heures d'un générateur de chauffage à un taux de charge entre 50 et 60%	Entier
	$Nbh_{charge_60_70_ch}$	Nombre d'heures d'un générateur de chauffage à un taux de charge entre 60 et 70%	Entier
	$Nbh_{charge_70_80_ch}$	Nombre d'heures d'un générateur de chauffage à un taux de charge entre 70 et 80%	Entier
	$Nbh_{charge_80_90_ch}$	Nombre d'heures d'un générateur de chauffage à un taux de charge entre 80 et 90%	Entier
	$Nbh_{charge_90_100_ch}$	Nombre d'heures d'un générateur de chauffage à un taux de charge entre 90 et 100%	Entier
	Sorties pédagogiques des générateurs de refroidissement	$Nbh_{charge_HF_fr}$	Nombre d'heures d'un générateur de refroidissement hors plage de fonctionnement	Entier
$Nbh_{charge_0_fr}$		Nombre d'heures d'un générateur de refroidissement à un taux de charge nul	Entier
$Nbh_{charge_0_10_fr}$		Nombre d'heures d'un générateur de refroidissement à un taux de charge entre 0 et 10%	Entier
$Nbh_{charge_10_20_fr}$		Nombre d'heures d'un générateur de refroidissement à un taux de charge entre 10 et 20%	Entier

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Sorties pédagogiques des générateurs d'ECS	$Nbh_{charge_20_30_fr}$	Nombre d'heures d'un générateur de refroidissement à un taux de charge entre 20 et 30%	Entier
	$Nbh_{charge_30_40_fr}$	Nombre d'heures d'un générateur de refroidissement à un taux de charge entre 30 et 40%	Entier
	$Nbh_{charge_40_50_fr}$	Nombre d'heures d'un générateur de refroidissement à un taux de charge entre 40 et 50%	Entier
	$Nbh_{charge_50_60_fr}$	Nombre d'heures d'un générateur de refroidissement à un taux de charge entre 50 et 60%	Entier
	$Nbh_{charge_60_70_fr}$	Nombre d'heures d'un générateur de refroidissement à un taux de charge entre 60 et 70%	Entier
	$Nbh_{charge_70_80_fr}$	Nombre d'heures d'un générateur de refroidissement à un taux de charge entre 70 et 80%	Entier
	$Nbh_{charge_80_90_fr}$	Nombre d'heures d'un générateur de refroidissement à un taux de charge entre 80 et 90%	Entier
	$Nbh_{charge_90_100_fr}$	Nombre d'heures d'un générateur de refroidissement à un taux de charge entre 90 et 100%	Entier
	$Nbh_{charge_HF_ecs}$	Nombre d'heures d'un générateur d'ECS hors plage de fonctionnement	Entier
	$Nbh_{charge_0_ECS}$	Nombre d'heures d'un générateur d'ECS à un taux de charge nul	Entier
	$Nbh_{charge_0_10_ECS}$	Nombre d'heures d'un générateur d'ECS à un taux de charge entre 0 et 10%	Entier
	$Nbh_{charge_10_20_ECS}$	Nombre d'heures d'un générateur d'ECS à un taux de charge entre 10 et 20%	Entier
	$Nbh_{charge_20_30_ECS}$	Nombre d'heures d'un générateur d'ECS à un taux de charge entre 20 et 30%	Entier
	$Nbh_{charge_30_40_ECS}$	Nombre d'heures d'un générateur d'ECS à un taux de charge entre 30 et 40%	Entier
	$Nbh_{charge_40_50_ECS}$	Nombre d'heures d'un générateur d'ECS à un taux de charge entre 40 et 50%	Entier
	$Nbh_{charge_50_60_ECS}$	Nombre d'heures d'un générateur d'ECS à un taux de charge entre 50 et 60%	Entier
	$Nbh_{charge_60_70_ECS}$	Nombre d'heures d'un générateur d'ECS à un taux de charge entre 60 et 70%	Entier
$Nbh_{charge_70_80_ECS}$	Nombre d'heures d'un générateur d'ECS à un taux de charge entre 70 et 80%	Entier	
$Nbh_{charge_80_90_ECS}$	Nombre d'heures d'un générateur d'ECS à un taux de charge entre 80 et 90%	Entier	
$Nbh_{charge_90_100_ECS}$	Nombre d'heures d'un générateur d'ECS à un taux de charge entre 90 et 100%	Entier	
Sorties par génération	$C_{ef_ch_m}^{gen}$, $C_{ef_fr_m}^{gen}$	Consommation mensuelle en énergie finale par poste et par génération	Wh
	$C_{ef_ecs_m}^{gen}$		
	$C_{ep_ch_m}^{gen}$, $C_{ep_fr_m}^{gen}$	Consommation mensuelle en énergie primaire par poste et par génération	Wh
	$C_{ep_ecs_m}^{gen}$		

Méthode de calcul Th-BCE 2012

	$C_{ef_ch}^{gen}, C_{ef_fr}^{gen}$ $C_{ef_ecs}^{gen}$	Consommation annuelle en énergie finale par poste et par génération	Wh
	$C_{ep_ch}^{gen}, C_{ep_fr}^{gen}$ $C_{ep_ecs}^{gen}$	Consommation annuelle en énergie primaire par poste et par génération	Wh
	{ $C_{ef_gaz}^{gen}$, $C_{ef_fod}^{gen}$, $C_{ef_cha}^{gen}$, $C_{ef_boi}^{gen}$, $C_{ef_ele}^{gen}$, $C_{ef_rdc}^{gen}$ }	Matrice des consommations annuelles d'énergie finale (de chaud, de froid et d'ECS) par génération	Wh
	{ $C_{ep_gaz}^{gen}$, $C_{ep_fod}^{gen}$, $C_{ep_cha}^{gen}$, $C_{ep_boi}^{gen}$, $C_{ep_ele}^{gen}$, $C_{ep_rdc}^{gen}$ }	Matrice des consommations annuelles d'énergie primaire (de chaud, de froid et d'ECS) par génération	Wh
	$E_{ef_prelec_m}^{gen}$	Energie électrique finale mensuelle produite par la génération (cogénération).	Wh
	$E_{ef_prelec}^{gen}$	Energie électrique finale annuelle totale produite par la génération (cogénération).	Wh
	$E_{ep_prelec_m}^{gen}$	Energie électrique primaire mensuelle produite par la génération (cogénération).	Wh
	$E_{ep_prelec}^{gen}$	Energie électrique primaire annuelle totale produite par la génération (cogénération).	Wh
	$C_{ef_ch_m}^{gen,gr}$, $C_{ef_fr_m}^{gen,gr}$, $C_{ef_ecs_m}^{gen,gr}$	Consommation mensuelle en énergie finale par poste, par génération et par groupe	Wh
	$C_{ep_ch_m}^{gen,gr}$, $C_{ep_fr_m}^{gen,gr}$, $C_{ep_ecs_m}^{gen,gr}$	Consommation mensuelle en énergie primaire par poste, par génération et par groupe	Wh
Calculs groupe	$C_{ef_ch}^{gen,gr}$, $C_{ef_fr}^{gen,gr}$, $C_{ef_ecs}^{gen,gr}$	Consommation annuelle en énergie finale par poste, par génération et par groupe	Wh
	$C_{ep_ch}^{gen,gr}$, $C_{ep_fr}^{gen,gr}$, $C_{ep_ecs}^{gen,gr}$	Consommation annuelle en énergie primaire par poste, par génération et par groupe	Wh
	{ $C_{ef_gaz}^{gen,gr}$, $C_{ef_fod}^{gen,gr}$, $C_{ef_cha}^{gen,gr}$, $C_{ef_boi}^{gen,gr}$, $C_{ef_ele}^{gen,gr}$, $C_{ef_rdc}^{gen,gr}$ }	Matrice des consommations annuelles d'énergie finale (de chaud, de froid et d'ECS) par génération et par groupe	Wh
	{ $C_{ep_gaz}^{gen,gr}$, $C_{ep_fod}^{gen,gr}$, $C_{ep_cha}^{gen,gr}$, $C_{ep_boi}^{gen,gr}$, $C_{ep_ele}^{gen,gr}$, $C_{ep_rdc}^{gen,gr}$ }	Matrice des consommations annuelles d'énergie primaire (de chaud, de froid et d'ECS) par génération et par groupe	Wh
Calc. Bât.	$C_{ep_rdch}^{gen,gr}$	Energie primaire totale fournie par utilisation des réseaux de chaleur pour la zone sur l'année entière.	Wh _{ep}
	$C_{ep_rdfr}^{gen,gr}$	Energie primaire totale fournie par utilisation des réseaux de froid pour la zone sur l'année entière.	Wh _{ep}

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Fiche XML	$E_{ep_sol_tot}^{gen,gr}$	Energie solaire thermique annuelle cumulée pour la génération <i>gen</i> , répartie par groupe.	Wh ^{ep}
	$E_{ep_aux_tot}^{gen,gr}$	Energie électrique primaire consommée par les auxiliaires de boucles solaires pour la génération <i>gen</i> , répartie par groupe.	Wh ^{ep}
	$E_{ef_prelec}^{gen,gr}$	Energie électrique finale annuelle totale produite par la génération attribuée au groupe <i>gr</i> .	Wh
	$E_{ep_prelec}^{gen,gr}$	Energie électrique primaire annuelle totale produite par la génération attribuée au groupe <i>gr</i> .	Wh ^{ep}
	$C_{ep_ch}^{gnr,gr}$, $C_{ep_fr}^{gnr,gr}$, $C_{ep_ecs}^{gnr,gr}$	Consommations annuelles en énergie primaire par générateur thermodynamique et par groupe.	Wh ^{ep}
	$Q_{fou_3postes}^{gnr}$	Energie totale fournie par chaque générateur en chauffage, refroidissement et/ou ECS sur l'année.	Wh

Variables internes

Nom	Description	Unité
$\{Q_{cef(poste ; \acute{e}nergie)}^{gen,gr}(h)\}$	Matrice des consommations en énergie finale en fonction des postes et du type d'énergie, répartie au niveau du groupe	Wh
$\{Q_{cef(poste ; \acute{e}nergie)}^{gnr,gr}(h)\}$	Matrice des consommations en énergie finale en fonction des postes et du type d'énergie du générateur <i>gnr</i> , répartie au niveau du groupe.	Wh
$Q_{ef_prelec}^{gen,gr}(h)$	Energie électrique finale produite par la génération attribuée au groupe <i>gr</i> pour le pas de temps <i>h</i> .	Wh
$C_{ef_rdch}^{gen,gr}$	Energie finale totale fournie par utilisation des réseaux de chaleur pour la zone sur l'année entière.	Wh
$C_{ef_rdfr}^{gen,gr}$	Energie finale totale fournie par utilisation des réseaux de froid pour la zone sur l'année entière.	Wh
$T_{charge_ch}^{gnr}$	Taux de charge d'un générateur appartenant à la collection des générateurs de chauffage	-
$T_{charge_fr}^{gnr}$	Taux de charge d'un générateur appartenant à la collection des générateurs de refroidissement	-
$T_{charge_ecs}^{gnr}$	Taux de charge d'un générateur appartenant à la collection des générateurs d'ECS	-

Constantes

Nom	Description	Unité	Conv.
$\{Coef_{ep(\acute{e}nergie)}\}$	Vecteur des coefficients d'énergie primaire associés aux différents types d'énergie.	Réel	-

Tableau 197 : Nomenclature du modèle

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.25.3 DESCRIPTION MATHÉMATIQUE

10.25.3.1 Matrice des consommations horaires de la génération

10.25.3.1.1 Vecteur des coefficients d'énergie primaire

Il s'agit de la liste des coefficients permettant la transition des valeurs de consommations en énergie finale aux valeurs de consommations en énergie primaire.

	$Coef_{ep(énergie ;1)}$
10 : Gaz	1
20 : Fioul	1
30 : Charbon	1
40 : Bois	1
50 : Electricité	2.58
60 : Réseau de chaleur	1

Tableau 198 : Vecteur des coefficients d'énergie primaire $\{Coef_{ep(énergie)}\}$

10.25.3.1.2 Matrice des consommations des générateurs et de la génération

Les consommations de chaque générateur (ou ballon de stockage) et génération se présentent sous la forme de la matrice du tableau ci-dessous. Les lignes représentent les différents postes de consommations. Les colonnes correspondent aux différents types d'énergie rencontrés.

En Wh	10 : Gaz	20 : Fioul	30 : Charbon	40 : Bois	50 : Electricité	60 : Réseau de chaleur
1 : Chauffage	$Q_{cef(1;10)}$	$Q_{cef(1;20)}$...			
2 : Refroidiss.	$Q_{cef(2;10)}$	...				...
3 : ECS	...				...	$Q_{cef(3;60)}$

Tableau 199 : Matrice des consommations en énergies finales $\{Q_{cef(poste ;énergie)(h)}\}$

10.25.3.1.3 Matrice des consommations en énergie finale par génération et par groupe

Les matrices de consommation de la génération sont ensuite réparties au niveau du groupe, au prorata des demandes en énergie en entrée de la génération. A cela s'ajoute les éventuelles consommations supplémentaires des générateurs thermodynamiques sur boucle d'eau, dont on connaît précisément le groupe de rattachement.

De ce fait, la consommation des générateurs sur boucle d'eau (ensemble G_{BE}) est au préalable déduite de la consommation du reste de la génération.

$$Q_{cef(1;énergie)}^{gen,gr}(h) = (Q_{cef(1;énergie)}^{gen}(h) - \sum_{gnr \in G_{BE}} Q_{cef(1;énergie)}^{gnr}(h)) \times Rat_{bes_ch}^{gen,gr}(h) + \sum_{gnr \in G_{BE}^{gr}} Q_{cef(1;énergie)}^{gnr}(h) \quad (1321)$$

$$Q_{cef(2;énergie)}^{gen,gr}(h) = (Q_{cef(2;énergie)}^{gen}(h) - \sum_{gnr \in G_{BE}} Q_{cef(2;énergie)}^{gnr}(h)) \times Rat_{bes_fr}^{gen,gr}(h) + \sum_{gnr \in G_{BE}^{gr}} Q_{cef(2;énergie)}^{gnr}(h) \quad (1322)$$

$$Q_{cef(3;énergie)}^{gen,gr}(h) = Q_{cef(3;énergie)}^{gen}(h) \times Rat_{bes_ecs}^{gen,gr}(h) \quad (1323)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.25.3.1.4 Matrice des consommations en énergie finale par générateur thermodynamique et par groupe

Ce calcul ne concerne que les générateurs thermodynamiques ($id_{type}^{gnr}=503$ à 509). Il y a deux cas de figure :

- le générateur thermodynamique n'est pas un générateur de boucle d'eau *gnr* ($id_{type}^{gnr} \neq nr$) é appartient à la génération *gen* qui dessert le groupe *gr* :

$$Q_{cef(1;energie)}^{gnr,gr}(h) = Q_{cef(1;energie)}^{gnr}(h).Rat_{bes_ch}^{gen,gr}(h) \quad (1324)$$

$$Q_{cef(2;energie)}^{gnr,gr}(h) = Q_{cef(2;energie)}^{gnr}(h).Rat_{bes_fr}^{gen,gr}(h) \quad (1325)$$

$$Q_{cef(3;energie)}^{gnr,gr}(h) = Q_{cef(3;energie)}^{gnr}(h).Rat_{bes_ecs}^{gen,gr}(h) \quad (1326)$$

- le générateur thermodynamique de boucle d'eau *gnr* ($id_{type}^{gnr}=507$, appartenant à l'ensemble **G_{BE}**) est lié directement au groupe *gr* :

$$Q_{cef(1;energie)}^{gnr,gr}(h) = Q_{cef(1;energie)}^{gnr}(h) \quad (1327)$$

$$Q_{cef(2;energie)}^{gnr,gr}(h) = Q_{cef(2;energie)}^{gnr}(h) \quad (1328)$$

10.25.3.2 Prise en compte de la production d'électricité des générateurs

La production d'électricité des générateurs tels que les systèmes de cogénération est attribuée à chaque groupe au prorata des besoins cumulés de chauffage et d'ECS du groupe par rapport à ceux de la génération.

$$Q_{ef_prelec}^{gen,gr}(h) = Q_{prelec_tot}^{gen}(h).Rat_{bes_ch+ecs}^{gen,gr}(h) \quad (1329)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.25.3.3 Consommations en énergies finale et primaire de chauffage

10.25.3.3.1 Par générateur

Les consommations totales par poste s'obtiennent par sommation des termes de chaque ligne de la matrice des consommations.

- Sous forme de résultats mensuels :

$$C_{ef_ch_m}^{gnr} = \sum_{h \in \text{mois}} \sum_{en=10}^{60} Q_{cef(1;en)}^{gnr}(h) \quad (1330)$$

$$C_{ep_ch_m}^{gnr} = \sum_{h \in \text{mois}} \sum_{en=10}^{60} (Q_{cef(1;en)}^{gnr}(h) \cdot Coef_{ep(en)})$$

- Sous forme d'un résultat annuel total :

$$C_{ef_ch}^{gnr} = \sum_{mois=1}^{12} C_{ef_ch_m}^{gnr} \quad (1331)$$

$$C_{ep_ch}^{gnr} = \sum_{mois=1}^{12} C_{ep_ch_m}^{gnr}$$

10.25.3.3.2 Par générateur et par groupe

Ce résultat ne concerne que les générateurs thermodynamiques ($id_{type}^{gnr}=503$ à 509) et n'est exprimé que sous forme annuelle en énergie primaire :

$$C_{ep_ch}^{gnr,gr} = \sum_{h=1}^{8760} \sum_{en=10}^{60} (Q_{cef(1;en)}^{gnr,gr}(h) \cdot Coef_{ep(en)}) \quad (1332)$$

10.25.3.3.3 Par génération

Les consommations totales par poste s'obtiennent par sommation des termes de chaque ligne de la matrice des consommations.

- Sous forme de résultats mensuels :

$$C_{ef_ch_m}^{gen} = \sum_{h \in \text{mois}} \sum_{en=10}^{60} Q_{cef(1;en)}^{gen}(h) \quad (1333)$$

$$C_{ep_ch_m}^{gen} = \sum_{h \in \text{mois}} \sum_{en=10}^{60} (Q_{cef(1;en)}^{gen}(h) \cdot Coef_{ep(en)})$$

- Sous forme d'un résultat annuel total :

$$C_{ef_ch}^{gen} = \sum_{mois=1}^{12} C_{ef_ch_m}^{gen} \quad (1334)$$

$$C_{ep_ch}^{gen} = \sum_{mois=1}^{12} C_{ep_ch_m}^{gen}$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.25.3.3.4 Par génération et par groupe

Les consommations totales par poste s'obtiennent par sommation des termes de chaque ligne de la matrice des consommations.

- Sous forme de résultats mensuels :

$$C_{ef_ch_m}^{gen,gr} = \sum_{h \in mois} \sum_{en=10}^{60} Q_{cef(1;en)}^{gen,gr}(h)$$

$$C_{ep_ch_m}^{gen,gr} = \sum_{h \in mois} \sum_{en=10}^{60} (Q_{cef(1;en)}^{gen,gr}(h) \cdot Coef_{ep(en)})$$

(1335)

- Sous forme d'un résultat annuel total :

$$C_{ef_ch}^{gen,gr} = \sum_{mois=1}^{12} C_{ef_ch_m}^{gen,gr}$$

$$C_{ep_ch}^{gen,gr} = \sum_{mois=1}^{12} C_{ep_ch_m}^{gen,gr}$$

(1336)

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.25.3.4 Consommations en énergies finale et primaire de refroidissement

10.25.3.4.1 Par générateur

Les consommations totales par poste s'obtiennent par sommation des termes de chaque ligne de la matrice des consommations.

- Sous forme de résultats mensuels :

$$C_{ef_fr_m}^{ngr} = \sum_{h \in \text{mois}} \sum_{en=10}^{60} Q_{cef(2;en)}^{ngr}(h)$$

$$C_{ep_fr_m}^{ngr} = \sum_{h \in \text{mois}} \sum_{en=10}^{60} (Q_{cef(2;en)}^{ngr}(h) \cdot Coef_{ep(en)}) \quad (1337)$$

- Sous forme d'un résultat annuel total :

$$C_{ef_fr}^{ngr} = \sum_{mois=1}^{12} C_{ef_fr_m}^{ngr}$$

$$C_{ep_fr}^{ngr} = \sum_{mois=1}^{12} C_{ep_fr_m}^{ngr} \quad (1338)$$

10.25.3.4.2 Par générateur et par groupe

Ce résultat ne concerne que les générateurs thermodynamiques ($id_{type}^{ngr}=503$ à 509) et n'est exprimé que sous forme annuelle en énergie primaire :

$$C_{ep_fr}^{ngr,gr} = \sum_{h=1}^{8760} \sum_{en=10}^{60} (Q_{cef(2;en)}^{ngr,gr}(h) \cdot Coef_{ep(en)}) \quad (1339)$$

10.25.3.4.3 Par génération

- Sous forme de résultats mensuels :

$$C_{ef_fr_m}^{gen} = \sum_{h \in \text{mois}} \sum_{en=10}^{60} Q_{cef(2;en)}^{gen}(h)$$

$$C_{ep_fr_m}^{gen} = \sum_{h \in \text{mois}} \sum_{en=10}^{60} (Q_{cef(2;en)}^{gen}(h) \cdot Coef_{ep(en)}) \quad (1340)$$

- Sous forme d'un résultat annuel total :

$$C_{ef_fr}^{gen} = \sum_{mois=1}^{12} C_{ef_fr_m}^{gen}$$

$$C_{ep_fr}^{gen} = \sum_{mois=1}^{12} C_{ep_fr_m}^{gen} \quad (1341)$$

10.25.3.4.4 Par génération et par groupe

- Sous forme de résultats mensuels :

$$C_{ef_fr_m}^{gen,gr} = \sum_{h \in \text{mois}} \sum_{en=10}^{60} Q_{cef(2;en)}^{gen,gr}(h)$$

$$C_{ep_fr_m}^{gen,gr} = \sum_{h \in \text{mois}} \sum_{en=10}^{60} (Q_{cef(2;en)}^{gen,gr}(h) \cdot Coef_{ep(en)}) \quad (1342)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

- Sous forme d'un résultat annuel total :

$$C_{ef_fr}^{gen,gr} = \sum_{mois=1}^{12} C_{ef_fr_m}^{gen,gr}$$

$$C_{ep_fr}^{gen,gr} = \sum_{mois=1}^{12} C_{ep_fr_m}^{gen,gr}$$
(1343)

10.25.3.5 Consommations en énergies finale et primaire de production d'ECS

10.25.3.5.1 Par générateur

Les consommations totales par poste s'obtiennent par sommation des termes de chaque ligne de la matrice des consommations.

- Sous forme de résultats mensuels :

$$C_{ef_ecs_m}^{gnr} = \sum_{h \in mois} \sum_{en=10}^{60} Q_{cef(3;en)}^{gnr}(h)$$

$$C_{ep_ecs_m}^{gnr} = \sum_{h \in mois} \sum_{en=10}^{60} (Q_{cef(3;en)}^{gnr}(h) \cdot Coef_{ep(en)})$$
(1344)

- Sous forme d'un résultat annuel total :

$$C_{ef_ecs}^{gnr} = \sum_{mois=1}^{12} C_{ef_ecs_m}^{gnr}$$

$$C_{ep_ecs}^{gnr} = \sum_{mois=1}^{12} C_{ep_ecs_m}^{gnr}$$
(1345)

10.25.3.5.2 Par générateur et par groupe

Ce résultat ne concerne que les générateurs thermodynamiques ($id_{type}^{gnr}=503$ à 509) et n'est exprimé que sous forme annuelle en énergie primaire :

$$C_{ep_ecs}^{gnr,gr} = \sum_{h=1}^{8760} \sum_{en=10}^{60} (Q_{cef(3;en)}^{gnr,gr}(h) \cdot Coef_{ep(en)})$$
(1346)

10.25.3.5.3 Par génération

- Sous forme de résultats mensuels :

$$C_{ef_ecs_m}^{gen} = \sum_{h \in mois} \sum_{en=10}^{60} Q_{cef(3;en)}^{gen}(h)$$

$$C_{ep_ecs_m}^{gen} = \sum_{h \in mois} \sum_{en=10}^{60} (Q_{cef_ch(3;en)}^{gen}(h) \cdot Coef_{ep(en)})$$
(1347)

- Sous forme d'un résultat annuel total :

$$C_{ef_ecs}^{gen} = \sum_{mois=1}^{12} C_{ef_ecs_m}^{gen}$$

$$C_{ep_ecs}^{gen} = \sum_{mois=1}^{12} C_{ep_ecs_m}^{gen}$$
(1348)

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.25.3.5.4 Par génération et par groupe

- Sous forme de résultats mensuels :

$$C_{ef_ecs_m}^{gen,gr} = \sum_{h \in \text{mois}} \sum_{en=10}^{60} Q_{cef(3;en)}^{gen,gr}(h)$$

$$C_{ep_ecs_m}^{gen,gr} = \sum_{h \in \text{mois}} \sum_{en=10}^{60} (Q_{cef_ch(3;en)}^{gen,gr}(h) \cdot Coef_{ep(en)}) \quad (1349)$$

- Sous forme d'un résultat annuel total :

$$C_{ef_ecs}^{gen,gr} = \sum_{mois=1}^{12} C_{ef_ecs_m}^{gen,gr}$$

$$C_{ep_ecs}^{gen,gr} = \sum_{mois=1}^{12} C_{ep_ecs_m}^{gen,gr} \quad (1350)$$

10.25.3.6 Production d'électricité (cogénération)

10.25.3.6.1 Par générateur

- Sous forme de résultats mensuels :

$$E_{ef_prelec_m}^{gnr} = \sum_{h \in \text{mois}} Q_{prelec}^{gnr}(h)$$

$$E_{ep_prelec_m}^{gnr} = E_{ef_prelec_m}^{gnr} \cdot Coef_{ep(50)} \quad (1351)$$

- Sous forme de résultats annuels :

$$\begin{cases} E_{ef_prelec}^{gnr} = \sum_{mois=1}^{12} E_{ef_prelec_m}^{gnr} \\ E_{ep_prelec}^{gnr} = E_{ef_prelec}^{gnr} \cdot Coef_{ep(50)} \end{cases} \quad (1352)$$

10.25.3.6.2 Par génération

- Sous forme de résultats mensuels :

$$\begin{cases} E_{ef_prelec_m}^{gen} = \sum_{gnr \in gen} E_{ef_prelec_m}^{gnr} \\ E_{ep_prelec_m}^{gen} = E_{ef_prelec_m}^{gen} \cdot Coef_{ep(50)} \end{cases} \quad (1353)$$

- Sous forme de résultats annuels :

$$\begin{cases} E_{ef_prelec}^{gen} = \sum_{gnr \in gen} E_{ef_prelec_m}^{gnr} \\ E_{ep_prelec}^{gen} = E_{ef_prelec}^{gen} \cdot Coef_{ep(50)} \end{cases} \quad (1354)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.25.3.6.3 Par génération et par groupe

$$\begin{cases} E_{ef_prelec}^{gen,gr} = \sum_{h=1}^{8760} Q_{ef_prelec}^{gen,gr}(h) \\ E_{ep_prelec}^{gen,gr} = E_{ef_prelec}^{gen,gr} \cdot Coef_{ep(50)} \end{cases} \quad (1355)$$

10.25.3.7 Bilan de l'énergie solaire et électrique des boucles solaires par génération et par groupe

Afin de déterminer la part d'énergie renouvelable de chaque bâtiment, on calcule pour chaque génération les énergies solaires et électriques des boucles solaires. On les répartie ensuite au prorata des besoins des différents groupes desservis. Les ratios utilisés (chauffage, ECS ou chauffage et ECS) sont fonction du id_{fousto} du système de stockage comprenant la boucle solaire :

$$\begin{aligned} E_{ep_sol_tot}^{gen,gr} &= \sum_{\substack{BS \in gen \\ id_fou_sto=1}} Rat_{bes_ch}^{gen,gr}(h) \cdot Q_{sol}^{BS}(h) + \sum_{\substack{BS \in gen \\ id_fou_sto=3}} Rat_{bes_ecs}^{gen,gr}(h) \cdot Q_{sol}^{BS}(h) \\ &+ \sum_{\substack{BS \in gen \\ id_fou_sto=4}} Rat_{bes_ch+ecs}^{gen,gr}(h) \cdot Q_{sol}^{BS}(h) \\ E_{ep_aux_tot}^{gen,gr} &= Coef_{ep(50)} \cdot \left(\sum_{\substack{BS \in gen \\ id_fou_sto=1}} Rat_{bes_ch}^{gen,gr}(h) \cdot P_p^{BS}(h) + \sum_{\substack{BS \in gen \\ id_fou_sto=3}} Rat_{bes_ecs}^{gen,gr}(h) \cdot P_p^{BS}(h) \right) \\ &+ \sum_{\substack{BS \in gen \\ id_fou_sto=4}} Rat_{bes_ch+ecs}^{gen,gr}(h) \cdot P_p^{BS}(h) \end{aligned} \quad (1356)$$

10.25.3.8 Sorties complémentaires par générateur

10.25.3.8.1 Energie totale fournie par générateur sur l'année

Pour chaque générateur, $Q_{fou_3postes}^{gnr}$ représente l'énergie totale fournie en chauffage, refroidissement et/ou ECS sur l'année.

$$Q_{fou_3postes}^{gnr} = \sum_{h=1}^{8760} \left(Q_{fou_ch}^{gnr}(h) + Q_{fou_fr}^{gnr}(h) + Q_{fou_ecs}^{gnr}(h) \right) \quad (1357)$$

10.25.3.8.2 Nombre d'heures des générateurs à chaque taux de charge

10.25.3.8.2.1 Pour les générateurs de chauffage

Pour tous les générateurs appartenant à la collection des générateurs de chaud ($Id_{fonction}=1$), le nombre d'heure du générateur à chaque taux de charge, calculé à chaque pas de temps, s'exprime alors de la manière suivante.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Au premier pas de temps, toutes les variables ci-dessous sont initialement nulles.

Si $Aut_{ch}(j) \neq 1$, $nbh_{charge_HF_ch}^{gnr} \leftarrow nbh_{charge_HF_ch}^{gnr} + 1$

Sinon

Si $0\% = \tau_{charge_ch}^{gnr}(h)$, $nbh_{charge_0_ch}^{gnr} \leftarrow nbh_{charge_0_ch}^{gnr} + 1$

Si $0\% \leq \tau_{charge_ch}^{gnr}(h) < 10\%$, $nbh_{charge_0_10_ch}^{gnr} \leftarrow nbh_{charge_0_10_ch}^{gnr} + 1$

Si $10\% \leq \tau_{charge_ch}^{gnr}(h) < 20\%$, $nbh_{charge_10_20_ch}^{gnr} \leftarrow nbh_{charge_10_20_ch}^{gnr} + 1$

Si $20\% \leq \tau_{charge_ch}^{gnr}(h) < 30\%$, $nbh_{charge_20_30_ch}^{gnr} \leftarrow nbh_{charge_20_30_ch}^{gnr} + 1$

Si $30\% \leq \tau_{charge_ch}^{gnr}(h) < 40\%$, $nbh_{charge_30_40_ch}^{gnr} \leftarrow nbh_{charge_30_40_ch}^{gnr} + 1$

(1358)

Si $40\% \leq \tau_{charge_ch}^{gnr}(h) < 50\%$, $nbh_{charge_40_50_ch}^{gnr} \leftarrow nbh_{charge_40_50_ch}^{gnr} + 1$

Si $50\% \leq \tau_{charge_ch}^{gnr}(h) < 60\%$, $nbh_{charge_50_60_ch}^{gnr} \leftarrow nbh_{charge_50_60_ch}^{gnr} + 1$

Si $60\% \leq \tau_{charge_ch}^{gnr}(h) < 70\%$, $nbh_{charge_60_70_ch}^{gnr} \leftarrow nbh_{charge_60_70_ch}^{gnr} + 1$

Si $70\% \leq \tau_{charge_ch}^{gnr}(h) < 80\%$, $nbh_{charge_70_80_ch}^{gnr} \leftarrow nbh_{charge_70_80_ch}^{gnr} + 1$

Si $80\% \leq \tau_{charge_ch}^{gnr}(h) < 90\%$, $nbh_{charge_80_90_ch}^{gnr} \leftarrow nbh_{charge_80_90_ch}^{gnr} + 1$

Si $90\% \leq \tau_{charge_ch}^{gnr}(h)$, $nbh_{charge_90_100_ch}^{gnr} \leftarrow nbh_{charge_90_100_ch}^{gnr} + 1$

$$\text{Avec } \tau_{charge_ch}^{gnr}(h) = \begin{cases} \tau_{charge}^{gnr}(h) & \text{si } id_{fougen} = 1 \\ \frac{\tau_{charge}^{gnr}(h) - R_{fonc_ECS}^{gnr} * 100\%}{1 - R_{fonc_ECS}^{gnr}} & \text{si } id_{fougen} = 4 \\ \tau_{charge}^{gnr}(h) & \text{si } id_{fougen} = 5 \text{ et } i_{a_refoidi} = 0 \\ 0 & \text{si } id_{fougen} = 5 \text{ et } i_{a_refoidi} = 1 \end{cases}$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.25.3.8.2.2 Pour les générateurs de refroidissement

Pour tous les générateurs appartenant à la collection des générateurs de refroidissement (lorsque $Id_{fonction} = 2$), le nombre d'heure du générateur à chaque taux de charge, calculé à chaque pas de temps, s'exprime alors de la manière suivante.

Au début du premier pas de temps, toutes les variables ci-dessous sont initialement nulles.

$$\text{Si } Aut_{fr}(j) \neq 1, nbh_{charge_HF_fr}^{gnr} \leftarrow nbh_{charge_HF_fr}^{gnr} + 1$$

Sinon

$$\text{Si } 0\% = \tau_{charge_fr}^{gnr}(h), nbh_{charge_0_fr}^{gnr} \leftarrow nbh_{charge_0_fr}^{gnr} + 1$$

$$\text{Si } 0\% \leq \tau_{charge_fr}^{gnr}(h) < 10\%, nbh_{charge_0_10_fr}^{gnr} \leftarrow nbh_{charge_0_10_fr}^{gnr} + 1$$

$$\text{Si } 10\% \leq \tau_{charge_fr}^{gnr}(h) < 20\%, nbh_{charge_10_20_fr}^{gnr} \leftarrow nbh_{charge_10_20_fr}^{gnr} + 1$$

$$\text{Si } 20\% \leq \tau_{charge_fr}^{gnr}(h) < 30\%, nbh_{charge_20_30_fr}^{gnr} \leftarrow nbh_{charge_20_30_fr}^{gnr} + 1$$

$$\text{Si } 30\% \leq \tau_{charge_fr}^{gnr}(h) < 40\%, nbh_{charge_30_40_fr}^{gnr} \leftarrow nbh_{charge_30_40_fr}^{gnr} + 1$$

(1359)

$$\text{Si } 40\% \leq \tau_{charge_fr}^{gnr}(h) < 50\%, nbh_{charge_40_50_fr}^{gnr} \leftarrow nbh_{charge_40_50_fr}^{gnr} + 1$$

$$\text{Si } 50\% \leq \tau_{charge_fr}^{gnr}(h) < 60\%, nbh_{charge_50_60_fr}^{gnr} \leftarrow nbh_{charge_50_60_fr}^{gnr} + 1$$

$$\text{Si } 60\% \leq \tau_{charge_fr}^{gnr}(h) < 70\%, nbh_{charge_60_70_fr}^{gnr} \leftarrow nbh_{charge_60_70_fr}^{gnr} + 1$$

$$\text{Si } 70\% \leq \tau_{charge_fr}^{gnr}(h) < 80\%, nbh_{charge_70_80_fr}^{gnr} \leftarrow nbh_{charge_70_80_fr}^{gnr} + 1$$

$$\text{Si } 80\% \leq \tau_{charge_fr}^{gnr}(h) < 90\%, nbh_{charge_80_90_fr}^{gnr} \leftarrow nbh_{charge_80_90_fr}^{gnr} + 1$$

$$\text{Si } 90\% \leq \tau_{charge_fr}^{gnr}(h), nbh_{charge_90_100_fr}^{gnr} \leftarrow nbh_{charge_90_100_fr}^{gnr} + 1$$

$$\text{Avec } \tau_{charge_fr}^{gnr}(h) = \begin{cases} \tau_{charge}^{gnr}(h) & \text{si } id_{fougen} = 2 \\ 0 & \text{si } id_{fougen} = 5 \text{ et } i_{a_refoidi} = 0 \\ \tau_{charge}^{gnr}(h) & \text{si } id_{fougen} = 5 \text{ et } i_{a_refoidi} = 1 \end{cases}$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.25.3.8.2.3 Pour les générateurs d'ECS

Pour tous les générateurs appartenant à la collection des générateurs d'ECS (lorsque $Id_{fonction}=3$), le nombre d'heure du générateur à chaque taux de charge, calculé à chaque pas de temps, s'exprime alors de la manière suivante.

Au début du premier pas de temps, toutes les variables ci-dessous sont initialement nulles.

$$\text{Si } Id_{encl}(j) \neq 1, nbh_{charge_HF_ecs}^{gnr} \leftarrow nbh_{charge_HF_ecs}^{gnr} + 1$$

Sinon

$$\text{Si } 0\% = \tau_{charge_ecs}^{gnr}(h), nbh_{charge_0_ecs}^{gnr} \leftarrow nbh_{charge_0_ecs}^{gnr} + 1$$

$$\text{Si } 0\% \leq \tau_{charge_ecs}^{gnr}(h) < 10\%, nbh_{charge_0_10_ecs}^{gnr} \leftarrow nbh_{charge_0_10_ecs}^{gnr} + 1$$

$$\text{Si } 10\% \leq \tau_{charge_ecs}^{gnr}(h) < 20\%, nbh_{charge_10_20_ecs}^{gnr} \leftarrow nbh_{charge_10_20_ecs}^{gnr} + 1$$

$$\text{Si } 20\% \leq \tau_{charge_ecs}^{gnr}(h) < 30\%, nbh_{charge_20_30_ecs}^{gnr} \leftarrow nbh_{charge_20_30_ecs}^{gnr} + 1$$

$$\text{Si } 30\% \leq \tau_{charge_ecs}^{gnr}(h) < 40\%, nbh_{charge_30_40_ecs}^{gnr} \leftarrow nbh_{charge_30_40_ecs}^{gnr} + 1$$

(1360)

$$\text{Si } 40\% \leq \tau_{charge_ecs}^{gnr}(h) < 50\%, nbh_{charge_40_50_ecs}^{gnr} \leftarrow nbh_{charge_40_50_ecs}^{gnr} + 1$$

$$\text{Si } 50\% \leq \tau_{charge_ecs}^{gnr}(h) < 60\%, nbh_{charge_50_60_ecs}^{gnr} \leftarrow nbh_{charge_50_60_ecs}^{gnr} + 1$$

$$\text{Si } 60\% \leq \tau_{charge_ecs}^{gnr}(h) < 70\%, nbh_{charge_60_70_ecs}^{gnr} \leftarrow nbh_{charge_60_70_ecs}^{gnr} + 1$$

$$\text{Si } 70\% \leq \tau_{charge_ecs}^{gnr}(h) < 80\%, nbh_{charge_70_80_ecs}^{gnr} \leftarrow nbh_{charge_70_80_ecs}^{gnr} + 1$$

$$\text{Si } 80\% \leq \tau_{charge_ecs}^{gnr}(h) < 90\%, nbh_{charge_80_90_ecs}^{gnr} \leftarrow nbh_{charge_80_90_ecs}^{gnr} + 1$$

$$\text{Si } 90\% \leq \tau_{charge_ecs}^{gnr}(h), nbh_{charge_90_100_ecs}^{gnr} \leftarrow nbh_{charge_90_100_ecs}^{gnr} + 1$$

$$\text{Avec } \tau_{charge_ecs}^{gnr}(h) = \begin{cases} \tau_{charge}^{gnr}(h) & \text{si } id_{fougen} = 3 \\ R_{fonc_ECS}^{gnr} & \text{si } id_{fougen} = 4 \end{cases}$$

10.25.3.8.3 Efficacités ou rendements annuels

Le calcul des efficacités annuelles nécessitent de connaître le total annuel d'énergie fourni par générateur et par poste :

Méthode de calcul Th-BCE 2012

$$\left\{ \begin{array}{l} E_{ef_fou_ch}^{gnr} = \sum_{h=1}^{8760} Q_{fou_ch}^{gnr}(h) \\ E_{ef_fou_fr}^{gnr} = \sum_{h=1}^{8760} Q_{fou_fr}^{gnr}(h) \\ E_{ef_fou_ecs}^{gnr} = \sum_{h=1}^{8760} Q_{fou_ecs}^{gnr}(h) \end{array} \right. \quad (1361)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \eta_{eff_ch_an}^{gnr} = \frac{E_{ef_fou_ch}^{gnr}}{C_{ef_ch}^{gnr}} \\ \eta_{eff_fr_an}^{gnr} = \frac{E_{ef_fou_fr}^{gnr}}{C_{ef_fr}^{gnr}} \\ \eta_{eff_ecs_an}^{gnr} = \frac{E_{ef_fou_ecs}^{gnr}}{C_{ef_ecs}^{gnr}} \end{array} \right. \quad (1362)$$

Note : ces efficacités annuelles représentent le COP ou l'EER pour les générateurs thermodynamiques, et le rendement pour les autres types de générateurs.

Pour les générateurs thermodynamiques, ces grandeurs sont exploitées dans la procédure de calcul des parts ENR, d'où la nécessité d'avoir une efficacité par poste.

10.25.3.8.4 Consommations d'auxiliaires annuelle et mensuelle

- Résultats mensuels :

$$\left\{ \begin{array}{l} C_{ef_aux_m}^{gnr} = \sum_{h \in \text{mois}} W_{aux}^{gnr}(h) \\ C_{ep_aux_m}^{gnr} = C_{ef_aux_m}^{gnr} \times Coef_{ep(50)} \end{array} \right. \quad (1363)$$

- Résultats annuels :

$$\left\{ \begin{array}{l} C_{ef_aux}^{gnr} = \sum_{mois=1}^{12} C_{ef_aux_m}^{gnr} \\ C_{ep_aux}^{gnr} = C_{ef_aux}^{gnr} \times Coef_{ep(50)} \end{array} \right. \quad (1364)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

10.25.3.9 Consommations en énergie finale et primaire par type d'énergie

10.25.3.9.1 Par générateurs

Les consommations par type d'énergie et par génération s'expriment uniquement sous forme d'un résultat total annuel :

$$C_{ef_gaz}^{gnr} = \sum_{h=0}^{8760} \sum_{po=1}^3 (Q_{cef(po;10)}^{gnr}(h)) \quad (1365)$$

$$C_{ef_fod}^{gnr} = \sum_{h=0}^{8760} \sum_{po=1}^3 (Q_{cef(po;20)}^{gnr}(h)) \quad (1366)$$

$$C_{ef_cha}^{gnr} = \sum_{h=0}^{8760} \sum_{po=1}^3 (Q_{cef(po;30)}^{gnr}(h)) \quad (1367)$$

$$C_{ef_boi}^{gnr} = \sum_{h=0}^{8760} \sum_{po=1}^3 (Q_{cef(po;40)}^{gnr}(h)) \quad (1368)$$

$$C_{ef_ele}^{gnr} = \sum_{h=0}^{8760} \sum_{po=1}^3 (Q_{cef(po;50)}^{gnr}(h)) \quad (1369)$$

$$C_{ef_rdc}^{gnr} = \sum_{h=0}^{8760} \sum_{po=1}^3 (Q_{cef(po;60)}^{gnr}(h)) \quad (1370)$$

$$C_{ep_gaz}^{gnr} = Coef_{ep(10;1)} \times C_{ef_gaz}^{gnr} \quad (1371)$$

$$C_{ep_fod}^{gnr} = Coef_{ep(20;1)} \times C_{ef_fod}^{gnr} \quad (1372)$$

$$C_{ep_cha}^{gnr} = Coef_{ep(30;1)} \times C_{ef_cha}^{gnr} \quad (1373)$$

$$C_{ep_boi}^{gnr} = Coef_{ep(40;1)} \times C_{ef_boi}^{gnr} \quad (1374)$$

$$C_{ep_ele}^{gnr} = Coef_{ep(50;1)} \times C_{ef_ele}^{gnr} \quad (1375)$$

$$C_{ep_rdc}^{gnr} = Coef_{ep(60;1)} \times C_{ef_rdc}^{gnr} \quad (1376)$$

10.25.3.9.2 Par génération

Les consommations par type d'énergie et par génération s'expriment uniquement sous forme d'un résultat total annuel :

$$C_{ef_gaz}^{gen} = \sum_{h=0}^{8760} \sum_{po=1}^3 (Q_{cef(po;10)}^{gen}(h)) \quad (1377)$$

$$C_{ef_fod}^{gen} = \sum_{h=0}^{8760} \sum_{po=1}^3 (Q_{cef(po;20)}^{gen}(h)) \quad (1378)$$

$$C_{ef_cha}^{gen} = \sum_{h=0}^{8760} \sum_{po=1}^3 (Q_{cef(po;30)}^{gen}(h)) \quad (1379)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

$$C_{ef_boi}^{gen} = \sum_{h=0}^{8760} \sum_{po=1}^3 (Q_{cef(po;40)}^{gen}(h)) \quad (1380)$$

$$C_{ef_ele}^{gen} = \sum_{h=0}^{8760} \sum_{po=1}^3 (Q_{cef(po;50)}^{gen}(h)) \quad (1381)$$

$$C_{ef_rdc}^{gen} = \sum_{h=0}^{8760} \sum_{po=1}^3 (Q_{cef(po;60)}^{gen}(h)) \quad (1382)$$

$$C_{ep_gaz}^{gen} = Coef_{ep(10;1)} \times C_{ef_gaz}^{gen} \quad (1383)$$

$$C_{ep_fod}^{gen} = Coef_{ep(20;1)} \times C_{ef_fod}^{gen} \quad (1384)$$

$$C_{ep_cha}^{gen} = Coef_{ep(30;1)} \times C_{ef_cha}^{gen} \quad (1385)$$

$$C_{ep_boi}^{gen} = Coef_{ep(40;1)} \times C_{ef_boi}^{gen} \quad (1386)$$

$$C_{ep_ele}^{gen} = Coef_{ep(50;1)} \times C_{ef_ele}^{gen} \quad (1387)$$

$$C_{ep_rdc}^{gen} = Coef_{ep(60;1)} \times C_{ef_rdc}^{gen} \quad (1388)$$

10.25.3.9.3 Par génération et par groupe

Les consommations par type d'énergie et par génération, pour un groupe, s'expriment uniquement sous forme d'un résultat total annuel :

$$C_{ef_gaz}^{gen,gr} = \sum_{po=1}^3 \sum_{h=0}^{8760} (Q_{cef(poste;10)}^{gen,gr}(h)) \quad (1389)$$

$$C_{ef_fod}^{gen,gr} = \sum_{po=1}^3 \sum_{h=0}^{8760} (Q_{cef(poste;20)}^{gen,gr}(h)) \quad (1390)$$

$$C_{ef_cha}^{gen,gr} = \sum_{po=1}^3 \sum_{h=0}^{8760} (Q_{cef(poste;30)}^{gen,gr}(h)) \quad (1391)$$

$$C_{ef_boi}^{gen,gr} = \sum_{po=1}^3 \sum_{h=0}^{8760} (Q_{cef(poste;40)}^{gen,gr}(h)) \quad (1392)$$

$$C_{ef_ele}^{gen,gr} = \sum_{po=1}^3 \sum_{h=0}^{8760} (Q_{cef(poste;50)}^{gen,gr}(h)) \quad (1393)$$

$$C_{ef_rdc}^{gen,gr} = \sum_{po=1}^3 \sum_{h=0}^{8760} (Q_{cef(poste;60)}^{gen,gr}(h)) \quad (1394)$$

$$C_{ep_gaz}^{gen,gr} = Coef_{ep(10;1)} \times C_{ef_gaz}^{gen,gr} \quad (1395)$$

$$C_{ep_fod}^{gen,gr} = Coef_{ep(20;1)} \times C_{ef_fod}^{gen,gr} \quad (1396)$$

$$C_{ep_cha}^{gen,gr} = Coef_{ep(30;1)} \times C_{ef_cha}^{gen,gr} \quad (1397)$$

$$C_{ep_boi}^{gen,gr} = Coef_{ep(40;1)} \times C_{ef_boi}^{gen,gr} \quad (1398)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

$$C_{ep_ele}^{gen,gr} = Coef_{ep(50;1)} \times C_{ef_ele}^{gen,gr} \quad (1399)$$

$$C_{ep_rdc}^{gen,gr} = Coef_{ep(60;1)} \times C_{ef_rdc}^{gen,gr} \quad (1400)$$

Pour les réseaux de chaleur et de froid, on décompose également ce dernier calcul :

$$C_{ef_rdch}^{gen,gr} = \sum_{h=0}^{8760} (Q_{cef(1;60)}^{gen,gr}(h) + Q_{cef(3;60)}^{gen,gr}(h)) \quad (1401)$$

$$C_{ef_rdfr}^{gen,gr} = \sum_{h=0}^{8760} (Q_{cef(2;60)}^{gen,gr}(h)) \quad (1402)$$

$$C_{ep_rdch}^{gen,gr} = Coef_{ep(60;1)} \times C_{ef_rdch}^{gen,gr} \quad (1403)$$

$$C_{ep_rdfr}^{gen,gr} = Coef_{ep(60;1)} \times C_{ef_rdfr}^{gen,gr} \quad (1404)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11. ECS

11.1 S1 BAT production instantanée ECS (dé)centralisée

11.1.1 INTRODUCTION

Il existe plusieurs typologies de productions d'ECS : la production instantanée, la production (centralisée ou décentralisée) avec stockage(s), la production centralisée avec appoints décentralisés et enfin la production mixte (chauffage+ECS).

Ce chapitre décrit l'assemblage des composants constituant la chaîne de la production d'ECS, de l'émission à la génération dans le cas d'une production instantanée seule.

L'association de générateurs instantanés avec des générateurs avec stockage ou avec des générateurs mixtes (fourniture du chauffage et de l'ECS) au sein d'une même génération est possible. L'appel des différents générateurs est détaillé dans la fiche algorithme gestion-régulation de la génération mais ne fait pas l'objet de cet assemblage.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.1.2 NOMENCLATURE

Le Tableau 200 donne la nomenclature des différentes variables du modèle d'assemblage des fiches algorithmes liées à l'assemblage de production instantanée d'ECS.

Entrées du système						
	Nom	Description	Unité			
Scénarios	$Usage_{zone}$	Type d'usage de la zone	-			
	$i_{ecs}(j)$	Indicateur qui précise si le jour j est inclus dans la période de fonctionnement de la génération ECS.	entier			
	I_{occ_zone}	Indice d'occupation de la zone	bool			
	ah	Clé de répartition horaire	-			
Clim at	$\theta_i(h)$	Température moyenne de l'air intérieur dans le groupe au pas de temps h .	°C			
	θ_{cw}	Température de l'eau froide entrant dans le système de préparation de l'ECS	°C			
	$\theta_e(h)$	Température moyenne de l'air extérieur au pas de temps h . (+voir fiche(s) du (ou des) générateurs)	°C			
Paramètres intrinsèques du système						
	Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
		(+voir fiches de l'assemblage)				
Paramètres d'intégration du système						
	Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
		Voir fiche émission ECS				
		Voir fiche besoins ECS				
		Voir fiche distribution du groupe ECS				
		Voir fiche distribution intergroupe ECS				
		Voir fiche gestion-régulation de la génération				
		(+voir fiche(s) du (ou des) générateurs)				
Sorties						
	Nom	Description	Unité			
	$\Phi_{pertes_vc_2nd-e}(h)$	Pertes en volume chauffé du réseau de distribution d'ECS du groupe	Wh			
	$\Phi_{pertes_vc_prim-e}(h)$	Pertes thermiques horaires en volume chauffé du réseau de distribution intergroupe d'ECS	Wh			
	$W_{aux_prim-e}^{dp-e,gr}$	Consommation électrique des auxiliaires (circulateurs, traceurs) de distribution intergroupe d'ECS, en énergie finale, par groupe	Wh			
	$W_{rechauf_prim-e}$	Consommation électrique de l'éventuel réchauffeur de la distribution intergroupe bouclée d'ECS, en énergie finale	Wh			
	$\Phi_{aux_vc}(h)$	Consommations d'énergie des circulateurs transmises au volume chauffé sous forme de chaleur au pas de temps h .	Wh			
	$Rat_{besoins_prim-e}^{gr}(h)$	Ratio des besoins d'ECS d'un groupe relié à ce réseau intergroupe sur la somme de tous les besoins d'ECS de ce réseau intergroupe	-			

Méthode de calcul Th-BCE 2012

$Rat_{surfaces_prim_e}$	Ratio de la surface des émetteurs ECS équivalents d'un groupe reliés à ce réseau intergroupe d'ECS sur la somme des surfaces de tous les émetteurs ECS équivalents reliés à ce réseau intergroupe d'ECS	-
A_{dess_e}	Surface totale des émetteurs desservis par une distribution intergroupe	m ²
$Q_{ecs_req_tot}(h)$	Demande totale en ECS au niveau de la génération.	Wh
$\{Q_{cef(po;en)}^{gen}(h)\}$	Matrice des consommations horaires en énergie finale de la génération.	Wh
$Rat_{bes_gen_e}^{dp-e}(h)$	Ratio des besoins d'ECS d'un réseau intergroupe relié à la génération sur la somme de tous les besoins d'ECS de cette génération Total des pertes thermiques et	-
$\Phi_{vc_tot}(h)$	consommations d'auxiliaires transmises sous forme de chaleur aux locaux, pour la génération.	Wh
$Rat_{surf_gen}^{gr}$	Ratio de la surface du groupe <i>gr</i> sur la surface totale desservie par la génération pour l'ensemble des postes. (+voir fiche(s) du (ou des) générateurs)	-

Variables internes

Nom	Description	Unité
e	Indice propre à l'ECS (+voir fiches de l'assemblage)	-

Constantes

Nom	Description	Unité	Conv.
(+voir fiches de l'assemblage)			

Tableau 200 : Nomenclature du modèle

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.1.3 ASSEMBLAGE DES COMPOSANTS DE LA PRODUCTION D'ECS INSTANTANÉE, CENTRALISÉE OU DECENTRALISÉE

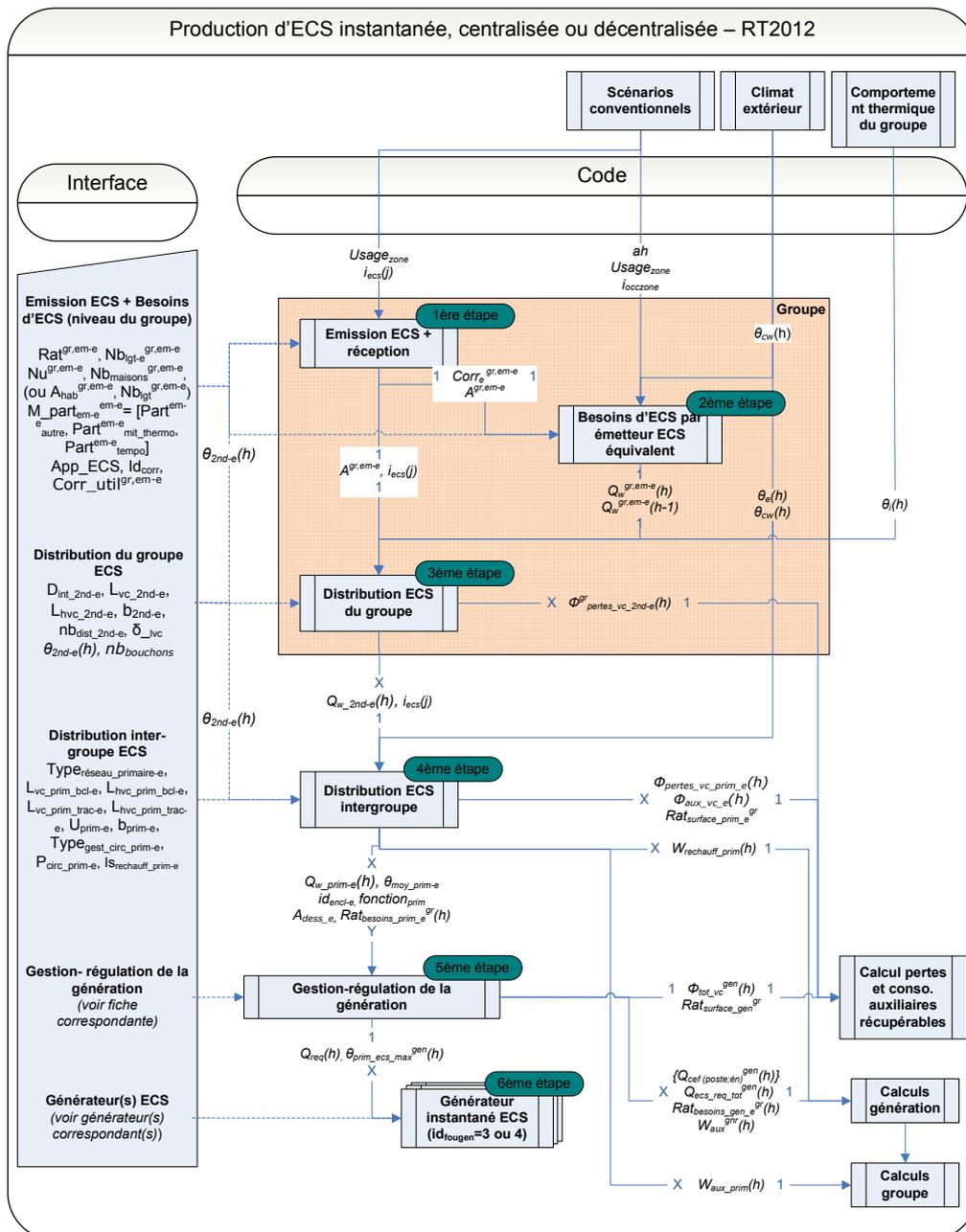


Figure 137 : Schéma d'assemblage de la production instantanée d'ECS

Note : en dehors des six fiches constituant l'assemblage (détaillées ci-dessous), les fiches algorithme « climat extérieur », « comportement thermique d'un groupe », « scénarios conventionnels » sont également représentées.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Les fiches « calculs pertes et consommations auxiliaires récupérables », « calculs génération » et « calculs groupe » sont communes à tous les assemblages de production (chauffage, refroidissement et/ou ECS). Elles interviennent en aval de l'assemblage.

Par ailleurs, le modèle de la production centralisée d'ECS instantanée ne diffère pas de celui de la production décentralisée. Ce qui différenciera ces deux types de production sera la présence ou non d'un réseau primaire « physique » (bouclé ou tracé).

11.1.3.1 Description de l'assemblage

Six fiches composent l'assemblage :

- Emission ECS équivalente;
- Besoins ECS ;
- Distribution d'ECS interne au groupe ;
- Distribution d'ECS intergroupe ;
- Gestion-régulation de la génération ;
- Générateurs. Ces générateurs sont décrits dans des fiches « composant » ou des fiches « assemblage ».

Note : le sens des calculs (des émetteurs au(x) générateur(s)) est inversé par rapport au sens d'écoulement de l'ECS.

1) Première étape : émission ECS équivalente

Une émission équivalente est un ensemble d'émetteurs ECS (ou points de puisage) relié à un seul et même type de générateur. On y décrit les émetteurs (robinets,...) mais aussi les « appareils sanitaires » d'ECS (douches, baignoires,...). A partir de ces données, un coefficient correctif est calculé. Ce dernier valorise les équipements qui consommeront moins d'ECS.

2) Deuxième étape : calcul des besoins d'ECS

Les besoins d'ECS sont calculés pour chaque émission ECS équivalente. Les paramètres d'intégration (surface desservie, nombre d'unités caractéristiques, etc.) permettent de calculer les besoins hebdomadaires d'ECS aux émetteurs. Une clé de répartition horaire, identique pour chaque émission ECS équivalente d'une même zone, permet ensuite de passer des besoins hebdomadaires aux besoins horaires.

3) Troisième étape : distribution interne au groupe

Le réseau de distribution interne au groupe relie les émetteurs d'ECS soit à une distribution d'ECS intergroupe, soit au(x) générateur(s). La température du réseau d'ECS interne au groupe est un paramètre intrinsèque. Les pertes thermiques sont calculées (à partir du volume d'eau contenu dans les tuyaux) ainsi que la demande d'énergie à fournir (égale au besoin d'ECS majoré des pertes de distribution).

Méthode de calcul Th-BCE 2012

4) Quatrième étape : distribution intergroupe

Le réseau de distribution intergroupe est physiquement en amont du réseau de distribution interne au groupe, il fournit l'eau chaude aux groupes. Quel que soit le type de réseau intergroupe, les informations dans le code transitent par ce composant. Il y a alors deux possibilités :

- si, dans la réalité, il n'y a pas de distribution ECS intergroupe (en production d'ECS individuelle par exemple), ce composant devient « transparent », les entrées et les sorties sont confondues.
- dans le cas contraire, la distribution intergroupe d'ECS est soit bouclée, soit tracée. Sont alors calculés : les pertes de distribution, la température moyenne dans la distribution, la consommation des auxiliaires qu'ils soient circulateurs ou traceurs et la demande d'énergie nécessaire à la distribution pour assurer la demande aux émetteurs ECS (égale aux besoins d'ECS majorés des pertes des distributions intra- et intergroupe).

5) Cinquième étape : la gestion-régulation de la génération

Ces algorithmes définissent les priorités entre tous les générateurs appartenant à la même génération. Les informations de besoins d'ECS à fournir au(x) réseau(x) intergroupe(s) transitent par ces algorithmes avant d'être envoyées au(x) générateur(s).

6) Sixième étape : le (ou les) générateur(s) instantanés

Chaque générateur instantané reçoit une énergie requise couplée à une température aval. En sortie, chaque générateur fournit une matrice des consommations horaires, c'est-à-dire la consommation en énergie finale du générateur par poste (ici que pour l'ECS) et par énergie.

La production d'ECS instantanée est assurée par tous les générateurs dont la variable Id_{fougen} est égale à 3 ou 4.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.2 S3 BAT production stockage ECS (dé)centralisée

11.2.1 INTRODUCTION

Il existe plusieurs typologies de productions d'ECS : la production instantanée, la production (centralisée ou décentralisée) avec stockage(s), la production centralisée avec appoints décentralisés et enfin la production mixte (chauffage+ECS).

Cette fiche algorithme décrit l'assemblage des composants constituant la chaîne de production d'ECS, de l'émission à la génération dans le cas de la production (centralisée ou décentralisée) avec stockage(s).

L'association de générateurs avec stockage avec des générateurs instantanés ou avec des générateurs mixtes (fourniture du chauffage et de l'ECS) au sein d'une même génération est possible. L'appel des différents générateurs est détaillé dans la fiche algorithme gestion-régulation de la génération mais ne fait pas l'objet de cet assemblage.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.2.2 NOMENCLATURE

Le Tableau 201 donne la nomenclature des différentes variables du modèle d'assemblage des fiches algorithmes liées à l'assemblage de production (centralisée ou décentralisée) avec stockage(s).

Entrées du système

	Nom	Description	Unité
Scénarios	$Usage_{zone}$	Type d'usage de la zone	-
	$i_{ecs}(j)$	Indicateur qui précise si le jour j est inclus dans la période de fonctionnement de la génération ECS.	entier
	I_{occ_zone}	Indice d'occupation de la zone	bool
Climat	ah	Clé de répartition horaire	-
	$\theta_i(h)$	Température moyenne de l'air intérieur dans le groupe au pas de temps h.	°C
	θ_{cw}	Température de l'eau froide entrant dans le système de préparation de l'ECS	°C
	$\theta_e(h)$	Température moyenne de l'air extérieur au pas de temps h. (+voir fiche(s) du (ou des) assemblage(s) générateurs)	°C

Paramètres intrinsèques du système

Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
-----	-------------	-------	-----	-----	-------

Paramètres d'intégration du système

Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
	Voir fiche émission ECS				
	Voir fiche besoins ECS				
	Voir fiche distribution interne au groupe ECS				
	Voir fiche distribution intergroupe ECS				
	Voir fiche gestion-régulation de la génération				
	(+voir fiche(s) du (ou des) générateurs)				

Sorties

Nom	Description	Unité
$\Phi_{pertes_vc_2nd-e}(h)$	Pertes en volume chauffé du réseau de distribution interne au groupe d'ECS	Wh
$\Phi_{pertes_vc_prim-e}(h)$	Pertes thermiques horaires en volume chauffé du réseau de distribution intergroupe d'ECS	Wh
$W_{aux_prim-e}^{dp-e,gr}$	Consommation électrique des auxiliaires (circulateurs, traceurs) de distribution intergroupe d'ECS, en énergie finale, par groupe	Wh
$W_{rechauf_prim-e}$	Consommation électrique de l'éventuel réchauffeur de la distribution intergroupe bouclée d'ECS, en énergie finale	Wh

Méthode de calcul Th-BCE 2012

$\Phi_{aux_vc}(h)$	Consommations d'énergie des circulateurs transmise au volume chauffé sous forme de chaleur au pas de temps h .	Wh
$Rat_{besoins_prim_e}^{gr}(h)$	Ratio des besoins d'ECS d'un groupe relié à ce réseau intergroupe sur la somme de tous les besoins d'ECS de ce réseau intergroupe	-
$Rat_{surfaces_prim_e}$	Ratio de la surface des émetteurs ECS équivalents d'un groupe reliés à ce réseau intergroupe d'ECS sur la somme des surfaces de tous les émetteurs ECS équivalents reliés à ce réseau intergroupe d'ECS	-
A_{dess_e}	Surface totale des émetteurs desservis par une distribution intergroupe	m ²
$Q_{ecs_req_tot}(h)$	Demande totale en ECS au niveau de la génération.	Wh
$\{Q_{cef(po;en)}^{gen}(h)\}$	Matrice des consommations horaires en énergie finale de la génération.	Wh
$Rat_{bes_gen_e}^{dp-e}(h)$	Ratio des besoins d'ECS d'un réseau intergroupe relié à la génération sur la somme de tous les besoins d'ECS de cette génération	-
$\Phi_{vc_tot}(h)$	Total des pertes thermiques et consommations d'auxiliaires transmises sous forme de chaleur aux locaux, pour la génération.	Wh
$Rat_{surf_gen}^{gr}$	Ratio de la surface du groupe gr sur la surface totale desservie par la génération pour l'ensemble des postes.	-

Variables internes

Nom	Description	Unité
(+voir fiches de l'assemblage)		

Constantes

Nom	Description	Unité	Conv.
(+voir fiches de l'assemblage)			

Tableau 201 : Nomenclature du modèle

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.2.3 ASSEMBLAGE DES COMPOSANTS DE LA PRODUCTION D'ECS CENTRALISEE OU DECENTRALISEE AVEC STOCKAGE(S)

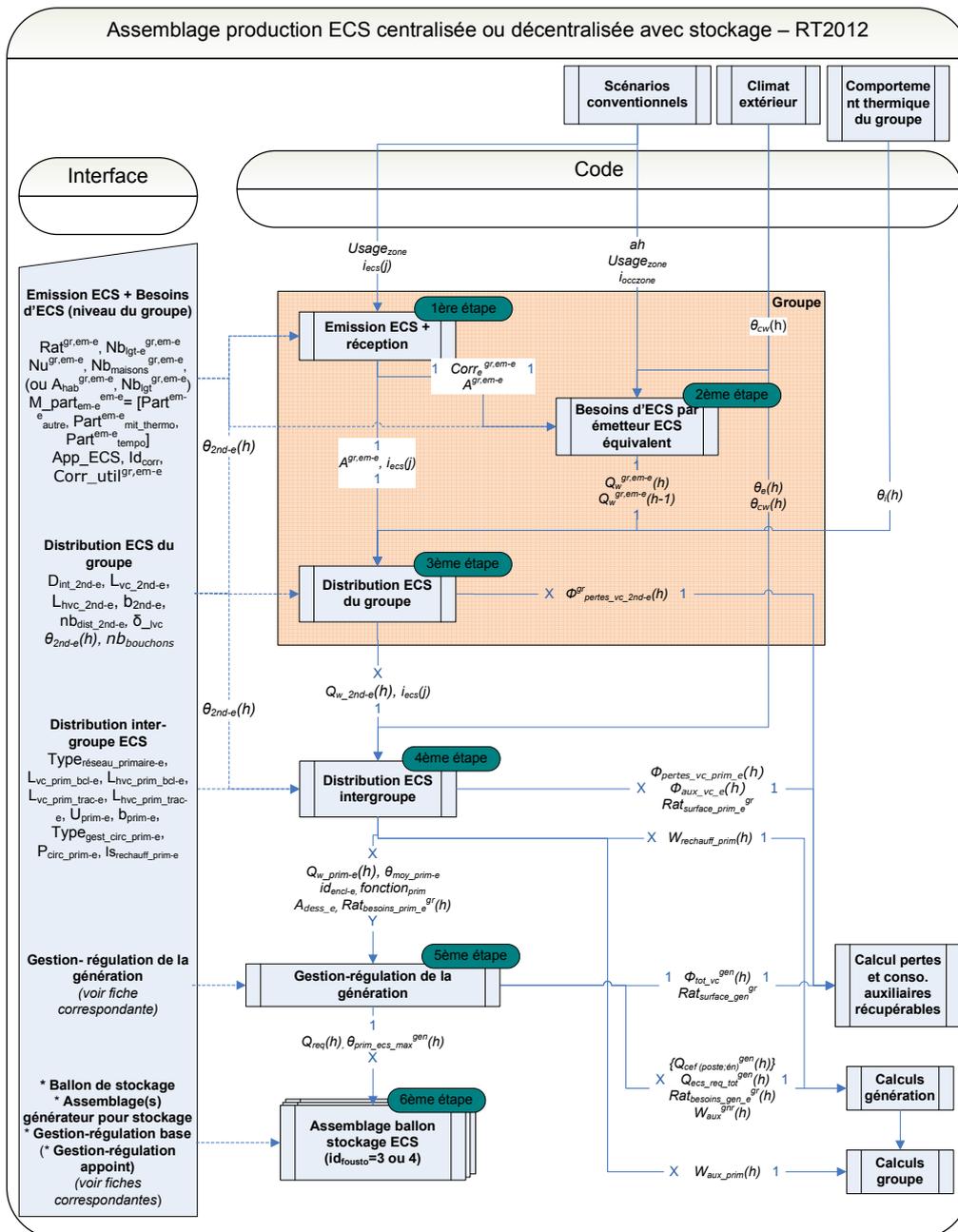


Figure 138 : Schéma d'assemblage de la production d'ECS avec stockage

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Note : en dehors des six fiches constituant l'assemblage (détaillées ci-dessous), les fiches algorithme « climat extérieur », « comportement thermique d'un groupe », « scénarios conventionnels » sont également représentées.

Les fiches « calculs pertes et consommations auxiliaires récupérables », « calculs génération » et « calculs groupe » sont communes à tous les assemblages de production (chauffage, refroidissement et/ou ECS). Elles interviennent en aval de l'assemblage.

Par ailleurs, le modèle de la production centralisée d'ECS avec stockage ne diffère pas de celui de la production décentralisée. Ce qui différenciera ces deux types de production sera la présence ou non d'un réseau intergroupe « physique » (bouclé ou tracé).

11.2.3.1 Description de l'assemblage

Six fiches composent l'assemblage :

- Emission ECS équivalente;
- Besoins ECS ;
- Distribution d'ECS interne au groupe ;
- Distribution d'ECS intergroupe ;
- Gestion-régulation de la génération ;
- Générateur avec stockage, ces derniers, particuliers du fait de leur(s) stockage(s) sont décrits dans des fiches « assemblage ».

Note : le sens des calculs (des émetteurs au(x) générateur(s)) est inversé par rapport au sens d'écoulement de l'ECS.

1) Première étape : émission ECS équivalente

Une émission équivalente est un ensemble d'émetteurs ECS (ou points de puisage) relié à un seul et même type de générateur. On y décrit les émetteurs (robinets,...) mais aussi les « appareils sanitaires » d'ECS (douches, baignoires,...). A partir de ces données, un coefficient correctif est calculé. Ce dernier valorise les équipements qui consommeront moins d'ECS.

2) Deuxième étape : calcul des besoins d'ECS

Les besoins d'ECS sont calculés pour chaque émission ECS équivalente. Les paramètres d'intégration (surface desservie, nombre d'unités caractéristiques, etc.) permettent de calculer les besoins hebdomadaires d'ECS aux émetteurs. Une clé de répartition horaire, identique pour chaque émission ECS équivalente d'une même zone, permet ensuite de passer des besoins hebdomadaires aux besoins horaires.

3) Troisième étape : distribution interne au groupe

Le réseau de distribution interne au groupe relie les émetteurs d'ECS soit à une distribution d'ECS intergroupe, soit au(x) générateur(s). La température du réseau d'ECS interne au groupe est un paramètre intrinsèque. Les pertes thermiques sont calculées (à partir du volume d'eau contenu dans les tuyaux) ainsi que la demande d'énergie à fournir (égale au besoin d'ECS majoré des pertes de distribution).

Méthode de calcul Th-BCE 2012

4) Quatrième étape : distribution intergroupe

Le réseau de distribution intergroupe est physiquement en amont du réseau de distribution interne au groupe, il fournit l'eau chaude aux groupes. Quel que soit le type de réseau intergroupe, les informations dans le code transitent par ce composant. Il y a alors deux possibilités :

- si, dans la réalité, il n'y a pas de distribution ECS intergroupe (en production d'ECS individuelle par exemple), ce composant devient « transparent », les entrées et les sorties sont confondues.
- dans le cas contraire, la distribution intergroupe d'ECS est soit bouclée, soit tracée. Sont alors calculées : les pertes de distribution, la température moyenne dans la distribution, la consommation des auxiliaires qu'ils soient circulateurs ou traceurs et la demande d'énergie nécessaire à la distribution pour assurer la demande aux émetteurs ECS (égale aux besoins d'ECS majorés des pertes des distributions intra- et intergroupe).

5) Cinquième étape : la gestion-régulation de la génération

Ces algorithmes définissent les priorités entre tous les générateurs appartenant à la même génération. Les informations de besoins d'ECS à fournir au(x) réseau(x) intergroupe(s) transitent par ces algorithmes avant d'être envoyées au(x) générateur(s).

6) Sixième étape : le (ou les) assemblage(s) générateur(s) avec stockage

Un assemblage « générateurs avec stockage » est composé : d'un ballon de stockage au moins, d'une gestion-régulation du générateur de base (et d'appoint éventuellement), d'un (ou plusieurs) échangeur(s), d'un (ou plusieurs) générateurs (boucle solaire, générateur thermodynamique, chaudière, électrique, etc.).

Il est possible d'assembler ces composants élémentaires de manière différente afin de modéliser les systèmes de production d'ECS avec stockage. Chacun des assemblages fait l'objet d'une fiche algorithme. La liste de ceux dédiés au moins à l'ECS est la suivante :

- S2_GEN_ballon_base_seule (*)
- S2_GEN_Ballon_base_solaire_AI
- S2_GEN_ballon_base_échangeur_AI (*)
- S2_GEN_Ballon_base_solaire_AS_ballon
- S2_GEN_ballon_base_échangeur_AS_ballon
- S2_GEN_Ballon_base_solaire_AS_instantané (*)
- S2_GEN_ballon_base_échangeur_AS_instantané (*)

Note : les assemblages marqués d'une étoile (*) peuvent aussi fonctionner en mode chauffage seul et/ou en mode mixte.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.3 S3 BAT production ECS centralisée appoints décentralisés

11.3.1 INTRODUCTION

Il existe plusieurs typologies de productions d'ECS : la production instantanée, la production (centralisée ou décentralisée) avec stockage(s), la production centralisée avec appoints décentralisés et enfin la production mixte (chauffage+ECS).

Cette fiche algorithme décrit l'assemblage des composants constituant la chaîne de production d'ECS, de l'émission à la génération dans le cas de la production centralisée avec appoints décentralisés.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.3.2 NOMENCLATURE

Le Tableau 202 donne la nomenclature des différentes variables du modèle d'assemblage des fiches algorithmes liées à l'assemblage de production centralisée avec appoints décentralisés.

Entrées du système

	Nom	Description	Unité
Scénarios	$Usage_{zone}$	Type d'usage de la zone	-
	$i_{ecs}(j)$	Indicateur qui précise si le jour j est inclus dans la période de fonctionnement de la génération ECS.	entier
	I_{occ_zone}	Indice d'occupation de la zone	bool
	ah	Clé de répartition horaire	-
Climat	$\theta_i(h)$	Température moyenne de l'air intérieur dans le groupe au pas de temps h .	°C
	θ_{cw}	Température de l'eau froide entrant dans le système de préparation de l'ECS	°C
	$\theta_e(h)$	Température moyenne de l'air extérieur au pas de temps h .	°C
		(+voir fiche(s) d'assemblage génération)	

Paramètres intrinsèques du système

Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
-----	-------------	-------	-----	-----	-------

Paramètres d'intégration du système

Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
	Voir fiche émission ECS				
	Voir fiche besoins ECS				
	Voir fiche distribution interne au groupe ECS				
	Voir fiche assemblage génération				

Sorties

Nom	Description	Unité
$\Phi_{pertes_vc_2nd-e}(h)$	Pertes en volume chauffé du réseau de distribution d'ECS du groupe	Wh
$\Phi_{pertes_vc_prim-e}(h)$	Pertes thermiques horaires en volume chauffé du réseau de distribution intergroupe d'ECS	Wh
$W_{aux_prim-e}^{dp-e,gr}$	Consommation électrique des auxiliaires (circulateurs, traceurs) de distribution intergroupe d'ECS, en énergie finale, par groupe	Wh
$W_{rechauf_prim-e}$	Consommation électrique de l'éventuel réchauffeur de la distribution intergroupe bouclée d'ECS, en énergie finale	Wh
$\Phi_{aux_vc}(h)$	Consommations d'énergie des circulateurs transmises au volume chauffé sous forme de chaleur au pas de temps h .	Wh
$Rat_{besoins_prim-e}^{gr}(h)$	Ratio des besoins d'ECS d'un groupe relié à ce réseau intergroupe sur la somme de tous les besoins d'ECS de ce réseau intergroupe	-

Méthode de calcul Th-BCE 2012

$Rat_{surfaces_prim_e}$	Ratio de la surface des émetteurs ECS équivalents d'un groupe reliés à ce réseau intergroupe d'ECS sur la somme des surfaces de tous les émetteurs ECS équivalents reliés à ce réseau intergroupe d'ECS	-
A_{dess_e}	Surface totale des émetteurs desservis par une distribution intergroupe	m ²
$Q_{ecs_req_tot}(h)$	Demande totale en ECS au niveau de la génération.	Wh
$\{Q_{cef(po;en)}^{gen}(h)\}$	Matrice des consommations horaires en énergie finale de la génération.	Wh
$Rat_{bes_gen_e}^{dp-e}(h)$	Ratio des besoins d'ECS d'un réseau intergroupe relié à la génération sur la somme de tous les besoins d'ECS de cette génération	-
$\Phi_{vc_tot}(h)$	Total des pertes thermiques et consommations d'auxiliaires transmises sous forme de chaleur aux locaux, pour la génération.	Wh
$Rat_{surf_gen}^{gr}$	Ratio de la surface du groupe <i>gr</i> sur la surface totale desservie par la génération pour l'ensemble des postes.	-
$E_{so_tot}^{BS}$	Energie totale annuelle cumulée transmise à l'échangeur.	Wh/an
$E_{ef_aux_tot}^{BS}$	Energie totale annuel cumulée consommée par la pompe de la boucle solaire.	Wh/an
$\{Q_{cef(poste;énergi\ e)}(h)\}$	Matrice des consommations en énergie finale en fonction des postes et du type d'énergie.	Wh
$\{Q_{cef(poste;énergi\ e)}^{gr}(h)\}$	Matrice des consommations en énergie finale en fonction des postes et du type d'énergie, répartie au niveau du groupe	Wh
$C_{ef_ecs_m}$	Consommation mensuelle en énergie finale d'ECS, par assemblage	Wh
$C_{ep_ecs_m}$	Consommation mensuelle en énergie primaire d'ECS, par assemblage	Wh
C_{ef_ecs}	Consommation annuelle en énergie finale d'ECS, par assemblage	Wh
C_{ep_ecs}	Consommation annuelle en énergie primaire d'ECS, par assemblage	Wh
$C_{ef_ecs_m}^{gr}$	Consommation mensuelle en énergie finale d'ECS, par assemblage et par groupe	Wh
$C_{ep_ecs_m}^{gr}$	Consommation mensuelle en énergie primaire d'ECS, par assemblage et par groupe	Wh
$C_{ef_ecs}^{gr}$	Consommation annuelle en énergie finale d'ECS, par assemblage et par groupe	Wh
$C_{ep_ecs}^{gr}$	Consommation annuelle en énergie primaire d'ECS, par assemblage et par groupe	Wh
$\{C_{ef_gaz}, C_{ef_fodr}, C_{ef_char}, C_{ef_boir}, C_{ef_ele}, C_{ef_rdc}\}$	Matrice des consommations annuelles d'énergie finale (de chaud, de froid et d'ECS) par assemblage	Wh
$\{C_{ep_gaz}, C_{ep_fo}, C_{ep_char}, C_{ep_boir}, C_{ep_ele}, C_{ep_rdc}\}$	Matrice des consommations annuelles d'énergie primaire (de chaud, de froid et d'ECS) par assemblage	Wh
$\{C_{ef_gaz}^{gr}, C_{ef_fodr}^{gr}, C_{ef_cha}^{gr}, C_{ef_boir}^{gr}, C_{ef_ele}^{gr}, C_{ef_rdc}^{gr}\}$	Matrice des consommations annuelles d'énergie finale (de chaud, de froid et d'ECS) par assemblage et par groupe	Wh
$\{C_{ep_gaz}^{gr}, C_{ep_fodr}^{gr}\}$	Matrice des consommations annuelles d'énergie primaire (de chaud, de froid et d'ECS) par assemblage et par groupe	Wh

Méthode de calcul Th-BCE 2012

$$\left. \begin{array}{l} C_{ep_cha}^{gr} \\ C_{ep_boi}^{gr} \\ C_{ep_ele}^{gr} \\ C_{ep_rdc}^{gr} \end{array} \right\}$$

Variables internes

Nom	Description	Unité
<i>(+voir fiches de l'assemblage)</i>		

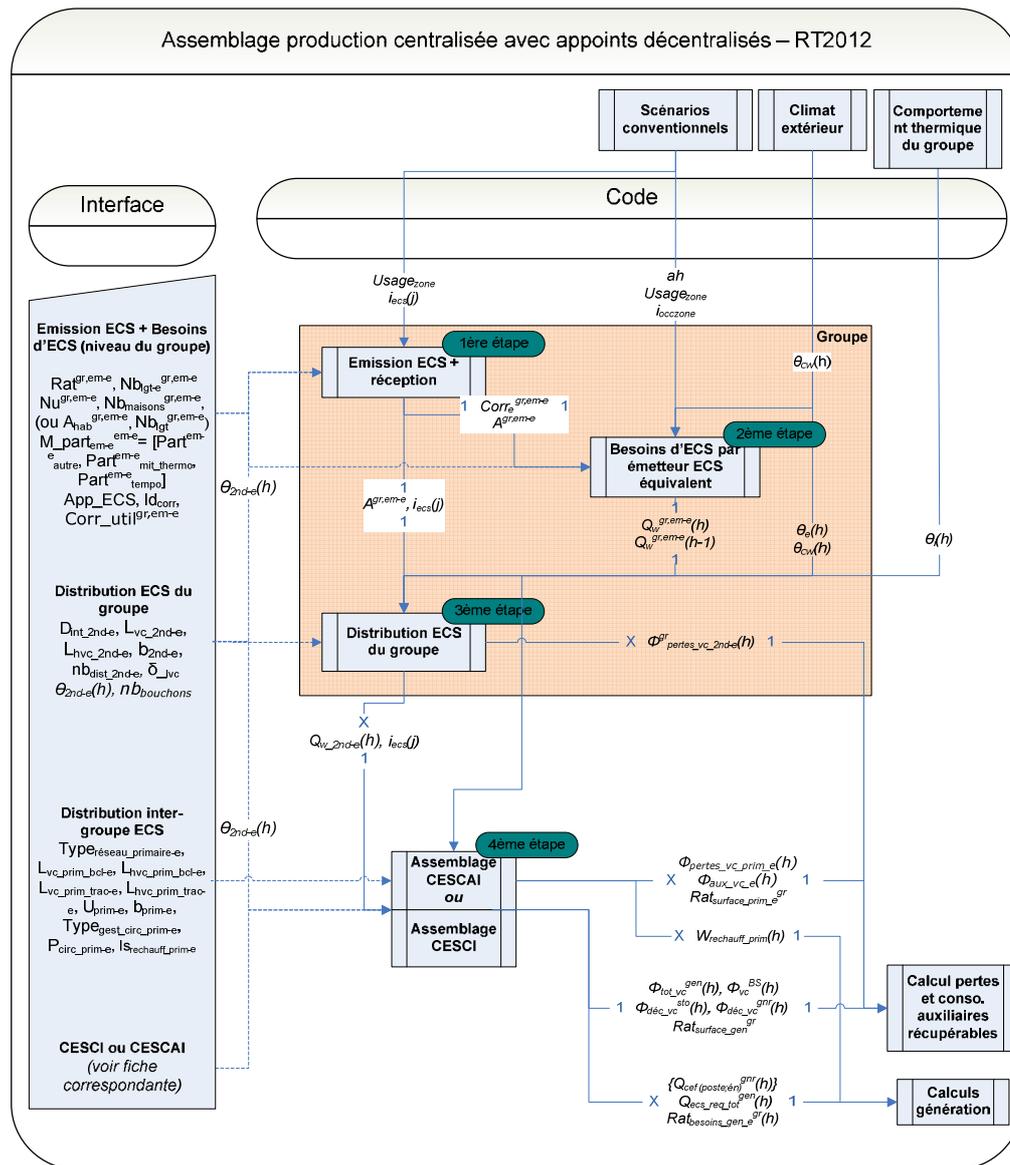
Constantes

Nom	Description	Unité	Conv.
<i>(+voir fiches de l'assemblage)</i>			

Tableau 202 : Nomenclature du modèle

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.3.3 ASSEMBLAGE DES COMPOSANTS DE LA PRODUCTION D'ECS CENTRALISEE AVEC APPOINTS DECENTRALISES



Note : en dehors des quatre fiches constituant l'assemblage ECS (détaillées ci-dessous), les fiches algorithme « climat extérieur », « comportement thermique d'un groupe », « scénarios conventionnels » sont également représentées.

Les fiches « calculs pertes et consommations auxiliaires récupérables » et « calculs génération » sont communes à tous les assemblages de production (chauffage, refroidissement et/ou ECS). Elles interviennent en aval de l'assemblage.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.3.3.1 Description de l'assemblage

Quatre fiches composent l'assemblage :

- Emission ECS équivalente;
- Besoins ECS ;
- Distribution interne au groupe ECS ;
- Assemblage « génération » : CESCO ou CESCOI

Note : le sens des calculs est inversé par rapport au sens de l'écoulement de l'ECS à savoir du générateur aux émetteurs ECS.

Les premières étapes décrivent la partie « décentralisée » de l'assemblage.

1) Première étape : émission ECS équivalente

Une émission équivalente est un ensemble d'émetteurs ECS (ou points de puisage) relié à un seul et même générateur. On y décrit les types d'émetteurs (robinets,...) mais aussi les types « d'appareils sanitaires » d'ECS (douches, baignoires,...). A partir de ces données, caractéristiques du bâtiment, un coefficient correctif est calculé. Ce dernier permet de valoriser les équipements qui consommeront moins d'ECS. Par ailleurs, la température de l'eau chaude est déterminée ici.

2) Deuxième étape : calcul des besoins d'ECS

Les besoins d'ECS sont calculés pour chaque émission ECS équivalente. Les paramètres d'intégration de cette dernière (surface desservie, nombre d'unités caractéristiques, etc.) sont réutilisés pour obtenir les besoins hebdomadaires d'ECS aux émetteurs. Une clé de répartition horaire, identique pour chaque émission ECS équivalente d'une même zone, permet ensuite de passer des besoins hebdomadaires aux besoins horaires. Ces besoins sont ensuite transmis à la fiche « distribution ECS du groupe ».

3) Troisième étape : réseau de distribution interne au groupe

Le réseau de distribution du groupe relie, dans le cas de la production centralisée, les émetteurs d'ECS à la distribution intergroupe d'ECS. La température du réseau d'ECS du groupe est une sortie de l'émission ECS équivalente. Les algorithmes calculent les pertes de distribution, à partir du volume contenu dans les tuyaux, ainsi que l'énergie nécessaire en sortie de générateur (égale aux besoins d'ECS majorés des pertes de distribution interne au groupe).

4) Quatrième étape : CESCO ou CESCOI

Voir les fiches d'assemblage CESCO ou CESCOI (dont les fiches algorithmes sont respectivement notées S2_GEN_CESCO et S2_GEN_CESCOI).

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.4 S3 BAT production mixte

11.4.1 INTRODUCTION

Il existe plusieurs typologies de productions d'ECS : la production instantanée, la production (centralisée ou décentralisée) avec stockage(s), la production centralisée avec appoints décentralisés et enfin la production mixte (chauffage+ECS).

Cette fiche algorithme décrit l'assemblage des composants constituant la chaîne de production mixte (ECS+chauffage), des émissions à la génération.

Cette fiche de présentation ne se substitue pas aux algorithmes de la gestion-régulation de la génération.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.4.2 NOMENCLATURE

Le Tableau 203 donne la nomenclature des différentes variables du modèle d'assemblage des fiches algorithmes liées à l'assemblage de production mixte.

Entrées du système						
	Nom	Description	Unité			
Scénarios	$Usage_{zone}$	Type d'usage de la zone	-			
	$i_{ecs}(j)$	Indicateur qui précise si le jour j est inclus dans la période de fonctionnement de la génération ECS.	entier			
	I_{occ_zone}	Indice d'occupation de la zone	bool			
	ah	Clé de répartition horaire	-			
Climat	$\theta_i(h)$	Température moyenne de l'air intérieur dans le groupe au pas de temps h .	°C			
	θ_{cw}	Température de l'eau froide entrant dans le système de préparation de l'ECS	°C			
	$\theta_e(h)$	Température moyenne de l'air extérieur au pas de temps h . (+voir fiche(s) d'assemblage du (ou des) générateurs)	°C			
Paramètres intrinsèques du système						
	Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
	(voir fiches de l'assemblage)					
Paramètres d'intégration du système						
	Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
	(voir fiches de l'assemblage)					
Sorties						
	Nom	Description	Unité			
	$\Phi_{pertes_vc_2nd-e}(h)$	Pertes en volume chauffé du réseau de distribution d'ECS interne au groupe	Wh			
	$\Phi_{pertes_vc_prim-e}(h)$	Pertes thermiques horaires en volume chauffé du réseau de distribution intergroupe d'ECS	Wh			
	$W_{aux_prim-e}^{dp-e,gr}$	Consommation électrique des auxiliaires (circulateurs, traceurs) de distribution intergroupe d'ECS, en énergie finale, par groupe	Wh			
	$W_{rechauf_prim-e}$	Consommation électrique de l'éventuel réchauffeur de la distribution intergroupe bouclée d'ECS, en énergie finale	Wh			
	$\Phi_{aux_vc}(h)$	Consommations d'énergie des circulateurs transmise au volume chauffé sous forme de chaleur au pas de temps h .	Wh			
	$Rat_{besoins_prim-e}^{gr}(h)$	Ratio des besoins d'ECS d'un groupe relié à ce réseau intergroupe sur la somme de tous les besoins d'ECS de ce réseau intergroupe	-			
	$Rat_{besoins_prim-c}^{gr}(h)$	Ratio des besoins de chauffage d'un groupe relié à ce réseau intergroupe sur la somme de tous les besoins de chauffage de ce réseau intergroupe	-			

Méthode de calcul Th-BCE 2012

$Rat_{surfaces_prim_e}$	Ratio de la surface des émetteurs ECS équivalents d'un groupe reliés à ce réseau intergroupe d'ECS sur la somme des surfaces de tous les émetteurs ECS équivalents reliés à ce réseau intergroupe d'ECS	-
$Rat_{surfaces_prim_ch}$	Ratio de la surface des émetteurs de chauffage équivalents d'un groupe reliés à ce réseau intergroupe de chauffage sur la somme des surfaces de tous les émetteurs de chauffage s reliés à ce réseau intergroupe	-
A_{dess_e}	Surface totale des émetteurs desservis par une distribution intergroupe d'ECS	m ²
A_{dess_ch}	Surface totale des émetteurs desservis par une distribution intergroupe de chauffage	m ²
$Q_{ecs_req_tot}(h)$	Demande totale en ECS au niveau de la génération.	Wh
$Q_{ch_req_tot}(h)$	Demande totale en chauffage au niveau de la génération.	Wh
$\{Q_{cef(po;en)}^{gen}(h)\}$	Matrice des consommations horaires en énergie finale de la génération.	Wh
$Rat_{bes_gen_e}^{dp-e}(h)$	Ratio des besoins d'ECS d'un réseau intergroupe relié à la génération sur la somme de tous les besoins d'ECS de cette génération	-
$Rat_{bes_gen_ch}^{dp-h}(h)$	Ratio des besoins de chauffage d'un réseau intergroupe relié à la génération sur la somme de tous les besoins d'ECS de cette génération	-
$\Phi_{vc_tot}(h)$	Total des pertes thermiques et consommations d'auxiliaires transmises sous forme de chaleur aux locaux, pour la génération.	Wh
$Rat_{surf_gen}^{gr}$	Ratio de la surface du groupe <i>gr</i> sur la surface totale desservie par la génération pour l'ensemble des postes.	-

Variables internes

Nom	Description	Unité
<i>(voir fiches de l'assemblage)</i>		

Constantes

Nom	Description	Unité	Conv.
<i>(voir fiches de l'assemblage)</i>			

Tableau 203 : Nomenclature du modèle

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.4.3 ASSEMBLAGE DES COMPOSANTS DE LA PRODUCTION MIXTE

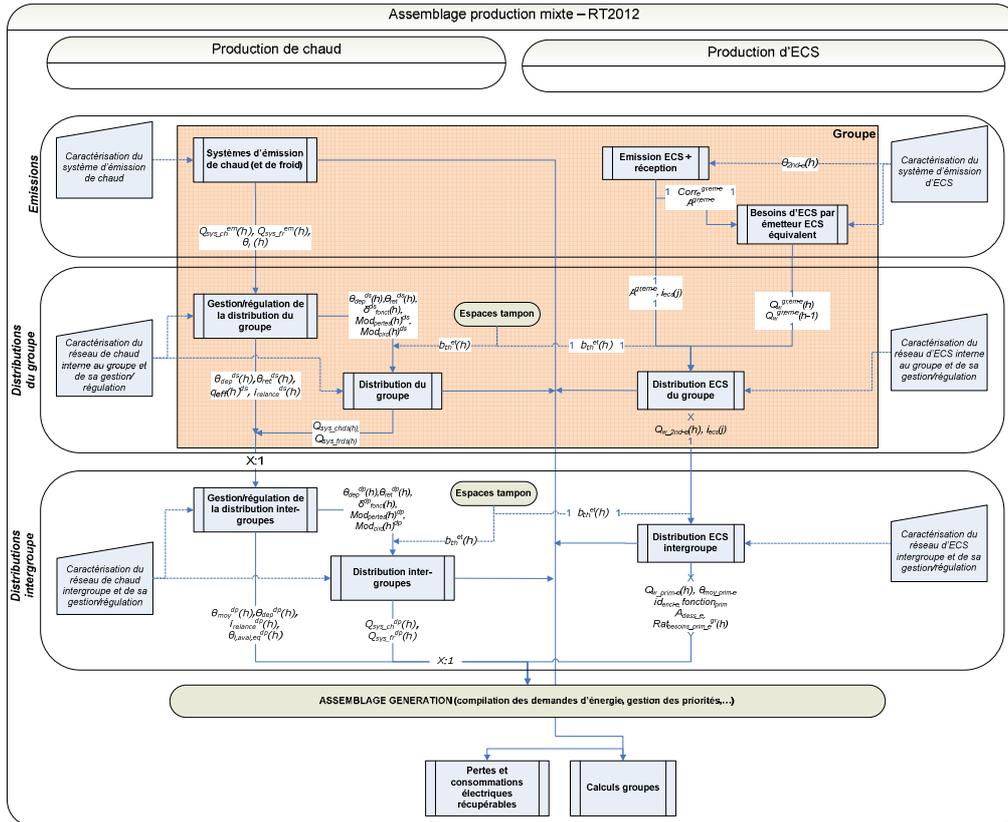


Figure 139 : Schéma d'assemblage de la production mixte ECS/chauffage

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.4.3.1 Description de l'assemblage

Plusieurs types de réseaux intergroupe (de chaud, de froid ou d'ECS) peuvent être connectés à une même génération.

Même détaillée dans la gestion-régulation de la génération, nous présentons ici la structure globale des calculs d'une production mixte chauffage et ECS.

1) Première étape : la chaîne de production de l'ECS

Les calculs de la chaîne de production de l'ECS, des émetteurs à la (aux) distribution(s) intergroupe, permettent d'évaluer la demande d'énergie à fournir par la génération.

2) Deuxième étape : la chaîne de production de chauffage

Les calculs de la chaîne de production de chauffage, des émetteurs à la (aux) distribution(s) intergroupe, permettent d'évaluer la demande d'énergie à fournir par la génération.

3) Troisième étape : la gestion-régulation de la génération

Les algorithmes de la gestion-régulation de la génération définissent les priorités entre tous les générateurs. En premier lieu, la demande d'énergie totale en l'ECS est assurée par les générateurs reconnus comme pouvant fournir de l'ECS. L'éventuelle énergie disponible restante pourra alors être fournie pour le chauffage.

Liste des assemblages générateurs concernés

Les générateurs instantanés peuvent être mixtes. Dans ce cas, leurs identifiants id_{fougen} est égal à 4.

Les assemblages générateurs avec stockage peuvent également être mixtes. Deux configurations sont possibles :

- soit l'élément de stockage assure la demande d'énergie en chaud et en froid ($id_{fousto}=4$)
- soit l'élément de stockage est monoservice mais le générateur de base ou le générateur d'appoint est mixte ($id_{fousto}=3$ et $id_{fougen}=4$)

Enfin, d'autres assemblages générateur entrent dans la catégorie des productions uniquement mixtes ($id_{fousto}=4$ et $id_{fougen}=4$). Il s'agit notamment des Systèmes Solaires Combinés (SSC).

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.5 C EMI Emission ECS

11.5.1 INTRODUCTION

La production de l'Eau Chaude Sanitaire (ECS) se décompose en quatre étapes : la génération, le stockage (éventuel), la distribution et l'émission.

Cette fiche décrit les algorithmes de l'émission ECS. L'émission ECS est le dernier élément de la chaîne de production avant utilisation de l'ECS par l'occupant. D'où la présence de certaines conventions.

Les algorithmes aboutissent au calcul d'un coefficient correctif global tenant compte du type d'émetteurs ECS (robinets,...) et d'appareils sanitaires (douches, baignoires,...) du groupe. Ce coefficient sera appliqué aux besoins d'ECS conventionnels.

L'objectif est de valoriser les émetteurs et appareils sanitaires ECS économes.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.5.2 NOMENCLATURE

Le Tableau 204 donne la nomenclature des différentes variables du modèle d'émission ECS.

Entrées du composant						
Nom	Description	Unité				
$Usage_{zone}$	Type d'usage de la zone	-				
$i_{ecs}(j)$	Indicateur qui précise si le jour j est inclus dans la période de fonctionnement de la génération ECS.	Entier				
Paramètres intrinsèques du composant						
Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.	
$gain_{em-e}$	Gain sur les besoins d'ECS dû aux émetteurs d'ECS	-	0	$+\infty$		
$Rat_{douches-bains}$	Pourcentage conventionnel des besoins d'ECS dédiés aux douches et/ou aux bains	-	0	1		
$gain_{app-e}$	Gain sur les besoins d'ECS dû aux appareils sanitaires d'ECS	-	0	$+\infty$		
Paramètres d'intégration du composant						
Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.	
$Rat_{eme}^{gr,em-e}$	Ration de surface du groupe desservi par un émetteur ECS équivalent	-	0	1	-	
$Nb_{igt-e}^{gr,em-e}$	Nombre de logements desservi par un émetteur ECS équivalent (pour un logement collectif)	-	0	$+\infty$		
$Nu^{gr,em-e}$	Nombre d'unités desservi par un émetteur ECS équivalent (pour les usages autres que maison individuelle ou accolée et logements collectifs)	-	0	$+\infty$		
$Nb_{maison}^{gr,em-e}$	Nombre de maisons desservies par un émetteur ECS équivalent (pour des maisons individuelles, >1 pour les maisons accolées)	-	0	$+\infty$		
M_{part}^{em-e}	Matrice de représentativité des trois catégories d'émetteurs (1-mélangeurs et autres / 2-mitigeurs thermostatiques et mécaniques économes/ 3- électroniques et temporisateurs)	-	-	-		
$Part^{em-e}_{autre}$	Part des besoins d'ECS passant par des mélangeurs, pour un émetteur ECS équivalent	-	0	1		
$Part^{em-e}_{mit_thermo}$	Part des besoins d'ECS passant par des mitigeurs thermostatiques et les mitigeurs mécaniques économes, pour un émetteur ECS équivalent	-	0	1		
$Part^{em-e}_{tempo}$	Part des besoins d'ECS passant par des robinets électroniques et les temporisateurs (électroniques ou mécaniques) pour un émetteur ECS équivalent	-	0	1		
App_ECS	Type d'appareils sanitaires ECS lié à l'émetteur ECS équivalent (=1 si douche(s) seule(s) / =2 si baignoire standard / =3 si grande baignoire)	-	1	3		
Id_{corr}	Mode de calcul du coefficient correctif de l'émission équivalente d'ECS (=0 calcul détaillé / =1 calcul simplifié)	-	0	1	-	
$Corr_util^{gr,em-e}$	Valeur à saisir du coefficient correcteur	-	0	1	-	
θ_{2nd-e}	Température de la distribution du groupe d'ECS	°C	$-\infty$	$+\infty$	-	

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Sorties

Nom	Description	Unité
$Corr_{-e}^{gr,em-e}$	Coefficient correctif dû aux appareils sanitaires et aux émetteurs d'ECS, à appliquer aux besoins d'ECS de l'émetteur ECS (<1 gains / =1 pas de gains / >1 pertes)	-
$A^{gr,em-e}$	Surface du groupe desservie par un émetteur ECS équivalent	m ²

Variables internes

Nom	Description	Unité
em	Indice d'appartenance à un émetteur	-
$em-e$	Indice d'appartenance à un émetteur ECS équivalent	-
$corr_{em-e}^{gr, em-e}$	Coefficient correctif sur les besoins d'ECS du groupe dû aux émetteurs d'ECS	-
$corr_{app-e}^{gr, em-e}$	Coefficient correctif sur les besoins d'ECS du groupe par générateur dû aux appareils sanitaires d'ECS	-
$\theta_{EC-em-e}$	Température de l'eau chaude au niveau des émetteurs ECS	°C

Constantes

Nom	Description	Unité	Conv.
θ_{uw}	Température de l'eau mitigée utilisée au puisage	°C	40

Tableau 204 : Nomenclature du modèle

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.5.3 DESCRIPTION MATHÉMATIQUE

11.5.3.1 Principe de calcul

L'émission ECS équivalente est créée dans un groupe. Elle regroupe un ensemble d'émetteurs ECS et d'appareils sanitaires qui respectent le double critère suivant : ils appartiennent à un groupe et sont reliés à une même génération⁸.

Chaque émission ECS équivalente est ensuite obligatoirement associée à un et un seul réseau de distribution interne au groupe d'ECS.

Exemple1 : dans une production individuelle en logements collectifs, au sein d'un groupe, il y aura autant d'émetteurs ECS que de génération ECS différente.

Exemple2 :

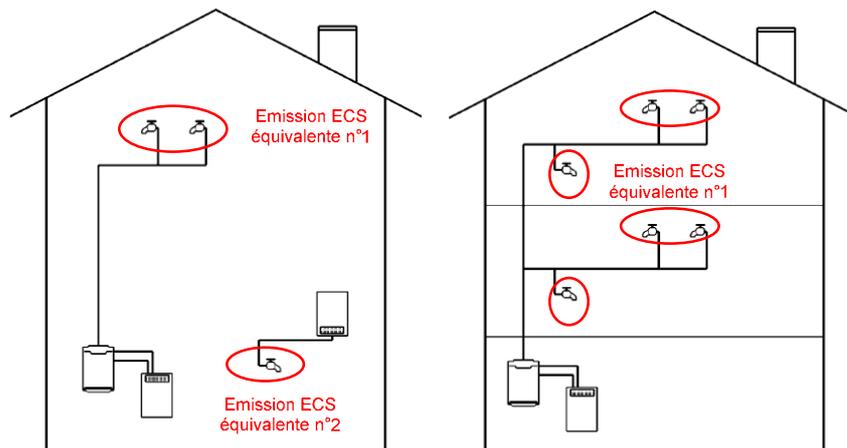


Figure 140 : Exemples de découpage en émetteurs ECS avec respectivement 2 ou 1 génération(s) (schémas issus de la NF EN 15316-3-2)

⁸ La production d'ECS centralisée avec appoints décentralisés (CESCI, CESCAl,...) est un type de génération.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Les calculs des besoins d'ECS s'effectueront par émission équivalente, avec les paramètres d'intégration suivants :

Usage de la zone à laquelle appartient le groupe ($Usage_{zone}$)	Paramètres d'intégration de l'émission équivalente
Maisons individuelles ou accolées	$Rat_{eme}^{gr,em-e}$, le ratio de surface utile du groupe desservie $Nb_{maison}^{gr,em-e}$, le nombre de maisons accolées concernées
Logements collectifs	$Rat_{eme}^{gr,em-e}$, le ratio de surface utile du groupe desservie ⁹ $Nb_{lgt-e}^{gr,em-e}$, le nombre de logements concernés
Autres usages	$Rat_{eme}^{gr,em-e}$, le ratio de surface utile du groupe desservie $Nu^{gr,em-e}$, le nombre d'unité concernées

Tableau 205 : paramètres d'intégration au niveau des émetteurs ECS

Il est indispensable, pour que les besoins d'ECS calculés soient exacts, que la somme des surfaces utiles desservies dans un groupe soit égale à la surface utile du groupe.

$$\sum_{em-e} Rat_{eme}^{gr,em-e} = 1 \quad (1405)$$

La surface du groupe desservie par un émetteur ECS s'exprime de la façon suivante :

$$A^{gr,em-e} = Rat_{eme}^{gr,em-e} * A^{gr} \quad (1406)$$

11.5.3.2 Hypothèses de calcul

- chaque émission ECS équivalente fonctionne indépendamment des autres ;
- il n'y a pas de liens entre les appareils sanitaires ECS et les émetteurs ECS ;
- il n'y a pas de pertes thermiques par les émetteurs ECS ;
- les besoins d'ECS ne dépendent pas du nombre de points de puisage.

⁹ La surface $A^{gr,em-e}$ est nécessaire pour le calcul par défaut de la longueur de distribution interne au groupe en volume chauffé

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.5.3.3 Impact du type d'émetteur ECS

Selon leur fonction principale, les émetteurs ECS peuvent être classés en trois catégories :

- les mélangeurs et autre ;
- les mitigeurs thermostatiques et les mitigeurs mécaniques économes (ceux dont la position médiane correspond à de l'eau froide, c'est-à-dire de type C3 ou CH3 selon le classement ECAU ou EChAU) ;
- les robinets électroniques et les temporisateurs (électroniques ou mécaniques).

A une émission ECS équivalente, l'utilisateur attribue le pourcentage des besoins d'ECS qui passe par les trois catégories d'émetteurs.

$$M_{part_{em-e}^{em-e}} = [Part_{autre}^{em-e} ; Part_{mit_thermo}^{em-e} ; Part_{tempo}^{em-e}] \quad (1407)$$

La somme des pourcentages de $M_{part_{em-e}^{em-e}}$ doit être égale à 1.

A chacune des catégories d'émetteurs ECS citées ci-dessus, un gain potentiel sur les besoins d'ECS est associé. La référence est le robinet mélangeur et les mitigeurs mécaniques.

	Type d'émetteurs ECS Exemples	Gain sur les besoins d'ECS $Gain_{em-e}$
Mélangeurs, mitigeurs mécaniques et autres	Mélangeur, mitigeur mécanique, autre émetteur ECS,...	0%
Mitigeurs thermostatiques et mitigeurs mécaniques économes	Mitigeur thermostatique, mitigeur mécanique économe (dont la position médiane correspond à l'eau froide, c'est-à-dire de type C3 ou CH3 selon le classement ECAU ou EChAU)	5%
Temporisateurs et robinets électroniques	Bouton poussoir, détecteur de présence, poussoir mitigeur, robinets à détecteur infrarouge, robinets électroniques,...	7%

Tableau 206 : gains sur les besoins d'eau chaude selon le type d'émetteur

Les besoins d'ECS calculés par émission ECS équivalente seront corrigés d'un coefficient $corr_{em-e}^{gr, em-e}$.

$$corr_{em-e}^{gr, em-e} = 1 - \sum_i (M_{part_{em-e}^{em-e}}(i) \cdot gain_{em-e}(i)) \quad (1408)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.5.3.4 Impact du type d'appareils sanitaires

Les besoins d'ECS sont dépendent également du type d'appareils sanitaires. L'introduction d'un coefficient correcteur, noté $corr_{app-e}^{gr, em-e}$ et appliqué au besoin d'ECS correspondant, répond à ce constat.

11.5.3.4.1 Hypothèses

- seuls les appareils sanitaires de type douches ou baignoires sont concernées par le coefficient correcteur ;
- les appareils sanitaires sont de type douches seules s'il n'y a pas de baignoires ;
- les gains sur les besoins d'ECS seront appliqués de la même manière à tous les pas de temps.

11.5.3.4.2 Pourcentage de besoins dédiés aux douches et/ou aux bains

$Rat_{douches-bains}$ = pourcentage conventionnel des besoins hebdomadaires d'ECS dédiés aux douches et/ou aux bains.

<i>Usage_{zone}</i>	<i>Rat_{douches-bains}</i>
Maison individuelle ou accolée, logement collectif	80%
Hôtel partie nuit (de 0* à 5*)	90%
Hébergement (Enseignement-secondaire partie nuit, foyer de jeunes travailleurs, cité universitaire, établissement sanitaire avec hébergement)	90%
Etablissements sportifs (scolaires, privés et municipaux)	90%
Etablissement d'accueil de la petite enfance (crèche, halte-garderie)	50%
Bureaux	50%
Autres usages	0%

Tableau 207 : Valeurs conventionnelles de ratio de besoins dédiés aux douches et/ou aux bains

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.5.3.4.3 Gains sur les besoins d'ECS dus aux appareils sanitaires

Dans le pourcentage de besoins ECS dédié à la douche ou aux bains, nous supposons que le type d'appareils sanitaires aura une influence (positive ou négative) sur les besoins d'ECS.

<i>App_ECS=</i>	<i>gain_{app-e} =</i>
Douche(s) seule(s)	5,0%
Baignoire sabot (V≤125L)	2,5%
Baignoire standard (125<V≤175 L) et autre	0%
Grande baignoire (V>175 L)	-2,5%

Tableau 208 : gains sur les besoins d'eau chaude selon le type d'appareil sanitaire

Note : s'il y a plusieurs appareils sanitaires de nature différente, l'appareil le plus défavorable sera retenu.

Le coefficient correctif dû aux appareils sanitaires s'exprime de la manière suivante :

$$corr_{app-e}^{gr,em-e} = 1 - (Rat_{douches-bains} \cdot gain_{app-e}) \quad (1409)$$

11.5.3.5 Calcul du coefficient correctif global

Au final, les besoins d'ECS d'une émission ECS équivalente sont multipliés par le coefficient correcteur suivant, tenant compte des émetteurs et des appareils sanitaires ECS :

Si $ld_{corr} = 0$

$$corr_e^{gr,em-e} = corr_{app-e}^{gr,em-e} \cdot corr_{em-e}^{gr,em-e} \quad (1410)$$

Si $ld_{corr} = 1$

$$corr_e^{gr,em-e} = corr_{util}^{gr,em-e}$$

11.5.3.6 Température au niveau des émetteurs ECS

La température aux émetteurs ECS est égale à celle définie au niveau de la distribution du groupe. Cette température doit être supérieure à celle de l'eau mitigée θ_{uw} .

$$\theta_{EC-em-e} = \theta_{2nd-e} \quad (1411)$$

Si $\theta_{EC-em-e} < \theta_{uw}$, un message d'erreur s'affichera.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.6 C EIN besoins ECS

11.6.1 INTRODUCTION

Cette fiche algorithmique a pour objet le calcul des besoins d'Eau Chaude Sanitaire, au niveau d'un émetteur ECS équivalent.

Ces calculs se décomposent en trois étapes :

- le calcul du nombre de litres à 40°C hebdomadaires nécessaires par émetteur ECS équivalent ;
- la clé de répartition horaire, permettant de passer du nombre de litres hebdomadaires à un nombre de litres horaire. Cette clé de répartition est propre à chaque usage. Elle est donc définie au niveau de la zone, et est commune à tous les émetteurs ECS équivalents situés dans la zone ;
- enfin, le calcul des besoins horaires d'ECS (en Wh) exprime, pour un émetteur ECS équivalent, la quantité d'énergie nécessaire à l'élévation en température de l'eau froide. Dans les règles Th-BCE 2012, la masse volumique et la capacité calorifique sont constantes. La température d'eau froide est une donnée des fichiers météorologiques.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.6.2 NOMENCLATURE

Le Tableau 209 donne la nomenclature des différentes variables du modèle de détermination des besoins d'Eau Chaude Sanitaire.

Entrées du composant

	Nom	Description	Unité
Scénarios	$Usage_{zo}$	Usage de la zone	-
	I_{occ_zone}	Indice d'occupation de la zone	bool
	ah	Clé de répartition horaire	-
	$\theta_{cw}(h)$	Température de l'eau froide entrant dans le système de préparation de l'ECS (dépend de la zone climatique)	°C
Em-e	$Corr_{gr,em-e}$	Coefficient correctif dû aux appareils sanitaires et aux émetteurs d'ECS, à appliquer aux besoins d'ECS de l'émetteur ECS (<1 gains / =1 pas de gains / >1 pertes)	-

Paramètres intrinsèques du composant

Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
-----	-------------	-------	-----	-----	-------

Paramètres d'intégration du composant

Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
A^{gr}	Surface utile du groupe	m ²	0	+∞	-
Rat_{em-e}^{gr}	Ratio de surface du groupe desservi par un émetteur ECS équivalent	-	0	1	-
$Nu^{gr,em-e}$	Nombre d'unités caractéristiques desservies par un émetteur ECS équivalent (pour les usages autres que maison individuelle ou accolée et logements collectifs)	-	0	+∞	-
$Nb_{igt-e}^{gr,em-e}$	Nombre de logements desservi par un émetteur ECS équivalent (pour l'usage logements collectifs)	-	1	+∞	-
$Nb_{maison,em-e}^{gr}$	Nombre de maisons desservies par un émetteur ECS équivalent (pour des maisons individuelles, >1 pour les maisons accolées)	-	1	+∞	-

Sorties

Nom	Description	Unité
$V_{uw_hebd}^{o_corr}{}_{m-e}^{gr,e}$	Volume hebdomadaire d'eau puisée à la température θ_{uw} , par émetteur ECS équivalent, corrigé	L
$Q_w^{gr,em-e}$	Besoins horaires d'ECS par émetteur ECS équivalent	Wh
Q_w^{gr}	Besoins horaires d'ECS de tous les émetteurs ECS équivalents du groupe	Wh
$Q_{w_bruts}^g$	Besoins horaires d'ECS du groupe, non corrigés par les émetteurs d'ECS	Wh

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Variables internes

Nom	Description	Unité
Q_w	Besoins d'ECS total horaire	Wh
V_{uw}	Volume d'eau puisé à la température θ_{uw}	L
N_{adeq-e}	Nombre d'adultes équivalent pour le calcul des besoins d'ECS	-
$N_{adeq-gr,em-e}$	Nombre d'adultes équivalents correspondant à la partie du groupe desservie par un même émetteur ECS équivalent (en usage maison individuelle ou accolée et logements collectifs)	-
$N_{max-gr,e}$ $m-e$	Nombre d'occupants maximal correspondant à la partie du groupe desservie par un même émetteur ECS équivalent (en usage maison individuelle ou accolée et logements collectifs)	-
$a_{gr,em-e}$	Nombre de litres d'eau à θ_{uw} unitaires hebdomadaires, pour un émetteur ECS équivalent	L à θ_{uw}
$A_{gr,em-e}$	Surface du groupe desservie par un émetteur ECS équivalent	m ²
$A_{igt-gr,em-e}$	Surface utile d'un logement moyen (dans le cas d'un LC) desservie par un même émetteur ECS équivalent	m ²
N_{adeq}^z	Nombre d'adultes équivalents de la zone (voir fiche scénarios conventionnels)	-
$V_{uw-hebd}$ $o_{gr,em-e}$	Volume hebdomadaire d'eau, puisé à la température θ_{uw} , par émetteur ECS équivalent	L
a	Nombre de litres d'eau à θ_{uw} unitaires hebdomadaires (conventionnel dans TH-BCE2012)	L à θ_{uw}
NU	Nombre d'unités caractéristiques à considérer	-

Constantes

Nom	Description	Unité	Conv.
ρ_w	Masse volumique de l'eau	kg/L	1
c_w	Capacité calorifique massique de l'eau	Wh/(kg.K)	1.163
θ_{uw}	Température de l'eau mitigée utilisée au puisage	°C	40

Tableau 209 : Nomenclature du modèle

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.6.3 DESCRIPTION MATHÉMATIQUE

11.6.3.1 Principe du calcul des besoins d'ECS

Ce paragraphe explique le principe du calcul des besoins d'énergie horaires pour la production d'eau chaude sanitaire.

La quantité de chaleur nécessaire pour préparer l'eau chaude ou besoin d'eau chaude (en Wh) vaut pour chaque système de préparation :

$$Q_w = \rho_w \cdot c_w \cdot V_{uw} \cdot (\theta_{uw} - \theta_{cw}) \quad (1412)$$

Le volume d'eau chaude mitigée, V_{uw} exprimé en litres, pour une heure donnée vaut :

$$V_{uw} = a \cdot ah \cdot Nu \quad (1413)$$

Avec :

ah coefficient horaire de la clé de répartition des besoins d'ECS afférente à l'usage considéré ;

Nu nombre d'unités à considérer (dépend de l'usage).

Le §11.6.3.2 donne les valeurs de a et Nu , corrigées au §11.6.3.3. Le §11.6.3.4 donne les valeurs de ah .

11.6.3.2 Nombre de litres total à 40°C hebdomadaires par émetteur ECS équivalent

11.6.3.2.1 Valeurs à considérer

Le volume total hebdomadaire d'ECS puisé (par émetteur ECS équivalent) est le produit des besoins unitaires hebdomadaires a (en nombre de litres d'eau à la température θ_{uw}) et du nombre d'unités caractéristiques de l'émetteur ECS équivalent, $Nu^{gr,em-e}$.

Pour les usages maison individuelle ou accolée et logements collectifs, le nombre d'unités (dont dépend le a) est le nombre d'adultes équivalent (calcul ci-après). Pour les autres usages, Nu et a sont précisées dans le tableau ci-dessous :

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Type d'usages	$a^{gr,em-e}$ (besoins d'ECS hebdo en L d'eau à θ_{lw} par unité)	$Nu^{gr,em-e}$ (nombre d'unités par émetteur ECS)
Bâtiment à usage d'habitation - maison individuelle ou accolée	Voir ci-dessous	Voir ci-dessous
Bâtiment à usage d'habitation - logement collectif	Voir ci-dessous	Voir ci-dessous
Etablissement d'accueil de la petite enfance (crèche, halte-garderie)	52,5 L	Nombre de lits
Enseignement primaire	0,2 L	m ² de surface utile
Enseignement secondaire (partie jour)	0,2 L	m ² de surface utile
Enseignement secondaire (partie nuit)	330 L	Nombre de lits
Enseignement - université	0,2 L	m ² de surface utile
Bâtiment à usage d'habitation - Foyer de jeunes travailleurs	330 L	Nombre de lits
Hôtel 0*, 1* (partie nuit)	420,6 L	Nombre de chambres
Hôtel 2* (partie nuit)	586,2 L	Nombre de chambres
Hôtel 3* (partie nuit)	655,2 L	Nombre de chambres
Hôtel 4* et 5*(partie nuit)	902,7 L	Nombre de chambres
Hôtel 0*, 1* et 2* (partie jour)	0,24 L	m ² de surface utile
Hôtel 3*, 4* et 5*(partie jour)	0,24 L	m ² de surface utile
Bureaux	1,25 L	m ² de surface utile
Restauration commerciale en continue (18h/j 7j/7)	189 L	Nombre de repas servis
Restauration - 1 repas/jour, 5j/7	45 L	Nombre de repas servis pour un self
Restauration - 2 repas/jour, 7j/7	357 L	Nombre de repas servis
Restauration - 2 repas/jour, 6j/7	306 L	Nombre de repas servis
Commerce, magasin, zones commerciales	0,24 L	m ² de surface utile
Etablissement sportif scolaire	1,25 L	m ² de surface utile
Bâtiment à usage d'habitation - Etablissement sanitaire avec hébergement	600 L	Nombre de lits
Hôpital (partie nuit)	820 L	Nombre de lits
Hôpital (partie jour)	0,24 L	m ² de surface utile
Transport - aéroport	0,24 L	m ² de surface utile
Bâtiment à usage d'habitation - Cité universitaire	330 L	Nombre de lits
Industrie - 3x8h	0,24 L	m ² de surface utile
Industrie - 8h à 18h	0,24 L	m ² de surface utile
Tribunal	0,24 L	m ² de surface utile
Etablissement sportif municipal ou privé	1200 L	Nombre de douches
Restauration scolaire - 1 repas/jour, 5j/7	45 L	Nombre de repas servis
Restauration scolaire - 3 repas/jour, 5j/7	95 L	Nombre de repas servis

Tableau 210 : Besoins unitaires hebdomadaires d'eau chaude sanitaire à 40 °C

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.6.3.2.2 Détails des calculs au niveau de l'émission ECS équivalente

Avant de détailler les calculs, les principes de calculs sont les suivants :

- pour les usages autres que maison individuelle ou accolée et logements collectifs, Nu est égal au nombre d'unités caractéristiques de l'émetteur ECS équivalent. a est figé dans les scénarios conventionnels (il sera donc le même pour tous les émetteurs d'une zone) ;

- pour les usages maison individuelle ou accolée et logements collectifs, le nombre d'unités caractéristiques Nu est égal au nombre d'adultes équivalents. Le calcul du $Nadeq$ est identique à celui de la fiche algorithme des scénarios conventionnels mais les paramètres de calcul (surface, nombre de logements,...) sont définis au niveau de l'émetteur ECS équivalent. a dépend aussi de ces paramètres. On pose

$$A^{gr,em-e} = Rat_{eme}^{gr,em-e} * A^{gr} \quad (1414)$$

11.6.3.2.2.1 Calcul pour les usages autres que maison individuelle ou accolée et logements collectifs

Si $Usage_{zone} \neq \{1,2\}$, le nombre d'unités caractéristiques $Nu^{gr,em-e}$ est un paramètre d'intégration.

11.6.3.2.2.2 Calcul en usage maison individuelle ou accolée et logements collectifs

Si $Usage_{zone}$ correspond à un usage maison individuelle ou accolée et logements collectifs, le nombre d'adultes équivalents $N_{adeq-e}^{gr,em-e}$ est calculé comme suit.

- **En usage maison individuelle ou accolée ($Usage_{zone}=1$)**

La surface moyenne d'une maison desservie par l'émetteur ECS équivalent s'écrit

$$A_{maison}^{gr,em-e} = \frac{A^{gr,em-e}}{Nb_{maison}^{gr,em-e}} \quad (1415)$$

$$N_{max}^{gr,em-e} = \begin{cases} 1 & \text{si } A_{maison}^{gr,em-e} < 30m^2 \\ 1.75 - 0.01875 \times (70 - A_{maison}^{gr,em-e}) & \text{si } 30m^2 \leq A_{maison}^{gr,em-e} < 70m^2 \\ 0.025 \times A_{maison}^{gr,em-e} & \text{si } A_{maison}^{gr,em-e} \geq 70m^2 \end{cases} \quad (1416)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

On en déduit

$$Nu^{gr,em-e} = N_{adeq-e}^{gr,em-e} = Nb_{maison}^{gr,em-e} \times \begin{cases} N_{max}^{gr,em-e} & \text{si } N_{max}^{gr,em-e} < 1.75 \\ 1.75 + 0.3 \times (N_{max}^{gr,em-e} - 1.75) & \text{si } N_{max}^{gr,em-e} \geq 1.75 \end{cases} \quad (1417)$$

Et

$$a^{gr,em-e} = \min \left(500; \left(40 * \frac{A^{gr,em-e}}{N_{adeq-e}^{gr,em-e}} \right) \right) \quad (1418)$$

- **En usage logements collectifs (Usage_{zone}=2)**

La surface moyenne d'un logement desservi par l'émetteur ECS équivalent s'écrit

$$A_{lgt}^{gr,em-e} = \frac{A^{gr,em-e}}{Nb_{lgt-e}^{gr,em-e}} \quad (1419)$$

Cette surface est utilisée pour calculer $N_{max}^{gr,em-e}$ comme suit :

$$N_{max}^{gr,em-e} = \begin{cases} 1 & \text{si } A_{lgt}^{gr,em-e} < 10m^2 \\ 1.75 - 0.01875 \times (50 - A_{lgt}^{gr,em-e}) & \text{si } 10m^2 < A_{lgt}^{gr,em-e} < 50m^2 \\ 0.035 A_{lgt}^{gr,em-e} & \text{si } A_{lgt}^{gr,em-e} > 50m^2 \end{cases} \quad (1420)$$

Le nombre d'adultes équivalent total est défini par

$$Nu^{gr,em-e} = N_{adeq-e}^{gr,em-e} = Nb_{lgt-e}^{gr,em-e} \times \begin{cases} N_{max}^{gr,em-e} & \text{si } N_{max}^{gr,em-e} < 1.75 \\ 1.75 + 0.3 \times (N_{max}^{gr,em-e} - 1.75) & \text{si } N_{max}^{gr,em-e} \geq 1.75 \end{cases} \quad (1421)$$

Et donc, les besoins unitaires s'expriment de la façon suivante :

$$a^{gr,em-e} = \min \left(500; \left(40 * \frac{A^{gr,em-e}}{N_{adeq-e}^{gr,em-e}} \right) \right) \quad (1422)$$

11.6.3.2.3 Conclusion

Quel que soit l'usage, le nombre de litres d'eau total par semaine à θ_{uw} par émetteur ECS équivalent s'exprime sous la forme suivante

$$V_{uw_hebdo}^{gr,em-e} = a^{gr,em-e} \cdot Nu^{gr,em-e} \quad (1423)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.6.3.3 Valorisation des équipements et des émetteurs ECS

Certains appareils sanitaires ECS (baignoire, douche,...) et émetteurs ECS (robinets,...) contribuent à la réduction des besoins d'eau chaude. Pour valoriser les appareils économes, le nombre de litres d'eau à 40°C hebdomadaire $V_{uw_heβδο_corr}^{gr,em-e}$ est corrigé par un coefficient correctif, calculé dans la fiche algorithme $C_Emi_Emission_ECS$.

Pour chaque émetteur ECS équivalent, noté $em-e$,

$$V_{uw_heβδο_corr}^{gr,em-e} = V_{uw_heβδο}^{gr,em-e*} \text{corr}_e^{gr,em-e} \quad (1424)$$

11.6.3.4 Profils de soutirage

Pour chaque usage, le nombre de litre d'eau total hebdomadaire à θ_{uw} par émetteur ECS équivalent ($=V_{uw_heβδο_corr}^{gr,em-e}$), est réparti sur chaque pas de temps de la semaine à l'aide d'une clé de répartition ah . Cette clé formalise le profil de puisage et est définie par zone. Calculée dans la fiche scénarios conventionnels, elle est cohérente avec le scénario d'occupation.

Les profils de soutirage en RT2012 sont fonction du mois de l'année, du jour de la semaine et de l'heure de la journée.

Les matrices de répartition des besoins d'ECS sont détaillées dans les scénarios.

Note1 : la variation saisonnière n'est due ni aux évolutions de la température d'eau froide ni aux périodes d'absence des occupants mais est uniquement liée au comportement des occupants.

Note2 : en usage maison individuelle ou accolée et logements collectifs, le coefficient correctif de la semaine 13 vaut 1 pour que la moyenne des coefficients correctifs sur l'année (hors vacances) soit 1.

11.6.3.5 Calculs des besoins horaires d'ECS

La quantité d'énergie nécessaire à chaque heure (en Wh) pour assurer les besoins d'ECS de l'émetteur équivalent ou du groupe s'exprime de la manière suivante :

Par émetteur ECS équivalent

$$Q_w^{gr,em-e} = \rho_w \cdot c_w \cdot \left(V_{uw_heβδο_corr}^{gr,em-e} \cdot ah \right) \cdot (\theta_{uw} - \theta_{cw}) \quad (1425)$$

Somme sur tous les émetteurs ECS du groupe :

$$Q_w^{gr} = \rho_w \cdot c_w \cdot \left(\sum_{em-e} \left(V_{uw_heβδο_corr}^{gr,em-e} \right) \cdot ah \right) \cdot (\theta_{uw} - \theta_{cw})$$

Par ailleurs, pour compléter les sorties du moteur, les besoins d'ECS bruts (sans correction par les émetteurs) sont calculés par groupe. Ils ne sont utilisés que comme indicateurs pédagogiques.

$$Q_w^{gr_bruts} = \rho_w \cdot c_w \cdot \left(\sum_{em-e} \left(V_{uw_heβδο}^{gr,em-e} \right) \cdot ah \right) \cdot (\theta_{uw} - \theta_{cw}) \quad (1426)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.7 C DIS Distribution ECS du groupe

11.7.1 INTRODUCTION

Cette fiche algorithme décrit le modèle du réseau de distribution interne à un groupe pour l'eau chaude sanitaire. Ce réseau appartient exclusivement à un groupe et est lié à une émission ECS équivalente. Ces calculs interviennent après ceux des besoins d'ECS.

Un réseau de distribution du groupe correspond au deuxième niveau d'arborescence d'un réseau de distribution. Plusieurs réseaux de distribution du groupe peuvent être connectés à un même réseau de distribution intergroupe.

Les caractéristiques principales du réseau de distribution du groupe sont ses pertes (en W/K, dont une partie seulement est récupérable par le groupe) et sa température.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.7.2 NOMENCLATURE

Le Tableau 211 donne la nomenclature des différentes variables du modèle du réseau de distribution du groupe de l'ECS.

Entrées du composant						
	Nom	Description	Unité			
Besoins ECS	$Q_w^{gr,em-e}(h-1)$	Besoins d'ECS par émetteur ECS équivalent, au pas de temps précédent h-1	Wh			
	$Q_w^{gr,em-e}(h)$	Besoins d'ECS par émetteur ECS équivalent, au pas de temps h	Wh			
Em-e	$A^{gr,em-e}$	Surface du groupe desservie par un émetteur ECS équivalent	m ²			
	$\theta_i(h)$	Température moyenne de l'air intérieur dans le groupe au pas de temps h.	°C			
ET.	$\theta_{ext}(h)$	Température moyenne de l'air extérieur au pas de temps h.	°C			
	$b_{therm}(h)$	Coefficient de prise en compte d'un espace tampon.	Réel			
	$\theta_{cw}(h)$	Température de l'eau froide	°C			
	$Usage_{zone}$	Usage de la zone	-			
Paramètres intrinsèques du composant						
	Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
	$nb_{bouchons}$	Nombre de bouchons d'eau froide par heure de la distribution d'ECS	-	0	$+\infty$	-
	D_{int_2nd-e}	Diamètre intérieur de la distribution d'ECS.	m	0	$+\infty$	-
	L_{vc_2nd-e}	Longueur totale du réseau de distribution d'ECS, interne au groupe, situé en volume chauffé divisée par nb_{dist_2nd-e}	m	0	$+\infty$	-
	L_{hvc_2nd-e}	Longueur totale du réseau de distribution d'ECS, interne au groupe, situé hors volume chauffé divisée par nb_{dist_2nd-e}	m	0	$+\infty$	-
Paramètres d'intégration du composant						
	Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
	nb_{dist_2nd-e}	Nombre de distributions d'ECS du groupe strictement identiques connectés au même émetteurs ECS équivalent.	-	0	$+\infty$	-
	θ_{2nd-e}	Température de la distribution d'ECS du groupe	°C	$-\infty$	$+\infty$	-
	δ_{lvc}	Utiliser la longueur de distribution d'ECS du groupe en volume chauffé par défaut? (=0 : valeur par défaut / =1 valeur à saisir)	-	0	1	-

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Sorties

Nom	Description	Unité
$Q_{w_2nd-e}(h)$	Besoins d'ECS horaires majorés des pertes de distribution	Wh
$\Phi_{pertes_vc_2nd-e}(h)$	Pertes en volume chauffé du réseau de distribution d'ECS interne au groupe	Wh
$Alerte_{tem\ p-e}$	Alerte si la température de la distribution d'ECS du groupe est inférieure à la température de l'eau mitigée θ_{uw} .	bool

Variables internes

Nom	Description	Unité
V_{vc_2nd-e}	Volume de la distribution du groupe d'ECS en volume chauffé	L
V_{hvc_2nd-e}	Volume de la distribution du groupe d'ECS hors volume chauffé	L
$IS_{successif}(h)$	Indice pour corriger, à chaque pas de temps, le nombre de bouchons d'eau froide dans le cas de puisages successifs d'ECS	-
$\Phi_{pertes_hvc_2nd-e}(h)$	Pertes hors volume chauffé du réseau de distribution du groupe d'ECS	Wh
$ds-e$	Caractérise la distribution du groupe d'ECS	-

Constantes

Nom	Description	Unité	Conv.
ρ_w	Masse volumique de l'eau	kg/L	1
c_w	Capacité calorifique massique de l'eau	Wh/(kg.K)	1.163
θ_{uw}	Température de l'eau mitigée utilisée au puisage	°C	40

Tableau 211 : Nomenclature du modèle

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.7.3 DESCRIPTION MATHÉMATIQUE

Le composant de distribution du groupe ECS est obligatoire dès lors qu'il y a un composant émetteur ECS. Le réseau de distribution du groupe est relié en aval à une seule émission ECS équivalente et en amont à :

- 1) soit une distribution intergroupe ;
- 2) soit directement à une génération (dans ce cas la distribution intergroupe est fictive).

Ce chapitre détermine pour chaque distribution d'ECS du groupe :

- les pertes de distribution, égales à l'énergie perdue dans le circuit de distribution ECS du groupe;
- les consommations des auxiliaires de distribution ;
- les besoins augmentés des pertes de distribution d'ECS du groupe.

11.7.3.1 *Le réseau de distribution d'ECS au sein d'un groupe*

11.7.3.1.1 Hypothèses choisies

- le réseau de distribution du groupe est relié à une et une seule émission ECS (description des robinets, appareils sanitaires...) équivalente ;
- il n'y a pas de circulateurs dans ces réseaux ;
- ces réseaux ne sont pas isolés ;
- on peut décrire nb_{dist_2nd-e} réseaux internes au groupe identiques.

11.7.3.1.2 La température de la distribution du groupe pour l'ECS

La température de la distribution d'ECS interne au groupe θ_{2nd-e} est définie par l'utilisateur. Cette température est supposée constante dans toute la distribution. Un message d'erreur apparaîtra si :

- la température des réseaux d'ECS est inférieure à celle de l'eau mitigée demandée aux émetteurs ECS ;
- dans le cas d'une production centralisée à appoints décentralisés (CESCI ou CESCAI), la température est supérieure à la température de consigne des ballons décentralisés.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.7.3.1.3 Les longueurs du réseau de distribution d'ECS interne au groupe

La partie du réseau en volume chauffé L_{vc_2nd-e} se distingue de la partie hors volume chauffé L_{hvc_2nd-e} .

Pour la longueur de distribution en volume chauffé, l'utilisateur a le choix entre une valeur par défaut et une valeur à saisir. La valeur à saisir (et pas la valeur par défaut) sera multipliée par le nombre de réseaux du groupe identiques nb_{dist_2nd-e} . En usage d'habitation, les valeurs par défaut sont basées sur une surface de plancher moyenne de 80 m² et une longueur moyenne des tubes de distribution de 6m. Elles sont issues de la norme NF EN 15316-3-2, annexe D :

Si $\delta_{lvc} = 0$

- en usage d'habitation :

$$L_{vc_2nd-e} = 6 * \frac{A^{gr,em-e}}{80} \quad (1427)$$

- pour les autres usages :

$$L_{vc_2nd-e} = 0.05 * A^{gr,em-e}$$

Sinon $\delta_{lvc} = 1$, L_{vc_2nd-e} est une donnée d'entrée.

11.7.3.1.4 Les volumes du réseau de distribution d'ECS interne au groupe

A partir des longueurs précédemment calculées, nous déduisons les volumes de la distribution en local chauffé ou hors local chauffé, V_{vc_2nd-e} et V_{hvc_2nd-e} , exprimés en litres :

$$V_{vc_2nd-e} = \left(L_{vc_2nd-e} \times \frac{\pi \cdot D_{int_2nd-e}^2}{4} \right) \times 1000$$

$$V_{hvc_2nd-e} = \left(L_{hvc_2nd-e} \times \frac{\pi \cdot D_{int_2nd-e}^2}{4} \right) \times 1000 \quad (1428)$$

Où D_{int_2nd-e} est le diamètre intérieur de la distribution du groupe pour l'ECS (ici exprimé en m).

11.7.3.1.5 Les pertes du réseau de distribution d'ECS du groupe

La durée des puisages d'ECS est relativement courte. Lors d'un puisage, la distribution va être maintenue à la température θ_{2nd-e} . Après un puisage, tout le volume d'eau chaude contenu dans la distribution va progressivement se refroidir jusqu'à atteindre la température ambiante. Si deux puisages sont suffisamment rapprochés, le volume d'eau chaude n'aura pas le temps de se refroidir.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Partant de ce constat, les règles Th-BCE 2012, pour lesquelles le pas de temps est horaire, adoptent les conventions suivantes :

- lors d'un pas de temps avec puisages d'ECS, les pertes thermiques sont calculées à partir des caractéristiques géométriques de la distribution, de la capacité calorifique volumique de l'eau, de la température de distribution et du nombre de bouchons d'eau froide -eau chaude contenue dans la distribution et qui s'est refroidie- en une heure (paramètre conventionnel et dépendant de l'usage) ;
- au pas de temps consécutif à un puisage, le calcul des pertes est identique mais avec un nombre de bouchons d'eau froide plus faible ;
- en l'absence de puisages au cours du pas de temps, l'eau est revenue à température ambiante, les pertes sont supposées nulles.

Ces notions sont exprimées par les variables suivantes :

- $nb_{bouchons}$ est le nombre de bouchons d'eau froide par heure de la distribution d'ECS. Sa valeur est conventionnelle et dépend des usages (voir ci-dessous)

	Usage	$nb_{bouchons}$ (nombre de bouchons par heure de puisage)
1	Bâtiment à usage d'habitation - maison individuelle ou accolée	3
2	Bâtiment à usage d'habitation - logement collectif	3
3	Etablissement d'accueil de la petite enfance (crèche, halte-garderie)	2
4	Enseignement primaire	2
5	Enseignement secondaire (partie jour)	3
6	Enseignement secondaire (partie nuit)	3
7	Enseignement - université	3
8	Bâtiment à usage d'habitation - Foyer de jeunes travailleurs	2
10	Hôtel 0*, 1* (partie nuit)	4
11	Hôtel 2* (partie nuit)	4
12	Hôtel 3* (partie nuit)	4
13	Hôtel 4* et 5*(partie nuit)	4
14	Hôtel 0*, 1* et 2* (partie jour)	2
15	Hôtel 3*, 4* et 5*(partie jour)	2
16	Bureaux	2
17	Restauration commerciale en continue (18h/j 7j/7)	3
18	Restauration - 1 repas/jour, 5j/7	3
19	Restauration - 2 repas/jour, 7j/7	3
20	Restauration - 2 repas/jour, 6j/7	3
22	Commerce, magasin, zones commerciales	2
24	Etablissement sportif scolaire	2
26	Bâtiment à usage d'habitation - Etablissement sanitaire avec hébergement	2

Méthode de calcul Th-BCE 2012

27	Hôpital (partie nuit)	2
28	Hôpital (partie jour)	2
29	Transport - Aéroport	2
30	Bâtiment à usage d'habitation - Cité universitaire	3
32	Industrie - 3x8h	2
33	Industrie - 8h à 18h	2
34	Tribunal	2
36	Etablissement sportif municipal ou privé	2
37	Restauration scolaire - 1 repas/jour, 5j/7	3
38	Restauration scolaire - 3 repas/jour, 5j/7	3

Tableau 212 : valeurs conventionnelles du nombre de bouchons d'eau froide d'une distribution d'ECS du groupe

- $I_{\text{successif}}$ prend en compte le fait que deux puisages rapprochés généreront moins de déperditions puisque l'eau chaude n'aura pas le temps de se refroidir entièrement.

$$I_{\text{successif}} = 1 \text{ si } Q_w^{\text{gr}, \text{em}-e}(h-1) = 0 \text{ et } Q_w^{\text{gr}, \text{em}-e}(h) \neq 0$$

$$= \frac{nb_{\text{bouchons}} - 1}{nb_{\text{bouchons}}} \text{ si } Q_w^{\text{gr}, \text{em}-e}(h-1) \neq 0 \text{ et } Q_w^{\text{gr}, \text{em}-e}(h) \neq 0 \quad (1429)$$

$$= 0 \text{ sinon (pas de pertes)}$$

Calcul des pertes de distribution

La quantité d'énergie (en Wh) contenue dans le réseau de distribution ECS du groupe, respectivement en volume chauffé et hors volume chauffé, qui sera perdue au cours du pas de temps h , s'exprime donc de la manière suivante :

$$\phi_{\text{pertes}_{vc}_{2nd-e}}(h) = \left(\begin{array}{l} \rho_w \cdot C_w \cdot V_{vc_{2nd-e}} \times (\theta_{2nd-e} - \theta_i(h)) \\ \times nb_{\text{bouchons}} \times I_{\text{successif}}(h) \times nb_{\text{dist}_{2nd-e}} \end{array} \right) \quad (1430)$$

$$\phi_{\text{pertes}_{hvc}_{2nd-e}}(h) = \left(\begin{array}{l} \rho_w \cdot C_w \cdot V_{hvc_{2nd-e}} \\ \cdot \max(0 ; (\theta_{2nd-e} - (b_{\text{therm}}(h) \times \theta_{\text{ext}}(h) + (1 - b_{\text{therm}}(h)) \times \theta_i(h)))) \\ \times nb_{\text{bouchons}} \times I_{\text{successif}}(h) \times nb_{\text{dist}_{2nd-e}} \end{array} \right) \quad (1431)$$

$nb_{\text{dist}_{2nd-e}}$ est le nombre de distributions du groupe dédiées à l'ECS strictement identiques, possédant les mêmes caractéristiques géométriques (longueurs $L_{vc_{2nd-e}}$ et $L_{hvc_{2nd-e}}$, diamètre de canalisation $D_{\text{int}_{2nd-e}}$) et connectées au même émetteur ECS équivalent.

11.7.3.1.6 Calcul des besoins en énergie augmentés des pertes du réseau de distribution du groupe pour l'ECS

La demande en énergie (en Wh) au point d'entrée du réseau de distribution du groupe pour l'ECS est finalement la suivante :

$$Q_w_{2nd-e}(h) = Q_w^{\text{gr}, \text{em}-e}(h) + \phi_{\text{pertes}_{vc}_{2nd-e}}(h) + \phi_{\text{pertes}_{hvc}_{2nd-e}}(h) \quad (1432)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.8 C DIS Distribution ECS intergroupe

11.8.1 INTRODUCTION

Cette fiche algorithme décrit le modèle du réseau de distribution intergroupe de l'eau chaude sanitaire. Ce réseau, relié en amont à la génération et en aval à un (ou plusieurs) réseau(x) de distribution internes au groupe, peut être commune à plusieurs bâtiments.

Les caractéristiques principales d'un réseau sont ses pertes (en W/K, dont une partie seulement est récupérable par un groupe), sa température et les consommations de ses auxiliaires.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.8.2 NOMENCLATURE

Le Tableau 213 donne la nomenclature des différentes variables du modèle des distributions intergroupes d'ECS.

Entrées du composant		
Nom	Description	Unité
$\theta_{ext}(h)$	Température de l'air extérieur	°C
$\theta_{cw}(h)$	Température de l'eau froide	°C
ET $b_{therm}(h)$	Coefficient de prise en compte d'un espace tampon.	Réel
$Usage_{zone}$	Usage de la zone	-
Em-e $A^{gr,em-e}$	Surface d'un groupe desservie par un émetteur ECS équivalent relié à cette distribution intergroupe	m ²
$Q_{w,2nd-e}^{ds-e}(h)$	Besoins ECS en entrée majorés des pertes de distribution interne au groupe	Wh
θ_{2nd-e}^{ds-e}	Température du réseau d'ECS interne au groupe	°C
$\theta_{b4}^{centr}(h-1)$	Température de la zone supérieure du ballon centralisé au début du pas de temps (pour les PCAD)	°C
$i_{ecs}^{ds-e}(j)$	Indicateur qui précise, pour chaque distribution du groupe, si le jour j est inclus dans la période de fonctionnement de la génération ECS.	entier

Paramètres intrinsèques du composant						
Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.	
$L_{vc_prim_bcl-e}$	Longueur totale du réseau de distribution intergroupe bouclé en volume chauffé	m	0	+∞	-	
$L_{hvc_prim_bcl-e}$	Longueur totale du réseau de distribution intergroupe bouclé hors volume chauffé	m	0	+∞	-	
$L_{vc_prim_trac-e}$	Longueur totale du réseau de distribution intergroupe tracé en volume chauffé	m	0	+∞	-	
$L_{hvc_prim_trac-e}$	Longueur totale du réseau de distribution intergroupe tracé hors volume chauffé	m	0	+∞	-	
U_{prim-e}	Coefficient de transfert thermique linéique spécifique de la distribution intergroupe d'ECS	W/mK	0	+∞	-	
$Is_{rechauf_bcl-e}$	Présence d'un réchauffeur de boucle (=0 pas de réchauffeur / =1 présence d'un réchauffeur). Uniquement pour les réseaux bouclés.	-	0	1	-	

Paramètres d'intégration du composant						
Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.	
$Type_{réseauinter\ groupe-e}$	Type du réseau de distribution intergroupe ECS (=0 si pas de réseau intergroupe / =1 si bouclé / =2 si tracé)	-	0	2	-	
$Type_{gest_circ-e}$	Type de gestion des circulateurs du réseau de distribution intergroupe d'ECS (=0 si pas de gestion / =1 si arrêt des circulateurs en vacances)	-	0	1	-	
P_{circ-e}	Puissance des circulateurs du réseau intergroupe bouclé d'ECS	W	0	+∞	-	

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Sorties

Nom	Description	Unité
$Q_{w_prim-e}(h)$	Besoins ECS majorés des pertes de distribution du groupe et intergroupe	Wh
θ_{moy_prim-e}	Température moyenne du réseau de distribution intergroupe d'ECS	°C
$W_{aux_prim-e}^{dp-e}$	Consommation électrique des auxiliaires (circulateurs, traceurs) de distribution intergroupe d'ECS, en énergie finale	Wh
$W_{aux_prim-e}^{dp-e,gr}$	Consommation électrique des auxiliaires (circulateurs, traceurs) de distribution intergroupe d'ECS, en énergie finale, répartie au niveau du groupe	Wh
$W_{rechauf_prim-e}$	Consommation électrique de l'éventuel réchauffeur de la distribution intergroupe bouclée d'ECS, en énergie finale	Wh
$\Phi_{aux_vc}(h)$	Consommations d'énergie des circulateurs transmise au volume chauffé sous forme de chaleur au pas de temps h .	Wh
$\Phi_{pertes_vc_prim-e}(h)$	Pertes thermiques horaires en volume chauffé du réseau de distribution intergroupe d'ECS	Wh
$\Phi_{pertes_hvc_prim-e}(h)$	Pertes thermiques horaires hors volume chauffé du réseau de distribution intergroupe d'ECS	Wh
$id_{encl-e}(j)$	Indicateur qui précise si le jour j est inclus dans la période de fonctionnement de la génération	entier
$Rat_{besoins_prim-e}^{gr}(h)$	Ratio des besoins d'ECS d'un groupe relié à ce réseau intergroupe sur la somme de tous les besoins d'ECS de ce réseau intergroupe	-
$Rat_{surfaces_prim-e}$	Ratio de la surface des émetteurs ECS équivalents d'un groupe reliés à ce réseau intergroupe d'ECS sur la somme des surfaces de tous les émetteurs ECS équivalents reliés à ce réseau intergroupe d'ECS	-
A_{dess_e}	Surface totale des émetteurs desservis par cette distribution intergroupe	m ²

Variables internes

Nom	Description	Unité
$\theta_{départ_prim-e}$	Température de la boucle départ du réseau intergroupe de distribution d'ECS	°C
θ_{retour_prim-e}	Température de la boucle retour du réseau intergroupe de distribution d'ECS	°C
L_{vc_prim-e}	Longueur totale du réseau de distribution intergroupe en volume chauffé	m
L_{hvc_prim-e}	Longueur totale du réseau de distribution intergroupe hors volume chauffé	m
W_{circ_prim-e}	Consommation des circulateurs de la distribution intergroupe bouclée d'ECS	Wh
W_{trac_prim-e}	Consommation des traceurs de la distribution intergroupe tracée d'ECS	Wh
$ds-e$	Caractérise la distribution du groupe d'ECS	-
$dp-e$	Caractérise la distribution intergroupe d'ECS	-

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Constantes			
Nom	Description	Unité	Conv.
P_{circ_vc-e}	Part de la puissance des auxiliaires de distribution intergroupe ECS transmise sous forme de chaleur, récupérable par l'ambiance	-	0
$Fonction_{prim}$	Identificateur de la distribution : Chauffage(1), froid(2), ECS(3)	-	

Tableau 213 : Nomenclature du modèle

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.8.3 DESCRIPTION MATHÉMATIQUE

Cette partie établit pour chaque réseau de distribution :

- les pertes thermiques de distribution ;
- les températures départ et retour ;
- les consommations des auxiliaires de distribution ;
- les besoins d'ECS majorés des pertes de distribution, c'est-à-dire aux bornes de la génération.

11.8.3.1 Principes et définition

Un réseau intergroupe est obligatoirement relié, en aval, à au moins un réseau de distribution interne à un groupe et en amont à une seule génération (dans laquelle au moins un générateur produira de l'ECS).

Le réseau intergroupe d'ECS est maintenu en température afin de réduire le temps d'attente de l'eau chaude aux émetteurs. La consommation d'énergie supplémentaire engendrée par le maintien en température est autorisée par le fait que le confort de l'occupant est significativement amélioré.

11.8.3.2 Calculs des indicateurs de la distribution intergroupe ECS

Caractérisation

Tous les réseaux de distribution sont identifiés par le paramètre $Fonction_{prim}$. Pour l'ECS, on pose :

$$Fonction_{prim} = 3 \quad (1433)$$

Fonctionnement

Le réseau de distribution intergroupe d'ECS fonctionne dès que l'un des réseaux internes au groupe qui lui sont reliés est en fonctionnement.

S'il existe $ds - e \in dp - e$ tel que $i_{ecs}^{ds-e}(h) > 0$

$$id_{encl-e}(j) = 1 \quad (1434)$$

Sinon,

$$id_{encl-e}(j) = 0$$

Répartition des pertes de distribution dans les groupes

Chaque groupe desservi (totalement ou en partie) par ce réseau intergroupe peut récupérer les pertes thermiques en volume chauffé. Ces dernières seront réparties dans chacun des groupes desservis au prorata des surfaces $A^{gr,em-e}$.

$$Rat_{surfaces_prim_e}^{gr}(h) = \frac{\sum_{\substack{em-e \in gr \\ em-e \in dp-e}} A^{gr,em-e}}{A_{dess_e}} \quad (1435)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Avec

$$A_{dess_e} = \sum_{em \in dp-e} A^{gr,em-e} \quad (1436)$$

Répartition des besoins par groupe

Plusieurs distributions du groupe, pouvant appartenir à des groupes différents, peuvent être reliées à une même distribution intergroupe. L'indicateur $Rat_{besoins_prim-e}^{gr}$ exprime le pourcentage des besoins d'ECS de chaque groupe par rapport au besoin total de la distribution intergroupe.

$$Rat_{besoins_prim-e}^{gr}(h) = \frac{\sum_{ds-e \in gr} Q_{w_2nd-e}^{ds-e}(h)}{\sum_{ds-e \in dp-e} Q_{w_2nd-e}^{ds-e}(h)} \quad (1437)$$

11.8.3.3 La distribution intergroupe bouclée (type_réseau_intergroupe-e=1)

11.8.3.3.1 Températures de la distribution bouclée

11.8.3.3.1.1 Boucle départ

La température de départ de la distribution bouclée est égale à la température maximale demandée par les réseaux secondaires. Elle est supposée constante dans toute la boucle de départ.

$$\theta_{départ_prim-e} = \max_{ds-e} (\theta_{2nd-e}^{ds-e}) \quad (1438)$$

Dans le cas d'une production d'ECS centralisée à appoints décentralisés avec distribution intergroupe (CESCAI,...), la température de départ du réseau intergroupe est égale à la température de la zone supérieure du ballon central au début du pas de temps. Cette température est dynamique.

$$\theta_{départ_prim-e}(h) = \theta_{b4}^{centr}(h-1) \quad (1439)$$

Le reste des calculs est identique.

11.8.3.3.1.2 Boucle retour

La température de retour est supposée inférieure de 5 K à la température de départ :

$$\theta_{retour_prim-e} = \theta_{départ_prim-e} - 5 \quad (1440)$$

11.8.3.3.1.3 Température moyenne de la boucle

$$\theta_{moy_prim-e} = \left(\frac{\theta_{départ_prim-e} + \theta_{retour_prim-e}}{2} \right) \quad (1441)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.8.3.3.2 Pertes thermiques de la distribution bouclée

Les pertes de distribution intergroupe sont calculées de la manière suivante. Pour les pertes hors volume chauffé, le coefficient b_{therm} corrige l'écart de température entre le réseau et l'extérieur, dans le cas où la distribution traverse un espace tampon.

$$\phi_{pertes_vc_prim-e}(h) = U_{prim-e} \times L_{vc_prim-e} \times (\theta_{moy_prim-e} - \theta_{amb}) \times i_{dencl-e}(j)$$

$$\phi_{pertes_hvc_prim-e}(h) = \left(U_{prim-e} \times L_{hvc_prim-e} \times i_{dencl-e}(j) \times (\theta_{moy_prim-e} - (\theta_{amb} + b_{therm}(h) \times (\theta_{ext}(h) - \theta_{amb}))) \right) \quad (1442)$$

Avec

$$\begin{cases} \theta_{amb} = 20^{\circ}C \\ L_{vc_prim-e} = L_{vc_prim_bcl-e} \\ L_{hvc_prim-e} = L_{hvc_prim_bcl-e} \end{cases} \quad (1443)$$

Note : les longueurs d'un réseau intergroupe bouclé sont environ deux fois plus importantes que celles d'un réseau tracé.

11.8.3.3.3 Consommation électrique du réchauffeur de boucle

Un réchauffeur de boucle compense les pertes du réseau de distribution intergroupe bouclé en fournissant de l'énergie électrique (en Wh). Sa consommation est la suivante :

Si $Is_{rechauf_bcl-e} = 0$

$$W_{rechauf_prim-e}(h) = 0 \quad (1444)$$

Si $Is_{rechauf_bcl-e} = 1$

$$W_{rechauf_prim-e}(h) = \phi_{pertes_vc_prim-e}(h) + \phi_{pertes_hvc_prim-e}(h)$$

11.8.3.3.4 Consommation électrique des circulateurs

Pour maintenir le fluide en circulation (le débit sera supposé constant) en vainquant les pertes de charge du système de distribution de l'eau chaude sanitaire, des circulateurs sont indispensables. La puissance des circulateurs est un paramètre intrinsèque du réseau de distribution. La consommation d'énergie électrique des circulateurs (en Wh) peut être estimée à partir de cette puissance.

Pour les usages d'enseignement, nous supposons que les circulateurs peuvent être arrêtés durant les vacances. Pour les autres usages, le fonctionnement des circulateurs est permanent, pour limiter le risque de développements bactériens.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

La consommation électrique horaire des circulateurs s'exprime de la façon suivante :

Si $type_{gest_circ-e}=1$

si $i_{d_encl-e}(j)=1$

$$W_{circ_prim-e}(h) = P_{circ-e} (*1h) \quad (1445)$$

si $i_{d_encl-e}(j)=0$

$$W_{circ_prim-e}(h) = 0$$

Si $type_{gest_circ-e}=0$

$$W_{circ_prim-e}(h) = P_{circ-e} (*1h) \quad (1446)$$

Pour une distribution bouclée, la consommation des auxiliaires de distribution, exprimée en énergie finale, est égale à celle des circulateurs.

$$W_{aux_prim-e}^{dp-e}(h) = W_{circ_prim-e}(h) \quad (1447)$$

Et pour chaque groupe,

$$W_{aux_prim-e}^{dp-e,gr}(h) = W_{aux_prim-e}^{dp-e}(h) * Rat_{surfaces_prim-e}^{gr}(h) \quad (1448)$$

11.8.3.3.5 Pertes thermiques transmises à l'ambiance

Nous faisons les hypothèses suivantes :

- il n'y a pas de transmission, sous forme de chaleur, de la puissance dégagée par les auxiliaires de circulation au fluide de la distribution ;
- si le fluide de la distribution intergroupe n'est pas en circulation (lors des vacances de la zone d'enseignement), les pertes thermiques dans la distribution sont négligées.

La part de la consommation d'énergie des auxiliaires transmise à l'ambiance (en Wh) se calcule comme suit :

$$\Phi_{aux_vc}(h) = P_{circ_vc-e} * W_{aux_prim-e}^{dp-e}(h) \quad (1449)$$

Conventionnellement, on considèrera que la part de la consommation d'énergie P_{circ_vc-e} est nulle.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.8.3.3.6 Calcul des besoins d'ECS augmentés des pertes du réseau intergroupe

La demande en énergie (en Wh) au point d'entrée du réseau intergroupe bouclé (c'est-à-dire aux bornes de la génération) est la suivante :

Si $Is_{rechauf_bcl-e}=0$

$$Q_{w_prim-e}(h) = \sum_{ds-e} Q_{2nd-e}^{ds-e}(h) + \phi_{pertes_vc_prim-e}(h) + \phi_{pertes_hvc_prim-e}(h) \quad (1450)$$

Si $Is_{rechauf_bcl-e}=1$

$$Q_{w_prim-e}(h) = \sum_{ds-e} Q_{2nd-e}^{ds-e}(h)$$

11.8.3.4 La distribution intergroupe tracée (type_réseau_intergroupe-e=2)

La distribution collective avec traçage est constituée une conduite d'eau chaude avec un traceur en fonctionnement permanent. Le réseau tracé ne comporte pas de circulateurs. Le traceur ne contribue pas à la génération.

Les pertes thermiques sont compensées par le traceur par effet Joule direct et ne sont donc pas ajoutées aux pertes thermiques du réseau de distribution d'eau chaude sanitaire.

11.8.3.4.1 Calcul des températures de la distribution tracée

11.8.3.4.1.1 Branche départ

Par hypothèse, la température de départ de la distribution tracée est égale à la température maximale demandée par les réseaux internes aux groupes. Elle est supposée constante dans toute la branche de départ.

$$\theta_{départ_prim-e} = \max_{ds-e} (\theta_{2nd-e}^{ds-e}) \quad (1451)$$

11.8.3.4.1.2 Branche retour

Dans la réalité, il n'y a pas de branche retour dans un réseau tracé. A la place de l'eau de la branche retour, le générateur reçoit de l'eau froide à la température θ_{cw} , donnée dans le fichier météorologique de la zone climatique.

$$\theta_{retour_prim-e} = \theta_{cw}(h) \quad (1452)$$

11.8.3.4.1.3 Température moyenne de la distribution

Dans le cas d'une distribution intergroupe tracée, la température moyenne s'exprime de la manière suivante :

$$\theta_{moy_prim-e} = \left(\frac{\theta_{départ_prim-e} + \theta_{retour_prim-e}}{2} \right) \quad (1453)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.8.3.4.2 Pertes thermiques de la distribution tracée

Les pertes de distribution intergroupe d'ECS sont caractérisées par un coefficient de déperdition thermique (en W/m.K), une longueur de canalisation et un écart de température.

Pour les pertes hors volume chauffé, le coefficient b_{therm} corrige l'écart de température entre le réseau et l'extérieur, dans le cas où la distribution traverse un espace tampon.

$$\begin{aligned} \phi_{pertes_vc_prim-e}(h) &= U_{prim-e} \times L_{vc_prim-e} \times (\theta_{départ_prim-e}(h) - \theta_{amb}) \times i_{dencl-e}(j) \\ \phi_{pertes_hvc_prim-e}(h) &= \left(U_{prim-e} \times L_{hvc_prim-e} \times i_{dencl-e}(j) \times \right. \\ &\quad \left. (\theta_{départ_prim-e} - (\theta_{amb} + b_{therm}(h) \times (\theta_{ext}(h) - \theta_{amb}))) \right) \end{aligned} \quad (1454)$$

Avec

$$\begin{cases} \theta_{amb} = 20^{\circ}C \\ L_{vc_prim-e} = L_{vc_prim_trac-e} \\ L_{hvc_prim-e} = L_{hvc_prim_trac-e} \end{cases} \quad (1455)$$

Ces pertes thermiques, compensées par le ruban chauffant, ne sont pas ajoutées aux pertes thermiques des distributions d'eau chaude sanitaire du groupe. Le ruban chauffant est alimenté électriquement et il convient donc de le considérer comme un auxiliaire.

11.8.3.4.3 Consommation électrique des traceurs

La consommation électrique des traceurs (en Wh) compense les pertes de distribution :

$$W_{aux_prim-e}^{dp-e}(h) = W_{trac_prim-e}(h) = \Phi_{pertes_vc_prim-e}(h) + \Phi_{pertes_hvc_prim-e}(h) \quad (1456)$$

Et pour chaque groupe,

$$W_{aux_prim-e}^{dp-e,gr}(h) = W_{aux_prim-e}^{dp-e}(h) * Rat_{surfaces_prim-e}^{gr}(h) \quad (1457)$$

La part de la consommation d'énergie des auxiliaires transmise à l'ambiance (en Wh) se calcule comme suit :

$$\Phi_{aux_vc}(h) = P_{circ_vc-e} * W_{aux_prim-e}^{dp-e}(h) \quad (1458)$$

Conventionnellement, on considèrera que la part de la consommation d'énergie P_{circ_vc-e} est nulle.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.8.3.4 Calcul des besoins d'ECS augmentés des pertes du réseau intergroupe

La demande en énergie (en Wh) du réseau intergroupe tracé est identique à la somme des demandes des réseaux internes aux groupes pour les raisons évoquées ci-dessus :

$$Q_{w_prim-e} = \sum_{ds-e} Q_{2nd-e}^{ds-e}(h) \quad (1459)$$

11.8.3.5 En absence de réseau intergroupe (type_réseau_intergroupe-e=0)

Les températures sont celles en sortie du (ou des) réseau(x) interne(s) au groupe.

$$\theta_{départ_prim-e} = \max_{ds-e} (\theta_{2nd-e}^{ds-e})$$

$$\theta_{retour_prim-e} = \theta_{cw}(h) \quad (1460)$$

$$\theta_{moy_prim-e} = \left(\frac{\theta_{départ_prim-e} + \theta_{retour_prim-e}}{2} \right)$$

Les pertes de distribution intergroupe sont nulles :

$$\begin{aligned} \phi_{pertes_vc_prim-e}(h) &= 0 \\ \phi_{pertes_hvc_prim-e}(h) &= 0 \end{aligned} \quad (1461)$$

Les besoins d'ECS en entrée du réseau intergroupe sont identiques à ceux en sortie du (ou des) réseau(x) du groupe :

$$Q_{w_prim-e} = \sum_{ds-e} Q_{2nd-e}^{ds-e}(h) \quad (1462)$$

La consommation des auxiliaires de distribution intergroupe d'ECS est nulle.

$$\begin{aligned} W_{aux_prim-e}^{dp-e} &= W_{aux_prim-e}^{dp-e,gr} = 0 \\ \Phi_{aux_vc} &= 0 \end{aligned} \quad (1463)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.9 C STO Ballon de stockage

11.9.1 INTRODUCTION

Un élément central des systèmes de production d'eau chaude à accumulation est le ballon d'eau chaude pouvant comporter un ou plusieurs échangeurs de chaleur, et dont un modèle est décrit ici.

Le modèle comporte quatre zones, chacune supposée à température uniforme.

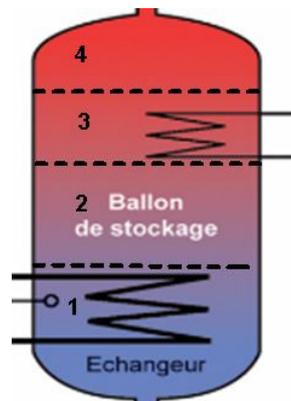


Figure 141 : schéma du ballon à quatre zones

La zone 1 comporte l'arrivée d'eau froide et l'échangeur du générateur de base. La zone 2 comporterait un échangeur raccordé au circuit de chauffage dans le cas d'un système solaire combiné. Dans le cas d'un ballon à appoint intégré, l'échangeur ou la résistance électrique d'appoint se situe généralement dans la zone 3. La zone 4 est celle de la sortie d'eau chaude.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.9.2 NOMENCLATURE

Le Tableau 214 donne la nomenclature des différentes variables du modèle de ballon.

Entrées du composant

Nom	Description	Unité
$\theta_{entrant}(h)$	Température de l'eau entrant dans le ballon	°C
$\theta_{amb}(h)$	Température ambiante (de l'endroit où est le ballon, déterminée au niveau de la génération)	°C
$\theta_{bz}(h-1)$	Températures des zones du ballon au pas de temps précédent (valeur initiale 55°C)	°C
$V_p(h)$	Volume horaire puisé (à chaque itération, n'excède pas le volume de la zone la plus petite)	m ³
Nb_{iter_vp}	Nombre d'itérations de la boucle pour le calcul du volume puisé total du ballon	-
$Q_{i,z}(h)$	Chaleur injectée (>0) ou prélevée (<0) par un échangeur éventuel à la zone z	W

Paramètres intrinsèques du composant

Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
N_{zone}	Nombre de zones dans le ballon	-	0	+ ∞	4
V_{tot}	Volume total du ballon	L	0	+ ∞	-
V_z	Volume de la zone z du ballon (z de 1 à 4, V_z est déterminé une fois pour toutes au début de la modélisation)	L	0	V_{tot}	-
f_{aux}	Fraction effective concernée par l'appoint pour les ballons base+appoint (avec appoint en zone n°3)	-	0	1	-
Is_{sto_vc}	Stockage en volume chauffé ou hors volume chauffé ? (=0 hors volume chauffé / =1 en volume chauffé)	bool	0	1	-
b_{sto-e}	Coefficient d'atténuation dans le cas où le stockage est hors volume chauffé mais pas directement à l'extérieur	-	0	1	-
$(UA)_s$	Coefficient de pertes thermiques du ballon	W/K	0	+ ∞	-
θ_{max}	Température maximale du ballon	°C	0	100	-
z_{base}	Numéro de la zone la plus basse contenant l'échangeur du générateur de base	-	1	N_{zone}	-
z_{ap}	Numéro de la zone la plus basse contenant l'échangeur du générateur d'appoint	-	1	N_{zone}	-
$hrel_{ech_bas}$	Hauteur (relative) de l'échangeur du générateur de base à partir du point inférieur de la zone z_{base} .	-	0	1	-
$hrel_{ech_ap}$	Hauteur (relative) de l'échangeur du générateur d'appoint à partir du point inférieur de la zone z_{ap} .	-	0	1	-

Paramètres d'intégration du composant

Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
$Statut_do$ $nnée_UA$	La valeur du coefficient de pertes thermiques du stockage vers l'ambiance est une donnée : 0 - Certifiée 1 - Justifiée par un essai effectué par un laboratoire « accrédité » sur la base d'une norme ou d'un projet de norme européenne ou ISO 2 - Par défaut	-	0	2	-

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Sorties

Nom	Description	Unité
$\theta_{bz}(h)$	Températures des zones du ballon à la fin du pas de temps h	°C
$Pe(h)$	Pertes thermiques du ballon à la fin du pas de temps h	W
$\theta_{b_moy_ech}(h)$	Température moyenne du ballon vue par l'échangeur d'un générateur (base ou appoint)	°C

Variables internes

Nom	Description	Unité
U_z	Coefficient de pertes de la zone z du ballon (U_z est déterminé une fois pour toutes au début de la modélisation)	W/K
$(UA)_{s_util}$	Coefficient de pertes thermiques du ballon recalculé selon son statut (certifié, déclaré ou justifié)	W/K
Pe_z	Pertes thermiques de la zone z du ballon	W
$\theta_{bz}(Nb_{iter_vp})$	Températures du ballon à la fin de la boucle itérative pour le calcul du volume puisé	°C
$\overline{\theta}_{bz}$	Moyenne temporelle de la température de la zone n°1 du ballon entre la fin du pas de temps précédent et la fin de la boucle de puisage du pas de temps courant	°C
z_{ech}	Numéro de la zone la plus basse contenant l'échangeur du générateur (de base ou d'appoint)	-
z_{max_ech}	Numéro de la zone la plus haute contenant l'échangeur du générateur (de base ou d'appoint)	-
$hrel_{ech}$	Hauteur relative de l'échangeur du générateur (de base ou d'appoint)	-
$hrel_{rest}$	Hauteur relative de l'échangeur restante dans la zone z_{max_ech} du ballon de stockage	-
V_{ap}	Volume de la partie du ballon chauffée par l'appoint (dans le cas où l'appoint est en zone n°3, sinon volume des deux zones supérieures du ballon)	L
a	Numéro de la zone du ballon pour laquelle on compare sa température avec toutes celles des zones qui lui sont supérieures	-
i	Itération au cours d'un pas de temps h	-
i_{fin}	Dernière itération du pas de temps h	-

Constantes

Nom	Description	Unité	Conv.
ρ_w	Masse volumique de l'eau	kg/L	1
C_w	Capacité calorifique massique de l'eau	Wh/(kg.K)	1,163

Tableau 214 : Nomenclature des différentes variables du modèle de ballon

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.9.3 DESCRIPTION MATHÉMATIQUE

11.9.3.1 Types de ballon

Un ballon est décrit par $N_{zone} = 4$ zones.

Une zone est caractérisée par un volume V_z et un coefficient de perte U_z , $z = 1 \dots N_{zone}$. La répartition en volume des zones dépend du type de ballon :

1. Si il n'y a qu'une puissance injectée dans le ballon (ballon base seule par exemple)
 $V_z = V_{tot} / N_{zone}$
2. S'il y a un système de chauffage d'appoint, celui-ci est dans la partie supérieure du ballon. On délimite deux zones supérieures de même volume : $V_4 = V_3 = f_{aux} \cdot V_{tot} / 2 = V_{ap} / 2$. Le volume des deux zones inférieures est $V_1 = V_2 = (1 - f_{aux}) \cdot V_{tot} / 2$.

Le coefficient de perte du ballon est réparti proportionnellement entre les zones :

$$U_z = UA_{S_util} \cdot \frac{V_z}{V_{tot}} \quad (1464)$$

Dans la méthode de calcul Th-BCE 2012, la donnée d'entrée pour la performance est le coefficient de pertes thermiques du ballon, UA [W/K].

Pour les ballons, la méthode de calcul offre trois alternatives pour la définition du coefficient UA_{S_util} , à partir des pertes selon les cas :

- La saisie directe de la valeur certifiée par un organisme indépendant accrédité selon la norme NF EN 45011 par le COFRAC ou tout autre organisme d'accréditation signataire de l'accord européen multilatéral pertinent pris dans le cadre de la coordination européenne des organismes d'accréditation, sur la base des normes harmonisées relatives au produit concerné, voir Tableau 215 et Tableau 216,
- La saisie de la valeur justifiée, augmentée de 10%, par un essai effectué par un laboratoire indépendant et accrédité selon la norme NF EN ISO/CEI 17025 par le COFRAC ou tout autre organisme d'accréditation signataire de l'accord européen multilatéral pertinent pris dans le cadre de la coordination européenne des organismes d'accréditation sur la base des normes harmonisées relatives au produit concerné, voir Tableau 215 et Tableau 216,
- Par défaut, les valeurs indiquées dans le Tableau 215 et Tableau 216 sont retenues selon le type de ballon.

Nature du ballon	Valeurs par défaut Pertes : Qpr [kWh/jour]	Normes de détermination des pertes des ballons
Ballon ECS effet Joule Horizontal	$Qpr = 0,939 + 0,0104 V_{tot}$	NF EN 60379
Vertical de volume supérieur ou égal à 75l	$Qpr = 0,224 + 0,0663 V_{tot}^{2/3}$	
Vertical de volume inférieur à 75l	$Qpr = 0,1474 + 0,0719 V_{tot}^{2/3}$	
Autres ballons	$Qpr = 0,189 \cdot V_{tot}^{0,55}$	NF EN 15332

Tableau 215 : Valeurs par défaut et norme de détermination des pertes du ballon

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Nature du ballon	Valeur par défaut Coefficient de pertes thermiques UA [W/K]	Normes de détermination des pertes des ballons
Ballon solaire	$UA = 0,16 V_{tot}^{0,5}$	NF EN 12977-3

Tableau 216 : Valeurs par défaut et norme de détermination des pertes du ballon

11.9.3.2 Calcul des températures de chaque zone

Les algorithmes du ballon s'organisent en trois étapes:

1. Calcul des apports et des pertes pour chaque zone avec les températures de la fin du pas de temps précédent ;
2. Calcul des températures de chaque zone après puisage et application des apports et des pertes ;
3. Mélange éventuel de zones si la température d'une zone devient supérieure à celle de la zone au-dessus conformément à la norme NF EN 12977-3¹⁰ §D.3 « une inversion de température à l'intérieur du réservoir, qui signifie $d\theta/dz < 0$, peut être supprimée par un algorithme approprié à la fin d'un intervalle de temps ».

Selon les modes de production d'ECS, chacune de ces trois étapes peut être répétée plusieurs fois.

11.9.3.2.1 Calcul des apports et des pertes

Ces calculs interviennent au début du pas de temps.

Apports (ou prélèvements)

Les apports sont les énergies injectées (ou prélevées) par des échangeurs hydrauliques ou des résistances électriques. Ces apports peuvent être positifs ou négatifs. Suivant les cas, un ballon peut être associé à une boucle solaire, une boucle de chauffage, etc. ...

Chaque zone du ballon z peut-être connectée à un échangeur et recevoir une énergie $Q_{i,z}$.

Pertes

Les pertes sont les pertes thermiques du ballon vers l'air ambiant. Les pertes de la zone z sont données par l'équation :

$$Pe_z(h) = U_z \cdot (\theta_{bz}(h-1) - \theta_{amb}(h)) \quad (1465)$$

Les pertes du ballon sont la somme des pertes des zones. Elles seront récupérables si la génération à laquelle le ballon appartient est en volume chauffé.

$$Pe(h) = \sum_z Pe_z(h). \quad (1466)$$

Note : au premier pas de temps de la simulation, nous prendrons $\theta_{bz}(h-1) = 50^\circ\text{C}$.

¹⁰ NF EN 12977-3 : Installations solaires thermiques et leurs composants — Installations assemblées à façon — Partie 3 : Méthodes d'essai des performances des dispositifs de stockage des installations de chauffage solaire de l'eau - Annexe D (informative) Prescriptions relatives au modèle numérique du dispositif de stockage

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.9.3.2.2 Boucle itérative de puisage

Une partie des algorithmes ci-dessous est incluse dans une boucle itérative. Cette boucle (commencée dans la partie « gestion-régulation de la base du ballon ») est nécessaire pour calculer la totalité du volume puisé dans le ballon en tenant compte de l'évolution des températures de chaque zone du ballon due à l'effet piston.

Pour chaque itération $i \leq Nb_{iter_vp}$, nous faisons les calculs suivants :

11.9.3.2.2.1 Températures pendant le puisage

Le puisage est représenté par un effet piston qui fait monter les volumes d'eau proportionnellement au volume de puisage.

Après un puisage, une zone contient un mélange du volume puisé à la température de la zone inférieure avec le reste de la zone. Cet effet est exprimé comme ci-dessous :

$$\theta_{bz}(i) = \frac{\theta_{bz}(i-1) \cdot (V_z - V_p) + \theta_{b(z-1)}(i-1) \cdot V_p}{V_z} \quad (1467)$$

Si $z=1$ (zone inférieure), nous remplacerons $\theta_{b(z-1)}(i-1)$ par la température de l'eau entrant dans le ballon $\theta_{entrant}(h)$.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.9.3.2.2.2 Mélange de zones en cas d'inversion de température

Si une zone z est plus chaude que la zone supérieure ($z + 1$), les deux zones se mélangent. L'algorithme compare la température de la zone a à toutes celles des zones qui lui sont supérieures.

Initialisation : $a = 1$

Tant que le ballon ne respecte pas cette condition

$$\theta_{ba}(i) \leq \theta_{b(a+1)}(i) \leq \theta_{b(a+2)}(i) \leq \theta_{b(a+3)}(i)$$

si $\theta_{ba}(i) > \theta_{b(a+1)}(i)$ et $a+1 \leq N_{zones}$

$$\text{si } \frac{\sum_{j=a}^{a+1} V_j \cdot \theta_{bj}(i)}{\sum_{j=a}^{a+1} V_j} > \theta_{b(a+2)}(i) \text{ et } a+2 \leq N_{zones}$$

$$\text{si } \frac{\sum_{j=a}^{a+2} V_j \cdot \theta_{bj}(i)}{\sum_{j=a}^{a+2} V_j} > \theta_{b(a+3)}(i) \text{ et } a+3 \leq N_{zones}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \theta_{ba}(i) = \theta_{b(a+1)}(i) = \theta_{b(a+2)}(i) = \theta_{b(a+3)}(i) = \frac{\sum_{j=a}^{a+3} V_j \cdot \theta_{bj}(i)}{\sum_{j=a}^{a+3} V_j} \\ \text{puis } a = 1 \end{array} \right. \quad (1468)$$

$$\text{sinon } \left\{ \begin{array}{l} \theta_{ba}(i) = \theta_{b(a+1)}(i) = \theta_{b(a+2)}(i) = \frac{\sum_{j=a}^{a+2} V_j \cdot \theta_{bj}(i)}{\sum_{j=a}^{a+2} V_j} \\ \text{puis } a = 1 \end{array} \right.$$

$$\text{sinon } \left\{ \begin{array}{l} \theta_{ba}(i) = \theta_{b(a+1)}(i) = \frac{\sum_{j=a}^{a+1} V_j \cdot \theta_{bj}(i)}{\sum_{j=a}^{a+1} V_j} \\ \text{puis } a = 1 \end{array} \right.$$

sinon $a = a + 1$

où les températures $\theta_{ba}(i)$ viennent de l'équation (1467).

Méthode de calcul Th-BCE 2012

On peut avoir des mélanges de 2, 3,... ou N zones selon les températures et volumes respectifs des zones, avec une limitation des températures de chaque zone à la température maximale du ballon.

Pour $z = 1..N_{zone}$

$$\theta_{bz}(i) = \min(\theta_{bz}(i), \theta_{\max}) \quad (1469)$$

La boucle itérative se termine ici. A la dernière itération de cette boucle, tout le volume est puisé dans le ballon, le champ des températures du ballon après puisage ($\theta_{bz}(Nb_{iter_vp})$) est connu.

11.9.3.2.3 Calcul de la température moyenne vue par un échangeur

L'échangeur hydraulique du générateur de base et/ou du générateur d'appoint peut couvrir plusieurs zones du ballon. Sa hauteur est déterminée à partir du point le plus « bas » de la zone z_{base} pour l'échangeur du générateur de base et z_{ap} pour le générateur d'appoint. Quelque soit la hauteur de l'échangeur, l'énergie est supposée être transférée au ballon dans cette même zone.

Autrement dit, la prise en compte de la hauteur de l'échangeur n'a d'impact que sur la température du ballon vue par l'échangeur (le condenseur pour les ballons thermodynamiques). Cette température se calcule de la manière suivante :

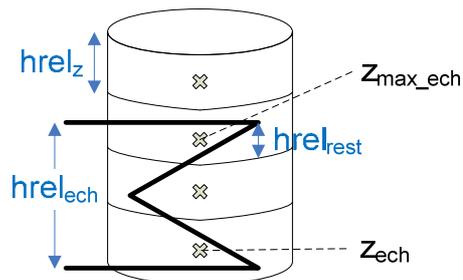
$$\text{Si le générateur est la base } \begin{cases} z_{ech} = z_{base} \\ hrel_{ech} = hrel_{ech_base} \end{cases},$$

$$\text{S'il est l'appoint, } \begin{cases} z_{ech} = z_{ap} \\ hrel_{ech} = hrel_{ech_ap} \end{cases}.$$

Initialisation : $z_{\max_ech} = 0$ et $hrel_{rest} = 0$

où z_{\max_ech} est la zone du ballon la plus haute « vue » par l'échangeur ; $hrel_{rest}$ la hauteur relative restante dans la zone z_{\max_ech} .

Et, pour tout $z \in [1, N_{zones}]$, $hrel_z = \frac{v_z}{V_{tot}}$



Calculs de z_{\max_ech} et $hrel_{rest}$

Si $hrel_{ech} = 0$ (l'échangeur n'appartient qu'à une seule zone c'est-à-dire :

$$hrel_{ech} \leq hrel_{(z_{ech})} \quad (1470)$$

$$\begin{cases} z_{\max_ech} = z_{ech} \\ hrel_{rest} = hrel_{ech} \end{cases}$$

Sinon $hrel_{ech} \neq 0$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

pour $j = [1, N_{zones} - z_{ech}]$

- si $hrel_{ech} \leq \sum_{z=z_{ech}}^{z_{ech}+j} hrel_z$

$$\begin{cases} z_{max_ech} = z_{ech} + j \\ hrel_{rest} = hrel_{ech} - \sum_{z=z_{ech}}^{z_{max_ech}-1} hrel_z \end{cases} \quad (1471)$$

Sortie de la boucle

- sinon

si $j < N_{zones} - z_{ech}$ alors $j \leftarrow j + 1$. Sinon, il y a une erreur : la hauteur de l'échangeur est trop élevée.

Calcul de la température moyenne vue par l'échangeur

Si $hrel_{ech} = 0$ (1472)

$$\theta_{b_moy_ech}(h) = \overline{\theta_{b(z_{ech})}}$$

Sinon $hrel_{ech} \neq 0$

$$\theta_{b_moy_ech}(h) = \frac{\left(\sum_{z=z_{ech}}^{z_{max_ech}-1} hrel_z \cdot \overline{\theta_{bz}} + hrel_{rest} \cdot \overline{\theta_{b(z_{max_ech})}} \right)}{hrel_{ech}} \quad (1473)$$

Où $\overline{\theta_{bz}}$ est la moyenne temporelle des températures de la zone z au pas de temps précédent et après le puisage éventuel du pas de temps courant (c'est-à-dire après la boucle itérative pour le volume puisé et l'éventuel soutirage de chaleur pour le chauffage, mais avant l'injection de puissances).

$$\overline{\theta_{bz}} = \frac{(\theta_{bz}(h-1) + \theta_{bz}(i-1))}{2} \quad (1474)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.9.3.2.4 Après la boucle itérative de puisage

Même si elles n'appartiennent pas à la boucle itérative de puisage, les équations de ce paragraphe peuvent être utilisées plusieurs fois au cours d'un pas de temps (exemple des ballons base+appoint). Pour simplifier l'écriture, la même notation i , désignant une itération au cours d'un pas de temps, sera utilisé.

11.9.3.2.4.1 Températures après puisage, avec apports et pertes

Les commentaires sont identiques à ceux du paragraphe 11.9.3.2.2. L'équation (1467) est remplacée par celle-ci :

Pour $i \geq Nb_{iter_vp}+1$

$$\theta_{bz}(i) = \theta_{bz}(i-1) + \frac{(Q_{i,z} - Pe_z)}{\rho_w c_w V_z} \quad (1475)$$

Note : Pour ne pas prendre en compte plusieurs fois les pertes thermiques du ballon, dans certains cas les pertes Pe_z pourront être mises à zéro dans l'équation ci-dessus. Cette hypothèse est précisée, le cas échéant, dans les fiches d'assemblages concernées.

11.9.3.2.4.2 Mélange de zones en cas d'inversion de température

Les commentaires et équations sont identiques à ceux du paragraphe 11.9.3.2.2.2

11.9.3.2.5 Température à la fin du pas de temps h

Les températures du pas de temps h sont celles de la dernière itération réalisée au cours de ce pas de temps.

$$\theta_{bz}(h) = \theta_{bz}(i_{fin}) \quad (1476)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.10 C STO gestion régulation base ballon

11.10.1 INTRODUCTION

Pour produire de l'eau chaude, un ballon de stockage peut posséder une ou deux source(s) de chaleur. Dans le premier cas, l'unique source de chaleur est appelée base, dans le second cas la base sera la source de chaleur prioritaire.

En tenant compte des paramètres de gestion-régulation du thermostat, nous calculons, en premier lieu, le volume d'eau chaude puisé dans le ballon puis l'énergie requise au niveau du générateur de base pour couvrir les besoins d'ECS et/ou de chauffage et compenser les pertes thermiques du ballon.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.10.2 NOMENCLATURE

Le Tableau 217 donne la nomenclature des différentes variables du modèle.

Entrées du composant		
Nom	Description	Unité
h_{leg}	Heure légale au pas de temps h.	h
θ_{cw}	Température de l'eau froide entrant dans le système de préparation de l'eau chaude	°C
$\theta_{ecs_max}^{gen}$	Température maximale des réseaux de distribution intergroupe d'ECS connectés à la génération gen.	°C
$\theta_{ch_max}^{gen}$	Température maximale des réseaux de distribution intergroupe de chaud connectés à la génération gen.	°C
$\theta_{bz}(h-1)$	Températures de la zone z (z = 1 à 4) du ballon au pas de temps précédent (valeur initiale 55°C)	°C
$\theta_{bz}(h-2)$	Températures de la zone z (z = 1 à 4) du ballon au pas de temps h-2	°C
$Pe_z(h-1)$	Pertes thermiques de la zone z (z = 1 à 4) du ballon au pas de temps précédent	W
$Q_{w_sto_unit}(h)$	Besoins d'énergie requis en entrée du ballon	Wh
$Q_{w_sto_unit_report}(h)$	Energie non assurée au pas de temps h-1, reportée au pas de temps courant	Wh
Z_{base}	Numéro de la zone du ballon qui contient l'échangeur du générateur de base	-
Z_{reg_base}	Numéro de la zone du ballon qui contient le système de régulation de la base	-
$id_{fonction}(h)$	Indicateur de fonction du générateur accompagnant le $Q_{req_sto_base}(h)$ (1 : chauffage, 2 : refroidissement, 3 : ECS), pour les générateurs multi-fonctions.	Ent

Paramètres intrinsèques du composant

Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
$type_{gest_base}$	Type de gestion du thermostat de base du ballon de stockage 0. Chauffage permanent 1. Chauffage de nuit	-	0	1	-
V_{tot}	Volume total du ballon	L	0	+ ∞	-
f_{aux}	Fraction effective concernée par l'appoint dans le cas d'un ballon base+appoint	-	0	1	-
$V_{(z_reg_base)}$	Volume de la zone du ballon où se situe le système de régulation de la base	L	0	+∞	-
V_z	Volume des zones du ballon (z allant de 1 à 4)	L	0	+∞	-
N_{zone}	Nombre de zones dans le ballon	-	0	+ ∞	4

Paramètres d'intégration du composant

Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
θ_{c_base}	Température de consigne de la partie du ballon gérée par la base	°C	0	110	55
$\Delta\theta_{base}$	Hystérésis du système de régulation de la base	K	0	20	

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Sorties

Nom	Description	Unité
$Q_{req_sto_base}(h)$	Energie requise à fournir à l'élément de stockage par le générateur de base	W
Nb_{iter_vp}	Nombre d'itérations de la boucle pour le calcul du volume puisé total du ballon	-
$V_p(h)$	Volume puisé au pas de temps h	L

Variables internes

Nom	Description	Unité
f_p	Programmation (1 autorisé, 0 coupé)	-
V_{ap}	Volume de la partie du ballon chauffée par l'appoint	L
i	Numéro de l'itération en cours	-
θ_{max}^{gen}	Température maximale des distributions intergroupes soit de chaud soit d'ECS connectées à une même génération	°C
$Q_{w_sto_unit}(i)$	Besoins d'énergie requis en entrée du ballon au début de l'itération i	Wh
$Q_{w_sto_unit_r\ eport}(i)$	Energie non assurée à l'itération $i-1$, reportée à l'itération courant	Wh
$V_p(i)$	Volume puisé pendant l'itération i	L

Constantes

Nom	Description	Unité	Conv.
ρ_w	Masse volumique de l'eau	kg/L	1
c_w	Capacité calorifique massique de l'eau	Wh/(kg.K)	1,163

Tableau 217 : Nomenclature des différentes variables du modèle

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.10.3 DESCRIPTION MATHÉMATIQUE

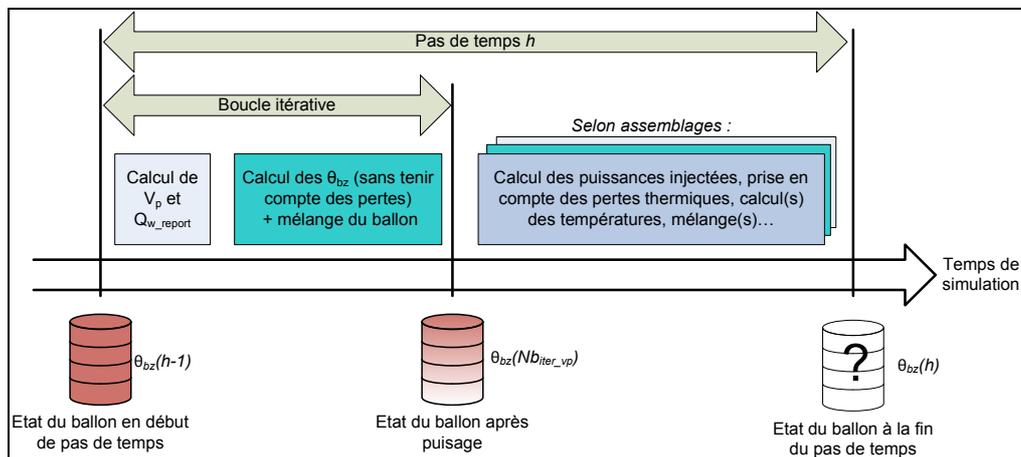
Ces algorithmes sont en amont du modèle de ballon et déterminent le volume à puiser au pas de temps h puis l'énergie à fournir par le générateur de base pour remonter le ballon à la température de consigne.

11.10.3.1 Itérations lors d'un même pas de temps horaire pour le calcul du volume puisé

Le calcul du volume puisé à partir de la demande d'énergie utilise la température de la zone supérieure du ballon θ_{bz} (au pas de temps précédent). Par conséquent, chaque zone pouvant avoir une température différente, le volume puisé ne peut excéder le volume de la plus petite zone du ballon.

Pour remédier à cela, le volume puisé total du pas de temps h est calculé au cours de plusieurs itérations i , avec les hypothèses suivantes :

- le nombre d'itérations Nb_{iter_vp} dépend du f_{aux} ;
- le volume puisé, l'énergie reportée et les températures du ballon (V_p , $Q_{w_sto_unit_report}$, θ_{bz}) sont calculés à chaque itération ;
- si l'énergie reportée est nulle, la boucle itérative s'arrête ;
- ni les pertes ni les puissances injectées dans le ballon ne seront comptabilisées avant la dernière itération de la boucle ;
- la chronologie des événements est expliquée ci-dessous :



Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.10.3.1.1 Calcul du nombre d'itérations

Le nombre total d'itérations servant à calculer le volume total puisé dans un ballon est égal à :

Si ballon ne possède qu'une source de chaleur,

$$Nb_{iter_vp} = 4$$

Si ballon possède deux sources de chaleur,

(1477)

$$Nb_{iter_vp} = \text{arrondi.inf} \left(\frac{2}{\min(f_{aux}, 1 - f_{aux})} \right)$$

Et où $V_{ap} = f_{aux} * V_{tot}$.

11.10.3.1.2 Initialisation de la boucle itérative

- i est initialisé à 1 au début du pas de temps h

(1478)

11.10.3.1.3 Calcul du volume puisé d'ECS (boucle itérative)

Le volume puisé est calculé à partir de la température de la zone supérieure du ballon de l'itération précédente et ne peut excéder, à chaque itération, le volume de la plus petite zone du ballon de stockage.

Au préalable, on pose

$$\theta_{max}^{gen} = \begin{cases} \theta_{ecs_max}^{gen} & \text{si } Id_{fonction} = 3 \\ \theta_{ch_max}^{gen} & \text{si } Id_{fonction} = 1 \end{cases} \quad (1479)$$

A la première itération ($i=1$),

$$Q_{w_sto_unit}(i) = Q_{w_sto_unit}(h) + Q_{w_sto_unit_report}(h-1) \quad (1480)$$

Si la demande d'énergie ne peut être satisfaite, l'énergie à puiser sera reportée à l'itération suivante.

Si $\theta_{b4}(h-1) > \theta_{max}^{gen}$

$$V_p(i) = \min \left(\frac{Q_{w_sto_unit}(i)}{\rho_w \cdot c_w \cdot (\theta_{b4}(h-1) - \theta_{cw}(h))}, \{V_z\}_{z \in \{1,4\}} \right) \quad (1481)$$

$$Q_{w_sto_unit_report}(i) = Q_{w_sto_unit}(i) - \rho_w \cdot c_w \cdot V_p(i) \cdot (\theta_{b4}(h-1) - \theta_{cw}(h))$$

sinon

$$V_p(i) = 0 \quad (1482)$$

$$Q_{w_sto_unit_report}(i) = Q_{w_sto_unit}(i)$$

La boucle itérative continue tant que ($1 < i \leq Nb_{iter_vp}$ et $Q_{w_sto_unit_report}(i) \neq 0$)

Méthode de calcul Th-BCE 2012

$$Q_{w_sto_unit}(i) = Q_{w_sto_unit_report}(i-1) \quad (1483)$$

De même que précédemment,

Si $\theta_{b4}(i-1) > \theta_{max}^{gen}$

$$V_p(i) = \min \left(\frac{Q_{w_sto_unit}(i)}{\rho_w \cdot c_w \cdot (\theta_{b4}(i-1) - \theta_{cw}(h))}, \{V_z\}_{z \in \{1,4\}} \right) \quad (1484)$$

$$Q_{w_sto_unit_report}(i) = Q_{w_sto_unit}(i) - \rho_w \cdot c_w \cdot V_p(i) \cdot (\theta_{b4}(i-1) - \theta_{cw}(h))$$

sinon

$$V_p(i) = 0 \quad (1485)$$

$$Q_{w_sto_unit_report}(i) = Q_{w_sto_unit}(i)$$

La boucle itérative sur les algorithmes de la gestion-régulation de la base du ballon se termine ici.
La dernière valeur de l'énergie $Q_{w_sto_unit_report}(Nb_{iter_vp})$ sera reportée au pas de temps suivant.

Le volume total puisé dans le ballon au pas de temps courant est noté de la manière suivante :

$$V_p(h) = \sum_{i=1}^{Nb_{iter_vp}} V_p(i) \quad (1486)$$

11.10.3.2 Alerte sur le report d'énergie

Le nombre d'heures pendant lequel l'énergie reportée est non nulle s'exprime de la façon suivante :

Initialisation : $nbh_{report_e} = 0$

Si $Q_{w_sto_unit_report_e}(h) \neq 0$

$$nbh_{report_e}(h) = nbh_{report_e}(h-1) + 1 \quad (1487)$$

Sinon

$$nbh_{report_e}(h) = nbh_{report_e}(h-1)$$

Si ce nombre dépasse 24, le moteur de calcul affichera une alerte.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.10.3.3 Calcul de l'indice de programmation de la base du ballon : f_p

Selon le type de gestion de la base du ballon (fonctionnement de nuit ou fonctionnement permanent), on autorise ou non le(s) générateur(s) à fournir de l'énergie au ballon.

$$\text{Si } type_{gest_base} = 1 \text{ alors } \begin{cases} \text{si } 23h < h_{leg} < 5h & f_p(h) = 1 \\ \text{sinon} & f_p(h) = 0 \end{cases} \quad (1488)$$

$$\text{sinon } f_p(h) = 1$$

11.10.3.4 Calcul de la puissance requise

Ce paragraphe est obsolète pour les assemblages dont le générateur de base est une boucle solaire (puisque dans le cas du solaire, toute la chaleur disponible est injectée dans le ballon).

Si $f_p(h) = 0$, alors $Q_{req_sto_base}(h) = 0$. Dans le cas contraire, $Q_{req_sto_base}(h)$ est calculé comme suit.

Le dispositif de régulation du ballon se base sur la température relevée en début du pas de temps dans la zone du ballon où est située la sonde du régulateur de la base z_{reg_base} . Le dispositif chauffant devra se déclencher si

$$\theta_{z_{reg_base}}(h-1) < \theta_{c_base} + \frac{Pe_{z_{reg_base}}(h-1)}{\rho_w \cdot c_w \cdot V_{(z_{reg_base})}} \quad (1489)$$

et si

$$V_p(h) > 0$$

$$\text{ou } \theta_{b(z_{reg_base})}(h-1) < \theta_{c_base} - \Delta\theta_{base} \quad (1490)$$

ou $(\theta_{c_base} - \Delta\theta_{base} \leq \theta_{b(z_{reg_base})}(h-1) < \theta_{c_base}$ et $\theta_{b(z_{reg_base})}(h-2) < \theta_{b(z_{reg_base})}(h-1)$)

Ce jeu de condition est introduit pour tenir compte de l'hystérésis de la régulation.

La puissance requise à fournir par la base est donnée par l'équation :

$$Q_{req_sto_base}(h) = \max \left[\rho_w \cdot c_w \cdot \left(\sum_{z=z_{base}}^{N_{some}} V_z \cdot \left(\theta_{c_base} - \frac{\sum_{z=z_{base}}^{N_{some}} V_z \theta_{bz}(i-1)}{\sum_{z=z_{base}}^{N_{some}} V_z} \right) \right) + \sum_{z=z_{base}}^{N_{some}} Pe_z, 0 \right] \quad (1491)$$

Les températures θ_{bz} sont celles de la dernière itération effectuée (voir les algorithmes du ballon de stockage).

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.11 C STO gestion régulation appoint ballon

11.11.1 INTRODUCTION

Dans le cas des ballons recevant deux sources de chaleur, le premier générateur sera appelé base, le second appoint. Ce dernier est piloté par les principes de gestion-régulation de son thermostat.

L'objectif de ces algorithmes est de déterminer, après fonctionnement du générateur de base, l'énergie requise au niveau du générateur d'appoint pour apporter au ballon le complément d'énergie que n'a pu fournir la base.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.11.2 NOMENCLATURE

Le Tableau 218 donne la nomenclature des différentes variables du modèle de gestion-régulation de l'appoint du ballon.

Entrées du composant

Nom	Description	Unité
h_{leg}	Heure légale au pas de temps h.	h
$\theta_{bz}(h-1)$	Températures de la zone z (z = 1 à 4) du ballon au pas de temps précédent	°C
$\theta_{bz}(h-2)$	Températures de la zone z (z = 1 à 4) du ballon au pas de temps h-2	°C
$V_p(h)$	Volume puisé pendant le pas de temps	L

Paramètres intrinsèques du composant

Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
$type_{gest_ap}$	Type de gestion du thermostat d'appoint du ballon de stockage d'ECS 0. Chauffage permanent 1. Chauffage de nuit	-	0	1	-
V_z	Volume des zones du ballon (z allant de 1 à 4)	L	0	+∞	-
$V_{z_reg_ap}$	Volume de la zone du ballon où se situe le système de régulation de l'appoint	L	0	+∞	-
N_{zone}	Nombre de zones dans le ballon	-	0	+∞	4

Paramètres d'intégration du composant

Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
θ_{c_ap}	Température de consigne de la zone du ballon chauffée par l'appoint	°C	0	110	55
$\Delta\theta_{ap}$	Hystérésis du système de régulation de l'appoint	K	0	20	
z_{ap}	Numéro de la zone du ballon qui contient l'échangeur du générateur d'appoint	-	1	4	
z_{reg_ap}	Numéro de la zone du ballon qui contient le système de régulation de l'appoint	-	1	4	

Sorties

Nom	Description	Unité
$Q_{req_sto_ap}$	Energie requise à fournir à l'élément de stockage par le générateur d'appoint	W

Variables internes

Nom	Description	Unité
f_{p_ap}	Programmation de l'appoint (1 autorisé, 0 coupé)	-

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Constantes

Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
ρ_w	Masse volumique de l'eau	kg/L			1
C_w	Capacité calorifique massique de l'eau	Wh/(kg. K)			1,163

Tableau 218 : Nomenclature des différentes variables du modèle

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.11.3 DESCRIPTION MATHÉMATIQUE

Le mode de gestion du générateur d'appoint peut être différent de celui de base.

11.11.3.1 Calcul de l'indice de programmation de l'appoint du ballon : f_{p_ap}

Selon le principe de gestion du générateur d'appoint (fonctionnement de nuit ou fonctionnement permanent), on l'autorise ou non à fournir de l'énergie au ballon.

$$\text{Si } type_{gest_ap} = 1 \text{ alors } \begin{cases} \text{si } 23h < h_{leg} < 5h & f_{p_ap}(h) = 1 \\ \text{sinon} & f_{p_ap}(h) = 0 \end{cases} \quad (1492)$$

$$\text{sinon} \quad f_{p_ap}(h) = 1$$

11.11.3.2 Calcul de l'énergie requise au niveau de l'appoint

Si $f_{p_ap}(h) = 0$, alors $Q_{req_sto_ap}(h) = 0$. Dans le cas contraire, $Q_{req_sto_ap}(h)$ est calculé comme suit.

Le dispositif de régulation du ballon se base sur la température relevée en début du pas de temps dans la zone du ballon où est située la sonde du régulateur de l'appoint z_{reg_ap} . Le dispositif chauffant devra se déclencher si

$$V_p(h) > 0$$

$$\text{ou } \theta_{b(z_{reg_ap})}(i-1) < \theta_{c_ap} - \Delta\theta_{ap} \quad (1493)$$

$$\text{ou } (\theta_{c_ap} - \Delta\theta_{ap} \leq \theta_{b(z_{reg_ap})}(h-1) < \theta_{c_ap} \text{ et } \theta_{b(z_{reg_ap})}(h-2) < \theta_{b(z_{reg_ap})}(h-1))$$

Les deux dernières conditions sont introduites pour tenir compte de l'hystérésis de la régulation.

L'énergie requise à fournir par l'appoint est donnée par l'équation :

$$Q_{req_sto_ap}(h) = \max \left[\rho_w \cdot c_w \cdot \left(\sum_{z=z_{ap}}^{N_{zone}} V_z \cdot \left(\theta_{c_ap} - \frac{\sum_{z=z_{ap}}^{N_{zone}} V_z \theta_{bz}}{\sum_{z=z_{ap}}^{N_{zone}} V_z} \right) \right), 0 \right] \quad (1494)$$

z_{ap} est un paramètre d'intégration et les températures du ballon à considérer sont indiquées dans les assemblages décrivant les productions avec ballon de stockage.

Afin de ne pas les comptabiliser deux fois (au niveau de la base et au niveau de l'appoint), les pertes de stockage n'apparaissent pas dans les formules ci-dessus.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.12 C STO échangeur ballon

11.12.1 INTRODUCTION

Cette fiche algorithme a pour objectif de décrire le comportement d'un échangeur hydraulique. Cet échangeur sera associé à un générateur et connecté à un ballon de stockage.

Les pertes de distribution entre le générateur et l'échangeur hydraulique du ballon sont supposées nulles dans ce modèle.

L'échangeur hydraulique est caractérisé par un coefficient d'échange.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.12.2 NOMENCLATURE

Le Tableau 219 donne la nomenclature des différentes variables du modèle.

Entrées du composant					
Nom	Description	Unité			
$Q_{req_sto}(h)$	Energie requise à fournir à l'élément de stockage (base ou appoint)	Wh			
$\theta_{b_moy_ec}(h)$	Température moyenne du ballon vue par l'échangeur d'un générateur (base ou appoint)	°C			
P_{max}	Puissance maximale que peut fournir le générateur dans les conditions de températures amont et aval	W			

Paramètres intrinsèques du composant					
Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
R_{dim}	Nombre de générateurs associés à l'élément de stockage identiques	-			
V_{tot}	Volume total du ballon	L	0	$+\infty$	-

Paramètres d'intégration du composant					
Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.

Sorties		
Nom	Description	Unité
$Q_{req}(h)$	Energie requise à fournir à l'élément de stockage par le générateur, en tenant compte de des échanges thermiques entre le fluide et le ballon	Wh
$\theta_{aval}(h)$	Température aval du générateur au pas de temps h.	°C

Variables internes		
Nom	Description	Unité

Constantes			
Nom	Description	Unité	Conv.
UA_{hx}	Coefficient d'échange de l'échangeur hydraulique dans le ballon de stockage.	W/K	800
V_{tot_1}	Volume total d'un ballon	L	200
V_{tot_2}	Volume total d'un ballon	L	2000
$UA_{hx}(V_{tot_1})$	Coefficient d'échange de l'échangeur hydraulique dans le ballon de stockage de volume V_{tot_1}	W/K	1200
$UA_{hx}(V_{tot_2})$	Coefficient d'échange de l'échangeur hydraulique dans le ballon de stockage de volume V_{tot_2}	W/K	12000

Tableau 219 : Nomenclature des différentes variables du modèle

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.12.3 DESCRIPTION MATHÉMATIQUE

Le générateur attend un couple énergie requise/température aval (l'éventuelle température amont est calculée par ailleurs).

11.12.3.1 L'énergie requise

L'énergie requise, déterminée par les algorithmes de la gestion-régulation (du générateur de base ou d'appoint), reste inchangée

$$Q_{req}(h) = Q_{req_sto}(h) \quad (1495)$$

11.12.3.2 La température aval

La température aval dépend du type de générateur associé au ballon.

11.12.3.2.1 Boucle solaire

L'échangeur est intégré au modèle de boucle solaire. Les algorithmes ci-dessous ne sont donc pas associés à ce générateur.

11.12.3.2.2 Générateur électrique

Il n'y a pas d'impact de la température aval.

11.12.3.2.3 Autres générateurs

L'échangeur est caractérisé par son coefficient d'échange UA_{hx} pour prendre en compte la convection forcée entre l'eau chaude et le tube, la conduction dans le tube, et la convection naturelle entre le tube et l'eau du ballon. Un correctif s'ajoute à la température moyenne du ballon vue par l'échangeur pour prendre en compte ces phénomènes.

$$\theta_{aval}(h) = \theta_{b_moy_ech}(h) + \frac{\min(Q_{req_sto}(h); P_{max} * R_{dim})}{UA_{hx}(V_{tot}) \cdot (1h)} \quad (1496)$$

Où $UA_{hx}(V_{tot})$ est une interpolation linéaire du coefficient d'échange en fonction du volume.

$$UA_{hx}(V_{tot}) = \frac{UA_{hx}(V_{tot_2}) - UA_{hx}(V_{tot_1})}{V_{tot_2} - V_{tot_1}} \cdot V_{tot} + \frac{UA_{hx}(V_{tot_1}) * V_{tot_2} - UA_{hx}(V_{tot_2}) * V_{tot_1}}{V_{tot_2} - V_{tot_1}} \quad (1497)$$

$$\text{Avec } \begin{cases} V_{tot_1} = 200 L & UA_{hx}(V_{tot_1}) = 1200 W / K \\ V_{tot_2} = 2000 L & UA_{hx}(V_{tot_2}) = 12000 W / K \end{cases}$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.13 S1 GEN générateur pour ballon

11.13.1 INTRODUCTION

Un ballon de stockage possède une ou plusieurs source(s) de chaleur. Le générateur, qu'il soit de base ou d'appoint, fournit une énergie au ballon en fonction de ces paramètres de gestion-régulation.

Pour les générateurs à eau, le transfert de chaleur s'effectue à l'aide d'un échangeur, placé dans ou autour du ballon de stockage. La présence d'un échangeur vient modifier les variables (température, énergie) vues par le générateur.

Le modèle ci-dessous décrit l'assemblage d'un générateur et d'un échangeur. L'assemblage se comporte, d'un point de vue algorithmique, comme un générateur : les données d'entrée (énergie requise, températures aval, etc.) et de sortie (énergie fournie, consommation, etc.) sont identiques.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.13.2 NOMENCLATURE

Le Tableau 220 donne la nomenclature des différentes variables du modèle d'assemblage.

Entrées du système					
Nom	Description	Unité			
$Q_{req_sto}(h)$	Demande en énergie transmise à l'assemblage par le ballon (base ou appoint)	Wh			
$\theta_{b_moy_ech}(h)$	Température moyenne du ballon vue par l'échangeur d'un générateur (base ou appoint)	°C			
Paramètres intrinsèques du système					
Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
<i>Voir fiche échangeur pour stockage</i>					
<i>Voir fiche générateur</i>					
Paramètres d'intégration du système					
Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
<i>Voir fiche échangeur pour stockage</i>					
<i>Voir fiche générateur</i>					
Sorties					
Nom	Description	Unité			
$\{Q_{assemblage_cer}^{assemblage}(h)\}$	Matrice de consommation horaire en énergie finale de l'assemblage	Wh			
$\Phi_{vc}^{gnr}(h)$	Pertes thermiques du (ou des) générateur(s) vers l'ambiance.	Wh			
$Q_{fou_sto}(h)$	Energie fournie au ballon (base ou appoint)	Wh			
Variables internes					
Nom	Description	Unité			
<i>Voir fiche(s) de l'assemblage</i>					
$Q_{req_sto_base}(h)$	Demande en énergie transmise au générateur de base par le ballon	Wh			
$Q_{req_sto_ap}(h)$	Demande en énergie transmise au générateur d'appoint par le ballon	Wh			
Constantes					
Nom	Description	Unité	Conv.		
<i>Voir fiche(s) de l'assemblage</i>					

Tableau 220 : Nomenclature du modèle

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.13.3 ASSEMBLAGE DES COMPOSANTS DU GÉNÉRATEUR POUR STOCKAGE

L'assemblage est composé de deux modèles : un modèle de générateur et un modèle d'échangeur.

Les données d'entrée du modèle de générateur pour stockage sont :

- l'énergie requise, qui est une donnée calculée dans les fiches « gestion-régulation » (base ou appoint, selon le cas) ;
- la température moyenne du ballon vue par l'échangeur, calculée dans les algorithmes du ballon.

11.13.3.1 *Prétraitement des données*

L'assemblage attend une demande d'énergie de la part du ballon de stockage.

Pour un fonctionnement en base,

$$Q_{req_sto} = Q_{req_sto_base} \quad (1498)$$

Pour un fonctionnement en appoint,

$$Q_{req_sto} = Q_{req_sto_ap}$$

11.13.3.2 *Ordre des calculs*

1) Première étape : l'échangeur

Faisant le lien entre le ballon de stockage et le générateur, l'échangeur joue un rôle important dans la qualité du transfert de chaleur. Il est caractérisé par un coefficient d'échange UA (en W/K). L'impact d'un échangeur se traduit par une augmentation de la température de fluide primaire (θ_{aval}).

2) Deuxième étape : le générateur

L'échangeur ne modifie pas l'énergie requise au niveau du ballon. A partir de cette donnée calculée dans la gestion-régulation du ballon (base ou appoint) et de la nouvelle température aval du générateur, les algorithmes déterminent l'énergie qui sera fournie au ballon ainsi que la consommation du générateur et ses éventuelles pertes vers l'ambiance.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.13.3.3 Description de l'assemblage

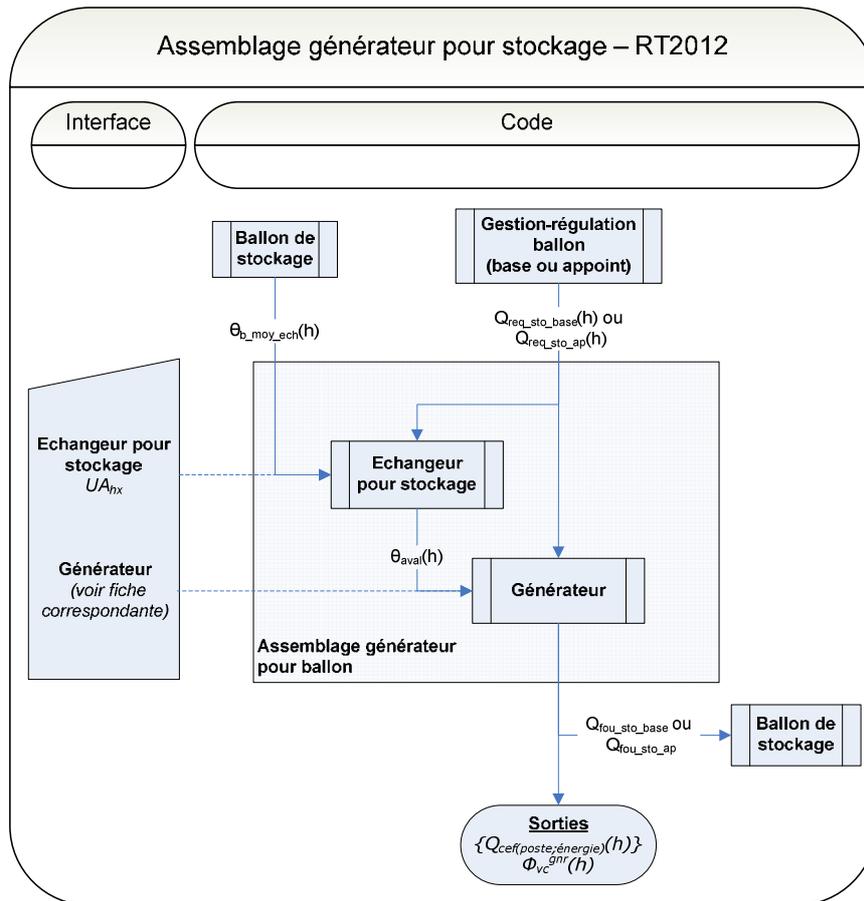


Figure 142 : schéma d'assemblage du modèle de générateur pour stockage

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.13.3.4 Post-traitement des données

La simulation donne les énergies fournies et consommées par le générateur. Elle donne aussi les pertes thermiques totales du générateur vers le volume chauffé.

11.13.3.4.1 Énergie fournie au ballon

Pour un fonctionnement en base,

$$Q_{fou_sto} = Q_{fou_sto_base} \quad (1499)$$

Pour un fonctionnement en appoint,

$$Q_{fou_sto} = Q_{fou_sto_ap}$$

11.13.3.4.2 Calcul des consommations d'ECS de l'assemblage

La matrice des consommations en énergie finale de l'assemblage est égale à celle du générateur : $\{Q_{cef}^{gnr} (poste : Idengen) (h)\}$.

11.13.3.4.3 Calcul des pertes thermiques récupérables du générateur

De même, les pertes thermiques du générateur $\Phi_{vc}^{gnr} (h)$ est une donnée calculée dans les algorithmes du générateur.

On supposera que les pertes thermiques de l'échangeur vers le volume chauffé sont nulles.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.14 C GEN Boucle solaire

11.14.1 INTRODUCTION

L'élément primordial des systèmes solaires thermiques est la boucle solaire qui transfère l'énergie solaire au ballon de stockage.

Le modèle ci-dessous inclut les capteurs, la boucle de distribution du fluide avec ses pompes de distribution et l'échangeur solaire dans le ballon. Ce modèle horaire détermine l'énergie transférée au ballon par l'échangeur solaire, la consommation des pompes et les éventuelles pertes thermiques vers un volume chauffé.

Le modèle de la boucle solaire est assimilé à celui d'un générateur.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.14.2 NOMENCLATURE

Le Tableau 221 donne la nomenclature des différentes variables du modèle de boucle solaire.

Entrées du composant					
Nom	Description	Unité			
Isr^*	Irradiance (ensoleillement) sur le plan des capteurs	W/m ²			
$\theta_{b_moy_e}$	Température moyenne du ballon vue par l'échangeur d'un générateur (base ou appoint)	°C			
$\theta_{ch}(h)$					
$\theta_{amb}(h)$	Température ambiante	°C			

Paramètres intrinsèques du composant					
Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
A	Superficie de capteurs solaires (superficie d'entrée)	m ²	0	+ ∞	-
η_0	Rendement optique d'un capteur solaire	-	0	1	
a_1	Coefficient de pertes du premier ordre d'un capteur solaire	W/(m ² .K)	0	+ ∞	
a_2	Coefficient de pertes du deuxième ordre d'un capteur solaire	W/(m ² .K ²)	0	+ ∞	
$(UA)_{te}$	Coefficient de pertes des tuyauteries de la boucle solaire vers l'extérieur	W/K	0	+ ∞	
$(UA)_{ti}$	Coefficient de pertes des tuyauteries de la boucle solaire vers l'intérieur du bâtiment	W/K	0	+ ∞	
$(UA)_{hx}$	Coefficient de transfert de l'échangeur	W/K	0	+ ∞	100A
K_θ	Facteur d'angle d'incidence	-	0	1	
P_{np}	Puissance nominale de la pompe	W	0	+ ∞	
a_p	Part de la puissance de la pompe transférée au fluide sous forme de chaleur	-	0	1	0,5
$\dot{m} C_p$	Débit calorifique de la boucle	W/K	0	+ ∞	84A
$\Delta\theta_{reg}$	Valeur de réglage de la régulation	K	0	+ ∞	3
Isr_{min}	Valeur seuil de l'ensoleillement dans le cas d'une régulation sur ce dernier	W/m ²	0	1500	200

Paramètres d'intégration du composant					
Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
$Type_{reg}$	Type de régulation de la boucle solaire (sur la température extérieure =0 / sur l'irradiance=1)	-	0	1	-
α	Orientation du capteur solaire, sous forme d'angle en ° (0° pour le sud, 90° l'ouest, 270° l'est, et 180° le nord).	°	0	360	-
β	Inclinaison du capteur solaire (0° : horizontale vers le haut ; 90° : verticale)	°	0	90	-
id_{fousto}	Fonction de l'élément de stockage: - 1 : Chauffage, - 2 : Refroidissement, - 3 : ECS, - 4 : Chauffage et ECS, - 5 : Chauffage et refroidissement.	Ent	1	5	-

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Sorties

Nom	Description	Unité
Q_{sol}	Chaleur transférée à l'échangeur	Wh
P_p	Puissance consommée par la pompe	W
$\Phi_{vc}^{BS}(h)$	Pertes thermiques vers l'ambiance de la boucle solaire	Wh
$\{Q_{cef\{po;i}^{BS}}^{den\{gen\}}(h)\}$	Matrice de consommation horaire en énergie finale du générateur boucle solaire	Wh

Variables internes

Nom	Description	Unité
θ_m	Température moyenne de la boucle solaire	°C
Q_{sol}^{int}	Valeur intermédiaire de Q_{sol}	Wh
U_c	Coefficient de pertes vers l'extérieur de la boucle de captage (capteur et tuyauterie)	W/(m ² .K)
$\Delta\theta_{ce}$	Ecart de température entre la sortie capteur et la sortie de l'échangeur du ballon (ou la partie inférieure du ballon s'il n'y a pas d'échangeur)	°C
θ_{comp}	Température intermédiaire pour la prise en compte des déperditions de la boucle solaire	°C
$E(i,j)$	Matrice de la base canonique (tous les coefficients sont nuls sauf le coefficient (i,j) qui vaut 1)	-

Constantes

Nom	Description	Unité	Conv.
$\{Coef_{ep\{éne}^{rgie}}\}$	Vecteur des coefficients d'énergie primaire associés aux différents types d'énergie.	Réel	-

Tableau 221 : Nomenclature des différentes variables du modèle de boucle solaire

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.14.3 DESCRIPTION MATHÉMATIQUE

On admet que la température moyenne dans le capteur est égale à la température moyenne dans l'échangeur. Cette hypothèse suppose que la boucle est bien isolée et exclut les faibles débits.

Ce modèle de boucle solaire détermine l'énergie solaire injectée dans le ballon sur une heure.

Le rayonnement solaire incident sur les capteurs I_{sr}^* tient compte d'éventuels masques.

11.14.3.1 Calcul de l'énergie solaire si la boucle est en fonctionnement Q_{sol}^{Int}

Il existe deux types de système de transfert d'énergie de la boucle vers le ballon : avec ou sans échangeur. Dans un premier temps, on calcule la valeur de Q_{sol} pour chacun des deux systèmes si la pompe est en marche. On appelle cette énergie intermédiaire Q_{sol}^{Int} . La régulation de la boucle s'effectuera dans un deuxième temps.

Pour les capteurs solaires la méthode de calcul offre deux alternatives dans la définition des caractéristiques que sont la superficie, le rendement optique et les coefficients de pertes :

- La saisie directe des valeurs certifiées par un organisme indépendant accrédité selon la norme NF EN 45011 par le COFRAC ou tout autre organisme d'accréditation signataire de l'accord européen multilatéral pertinent pris dans le cadre de la coordination européenne des organismes d'accréditation, sur la base des normes harmonisées NF EN 12975-1 et NF 12975-2,
- Par défaut, les valeurs indiquées dans le Tableau 222 sont retenues.

	Capteur non vitré	Capteur vitré	Capteur tubulaire
Rendement optique	0,6	0,6	0,6
Coefficient de pertes du premier ordre	20	6	3
Coefficient des pertes du second ordre	0	0	0

Tableau 222 : Valeurs par défaut pour les capteurs solaires

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.14.3.1.1 Calcul de Q_{sol}^{Int} avec échangeur

Il nous faut résoudre les 3 équations suivantes :

$$U_C = a_1 + a_2(\theta_m - \theta_e(h)) + \frac{UA_e}{A} \quad (1500)$$

où la température moyenne de la boucle θ_m se déduit de l'équation de l'équilibre de la boucle

$$\eta_0 \cdot A \cdot Isr^* \cdot K_\theta - A U_C (\theta_m - \theta_e(h)) - UA_{ti} (\theta_m - \theta_{amb}(h)) + \alpha_P P_{nP} = Q_{sol}^{Int} \quad (1501)$$

et Q_{sol}^{Int} est relié à θ_m par

$$Q_{sol}^{Int} = UA_{hx} (\theta_m - \theta_{b_moy_ech}) \quad (1502)$$

Ces trois équations sont combinées en une seule équation du second degré en θ_m :

$$a_2 \theta_m^2 + \left[a_1 + \frac{UA_{te} + UA_{ti} + UA_{hx}}{A} - 2a_2 \theta_e \right] \theta_m + a_2 \theta_e^2 - a_1 \theta_e - \eta_0 Isr^* \cdot K_\theta - \frac{\alpha_P P_{nP} + (UA_{te} \theta_e + UA_{ti} \theta_{amb} + UA_{hx} \theta_{b_moy_ech})}{A} = 0 \quad (1503)$$

Une fois θ_m calculé par cette équation, on déduit Q_{sol}^{Int} par l'équation (1503).

11.14.3.1.2 Calcul de Q_{sol}^{Int} sans échangeur

On remplace θ_m par $\theta_{b_moy_ech}$ et l'énergie solaire si la boucle fonctionne est

$$\eta_0 \cdot A \cdot Isr^* \cdot K_\theta - A \left[a_1 + a_2 (\theta_{b_moy_ech} - \theta_e) \right] (\theta_{b_moy_ech} - \theta_e) - UA_{te} (\theta_{b_moy_ech} - \theta_e) - UA_{ti} (\theta_{b_moy_ech} - \theta_{amb}) + \alpha_P P_{nP} = Q_{sol}^{Int} \quad (1504)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.14.3.2 Régulation de la boucle solaire

Deux types de régulations sont possibles, l'un basé sur la température, l'autre sur l'irradiance.

11.14.3.2.1 Régulateur basé sur la température (type_régul_BS=0)

On calcule l'écart de température entre la sortie capteur et la sortie de l'échangeur du ballon (ou la partie inférieure du ballon s'il n'y a pas d'échangeur) :

$$\Delta\theta_{ce} = \frac{2Q_{sol}^{Int} + UA_{te}(\theta_{comp} - \theta_e) + UA_{ti}(\theta_{comp} - \theta_{amb}) - \alpha_p P_{nP}}{2m C_p} \quad (1505)$$

où $\theta_{comp} = \theta_m$ s'il y a un échangeur, $\theta_{comp} = \theta_{b_moy_ech}$ sinon. Si

$$\Delta\theta_{ce} < \Delta\theta_{reg}, \quad (1506)$$

$Q_{sol} = 0$, la pompe est arrêtée et sa consommation P_p est nulle, sinon $P_p = P_{np}$ et $Q_{sol} = Q_{sol}^{Int}$.

11.14.3.2.2 Régulateur basé sur l'irradiance (type_régul_BS=1)

Une autre possibilité pour la régulation est de mettre en route la pompe à partir d'un certain seuil d'ensoleillement. La condition (1508) remplace alors la condition (1507):

$$I_{sr}^* < I_{sr_min} \quad (1507)$$

Ce mode de régulation sera employé notamment en cas de stockage décentralisé (CESCI) où on ne peut pas mesurer l'écart de températures $\Delta\theta_{ce}$.

11.14.3.3 Données de sorties de la boucle solaire

Au niveau de la génération, les consommations en énergie finale, les pertes vers l'ambiance ainsi que la chaleur fournie au ballon sont présentées de la manière suivante.

11.14.3.3.1 Calcul des consommations

On génère les résultats sous une forme matricielle directement utilisable pour les calculs concaténés de C selon le type d'usage (postes) et le type d'énergie.

Les lignes représentent les différentes postes de consommations associés au composant générateur. Les colonnes correspondent aux différents types d'énergie.

Le remplissage de la matrice de la boucle solaire a lieu comme suit :

Dans le cas d'une production ECS seule ($id_{fousto}=3$),

$$\{Q_{cef}^{BS}(3; Idengen)(h)\} = P_p(h) * \{E_{(3;50)}\} \quad (1508)$$

Dans le cas d'une production mixte (ECS et chauffage, c'est-à-dire $id_{fousto}=4$), la consommation de la pompe solaire est répartie sur les consommations de chauffage et d'ECS au prorata des besoins (voir fiches d'assemblage).

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.14.3.3.2 Calcul des pertes vers l'ambiance

En plus de la matrice de sortie permettant de réaliser les sommations aux niveaux des composants groupes, le composant générateur renvoie une valeur de flux d'énergie transmis à l'ambiance. Dans le cas de la boucle solaire, les pertes vers l'ambiance s'expriment de la façon suivante :

$$\Phi_{vc}^{BS}(h) = \max(UA_{ri} \cdot (\theta_{comp} - \theta_{amb}(h)), 0) \quad (1509)$$

Ces pertes, au même titre que celles de tous les autres générateurs d'une génération, seront sommées au niveau de la gestion-régulation de la génération.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.15 S2 GEN ballon base seule

11.15.1 INTRODUCTION

Les systèmes de production de chaleur à accumulation sont modélisés par des assemblages de composants élémentaires (ballon de stockage, gestion-régulation de la base ou de l'appoint,...).

Cet assemblage décrit le modèle de ballon avec une seule source de chaleur intégrée. La source de chaleur est un générateur (chaudière, générateur thermodynamique, électrique...), associé éventuellement à un échangeur hydraulique.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.15.2 NOMENCLATURE

Le Tableau 223 donne la nomenclature des différentes variables du modèle d'assemblage du ballon base seule.

Entrées du système					
Nom	Description	Unité			
h_{leg}	Heure légale	-			
$\theta_{cw}(h)$	Température de l'eau froide	°C			
$\theta_e(h)$	Température de l'air extérieur	°C			
$Q_{req}(h)$	Demande en énergie transmise à l'assemblage via la gestion/régulation de la génération (en ECS ou en chauffage)	Wh			
θ_{max}^{gen}	Température maximale des réseaux de distribution intergroupe connectés à la génération <i>gen</i> (en ECS ou en chauffage)	°C			
$Id_{fonction}(h)$	Indicateur de fonction accompagnant le $Q_{req}(h)$ (1 : chauffage, 2 : refroidissement, 3 : ECS)	Ent			
$\theta_{amb}(h)$	Température ambiante (déterminée au niveau de la génération)	°C			

Paramètres intrinsèques du système					
Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
<i>(Voir fiches algorithmes de l'assemblage)</i>					

Paramètres d'intégration du système					
Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
$nb_{assembl}$	Nombre d'assemblages « ballon base seule » identiques à considérer au niveau de la génération	-	1	$+\infty$	
id_{fousto}	Fonction de l'élément de stockage: - 1 : Chauffage, - 2 : Refroidissement, - 3 : ECS, - 4 : Chauffage et ECS, - 5 : Chauffage et refroidissement.	Ent	1	5	-
$Type_{prod_stockag}^e$	Type de production avec stockage 0- Ballon base sans appoint 1- Ballon base plus appoint intégré 2- Ballon base plus appoint dans stockage séparé 3- Ballon base plus appoint séparé instantané 4-SSC avec appoint chauffage par système indépendant 5- SSC avec appoint chauffage raccordé à l'assemblage	Ent.	0	5	-
Id_{pos_gen}	Position de la génération : 1 : En volume chauffé, 0 : Hors volume chauffé. <i>(Voir fiches algorithmes de l'assemblage)</i>	Ent	0	1	

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Sorties

Nom	Description	Unité
$\{Q_{assemblage}^{cer}(h)\}$	Matrice de consommation horaire d'eau chaude sanitaire en énergie finale de l'assemblage	Wh
$\Phi_{vc}^{sto}(h)$	Pertes thermiques du (ou des) ballon(s) de stockage vers l'ambiance.	Wh
$\Phi_{vc}^{gnr}(h)$	Pertes thermiques du (ou des) générateur(s) vers l'ambiance.	Wh
$Q_{rest}^{gnr}(h)$	Demandes en énergie non-assurée par un générateur.	Wh

Variables internes

Nom	Description	Unité
$E(i,j)$	Matrice de la base canonique (tous les coefficients sont nuls sauf le coefficient (i,j) qui vaut 1)	-
$Q_{w_sto_unit}(h)$	Besoins d'énergie requis en entrée d'un ballon	Wh
$Q_{cons}^{gnr}(h)$	Energie consommée par un générateur de base <i>Voir fiches algorithmes de l'assemblage</i>	Wh

Constantes

Nom	Description	Unité	Conv.
<i>Voir fiches algorithmes de l'assemblage</i>			

Tableau 223 : Nomenclature du modèle de ballon base seule

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.15.3 ASSEMBLAGE DES COMPOSANTS

Le ballon base seule peut assurer les demandes d'ECS mais aussi de chauffage. Il peut-être utilisé comme production centralisée ou décentralisée.

11.15.3.1 Prétraitement des données

Ce paragraphe consiste à évaluer des paramètres d'intégration (propres à l'assemblage) et à calculer des données d'entrée des fiches constituant l'assemblage.

11.15.3.1.1 Type de production

Cet assemblage correspond à la production stockage avec base seule :

$$Type_{prod_stockage}=0 \quad (1510)$$

11.15.3.1.2 Fonction de l'assemblage

Le ballon base seule et son générateur peuvent fonctionner soit en mode chauffage, soit en mode l'ECS ($Id_{fougen} = Id_{fousto} = 1$ ou 3). On envisage également le cas où le générateur de base, en plus de réchauffer le ballon pour l'ECS, assure le chauffage instantané ($Id_{fousto}=3$ et $Id_{fougen} = 4$).

11.15.3.1.3 Position de l'assemblage

Le positionnement du ballon (il en va de même pour le générateur de base) est identique à celui de la génération dans laquelle il se trouve.

11.15.3.1.4 Position du générateur de base dans le ballon

Par hypothèse, le générateur de base se situe dans la zone inférieure du ballon :

$$z_{base} = 1 \quad (1511)$$

$$Q_{i,z_{base}} = Q_{fou_sto_base} \quad (1512)$$

$$Q_{i,z} = 0 \text{ pour } z \in [2, N_{zone}]$$

11.15.3.1.5 Température de consigne du ballon

Par convention, la température de consigne du ballon base seule est de 55°C.

$$\theta_{c_base}=55 \text{ °C} \quad (1513)$$

11.15.3.1.6 Demande d'énergie

Les besoins de la (ou des) distribution(s) intergroupe(s) sont divisés par le nombre d'assemblages « ballon base seule » strictement identiques :

$$Q_{w_sto_unit}(h)=Q_{req}(h) / nb_{assembl} \quad (1514)$$

Les paramètres saisis dans l'interface doivent être ceux d'un seul assemblage.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.15.3.1.7 Température d'eau entrant dans le ballon

Par ailleurs, l'eau entrant dans le ballon est de l'eau froide :

$$\theta_{entrant}(h) = \theta_{cw}(h) \quad (1515)$$

11.15.3.2 L'assemblage du ballon avec base échangeur (hors solaire)

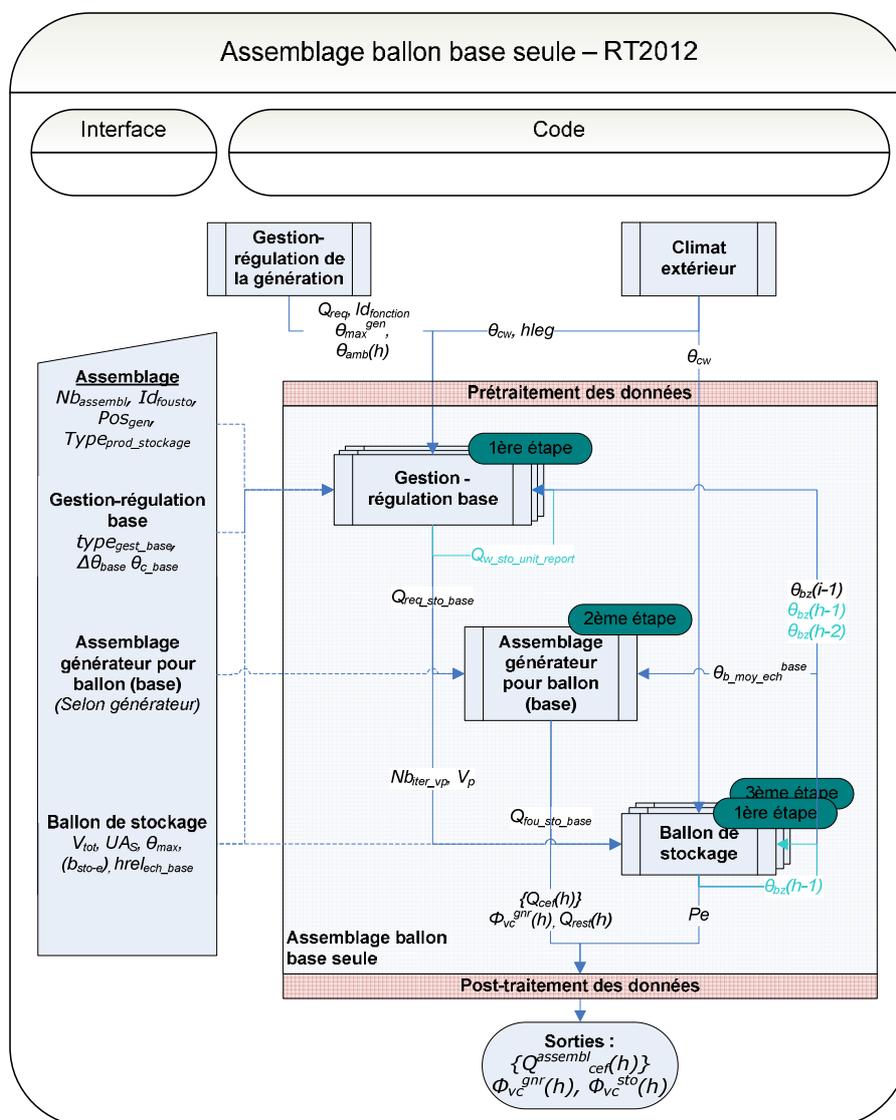


Figure 143 : Schéma d'assemblage du modèle de ballon base seule

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.15.3.3 Ordre des calculs

Au début de chaque pas de temps, les températures du ballon sont connues.

1) Première étape : volume puisé et énergie requise

La première étape débute par un calcul itératif entre la fiche « gestion-régulation base » et la fiche « ballon de stockage » pour le calcul du volume puisé.

A chaque itération, le volume puisé calculé (à partir de la température de la zone supérieure du ballon) est envoyé aux algorithmes du ballon de stockage. Ces derniers déterminent les températures du ballon, après un éventuel mélange pour respecter la stratification, mais sans tenir compte ni des apports d'énergie ni des pertes du ballon.

A la fin de la boucle itérative, le nouveau champ de températures du ballon après puisage est connu. L'énergie requise nécessaire pour remonter en température le ballon est alors calculée.

2) Deuxième étape : calcul de l'énergie fournie

L'assemblage générateur détermine à partir de l'énergie requise, de la température moyenne du ballon vue par l'échangeur et des caractéristiques de ce dernier, l'énergie réellement fournie au ballon.

Dans le cas d'un ballon thermodynamique, la température aval du composant générateur est celle de la zone Z_{base} du ballon, majorée d'un correctif pour prendre en compte le transfert de chaleur non parfait entre le condenseur et le ballon.

3) Troisième étape : le ballon de stockage

Cette énergie fournie est injectée dans la zone Z_{base} du ballon. Cette étape se termine par le calcul du champ de température dans le ballon en tenant compte cette fois de l'énergie fournie et des pertes thermiques du ballon.

11.15.3.4 Post-traitement des données

11.15.3.4.1 Calcul des consommations

Dans le cas de l'assemblage « ballon base seule », la consommation en énergie finale de l'assemblage (pour le poste chauffage et/ou ECS) est égale à la consommation du (ou des) générateur(s) de base répartie sur les postes chauffage et ECS au prorata des besoins. Les résultats sont présentés sous forme de matrice :

$$\left\{ Q_{cef(po;Idengen)}^{assemblage}(h) \right\} = nb_{assembl} * \begin{pmatrix} Q_{cons}^{gnr}(h) * \frac{Q_{req_ch}(h) \cdot \{E_{(1;Idengen)}\} + Q_{req_ecs}(h) \cdot \{E_{(3;Idengen)}\}}{Q_{req_ecs}(h) + Q_{req_ch}(h)} \\ + W_{aux_pro}^{gnr}(h) * \frac{Q_{req_ch}(h) \cdot \{E_{(1;50)}\} + Q_{req_ecs}(h) \cdot \{E_{(3;50)}\}}{Q_{req_ecs}(h) + Q_{req_ch}(h)} \end{pmatrix} \quad (1516)$$

Note : l'équation ci-dessus remplace la matrice des consommations du générateur de base.

Note 2 : Par hypothèse, si les deux $Q_{req}(h)$ sont nuls, les consommations sont reportées sur le chauffage si $Id_{fousto}=1$ ou sur l'ECS si $Id_{fousto}=\{3,4\}$.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.15.3.4.2 Energie restante à fournir par les générateurs

Dans le cas de la production d'eau chaude avec stockage, le report d'énergie est géré au niveau du puisage dans le ballon et non, contrairement aux systèmes de production instantanée, au niveau du (ou des) générateur(s) associés au ballon (base et appoint).

$$Q_{rest}^{gnr}(h) = 0 \quad (1517)$$

11.15.3.4.3 Calcul des pertes thermiques récupérables

Les pertes thermiques de stockage, récupérables par l'ambiance si le (ou les) éléments de stockage est en volume chauffé, s'écrivent :

$$\Phi_{vc}^{sto}(h) = (nb_{assembl} * Pe(h)) * Id_{pos_gen} \quad (1518)$$

A ces pertes de stockage s'ajoutent les éventuelles pertes du générateur $\Phi_{vc}^{gnr}(h)$ issues de la fiche algorithme « assemblage générateur pour ballon ».

$$\Phi_{vc}^{gnr}(h) \leftarrow (nb_{assembl} * \Phi_{vc}^{gnr}(h)) \quad (1519)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.16 S2 GEN ballon base solaire AI

11.16.1 INTRODUCTION

Des modèles de boucle solaire, ballon d'eau chaude et gestion-régulation du système d'appoint ont été décrits dans des « fiches algorithmes » pour fonctionner à un pas de temps horaire. On définit ici l'assemblage de ces différents modèles élémentaires pour obtenir un modèle de chauffe-eau solaire à appoint intégré.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.16.2 NOMENCLATURE

Le Tableau 224 donne la nomenclature des différentes variables du modèle de ballon base solaire avec appoint intégré.

Entrées du système

	Nom	Description	Unité
Env.proche	Isr^*	Irradiance (ensoleillement) sur le plan des capteurs	W/m ²
	$Q_{req_ecs}(h)$	Demande en énergie transmise à l'assemblage via la gestion/régulation de la génération.	Wh
GR Gen.	θ_{max}^{gen}	Température maximale des réseaux de distribution intergroupe connectés à la génération <i>gen</i> (en ECS ou en chauffage)	°C
	$Id_{fonction}(h)$	Indicateur de fonction accompagnant le $Q_{req}(h)$ (1 : chauffage, 2 : refroidissement, 3 : ECS)	-
	$\theta_{amb}(h)$	Température ambiante (déterminée au niveau de la génération)	°C
Climat	h_{leg}	Heure légale	h
	$\theta_{cw}(h)$	Température de l'eau froide	°C
	$\theta_e(h)$	Température de l'air extérieur	°C

Paramètres intrinsèques du système

Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
A	Superficie de capteurs solaires (superficie d'entrée)	m ²	0	+ ∞	
η_0	Rendement optique d'un capteur solaire	-	0	1	
a_1	Coefficient de pertes du premier ordre d'un capteur solaire	W/(m ² .K)	0	+ ∞	
a_2	Coefficient de pertes du deuxième ordre d'un capteur solaire	W/(m ² .K ²)	0	+ ∞	
K_θ	Facteur d'angle d'incidence	-	0	1	
$(UA)_{ie}$	Coefficient de pertes des tuyauteries de la boucle primaire vers l'extérieur	W/K	0	+ ∞	
$(UA)_{ii}$	Coefficient de pertes des tuyauteries de la boucle primaire vers l'intérieur du bâtiment	W/K	0	+ ∞	
P_{np}	Puissance nominale de la pompe	W	0	+ ∞	
V_{tot}	Volume total du ballon	litres	0	+ ∞	
f_{aux}	Fraction effective concernée par l'appoint	-	0	1	
θ_{c_ap}	Température de consigne de l'appoint	°C	0	110	
$\Delta\theta_{ap}$	Hystérésis du système de régulation de l'appoint	K	0	20	
Z_{ap}	Numéro de la zone du ballon qui contient l'échangeur du générateur d'appoint	-	1	4	
Z_{reg_ap}	Numéro de la zone du ballon qui contient le système de régulation de l'appoint (Voir fiches algorithmes de l'assemblage)	-	1	4	

Paramètres d'intégration du système

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
$nb_{assembl}$	Nombre d'assemblages « ballon base solaire appoint intégré » identiques à considérer au niveau de la génération Fonction de l'élément de stockage: - 1 : Chauffage, - 2 : Refroidissement, - 3 : ECS, - 4 : Chauffage et ECS, - 5 : Chauffage et refroidissement.	-	1	$+\infty$	
id_{fousto}	Type de production avec stockage 0- Ballon base sans appoint 1- Ballon base plus appoint intégré 2- Ballon base plus appoint dans stockage séparé 3- Ballon base plus appoint séparé instantané 4-SSC avec appoint chauffage par système indépendant 5- SSC avec appoint chauffage raccordé à l'assemblage	Ent	1	5	-
$Type_{prod_stoc}$ $kage$	Position de la génération : 1 : En volume chauffé, 0 : Hors volume chauffé. (Voir fiches algorithmes de l'assemblage)	Ent	0	1	

Sorties

Nom	Description	Unité
$\{Q_{ef}^{assemblage_c}(h)\}$	Matrice de consommation horaire d'eau chaude sanitaire en énergie finale de l'assemblage	Wh
$\Phi_{vc}^{sto}(h)$	Pertes thermiques du (ou des) ballon(s) de stockage vers l'ambiance.	Wh
$\Phi_{vc}^{gnr}(h)$	Pertes thermiques du (ou des) générateur(s) vers l'ambiance.	Wh
$\Phi_{vc}^{BS}(h)$	Pertes thermiques vers l'ambiance de la boucle solaire	Wh
$E_{sol_tot}^{BS}$	Energie totale annuelle cumulée transmise au ballon	Wh/a n
$E_{ef_aux_tot}^{BS}$	Energie totale annuel cumulée consommée par la pompe de la boucle solaire.	Wh/a n
$Q_{sol}(h)$	Energie transférée à l'échangeur	Wh
$Q_{rest}^{gnr}(h)$	Demandes en énergie non-assurée par le générateur d'appoint	Wh

(Voir fiches algorithmes de l'assemblage)

Variables internes

Nom	Description	Unité
$E(i,j)$	Matrice de la base canonique (tous les coefficients sont nuls sauf le coefficient (i,j) qui vaut 1 (Voir fiches algorithmes de l'assemblage)	-

Constantes

Nom	Description	Unité	Conv.
ρ_w	Masse volumique de l'eau	kg/L	1
c_w	Capacité calorifique massique de l'eau	Wh/(kg.K)	1,163

Tableau 224 : Nomenclature des différentes variables du modèle de chauffe-eau solaire

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.16.3 ASSEMBLAGE DES COMPOSANTS

Ce paragraphe a pour objectif de préparer, à partir des informations de puissance et de température à fournir aux réseaux de distributions intergroupes d'ECS et/ou de chauffage (compilées par la gestion-régulation de la génération), le jeu de données d'entrées nécessaire au modèle du chauffe-eau solaire avec appoint intégré. L'ordre des calculs est présenté ci-après.

Les données d'entrée sont :

1. Les informations issues de la gestion-régulation de la génération : les besoins demandés par le (ou les) distribution(s) intergroupe(s), la température maximale de fonctionnement,...
2. Les aspects d'irradiance de la boucle solaire décrit par Isr^* et K_{θ} .
3. Des températures externes à l'assemblage qui influent sur le ballon.

11.16.3.1 Prétraitement des données

Ce paragraphe consiste à évaluer des paramètres d'intégration (propres à l'assemblage) et à calculer des données d'entrée des fiches constituant l'assemblage.

11.16.3.1.1 Type de production

Cet assemblage correspond à la production stockage avec base et appoint intégré :

$$Type_{prod_stockage}=1 \quad (1520)$$

11.16.3.1.2 Fonction de l'assemblage

L'assemblage « ballon base solaire et appoint intégré » ne fonctionne qu'en mode ECS seule ($Id_{fouisto} = Id_{fougen}=3$). On envisage également le cas où le générateur d'appoint, en plus de réchauffer le ballon pour l'ECS, assure le chauffage instantané ($Id_{fouisto} = Id_{fougen}^{base}=3$ et $Id_{fougen}^{ap} = 4$).

11.16.3.1.3 Position de l'assemblage

Le positionnement du ballon (il en va de même pour les générateurs de base et d'appoint) est identique à celui de la génération dans laquelle il se trouve.

11.16.3.1.4 Position de la boucle solaire

Par hypothèse, l'échangeur de la boucle solaire se situe dans la zone inférieure du ballon :

$$Z_{base}=1 \quad (1521)$$

11.16.3.1.5 Température de consigne du ballon

Par convention, les températures de consigne du ballon sont de 55°C.

$$\theta_{c_base} = \theta_{c_ap} = 55 \text{ °C} \quad (1522)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.16.3.1.6 Demande d'énergie

Les besoins de la (ou des) distribution(s) intergroupe(s), compilés au niveau de la gestion-régulation de la génération, sont divisés par le nombre d'assemblages « ballon base échangeur appoint intégré » strictement identiques :

$$Q_{w_sto_unit} = Q_{req} / nb_{assembl} \quad (1523)$$

11.16.3.1.7 Température d'eau froide entrant dans le ballon

Par ailleurs, l'eau entrant dans le ballon est de l'eau froide :

$$\theta_{entrant}(h) = \theta_{cw}(h) \quad (1524)$$

11.16.3.2 L'assemblage du ballon solaire avec appoint intégré

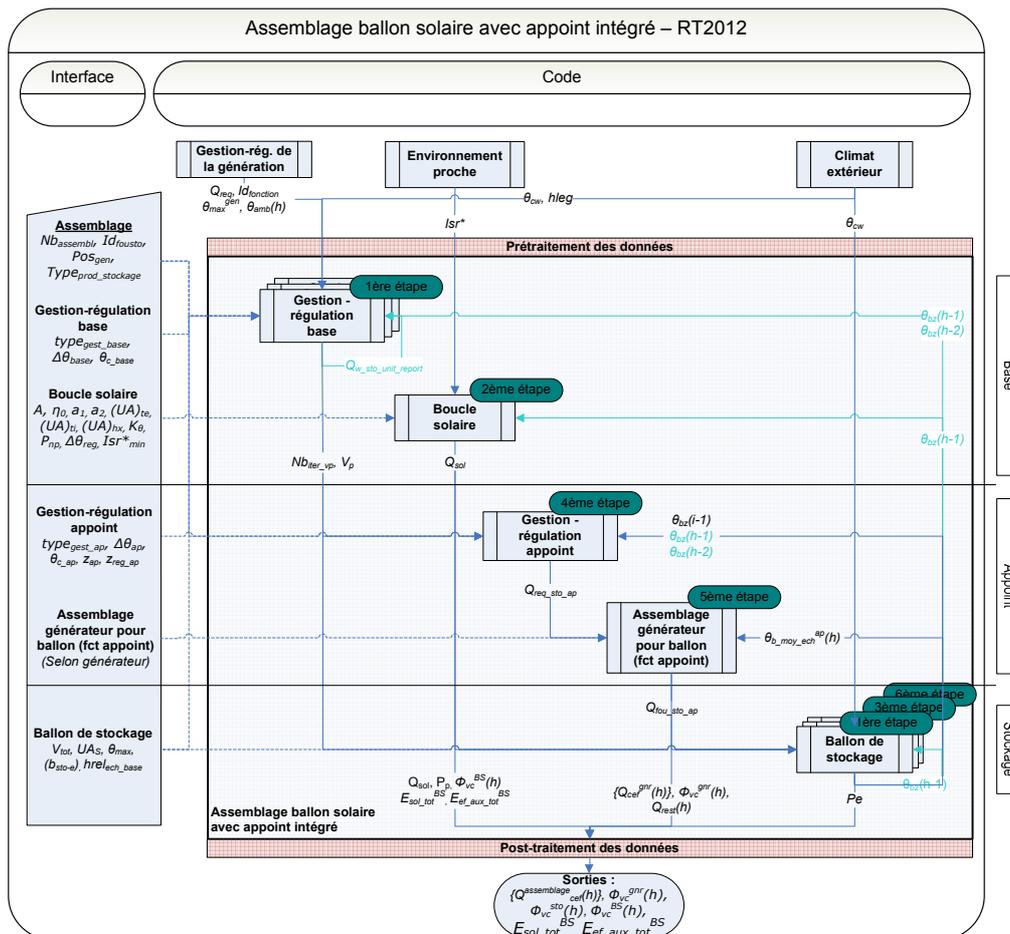


Figure 144 : Schéma d'assemblage du modèle de chauffe-eau solaire à appoint intégré

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.16.3.3 *Ordre des calculs*

Au début de pas de temps, le champ de température du ballon à la fin du pas de temps précédent est connu.

1. La première étape : volume puisé

La première étape débute par un calcul itératif entre la fiche « gestion-régulation base » et la fiche « ballon de stockage » pour le calcul du volume puisé.

A chaque itération, le volume puisé calculé (à partir de la température de la zone supérieure du ballon de l'itération précédente) est envoyé aux algorithmes du ballon de stockage. Ces derniers déterminent les températures du ballon après un éventuel mélange, mais sans tenir compte des apports de puissance et des pertes du ballon.

A la fin de la boucle itérative, on connaît le champ de température du ballon après le puisage.

2. Deuxième étape : la boucle solaire

La boucle solaire est indépendante de la gestion-régulation de la base du ballon. Elle fournit l'énergie disponible, tant que l'élément de stockage ne dépasse pas sa température maximale. Si la boucle solaire est insuffisante, le complément d'énergie sera fourni par l'appoint intégré (voir point n° 3).

Le (ou les) échangeur(s) est(sont) intégré(s) au modèle de boucle solaire.

La puissance de (ou des) pompe(s) de la boucle solaire sera ajoutée à la consommation des auxiliaires électriques de l'assemblage.

3. Troisième étape : l'élément de stockage ECS

Après injection de l'énergie solaire dans le ballon, il faut recalculer le champ de températures du ballon.

Le ballon de stockage est décrit par quatre zones. Chaque zone z du ballon reçoit une énergie $Q_{i,z}$ comme suit :

1. La boucle solaire est connectée à la zone $z = z_{base} = 1$ donc l'entrée du ballon $Q_{i,1}$ reçoit la sortie de la boucle solaire Q_{sol} . Les pertes thermiques sont également comptées.
2. La zone $z = 2$ du ballon ne reçoit ni ne donne aucune énergie spécifique : $Q_{i,2} = 0$. Mais les pertes sont comptées.
3. La zone $z = 3$ du ballon ne reçoit ni ne donne aucune énergie spécifique : $Q_{i,3} = 0$. Mais les pertes sont comptées.
4. La zone $z = 4$ du ballon ne reçoit ni ne donne aucune énergie spécifique : $Q_{i,4} = 0$. Mais les pertes sont comptées.

Une fois l'énergie reçue, le ballon met à jour les températures de chaque zone compte tenu de la stratification des zones du ballon.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

4. Quatrième étape : gestion-régulation de l'appoint du ballon

La position de l'appoint dans le ballon est un paramètre d'intégration du ballon. Il est couramment placé dans la zone n°3 du ballon.

Cette étape permet d'évaluer l'énergie à fournir pour maintenir les zones chauffées par l'appoint à la température de consigne.

5. Cinquième étape : assemblage générateur pour stockage (appoint)

L'assemblage générateur détermine à partir de l'énergie requise $Q_{req_sto_ap}$, de la température moyenne du ballon vue par l'échangeur et des caractéristiques de ce dernier, l'énergie réellement fournie au ballon.

6. Sixième étape : l'élément de stockage ECS

A cette étape, les pertes, déjà comptabilisées, sont supposées nulles. Seule l'énergie fournie par l'appoint dans la zone Z_{ap} sera intégrée au calcul des températures du ballon. Les températures sont calculées.

11.16.3.4 Post-traitement des données

11.16.3.4.1 Calcul des consommations

Dans le cas de l'assemblage ballon base solaire appoint intégré, la consommation en énergie finale de l'assemblage (pour le poste chauffage et/ou ECS) est égale à celle de tous les générateurs d'appoint (réparties sur les postes chauffage et ECS au prorata des besoins) ainsi que celle de la (ou des) pompe(s) solaire(s). Les résultats sont présentés sous forme de matrice :

$$\left\{ Q_{cef(po;Idengen)}^{assemblage}(h) \right\} = nb_{assembl} * \left(\begin{array}{l} \left\{ Q_{cef(3;Idengen)}^{BS}(h) \right\} \\ + Q_{cons}^{gnr_ap}(h) * \frac{Q_{req_ch}(h) \cdot \{E_{(1;Idengen)}\} + Q_{req_ecs}(h) \cdot \{E_{(3;Idengen)}\}}{Q_{req_ecs}(h) + Q_{req_ch}(h)} \\ + W_{aux_pro}^{gnr_ap}(h) * \frac{Q_{req_ch}(h) \cdot \{E_{(1;50)}\} + Q_{req_ecs}(h) \cdot \{E_{(3;50)}\}}{Q_{req_ecs}(h) + Q_{req_ch}(h)} \end{array} \right) \quad (1525)$$

Note 1 : l'équation ci-dessus remplace la matrice de sortie du contrat générateur.

Note 2 : Par hypothèse, si les deux $Q_{req}(h)$ sont nuls, les consommations sont reportées sur l'ECS.

11.16.3.4.2 Energie restante à fournir par les générateurs

Dans le cas de la production d'eau chaude avec stockage, le report d'énergie est géré au niveau du puisage dans le ballon et non, contrairement aux systèmes de production instantanée, au niveau du (ou des) générateur(s) associés au ballon (base et appoint).

$$Q_{rest}^{gnr}(h) = 0 \quad (1526)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.16.3.4.3 Calcul des pertes thermiques récupérables

Les pertes thermiques de stockage, récupérable par l'ambiance si le (ou les) éléments de stockage est en volume chauffé, s'écrivent :

$$\Phi_{vc}^{sto}(h) = (nb_{assembl} * Pe(h)) * Id_{pos_gen} \quad (1527)$$

A ces pertes de stockage s'ajoutent les éventuelles pertes en volume chauffé des générateurs d'appoint $\Phi_{vc}^{gnr}(h)$ issues de la fiche algorithmique « Assemblage générateur pour ballon »,

$$\Phi_{vc}^{gnr}(h) \leftarrow (nb_{assembl} * \Phi_{vc}^{gnr}(h)) \quad (1528)$$

ainsi que les pertes de la boucle solaire en volume chauffé,

$$\Phi_{vc}^{BS}(h) \leftarrow (nb_{assembl} * \Phi_{vc}^{BS}(h)) \quad (1529)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.17 S2 GEN ballon base échangeur AI

11.17.1 INTRODUCTION

Des modèles de ballon d'eau chaude, de gestion-régulation du système de base et d'appoint ont été décrits dans des fiches algorithmes « composant », pour fonctionner au pas de temps horaire. On définit ici l'assemblage de ces différents modèles élémentaires pour obtenir un modèle de ballon à base avec échangeur et à appoint intégré. L'appoint peut être une résistance électrique ou un échangeur hydraulique.

Cet assemblage ne concerne pas les ballons solaires, les chauffe-eau solaires à appoint intégré font l'objet d'une autre fiche assemblage.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.17.2 NOMENCLATURE

Le Tableau 225 donne la nomenclature des différentes variables du modèle.

Entrées du système						
	Nom	Description	Unité			
	$Q_{req_ecs}(h)$	Demande en énergie transmise à l'assemblage via la gestion/régulation de la génération.	Wh			
GR Gen.	θ_{max}^{gen}	Température maximale des réseaux de distribution intergroupe connectés à la génération <i>gen</i> (en ECS ou en chauffage)	°C			
	$Id_{fonction}(h)$	Indicateur de fonction accompagnant le $Q_{req}(h)$ (1 : chauffage, 2: refroidissement, 3: ECS)	-			
	$\theta_{amb}(h)$	Température ambiante (déterminée au niveau de la génération)	°C			
Climat ext	h_{leg}	Heure légale	h			
	$\theta_{cw}(h)$	Température de l'eau froide	°C			
	$\theta_e(h)$	Température de l'air extérieur	°C			

Paramètres intrinsèques du système						
Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.	
(Voir fiches algorithmes de l'assemblage)						

Paramètres d'intégration du système						
Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.	
$nb_{assembl}$	Nombre d'assemblages « ballon base solaire appoint intégré » identiques à considérer au niveau de la génération	-	1	$+\infty$		
id_{fousto}	Fonction de l'élément de stockage: - 1 : Chauffage, - 2 : Refroidissement, - 3 : ECS, - 4 : Chauffage et ECS, - 5 : Chauffage et refroidissement.	Ent	1	5	-	
$Type_{prod_stockage}$	Type de production avec stockage 0- Ballon base sans appoint 1- Ballon base plus appoint intégré 2- Ballon base plus appoint dans stockage séparé 3- Ballon base plus appoint séparé instantané 4-SSC avec appoint chauffage par système indépendant 5- SSC avec appoint chauffage raccordé à l'assemblage	Ent.	0	5	-	
Id_{pos_gen}	Position de la génération : 1 : En volume chauffé, 0 : Hors volume chauffé. (Voir fiches algorithmes de l'assemblage)	Ent.	0	1		

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Sorties

Nom	Description	Unité
$\{Q_{ge}^{assemble}(h)\}$	Matrice de consommation horaire d'eau chaude sanitaire en énergie finale de l'assemblage	Wh
$\Phi_{vc}^{sto}(h)$	Pertes thermiques du (ou des) ballon(s) de stockage vers l'ambiance.	Wh
$\Phi_{vc}^{gnr_base}(h)$	Pertes thermiques du (ou des) générateur(s) de base vers l'ambiance.	Wh
$\Phi_{vc}^{gnr_ap}(h)$	Pertes thermiques du (ou des) générateur(s) d'appoint vers l'ambiance.	Wh
$Q_{rest}^{gnr}(h)$	Demandes en énergie non-assurée par le (ou les) générateur(s)	Wh

Variables internes

Nom	Description	Unité
	<i>(Voir fiches algorithmes de l'assemblage)</i>	

Constantes

Nom	Description	Unité	Conv.
ρ_w	Masse volumique de l'eau	kg/L	1
c_w	Capacité calorifique massique de l'eau	Wh/(kg.K)	1,163

Tableau 225 : Nomenclature des différentes variables du modèle de ballon base avec échangeur et appoint intégré

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.17.3 ASSEMBLAGE DES COMPOSANTS

Ce paragraphe a pour objectif de préparer, à partir des informations de puissance et de température à fournir aux réseaux de distributions intergroupes (compilées par la gestion-régulation de la génération), le jeu de données d'entrées nécessaire au modèle du ballon base échangeur et appoint intégré. L'ordre des calculs est présenté ci-après.

Les données d'entrée sont :

1. Les informations issues de la gestion-régulation de la génération : les besoins demandés par le (ou les) distribution(s) intergroupe(s), la température maximale de fonctionnement,...
2. Des températures externes à l'assemblage qui influent sur le ballon.

11.17.3.1 Prétraitement des données

Ce paragraphe consiste à évaluer des paramètres d'intégration (propres à l'assemblage) et à calculer des données d'entrée des fiches constituant l'assemblage.

11.17.3.1.1 Type de production

Cet assemblage correspond à la production stockage avec base et appoint intégré :

$$Type_{prod_stockage}=1 \quad (1530)$$

11.17.3.1.2 Fonction de l'assemblage

Le ballon base avec appoint intégré et ses générateurs peuvent fonctionner soit en mode chauffage, soit en mode l'ECS ($Id_{fougen} = Id_{fousto} = 1$ ou 3). On envisage également le cas où le générateur d'appoint, en plus de réchauffer le ballon pour l'ECS, assure le chauffage instantané ($Id_{fousto} = Id_{fougen}^{base} = 3$ et $Id_{fougen}^{ap} = 4$).

11.17.3.1.3 Position de l'assemblage

Le positionnement du ballon (il en va de même pour les générateurs de base et d'appoint) est identique à celui de la génération dans laquelle il se trouve.

11.17.3.1.4 Position du générateur de base

Par hypothèse, l'échangeur du générateur de base se situe dans la zone inférieure du ballon :

$$z_{base} = 1 \quad (1531)$$

11.17.3.1.5 Température de consigne du ballon

Par convention, les températures de consigne du ballon sont de 55°C.

$$\theta_{c_base} = \theta_{c_ap} = 55 \text{ °C} \quad (1532)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.17.3.1.6 Demande d'énergie

Les besoins de la (ou des) distribution(s) intergroupe(s), compilés au niveau de la gestion-régulation de la génération, sont divisés par le nombre d'assemblages « ballon base échangeur appoint intégré » strictement identiques :

$$Q_{w_sto_unit} = Q_{req} / nb_{assembl} \quad (1533)$$

11.17.3.1.7 Température d'eau froide entrant dans le ballon

Par ailleurs, l'eau entrant dans le ballon est de l'eau froide :

$$\theta_{entrant} = \theta_{cw} \quad (1534)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.17.3.2 L'assemblage du ballon base avec échangeur et appoint intégré

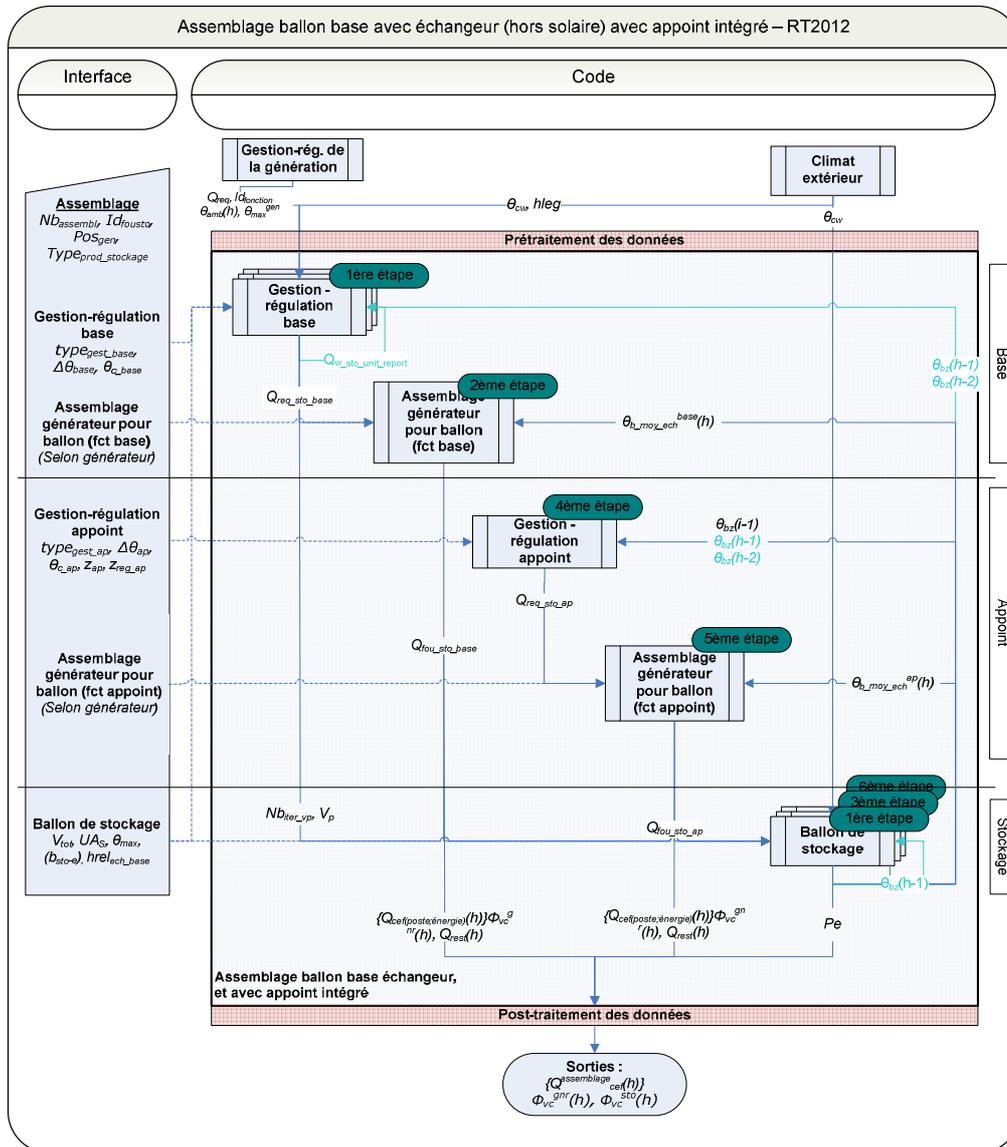


Figure 145 : Schéma d'assemblage du modèle de chauffe-eau base avec échangeur et à appoint intégré

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.17.3.3 *Ordre des calculs*

Au début de pas de temps, le champ de température du ballon à la fin du pas de temps précédent est connu.

1. La première étape : volume puisé et énergie requise

La première étape débute par un calcul itératif entre la fiche « gestion-régulation base » et la fiche « ballon de stockage » pour le calcul du volume puisé.

Le principe de la boucle itérative est le suivant : à chaque itération, le volume puisé calculé est envoyé aux algorithmes des ballons de stockage. Les températures des ballons sont actualisées (sans tenir compte ni des apports d'énergie ni des pertes de stockage).

A la fin de la boucle itérative, le champ de température du ballon après le puisage est connu, ce qui permet de quantifier l'énergie à fournir au ballon pour que ses températures atteignent la température de consigne.

2. Deuxième étape : le générateur de base

L'assemblage générateur, ici fonctionnant en base, détermine à partir de l'énergie requise $Q_{req_sto_base}$, de la température moyenne du ballon vue par l'échangeur et des caractéristiques de ce dernier, l'énergie réellement fournie au ballon dans la zone z_{base} .

Dans le cas d'un ballon thermodynamique, la température aval en entrée du composant générateur est celle de la zone z_{base} du ballon, majorée d'un correctif pour prendre en compte le transfert de chaleur non parfait entre le condenseur et le ballon.

3. Troisième étape : l'élément de stockage

Après injection de l'énergie du générateur de base dans le ballon, il faut recalculer le champ de températures du ballon.

Le ballon de stockage est décrit par quatre zones. Chaque zone z du ballon reçoit une énergie $Q_{i,z}$ comme suit :

1. Le générateur de base est connecté à la zone $z = z_{base} = 1$ donc l'entrée du ballon $Q_{i,1}$ reçoit la sortie de l'assemblage générateur $Q_{fou_sto_base}$. Les pertes thermiques sont également comptées.
2. La zone $z = 2$ du ballon ne reçoit ni ne donne aucune énergie spécifique : $Q_{i,2} = 0$. Mais les pertes sont comptées.
3. La zone $z = 3$ du ballon ne reçoit ni ne donne aucune énergie spécifique : $Q_{i,3} = 0$. Mais les pertes sont comptées.
4. La zone $z = 4$ du ballon ne reçoit ni ne donne aucune énergie spécifique : $Q_{i,4} = 0$. Mais les pertes sont comptées.

Une fois l'énergie reçue, le ballon met à jour les températures de chaque zone compte tenu de la stratification des zones du ballon.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

4. Quatrième étape : gestion-régulation de l'appoint du ballon

Les positions de l'appoint et de la sonde de température le pilotant sont des paramètres d'intégration.

Cette étape permet d'évaluer l'énergie à fournir pour maintenir les zones chauffées par l'appoint à la température de consigne.

5. Cinquième étape : assemblage générateur pour stockage

L'assemblage générateur détermine à partir de l'énergie requise $Q_{req_sto_ap}$, de la température moyenne du ballon vue par l'échangeur et des caractéristiques de ce dernier, l'énergie réellement fournie au ballon.

6. Sixième étape : l'élément de stockage

A cette étape, les pertes, déjà comptabilisées, sont supposées nulles. Seule l'énergie fournie par l'appoint dans la zone Z_{ap} sera intégrée au calcul des températures du ballon. Les températures sont calculées.

11.17.3.4 Post-traitement des données

11.17.3.4.1 Calcul des consommations

Dans le cas de l'assemblage « ballon base échangeur appoint intégré », la consommation en énergie finale de l'assemblage (pour le poste chauffage et/ou ECS) est égale aux consommations des générateurs de base et d'appoint réparties sur les postes chauffage et ECS au prorata des besoins. Les résultats sont présentés sous forme de matrice :

$$\left\{ Q_{cef(po;Idengen)}^{assemblage}(h) \right\} = nb_{assembl} * \begin{pmatrix} Q_{cons}^{gnr_base}(h) * \frac{Q_{req_ch}(h) \cdot \{E_{(1;Idengen)}\} + Q_{req_ecs}(h) \cdot \{E_{(3;Idengen)}\}}{Q_{req_ecs}(h) + Q_{req_ch}(h)} \\ + Q_{cons}^{gnr_ap}(h) * \frac{Q_{req_ch}(h) \cdot \{E_{(1;Idengen)}\} + Q_{req_ecs}(h) \cdot \{E_{(3;Idengen)}\}}{Q_{req_ecs}(h) + Q_{req_ch}(h)} \\ + (W_{aux_pro}^{gnr_base}(h) + W_{aux_pro}^{gnr_ap}(h)) * \frac{Q_{req_ch}(h) \cdot \{E_{(1;50)}\} + Q_{req_ecs}(h) \cdot \{E_{(3;50)}\}}{Q_{req_ecs}(h) + Q_{req_ch}(h)} \end{pmatrix} \quad (1535)$$

Note : l'équation ci-dessus remplace la matrice de sortie du contrat générateur.

Note 2 : Par hypothèse, si les deux $Q_{req}(h)$ sont nuls, les consommations sont reportées sur le chauffage si $Id_{fousto}=1$ ou sur l'ECS si $Id_{fousto}=3$.

11.17.3.4.2 Energie restante à fournir par les générateurs

Dans le cas de la production d'eau chaude avec stockage, le report d'énergie est géré au niveau du puisage dans le ballon et non, contrairement aux systèmes de production instantanée, au niveau du (ou des) générateur(s) associés au ballon (base et appoint).

$$Q_{rest}^{gnr}(h) = 0 \quad (1536)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.17.3.4.3 Calcul des pertes thermiques récupérables

Les pertes thermiques de stockage, récupérables par l'ambiance si les éléments de stockage sont en volume chauffé, s'écrivent :

$$\Phi_{vc}^{sto}(h) = (nb_{assembl} * Pe(h)) * Id_{pos_gen} \quad (1537)$$

A ces pertes de stockage s'ajoutent les éventuelles pertes en volume chauffé des générateurs de base et d'appoint, notées respectivement $\Phi_{vc}^{gnr_base}(h)$ et $\Phi_{vc}^{gnr_ap}(h)$, issues des algorithmes des « Assemblages générateur pour ballon »,

$$\Phi_{vc}^{gnr}(h) \leftarrow (nb_{assembl} * \Phi_{vc}^{gnr_base}(h)) + (nb_{assembl} * \Phi_{vc}^{gnr_ap}(h)) \quad (1538)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.18 S2 GEN ballon base solaire AS ballon

11.18.1 INTRODUCTION

Des modèles de boucle solaire, ballon d'eau chaude et gestion-régulation des générateurs de base et d'appoint ont été décrits dans des « fiches algorithmes ».

On définit ici l'assemblage de ces différents composants élémentaires pour obtenir un modèle de chauffe-eau solaire à appoint séparé avec stockage. Deux ballons de stockage sont disposés en série. Le premier contient l'échangeur de la boucle solaire, l'autre reçoit l'énergie d'appoint.

Ce système de production est soit entièrement individuel, soit entièrement collectif. Les productions centralisées à appoints décentralisés font l'objet d'un autre assemblage.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.18.2 NOMENCLATURE

Le Tableau 226 donne la nomenclature des différentes variables du modèle de ballon en indiquant les modèles.

Entrées du système						
	Nom	Description	Unité			
Env.proche	I_{sr}^*	Irradiance (ensoleillement) sur le plan des capteurs	W/m ²			
	$Q_{req}(h)$	Demande en énergie transmise à l'assemblage via la gestion/régulation de la génération (en ECS ou en chauffage)	Wh			
GR Génération	θ_{max}^{gen}	Température maximale des réseaux de distribution intergroupe connectés à la génération gen (en ECS ou en chauffage)	°C			
	$Id_{fonction}(h)$	Indicateur de fonction accompagnant le $Q_{req}(h)$ (1 : chauffage, 2 : refroidissement, 3 : ECS)	Ent			
	$\theta_{amb}(h)$	Température à l'intérieur du bâtiment (déterminée par la génération)	°C			
Climat ext	h_{leg}	Heure légale	h			
	$\theta_{cw}(h)$	Température de l'eau froide	°C			
	$\theta_e(h)$	Température de l'air extérieur	°C			

Paramètres intrinsèques du système						
Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.	
	<i>Voir fiches algorithmes de l'assemblage, (les caractéristiques du ballon sont doublées)</i>					

Paramètres d'intégration du système						
Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.	
$nb_{assembl}$	Nombre d'assemblages « ballon base solaire appoint intégré » identiques à considérer au niveau de la génération	-	1	$+\infty$		
id_{fousto}	Fonction de l'élément de stockage: - 1 : Chauffage, - 2 : Refroidissement, - 3 : ECS, - 4 : Chauffage et ECS, - 5 : Chauffage et refroidissement.	Ent.	1	5	-	
$Type_{prod_stockage}$	Type de production avec stockage 0- Ballon base sans appoint 1- Ballon base plus appoint intégré 2- Ballon base plus appoint dans stockage séparé 3- Ballon base plus appoint séparé instantané 4-SSC avec appoint chauffage par système indépendant 5- SSC avec appoint chauffage raccordé à l'assemblage	Ent.	0	5	-	

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Id_{pos_gen} Position de la génération :
1 : En volume chauffé,
0 : Hors volume chauffé.
(Voir fiches algorithmes de l'assemblage)

Ent 0 1

Sorties

Nom	Description	Unité
$\{Q_{ce}^{assemblage}(h)\}$	Matrice de consommation horaire d'eau chaude sanitaire en énergie finale de l'assemblage	Wh
$\Phi_{vc}^{sto}(h)$	Pertes thermiques du (ou des) ballon(s) de stockage vers l'ambiance.	Wh
$\Phi_{vc}^{gnr}(h)$	Pertes thermiques du (ou des) générateur(s) vers l'ambiance.	Wh
$\Phi_{vc}^{BS}(h)$	Pertes thermiques vers l'ambiance de la boucle solaire	Wh
$E_{sol_tot}^{BS}$	Energie totale annuelle cumulée transmise à l'échangeur.	Wh/an
$E_{ef_aux_tot}^{BS}$	Energie totale annuel cumulée consommée par la pompe de la boucle solaire.	Wh/an
Q_{sol}	Energie transférée à l'échangeur	Wh
Q_{rest}	Demandes en énergie non-assurée par le (ou les) générateur(s)	Wh

Variables internes

Nom	Description	Unité
<i>Voir fiches algorithmes de l'assemblage</i>		

Constantes

Nom	Description	Unité	Conv.
ρ_w	Masse volumique de l'eau	kg/L	1
c_w	Capacité calorifique massique de l'eau	Wh/(kg.K)	1,163

Tableau 226 : Nomenclature des différentes variables du modèle de chauffe-eau solaire avec appoint ballon séparé

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.18.3 ASSEMBLAGE DES COMPOSANTS

Ce paragraphe a pour objectif de préparer, à partir des informations de puissance et de température à fournir aux réseaux de distributions primaires d'ECS (compilées par la gestion-régulation de la génération), le jeu de données d'entrées nécessaire au modèle du chauffe-eau solaire avec appoint séparé. L'ordre des calculs est présenté ci-après.

Les données d'entrée sont :

1. Les informations issues de la gestion-régulation de la génération : les besoins demandés par le (ou les) distributions primaires, la température maximale de fonctionnement,...
2. Les aspects d'irradiance de la boucle solaire décrit par I_{sr}^* et K_{θ} .
3. Des températures externes à l'assemblage qui influent sur les ballons.

11.18.3.1 Prétraitement des donnée d'entrée

Ce paragraphe consiste à évaluer des paramètres d'intégration (propres à l'assemblage) et à calculer des données d'entrée des fiches constituant l'assemblage.

Dans la suite de ce document, le ballon solaire sera le ballon de base (ou ballon principal) et le ballon « séparé » sera le ballon d'appoint.

11.18.3.1.1 Type de production

Cet assemblage correspond à la production stockage avec base et appoint séparé dans un stockage :

$$Type_{prod_stockage}=2 \quad (1539)$$

11.18.3.1.2 Fonction de l'assemblage

L'assemblage « ballon base solaire et appoint séparé » ne fonctionne qu'en mode ECS seule.

$$Id_{fousto} = Id_{fougen}^{base} = Id_{fougen}^{ap} = 3 \quad (1540)$$

11.18.3.1.3 Position de l'assemblage

Le positionnement des ballons (il en va de même pour les générateurs de base et d'appoint) est identique à celui de la génération dans laquelle il se trouve.

11.18.3.1.4 Position de la boucle solaire

Par hypothèse, l'échangeur de la boucle solaire se situe dans la zone inférieure du ballon de base:

$$Z_{base}=1 \quad (1541)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.18.3.1.5 Température de consigne des ballons

Par convention, les températures de consigne des ballons sont de 55 °C.

$$\theta_{c_base} = \theta_{c_ap} = 55 \text{ °C} \quad (1542)$$

11.18.3.1.6 Demande d'énergie

Les besoins de la (ou des) distribution(s) intergroupe(s) d'ECS, compilés au niveau de la gestion-régulation de la génération, sont divisés par le nombre d'assemblages « ballon base solaire et appoint séparé » strictement identiques :

$$Q_{w_sto_unit} = Q_{req_ecs} / nb_{assembl} \quad (1543)$$

Les paramètres saisis dans l'interface doivent être ceux d'un seul ensemble.

11.18.3.1.7 Température d'eau froide entrant dans les ballons

Par ailleurs, l'eau entrant dans le ballon de base est de l'eau froide, alors que l'eau entrant dans le ballon d'appoint est celle de la zone supérieure du ballon de base.

$$\theta_{entrant}^{base}(h) = \theta_{cw}(h) \quad (1544)$$

$$\theta_{entrant}^{ap}(h) = \theta_{b4}^{base}(h) \quad (1545)$$

11.18.3.1.8 Répartition en volume des zones du ballon

Bien que qualifié « d'appoint » le second ballon, tout comme le premier, ne possède qu'une seule source de chaleur. A ce titre, chacun des deux ballons est découpé en quatre zones d'égal volume (cf. algorithmes du ballon de stockage).

11.18.3.2 Ordre des calculs

Les champs de températures des deux ballons à la fin du pas de temps précédent sont connus.

1. La première étape : volume puisé et puissance requise

La première étape débute par la boucle itérative pour le calcul du volume puisé, entre la fiche « gestion-régulation base » et les deux fiches « ballon de stockage » (une pour la base, une pour l'appoint).

Le principe de la boucle itérative est le suivant : à chaque itération, le volume puisé calculé est envoyé aux algorithmes des ballons de stockage. Les températures des ballons sont actualisées (sans tenir compte ni des apports d'énergie ni des pertes de stockage).

Plus particulièrement pour cet assemblage, nous considérerons bien distinctement les deux parties des algorithmes de la fiche « gestion-régulation de la base » car les températures des deux ballons peuvent être utilisées.

Calcul du volume puisé

Le soutirage s'effectue dans le ballon d'appoint. Le calcul du volume puisé V_p à partir de l'énergie requise $Q_{w_sto_unit}$ requiert donc l'utilisation des températures du ballon d'appoint $\theta_{bz}^{ap}(i-1)$ et non celles du ballon de base. C'est là la différence principale avec les autres assemblages de production d'ECS.

Le volume puisé ne peut excéder le volume de la plus petite zone des deux ballons :

Méthode de calcul Th-BCE 2012

$$V_p \leq \min \left(\left\{ V_z^{base} \right\}_{z \in \{1,4\}}; \left\{ V_z^{ap} \right\}_{z \in \{1,4\}} \right) \quad (1546)$$

Le volume puisé sera ensuite répercuté dans les deux ballons pour tenir compte de l'effet piston. Le ballon d'appoint recevant dans sa zone inférieure l'équivalent du volume puisé à la température de la zone supérieure du ballon de base calculée à l'itération précédente; le ballon de base quant à lui reçoit ce même volume à la température d'eau froide.

A chaque itération et tant que toute l'énergie requise n'a pas été puisée dans les ballons, les températures des deux ballons (sans tenir compte ni des apports d'énergie ni des pertes de stockage) sont actualisées. On commencera par calculer les températures du ballon de base puis celles du ballon d'appoint.

Nombre d'itérations nécessaires

Lors d'un pas de temps h , le nombre d'itérations pour calculer le volume puisé dépend du volume de la plus petite zone des deux ballons et est calculé comme suit :

$$Nb_{iter_vp} = \text{arrondi.inf} \left(\frac{V_{tot}^{base} + V_{tot}^{ap}}{\min \left(\frac{V_{tot}^{base}}{4}; \frac{V_{tot}^{ap}}{4} \right)} \right) \quad (1547)$$

Cette variable écrase et remplace celle calculée dans « gestion-régulation base ».

A la fin de la boucle itérative, on connaît donc les champs de température des deux ballons après le puisage.

Calcul de la demande d'énergie ($Q_{req_sto_base}$)

Dans le cas de la boucle solaire, l'énergie requise n'a pas besoin d'être calculée.

2. Deuxième étape : la boucle solaire

La boucle solaire est indépendante de la gestion-régulation de la base du ballon. Elle fournit l'énergie disponible dans le ballon de base uniquement, tant que l'élément de stockage ne dépasse pas sa température maximale.

Le (ou les) échangeur(s) est(sont) intégré(s) au modèle de boucle solaire.

La puissance de (ou des) pompe(s) de la boucle solaire sera ajoutée à la consommation des auxiliaires.

3. Troisième étape : calcul de l'énergie requise pour le ballon d'appoint (gestion-régulation appoint)

Pour ce modèle d'appoint séparé, la zone du ballon dans laquelle se trouve le générateur d'appoint est une entrée utilisateur. Son fonctionnement (gestion-régulation) est piloté par la température de cette même zone.

A partir des températures du ballon d'appoint, on évalue l'énergie que doit fournir le générateur d'appoint au deuxième ballon.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

4. Quatrième étape : assemblage générateur pour stockage

L'énergie requise $Q_{req_sto_ap}$ est une donnée d'entrée de l'assemblage générateur (fonctionnement d'appoint), qui délivre en sortie l'énergie fournie par le générateur d'appoint $Q_{fou_sto_ap}$.

5. Cinquième étape : le ballon de base

Après le puisage, les calculs des deux ballons sont totalement découplés. Ainsi, si l'énergie solaire injectée dans le ballon de base est trop élevée (et donc que le ballon de base atteint sa température maximale), elle sera perdue.

Le ballon de stockage est décrit par quatre zones. Chaque zone z du ballon de base reçoit une énergie $Q_{i,z}$ comme suit :

1. La boucle solaire est connectée à la zone $z = z_{base} = 1$ donc l'entrée du ballon $Q_{i,1}$ reçoit la sortie de la boucle solaire $Q_{sol} = Q_{fou_sto_base}$. Les pertes thermiques sont également comptées.
2. La zone $z = 2$ du ballon ne reçoit ni ne donne aucune énergie spécifique : $Q_{i,2} = 0$. Mais les pertes sont comptées.
3. La zone $z = 3$ du ballon ne reçoit ni ne donne aucune énergie spécifique : $Q_{i,3} = 0$. Mais les pertes sont comptées.
4. La zone $z = 4$ du ballon ne reçoit ni ne donne aucune énergie spécifique : $Q_{i,4} = 0$. Mais les pertes sont comptées.

Une fois l'énergie reçue, le ballon met à jour les températures de chaque zone compte tenu de la stratification des zones du ballon.

6. Sixième étape : le ballon d'appoint

Une fois l'énergie d'appoint fournie au ballon, ce dernier met à jour les températures de chaque zone compte tenu des pertes et de la stratification du ballon.

Pour chaque zone z du ballon d'appoint, les pertes sont comptabilisées. A cela s'ajoute l'énergie fournie par l'appoint, qui sera intégrée au bilan de la zone z_{ap} .

Le ballon de stockage est décrit par quatre zones. Chaque zone z du ballon de base reçoit une énergie $Q_{i,z}$ comme suit (avec, par exemple, le générateur d'appoint en zone 1) :

1. Le générateur d'appoint est connecté à la zone $z = z_{ap}$ donc l'entrée du ballon $Q_{i,1}$ reçoit la sortie de l'assemblage « générateur pour stockage » $Q_{fou_sto_âp}$. Les pertes thermiques sont également comptées.
2. La zone $z = 2$ du ballon ne reçoit ni ne donne aucune énergie spécifique : $Q_{i,2} = 0$. Mais les pertes sont comptées.
3. La zone $z = 3$ du ballon ne reçoit ni ne donne aucune énergie spécifique : $Q_{i,3} = 0$. Mais les pertes sont comptées.
4. La zone $z = 4$ du ballon ne reçoit ni ne donne aucune énergie spécifique : $Q_{i,4} = 0$. Mais les pertes sont comptées.

Une fois l'énergie reçue, le ballon met à jour les températures de chaque zone compte tenu de la stratification des zones du ballon.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.18.3.3 L'assemblage du ballon solaire avec appoint ballon séparé

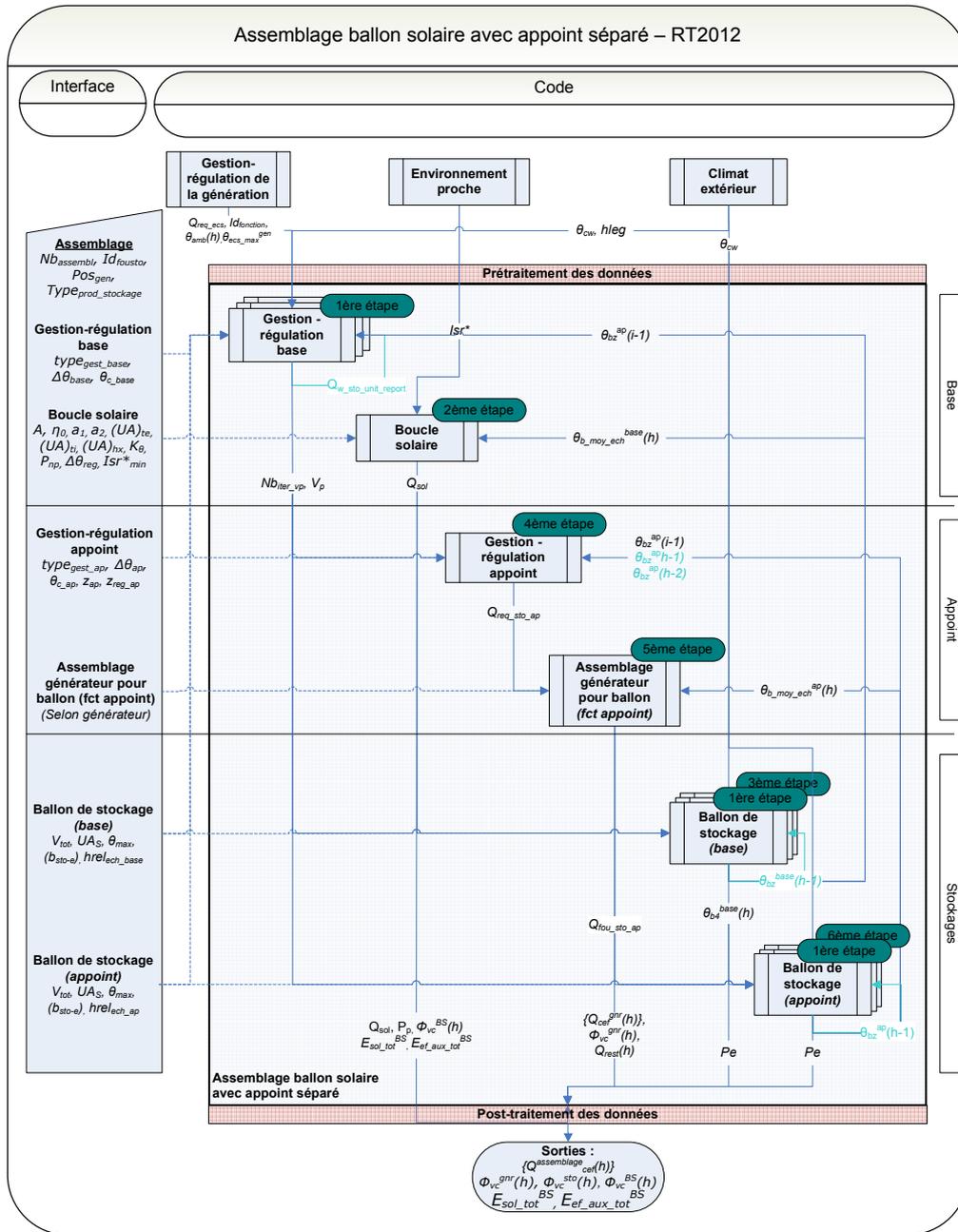


Figure 146 : Schéma d'assemblage du modèle de chauffe-eau solaire à appoint ballon séparé

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.18.3.4 Post-traitement des données

11.18.3.4.1 Calcul des consommations d'ECS

Dans le cas de l'assemblage ballon base + appoint séparé, la consommation en énergie finale de l'assemblage (pour le poste ECS) est la somme des consommations du générateur d'appoint ainsi que celle de la (ou des) pompe(s) solaire(s). Les résultats sont présentés sous forme de matrice :

$$\{Q_{cef(3;Idengen)}^{assemblage}(h)\} = nb_{assembl} * (\{Q_{cef(3;Idengen)}^{gnr-ap}(h)\} + \{Q_{cef(3;Idengen)}^{BS}(h)\}) \quad (1548)$$

11.18.3.4.2 Energie restante à fournir par les générateurs

Dans le cas de la production d'eau chaude avec stockage, le report d'énergie est géré au niveau du puisage dans le ballon et non, contrairement aux systèmes de production instantanée, au niveau du (ou des) générateur(s) associés au ballon (base et appoint).

$$Q_{rest}^{gnr}(h) = 0 \quad (1549)$$

11.18.3.4.3 Calcul des pertes thermiques récupérables

Les pertes thermiques de stockage, récupérables par l'ambiance si le (ou les) éléments de stockage est en volume chauffé, s'écrivent :

$$\Phi_{vc}^{sto}(h) = nb_{assembl} * (Pe^{base}(h) + Pe^{ap}(h)) * Id_{pos_gen} \quad (1550)$$

A ces pertes de stockage s'ajoutent les éventuelles pertes en volume chauffé des générateurs de base et d'appoint, notées respectivement $\Phi_{vc}^{gnr-base}(h)$ et $\Phi_{vc}^{gnr-ap}(h)$, issues des algorithmes des « Assemblages générateur pour ballon »,

$$\Phi_{vc}^{gnr}(h) \leftarrow (nb_{assembl} * \Phi_{vc}^{gnr-base}(h)) + (nb_{assembl} * \Phi_{vc}^{gnr-ap}(h)) \quad (1551)$$

ainsi que les pertes de la boucle solaire en volume chauffé,

$$\Phi_{vc}^{BS}(h) \leftarrow (nb_{assembl} * \Phi_{vc}^{BS}(h)) \quad (1552)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.19 S2 GEN ballon base échangeur AS ballon

11.19.1 INTRODUCTION

Des modèles de générateurs, de ballon d'eau chaude et gestion-régulation du système de base et d'appoint ont été décrits dans des « fiches algorithmes ».

On définit ici l'assemblage de ces différents modèles élémentaires pour obtenir un modèle de ballon base avec échangeur (hors échangeur solaire) à appoint séparé avec stockage. Deux ballons de stockage sont disposés en série. Le premier reçoit l'énergie de base, l'autre reçoit l'énergie d'appoint.

Ce système de production est soit entièrement individuel, soit entièrement collectif. Les productions centralisées à appoints décentralisés font l'objet d'un autre assemblage.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.19.2 NOMENCLATURE

Le Tableau 227 donne la nomenclature des différentes variables du modèle de l'assemblage.

Entrées du système						
	Nom	Description	Unité			
	$Q_{req_ecs}(h)$	Demande en énergie transmise à l'assemblage via la gestion/régulation de la génération.	Wh			
GR Gen.	θ_{max}^{gen}	Température maximale des réseaux de distribution intergroupe connectés à la génération <i>gen</i> (en ECS ou en chauffage)	°C			
	$Id_{fonction}(h)$	Indicateur de fonction accompagnant le $Q_{req}(h)$ (1 : chauffage, 2: refroidissement, 3: ECS)	-			
	$\theta_{amb}(h)$	Température ambiante (déterminée au niveau de la génération)	°C			
Climat ext.	h_{leg}	Heure légale	h			
	$\theta_{cw}(h)$	Température de l'eau froide	°C			
	$\theta_e(h)$	Température de l'air extérieur	°C			
Paramètres intrinsèques du système						
	Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
		<i>Voir fiches algorithmes de l'assemblage, (les caractéristiques du ballon sont doublées)</i>				
Paramètres d'intégration du système						
	Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
	$nb_{assembl}$	Nombre d'assemblages « ballon base solaire appoint intégré » identiques à considérer au niveau de la génération	-	1	$+\infty$	
	id_{fousto}	Fonction de l'élément de stockage: - 1 : Chauffage, - 2 : Refroidissement, - 3 : ECS, - 4 : Chauffage et ECS, - 5 : Chauffage et refroidissement.	Ent	1	5	-
	$Type_{prod_stockage}$	Type de production avec stockage 0- Ballon base sans appoint 1- Ballon base plus appoint intégré 2- Ballon base plus appoint dans stockage séparé 3- Ballon base plus appoint séparé instantané 4-SSC avec appoint chauffage par système indépendant 5- SSC avec appoint chauffage raccordé à l'assemblage	Ent.	0	5	-
	Id_{pos_gen}	Position de la génération : 1 : En volume chauffé, 0 : Hors volume chauffé. (Voir fiches algorithmes de l'assemblage)	Ent	0	1	
Sorties						

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Nom	Description	Unité
$\{Q_{ge}^{assembla}{}_{cef}(h)\}$	Matrice de consommation horaire d'eau chaude sanitaire en énergie finale de l'assemblage	Wh
$\Phi_{vc}^{sto}(h)$	Pertes thermiques du (ou des) ballon(s) de stockage vers l'ambiance.	Wh
$\Phi_{vc}^{gnr}(h)$	Pertes thermiques du (ou des) générateur(s) vers l'ambiance.	Wh
Q_{rest}	Demandes en énergie non-assurée par le (ou les) générateur(s)	Wh

Variables internes

Nom	Description	Unité
<i>(Voir fiches algorithmes de l'assemblage)</i>		

Constantes

Nom	Description	Unité	Conv.
ρ_w	Masse volumique de l'eau	kg/L	1
c_w	Capacité calorifique massique de l'eau	Wh/(kg. K)	1,163

Tableau 227 : Nomenclature des différentes variables du modèle de ballon base échangeur et appoint ballon séparé

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.19.3 ASSEMBLAGE DES COMPOSANTS

Ce paragraphe a pour objectif de préparer, à partir des informations de puissance et de température à fournir aux réseaux de distributions intergroupes (compilées par la gestion-régulation de la génération), le jeu de données d'entrées nécessaire à cet assemblage. L'ordre des calculs est présenté ci-après.

Les données d'entrée sont :

1. Les informations issues de la gestion-régulation de la génération : les besoins demandés par le (ou les) distributions intergroupes, la température maximale de fonctionnement,...
2. Des températures externes à l'assemblage qui influent sur les ballons.

11.19.3.1 Prétraitement des donnée d'entrée

Ce paragraphe consiste à évaluer des paramètres d'intégration (propres à l'assemblage) et à calculer des données d'entrée des fiches constituant l'assemblage.

Dans la suite de ce document, le « premier ballon » sera le ballon de base (ou ballon principal) et le ballon « séparé » sera le ballon d'appoint.

11.19.3.1.1 Type de production

Cet assemblage correspond à la production stockage avec base et appoint séparé dans un stockage :

$$Type_{prod_stockage}=2 \quad (1553)$$

11.19.3.1.2 Fonction de l'assemblage

L'assemblage « ballon base échangeur appoint séparé ballon » peut fonctionner en mode ECS. Dans tous les cas, les ballons et les générateurs ont la même fonction.

$$Id_{fousto} = Id_{fougen}^{base} = Id_{fougen}^{ap} = 3 \quad (1554)$$

11.19.3.1.3 Position de l'assemblage

Le positionnement des ballons (il en va de même pour les générateurs de base et d'appoint) est identique à celui de la génération dans laquelle il se trouve.

11.19.3.1.4 Position de l'échangeur du générateur de base

Par hypothèse, l'échangeur du générateur de base se situe dans la zone inférieure du premier ballon:

$$Z_{base} = 1 \quad (1555)$$

11.19.3.1.5 Température de consigne des ballons

Par convention, les températures de consigne des ballons sont de 55 °C.

$$\theta_{c_base} = \theta_{c_ap} = 55 \text{ °C} \quad (1556)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.19.3.1.6 Demande d'énergie

Les besoins de la (ou des) distribution(s) intergroupe(s), compilés au niveau de la gestion-régulation de la génération, sont divisés par le nombre d'assemblages strictement identiques :

$$Q_{w_sto_unit} = Q_{req}(h) / nb_{assembl} \quad (1557)$$

Les paramètres saisis dans l'interface doivent être ceux d'un seul ensemble.

11.19.3.1.7 Température d'eau froide entrant dans les ballons

Par ailleurs, l'eau entrant dans le ballon de base est de l'eau froide, alors que l'eau entrant dans le ballon d'appoint est celle de la zone supérieure du ballon de base.

$$\theta_{entrant}^{base}(h) = \theta_{cw}(h) \quad (1558)$$

$$\theta_{entrant}^{ap}(h) = \theta_{b4}^{base}(h) \quad (1559)$$

11.19.3.1.8 Répartition en volume des zones du ballon

Bien que qualifié « d'appoint » le second ballon, tout comme le premier, ne possède qu'une seule source de chaleur. A ce titre, chacun des deux ballons est découpé en quatre zones d'égal volume (cf. algorithmes du ballon de stockage).

11.19.3.2 Ordre des calculs

Au début de pas de temps, les champs de températures des deux ballons à la fin du pas de temps précédent sont connus.

1. La première étape : volume puisé et puissance requise

La première étape débute par la boucle itérative pour le calcul du volume puisé, entre la fiche « gestion-régulation base » et les deux fiches « ballon de stockage » (une pour la base, une pour l'appoint).

Le principe de la boucle itérative est le suivant : à chaque itération, le volume puisé calculé est envoyé aux algorithmes des ballons de stockage. Les températures des ballons sont actualisées (sans tenir compte ni des apports d'énergie ni des pertes de stockage).

Plus particulièrement pour cet assemblage, nous considérerons bien distinctement les deux parties des algorithmes de la fiche « gestion-régulation de la base » car les températures des deux ballons peuvent être utilisées.

Calcul du volume puisé

Le soutirage s'effectue dans le ballon d'appoint. Le calcul du volume puisé V_p à partir de l'énergie requise $Q_{w_sto_unit}$ requiert donc l'utilisation des températures du ballon d'appoint $\theta_{bz}^{ap}(i-1)$ et non celles du ballon de base. C'est là la différence principale avec les autres assemblages de production d'ECS.

Le volume puisé ne peut excéder le volume de la plus petite zone des deux ballons :

$$V_p \leq \min \left(\left\{ V_z^{base} \right\}_{z \in \{1,4\}}; \left\{ V_z^{ap} \right\}_{z \in \{1,4\}} \right) \quad (1560)$$

Le volume puisé sera ensuite répercuté dans les deux ballons pour tenir compte de l'effet piston.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Le ballon d'appoint recevant dans sa zone inférieure l'équivalent du volume puisé à la température de la zone supérieure du ballon de base calculée à l'itération précédente; le ballon de base quant à lui reçoit ce même volume à la température d'eau froide.

A chaque itération et jusqu'à avoir puisé dans les ballons toute l'énergie requise, les températures des deux ballons (sans tenir compte ni des apports d'énergie ni des pertes de stockage) sont actualisées. On commencera par calculer les températures du ballon de base puis celles du ballon d'appoint.

Nombre d'itérations nécessaires

Lors d'un pas de temps h , le nombre d'itérations pour calculer le volume puisé dépend du volume de la plus petite zone des deux ballons et est calculé comme suit :

$$Nb_{iter_vp} = \text{arrondi.inf} \left(\frac{V_{tot}^{base} + V_{tot}^{ap}}{\min \left(\frac{V_{tot}^{base}}{4}; \frac{V_{tot}^{ap}}{4} \right)} \right) \quad (1561)$$

Cette variable écrase et remplace celle calculée dans « gestion-régulation base ».

A la fin de la boucle itérative, on connaît donc les champs de température des deux ballons après le puisage.

Calcul de la demande d'énergie ($Q_{req_sto_base}$)

L'énergie requise permet, par définition, de remonter les températures du ballon de base jusqu'à la température de consigne définie. Pour ce calcul, il faut donc utiliser les températures du ballon de base après la dernière étape de la boucle itérative.

2. Deuxième étape : assemblage générateur pour stockage

L'énergie requise $Q_{req_sto_base}$ est une donnée d'entrée de l'assemblage générateur (fonctionnement en base), qui délivre, en sortie, une énergie fournie.

3. Troisième étape : calcul de l'énergie requise pour le ballon d'appoint (gestion-régulation appoint)

Pour ce modèle d'appoint séparé, la zone du ballon dans laquelle se trouve l'échangeur du générateur d'appoint est une entrée utilisateur. Son fonctionnement (gestion-régulation) est piloté par la température de cette même zone.

A partir des températures du ballon d'appoint, on évalue l'énergie que doit fournir le générateur d'appoint au deuxième ballon.

4. Quatrième étape : assemblage générateur pour stockage

La puissance requise $Q_{req_sto_ap}$ est une donnée d'entrée de l'assemblage générateur (fonctionnement d'appoint), qui délivre en sortie la puissance fournie par le générateur d'appoint

Méthode de calcul Th-BCE 2012

5. Cinquième étape : le ballon de base

Après le puisage, les calculs des deux ballons sont totalement découplés.

Le ballon de stockage est décrit par quatre zones. Chaque zone z du ballon de base reçoit une énergie $Q_{i,z}$ comme suit :

1. Le générateur de base est connecté à la zone $z = z_{base} = 1$ donc l'entrée du ballon $Q_{i,1}$ reçoit la sortie de l'assemblage « générateur pour stockage » $Q_{fou_sto_base}$. Les pertes thermiques sont également comptées.
2. La zone $z = 2$ du ballon ne reçoit ni ne donne aucune énergie spécifique : $Q_{i,2} = 0$. Mais les pertes sont comptées.
3. La zone $z = 3$ du ballon ne reçoit ni ne donne aucune énergie spécifique : $Q_{i,3} = 0$. Mais les pertes sont comptées.
4. La zone $z = 4$ du ballon ne reçoit ni ne donne aucune énergie spécifique : $Q_{i,4} = 0$. Mais les pertes sont comptées.

Une fois l'énergie reçue, le ballon met à jour les températures de chaque zone compte tenu de la stratification des zones du ballon.

6. Sixième étape : le ballon d'appoint

Une fois l'énergie d'appoint fournie au ballon, ce dernier met à jour les températures de chaque zone compte tenu des pertes et de la stratification du ballon.

Pour chaque zone z du ballon d'appoint, les pertes sont comptabilisées. A cela s'ajoute l'énergie fournie par l'appoint, qui sera intégrée au bilan de la zone Z_{ap} .

Le ballon de stockage est décrit par quatre zones. Chaque zone z du ballon de base reçoit une énergie $Q_{i,z}$ comme suit (avec, par exemple, le générateur d'appoint en zone 1) :

1. Le générateur d'appoint est connecté à la zone $z = z_{ap}$ donc l'entrée du ballon $Q_{i,1}$ reçoit la sortie de l'assemblage « générateur pour stockage » $Q_{fou_sto_âp}$. Les pertes thermiques sont également comptées.
2. La zone $z = 2$ du ballon ne reçoit ni ne donne aucune énergie spécifique : $Q_{i,2} = 0$. Mais les pertes sont comptées.
3. La zone $z = 3$ du ballon ne reçoit ni ne donne aucune énergie spécifique : $Q_{i,3} = 0$. Mais les pertes sont comptées.
4. La zone $z = 4$ du ballon ne reçoit ni ne donne aucune énergie spécifique : $Q_{i,4} = 0$. Mais les pertes sont comptées.

Une fois l'énergie reçue, le ballon met à jour les températures de chaque zone compte tenu de la stratification des zones du ballon.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.19.3.3 L'assemblage du ballon base avec échangeur et avec appoint ballon séparé

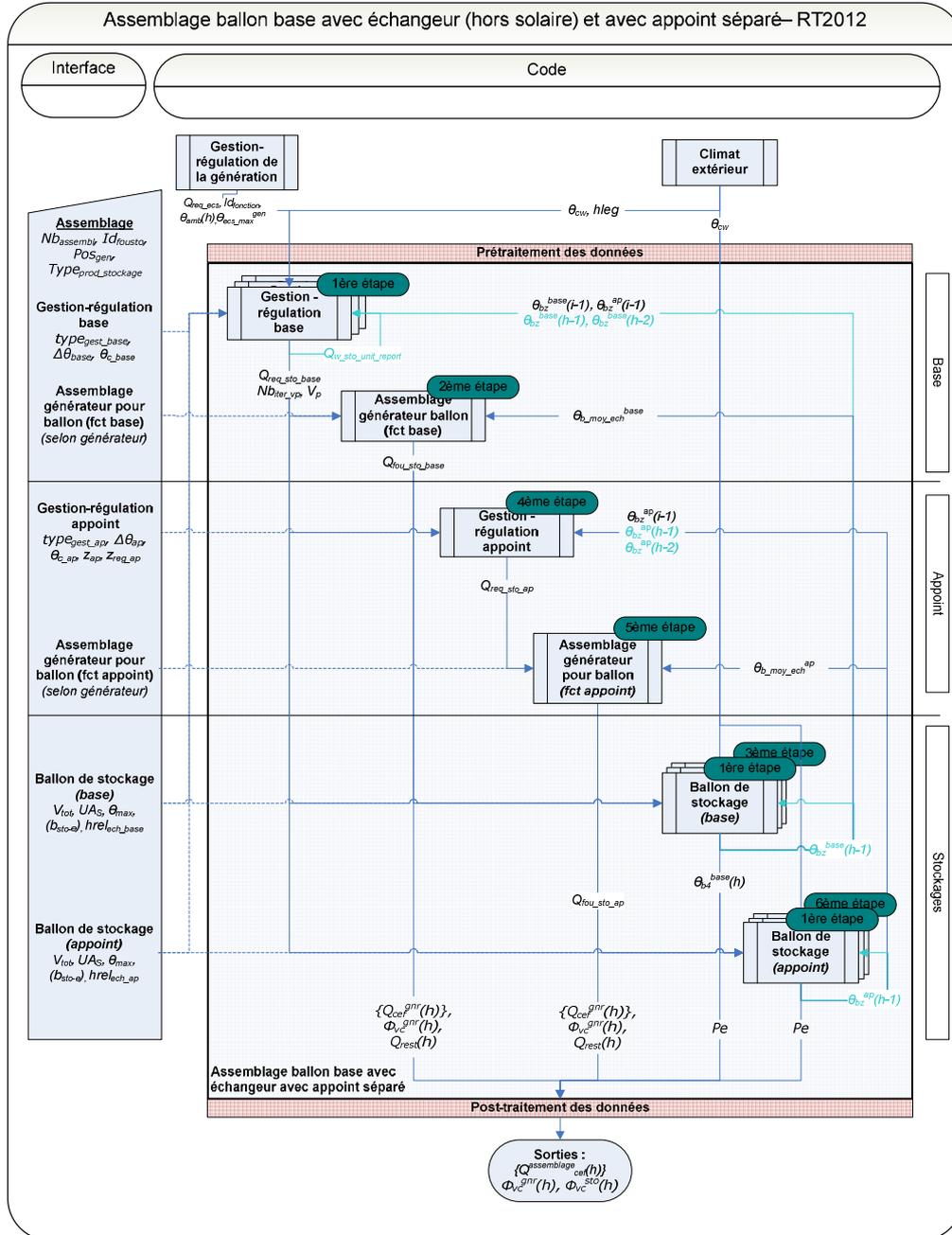


Figure 147 : Schéma d'assemblage du modèle du ballon base avec échangeur et avec appoint ballon séparé

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.19.3.4 Post-traitement des données

11.19.3.4.1 Calcul des consommations

Dans le cas de l'assemblage ballon base + appoint séparé, la consommation en énergie finale de l'assemblage est la somme des consommations de tous les générateurs de base et d'appoint. Les résultats sont présentés sous forme de matrice :

$$\left\{ Q_{cef (poste ; Idengen)}^{assemblage} (h) \right\} = nb_{assembl} * \left(Q_{cef (poste ; Idengen)}^{gnr - ap} (h) + Q_{cef (poste ; Idengen)}^{gnr - base} (h) \right) \quad (1562)$$

11.19.3.4.2 Energie restante à fournir par les générateurs

Dans le cas de la production d'eau chaude avec stockage, le report d'énergie est géré au niveau du puisage dans le ballon et non, contrairement aux systèmes de production instantanée, au niveau du (ou des) générateur(s) associés au ballon (base et appoint).

$$Q_{rest}^{gnr} (h) = 0 \quad (1563)$$

11.19.3.4.3 Calcul des pertes thermiques récupérables

Les pertes thermiques de stockage, récupérables par l'ambiance si le (ou les) éléments de stockage est en volume chauffé, s'écrivent :

$$\Phi_{vc}^{sto} (h) = nb_{assembl} * \left(P e^{base} (h) + P e^{ap} (h) \right) * Id_{pos_gen} \quad (1564)$$

A ces pertes de stockage s'ajoutent les éventuelles pertes en volume chauffé des générateurs de base et d'appoint, notées respectivement $\Phi_{vc}^{gnr_base} (h)$ et $\Phi_{vc}^{gnr_ap} (h)$, issues des algorithmes des « Assemblages générateur pour ballon » :

$$\Phi_{vc}^{gnr} (h) \leftarrow \left(nb_{assembl} * \Phi_{vc}^{gnr - base} (h) \right) + \left(nb_{assembl} * \Phi_{vc}^{gnr - ap} (h) \right) \quad (1565)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.20 S2 GEN ballon base solaire AS instantané

11.20.1 INTRODUCTION

Des modèles de boucle solaire, de ballon d'eau chaude, de gestion-régulation du système d'appoint, de générateurs,... ont été décrits dans des « fiches algorithmes ».

On définit ici l'assemblage de ces différents modèles élémentaires pour obtenir un modèle de chauffe-eau solaire à appoint séparé instantané, individuel ou collectif.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.20.2 NOMENCLATURE

Le Tableau 228 donne la nomenclature des différentes variables de l'assemblage.

Entrées du système			
Nom	Description	Unité	
Env.proche	Isr^*	Irradiance (ensoleillement) sur le plan des capteurs	W/m ²
	$Q_{req_ecs}(h)$	Demande en ECS transmise à l'assemblage via la gestion/régulation de la génération.	Wh
	$Q_{req_ch}(h)$	Demande de chauffage transmise à l'assemblage via la gestion/régulation de la génération.	Wh
GR Génération	$\theta_{ecs_max}^{gen}$	Température maximale des réseaux de distribution primaires d'ECS connectés à la génération <i>gen</i> .	°C
	$\theta_{ch_max}^{gen}$	Température maximale des réseaux de distribution primaires de chaud connectés à la génération <i>gen</i> .	°C
	$\theta_{amb}(h)$	Température ambiante (calculée au niveau de la génération)	°C
	$id_{fonction}(h)$	Indicateur de fonction du générateur accompagnant le $Q_{req}(h)$ (1 : chauffage, 2 : refroidissement, 3 : ECS), pour les générateurs multifonctions.	Ent.
Uimat	h_{leg}	Heure légale	h
	$\theta_{cw}(h)$	Température de l'eau froide	°C
	$\theta_e(h)$	Température de l'air extérieur (+voir fiche générateur)	°C

Paramètres intrinsèques du système

Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
A	Superficie de capteurs solaires (superficie d'entrée)	m ²	0	+ ∞	
η_0	Rendement optique d'un capteur solaire	-	0	1	
a_1	Coefficient de pertes du premier ordre d'un capteur solaire	W/(m ² .K)	0	+ ∞	
a_2	Coefficient de pertes du deuxième ordre d'un capteur solaire	W/(m ² .K ²)	0	+ ∞	
K_θ	Facteur d'angle d'incidence	-	0	1	
$(UA)_{te}$	Coefficient de pertes des tuyauteries de la boucle primaire vers l'extérieur	W/K	0	+ ∞	
$(UA)_{ti}$	Coefficient de pertes des tuyauteries de la boucle primaire vers l'intérieur du bâtiment	W/K	0	+ ∞	
P_{np}	Puissance nominale de la pompe	W	0	+ ∞	
V_{tot}	Volume total du ballon (+ Voir fiches algorithmes de l'assemblage)	litres	0	+ ∞	

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Paramètres d'intégration du système

Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
$nb_{assembl}$	Nombre d'assemblages « ballon base solaire appoint intégré » identiques à considérer au niveau de la génération Fonction de l'élément de stockage:	-	1	$+\infty$	
id_{fousto}	- 1 : Chauffage, - 2 : Refroidissement, - 3 : ECS, - 4 : Chauffage et ECS, - 5 : Chauffage et refroidissement.	Ent	1	5	-
$Type_{prod_stockage}$	Type de production avec stockage 0- Ballon base sans appoint 1- Ballon base plus appoint intégré 2- Ballon base plus appoint dans stockage séparé 3- Ballon base plus appoint séparé instantané 4-SSC avec appoint chauffage par système indépendant 5- SSC avec appoint chauffage raccordé à l'assemblage	Ent.	0	5	-
Id_{pos_gen}	Position de la génération : 1 : En volume chauffé, 0 : Hors volume chauffé. (Voir fiches algorithmes de l'assemblage)	Ent	0	1	

Sorties

Nom	Description	Unité
$\{Q_{assembla}^{ge}_{cer}(h)\}$	Matrice de consommation horaire en énergie finale de l'assemblage	Wh
$\Phi_{vc}^{sto}(h)$	Pertes thermiques du (ou des) ballon(s) de stockage vers l'ambiance.	Wh
$\Phi_{vc}^{gnr}(h)$	Pertes thermiques du (ou des) générateur(s) vers l'ambiance.	Wh
$\Phi_{vc}^{BS}(h)$	Pertes thermiques vers l'ambiance de la boucle solaire	Wh
$E_{sol_tot}^{BS}$	Energie totale annuelle cumulée transmise à l'échangeur.	Wh/an
$E_{ef_aux_tot}^{BS}$	Energie totale annuel cumulée consommée par la pompe de la boucle solaire.	Wh/an
Q_{sol}	Energie transférée par la boucle solaire à l'échangeur	Wh
Q_{rest} (ou Q_{rest_ch} et Q_{rest_ecs})	Demande(s) en énergie non-assurée(s) par un générateur.	Wh

Variables internes

Nom	Description	Unité
$E(i,j)$	Matrice de la base canonique (tous les coefficients sont nuls sauf le coefficient (i,j) qui vaut 1	-
$Q_{w_sto_unit}(h)$	Besoins d'énergie requis en entrée du ballon (Voir fiches algorithmes de l'assemblage)	Wh

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Constantes

Nom	Description	Unité	Conv.
ρ_w	Masse volumique de l'eau	kg/L	1
c_w	Capacité calorifique massique de l'eau	Wh/(kg.K)	1,163

Tableau 228 : Nomenclature des différentes variables du modèle de chauffe-eau solaire avec appoint séparé instantané

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.20.3 ASSEMBLAGE DES COMPOSANTS

Ce paragraphe a pour objectif de préparer, à partir des informations de puissance et de température à fournir aux réseaux de distributions primaires d'ECS et/ou de chauffage (compilées par la gestion-régulation de la génération), le jeu de données d'entrées nécessaire au modèle du chauffe-eau solaire avec appoint séparé instantané. L'ordre des calculs est présenté ci-après.

Les données d'entrée sont :

1. Les informations issues de la gestion-régulation de la génération : les besoins demandés par le (ou les) distribution(s) primaire(s), la température maximale de fonctionnement en ECS et/ou en chauffage,...
2. Les aspects d'irradiance de la boucle solaire décrit par Isr^* et K_{θ} .
3. Des températures externes à l'assemblage qui influent sur les ballons.

Dans cet assemblage, le report d'énergie est géré par la gestion-régulation de la génération et non par le ballon de stockage (au début du pas de temps, $Q_{w_sto_unit_report}(h)=0$).

11.20.3.1 Prétraitement des données d'entrée

Ce paragraphe consiste à évaluer des paramètres d'intégration (propres à l'assemblage) et à calculer des données d'entrée des fiches constituant l'assemblage.

11.20.3.1.1 Type de production

Dans cet assemblage, l'appoint est un générateur instantané séparé, c'est-à-dire non intégré au ballon.

$$Type_{prod_stockage}=3 \quad (1566)$$

11.20.3.1.2 Fonction de l'assemblage

L'assemblage « ballon base solaire et appoint séparé instantané » peut fonctionner en mode ECS seule, en mode chauffage seul ou en mode mixte (ECS + chauffage). Dans les deux premier cas,

$$Id_{fousto} = Id_{fougen} = 1 \text{ ou } 3 \quad (1567)$$

Le fonctionnement mixte signifie que le ballon et le générateur de base sont monopostes ECS seule, le générateur d'appoint assurant en plus le chauffage instantané :

$$\begin{aligned} Id_{fousto} &= Id_{fougen}^{base} = 3 \\ Id_{fougen}^{ap} &= 4 \end{aligned} \quad (1568)$$

11.20.3.1.3 Position de l'assemblage

Le positionnement du ballon (il en va de même pour les générateurs de base et d'appoint) est identique à celui de la génération dans laquelle il se trouve.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.20.3.1.4 Position de la boucle solaire

Par hypothèse, l'échangeur de la boucle solaire se situe dans la zone inférieure du ballon de stockage :

$$Z_{base} = Z_{reg_base} = 1 \quad (1569)$$

11.20.3.1.5 Température de consigne du ballon

Par convention, la température de consigne du ballon est de 55 °C.

$$\theta_{c_base} = 55 \text{ °C} \quad (1570)$$

11.20.3.1.6 Demande d'énergie

La variable $nb_{assembl}$ ne concerne ici que le ballon de stockage et son générateur de base. La multiplicité des générateurs d'appoint est gérée au niveau du composant « générateur » à l'aide de la variable $Rdim$.

Si $Id_{fonction}=3$ (fonctionnement ECS), les besoins de la (ou des) distribution(s) intergroupe(s) d'ECS, compilés et gérés au niveau de la gestion-régulation de la génération, sont divisés par le nombre de « ballons base solaire » strictement identiques :

$$Q_{w_sto_unit}(h) = Q_{req_ecs}(h) / nb_{assembl} \quad (1571)$$

Si $Id_{fonction}=1$ (fonctionnement chauffage), les besoins de la (ou des) distribution(s) intergroupe(s) de chaud, compilés et gérés au niveau de la gestion-régulation de la génération, sont divisés par le nombre de « ballons base solaire » strictement identiques :

$$Q_{w_sto_unit}(h) = Q_{req_ch}(h) / nb_{assembl} \quad (1572)$$

Les paramètres saisis dans l'interface doivent être ceux d'un seul ensemble.

11.20.3.1.7 Température d'eau entrant dans le ballon

Par ailleurs, l'eau entrant dans le ballon est de l'eau froide.

$$\theta_{entrant}(h) = \theta_{cw}(h) \quad (1573)$$

11.20.3.1.8 Répartition en volume des zones du ballon

Un seul échangeur est présent dans le ballon de stockage. A ce titre, le ballon est découpé en quatre zones d'égal volume (cf. algorithmes du ballon de stockage).

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.20.3.2 Ordre des calculs

Comme exprimé précédemment, cet assemblage peut assurer des besoins d'ECS ou de chauffage.

1. La première étape : volume puisé et énergie requise

Volume puisé

La première étape débute par la boucle itérative pour le calcul du volume puisé, entre la fiche « gestion-régulation base » et la fiche « ballon de stockage ».

Le principe est le suivant : à chaque itération, le volume puisé calculé est envoyé aux algorithmes du ballon de stockage. Les températures du ballon sont actualisées (sans tenir compte ni des apports d'énergie ni des pertes de stockage).

La boucle itérative s'arrête lorsque toute l'énergie requise a été puisée dans le ballon. Le champ de température du ballon après puisage est connu.

Dans les assemblages de ballon à appoint séparé instantané, le volume puisé se calcule de manière légèrement différente que dans les autres assemblages. Les calculs de la fiche « gestion-régulation base du ballon » sont à remplacer par les algorithmes suivants.

A la première itération ($i=1$), on pose

$$Q_{w_sto_unit}(i) = Q_{w_sto_unit}(h) \quad (1574)$$

Si la demande d'énergie ne peut être satisfaite, l'énergie à puiser sera reportée à l'itération suivante.

Si $\theta_{b4}(h-1) > \theta_{max}^{gen}$

$$V_p(i) = \min \left(\frac{Q_{w_sto_unit}(i)}{\rho_w \cdot c_w \cdot (\theta_{b4}(h-1) - \theta_{cw}(i))}, \{V_z\}_{z \in \{1,4\}} \right) \quad (1575)$$

$$Q_{w_sto_unit_report}(i) = Q_{w_sto_unit}(i) - \rho_w \cdot c_w \cdot V_p(i) \cdot (\theta_{b4}(h-1) - \theta_{cw}(i))$$

Si $\theta_{cw}(h) \leq \theta_{b4}(h-1) \leq \theta_{max}^{gen}$

$$V_p(i) = \min \left(\frac{Q_{w_sto_unit}(i)}{\rho_w \cdot c_w \cdot (\theta_{max}^{gen} - \theta_{cw}(i))}, \{V_z\}_{z \in \{1,4\}} \right) \quad (1576)$$

$$Q_{w_sto_unit_report}(i) = Q_{w_sto_unit}(i) - \rho_w \cdot c_w \cdot V_p(i) \cdot (\theta_{b4}(h-1) - \theta_{cw}(i))$$

Si $\theta_{b4}(h-1) < \theta_{cw}(h)$

$$V_p(i) = 0 \quad (1577)$$

$$Q_{w_sto_unit_report}(i) = Q_{w_sto_unit}(i)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

La boucle itérative continue tant que ($1 < i \leq Nb_{iter_vp}$ et $Q_{w_sto_unit_report}(i) \neq 0$)

$$Q_{w_sto_unit}(i) = Q_{w_sto_unit_report}(i-1) \quad (1578)$$

De même que précédemment,

Si $\theta_{b4}(i-1) > \theta_{max}^{gen}$

$$V_p(i) = \min \left(\frac{Q_{w_sto_unit}(i)}{\rho_w \cdot c_w \cdot (\theta_{b4}(i-1) - \theta_{cw}(i))}, \{V_z\}_{z \in \{1,4\}} \right) \quad (1579)$$

$$Q_{w_sto_unit_report}(i) = Q_{w_sto_unit}(i) - \rho_w \cdot c_w \cdot V_p(i) \cdot (\theta_{b4}(i-1) - \theta_{cw}(i))$$

Si $\theta_{cw}(h) \leq \theta_{b4}(i-1) \leq \theta_{max}^{gen}$

$$V_p(i) = \min \left(\frac{Q_{w_sto_unit}(i)}{\rho_w \cdot c_w \cdot (\theta_{max}^{gen} - \theta_{cw}(i))}, \{V_z\}_{z \in \{1,4\}} \right) \quad (1580)$$

$$Q_{w_sto_unit_report}(i) = Q_{w_sto_unit}(i) - \rho_w \cdot c_w \cdot V_p(i) \cdot (\theta_{b4}(i-1) - \theta_{cw}(i))$$

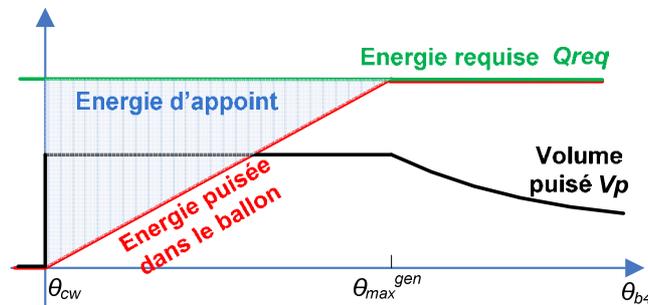
Si $\theta_{b4}(i-1) < \theta_{cw}(h)$

$$V_p(i) = 0 \quad (1581)$$

$$Q_{w_sto_unit_report}(i) = Q_{w_sto_unit}(i)$$

Pour une température de la zone de puisage (θ_{b4}) inférieure à la température maximale attendue par les réseaux intergroupes (θ_{max}^{gen}), le volume puisé ne dépend pas de la température du ballon puisqu'il est calculé avec un écart de température constant. De ce fait, l'appoint est nécessaire.

Dans le cas contraire, le ballon peut assurer seul la demande d'énergie. L'appoint ne fonctionne pas.



Méthode de calcul Th-BCE 2012

Energie requise

Dans le cas de la boucle solaire, le calcul de l'énergie à fournir par le générateur de base $Q_{req_sto_base}$ n'est pas nécessaire.

2. Deuxième étape : la boucle solaire

La boucle solaire est indépendante de la gestion-régulation de la base du ballon. Elle fournit l'énergie disponible dans le ballon de stockage, tant que l'élément de stockage ne dépasse pas sa température maximale.

Le (ou les) échangeur(s) est(sont) intégré(s) au modèle de boucle solaire.

La puissance de (ou des) pompe(s) de la boucle solaire sera ajoutée à la consommation des auxiliaires.

3. Troisième étape : le ballon de stockage

Le ballon de stockage est décrit par quatre zones. Chaque zone z du ballon de base reçoit une énergie $Q_{i,z}$ comme suit :

1. La boucle solaire est connectée à la zone $z = z_{base} = 1$ donc l'entrée du ballon $Q_{i,1}$ reçoit la sortie de la boucle solaire $Q_{jou_sto_base} = Q_{sol}$. Les pertes thermiques sont également comptées.
2. La zone $z = 2$ du ballon ne reçoit ni ne donne aucune énergie spécifique : $Q_{i,2} = 0$. Mais les pertes sont comptées.
3. La zone $z = 3$ du ballon ne reçoit ni ne donne aucune énergie spécifique : $Q_{i,3} = 0$. Mais les pertes sont comptées.
4. La zone $z = 4$ du ballon ne reçoit ni ne donne aucune énergie spécifique : $Q_{i,4} = 0$. Mais les pertes sont comptées.

Une fois l'énergie reçue, le ballon met à jour les températures de chaque zone compte tenu de la stratification du ballon. Ces températures ne seront désormais utilisées qu'au pas de temps $h+1$.

4. Quatrième étape : calcul de(s) l'énergie(s) restante(s) à fournir

Cette étape est indépendante des étapes 2 et 3.

Si $id_{fonction} = 3$ (fonctionnement ECS), le puisage dans le ballon permet de soutirer une certaine quantité d'énergie dédiée à l'ECS. Le rôle du générateur d'appoint sera de fournir l'éventuel complément d'énergie.

$$Q_{rest_ecs}(h) = nb_{assembl} \times Q_{w_sto_unit_report}(h) \quad (1582)$$

Si $id_{fonction} = 1$ (fonctionnement chauffage), le puisage dans le ballon permet de soutirer une certaine quantité d'énergie dédiée au chauffage. L'éventuel complément d'énergie à fournir par l'appoint pour le chauffage est calculé de la manière suivante :

$$Q_{rest_ch}(h) = nb_{assembl} \times Q_{w_sto_unit_report}(h) \quad (1583)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

De plus, le générateur d'appoint étant séparé de l'assemblage, le report d'énergie dans le ballon au pas de temps suivant $Q_{w_sto_unit_report}$ n'a pas de sens :

$$Q_{w_sto_unit_report}(h) = 0 \quad (1584)$$

5. Cinquième étape : générateur d'appoint (dans la génération)

Sur les principes définis dans la gestion-régulation de la génération, le générateur d'appoint recevra comme donnée d'entrée l'énergie restante Q_{rest_ecs} ou Q_{rest_ch} et fonctionnera à la température aval définie au niveau de la génération (température de fonctionnement pour les générateurs instantanés respectivement en ECS ou en chauffage).

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.20.3.3 L'assemblage du ballon solaire avec appoint séparé instantané

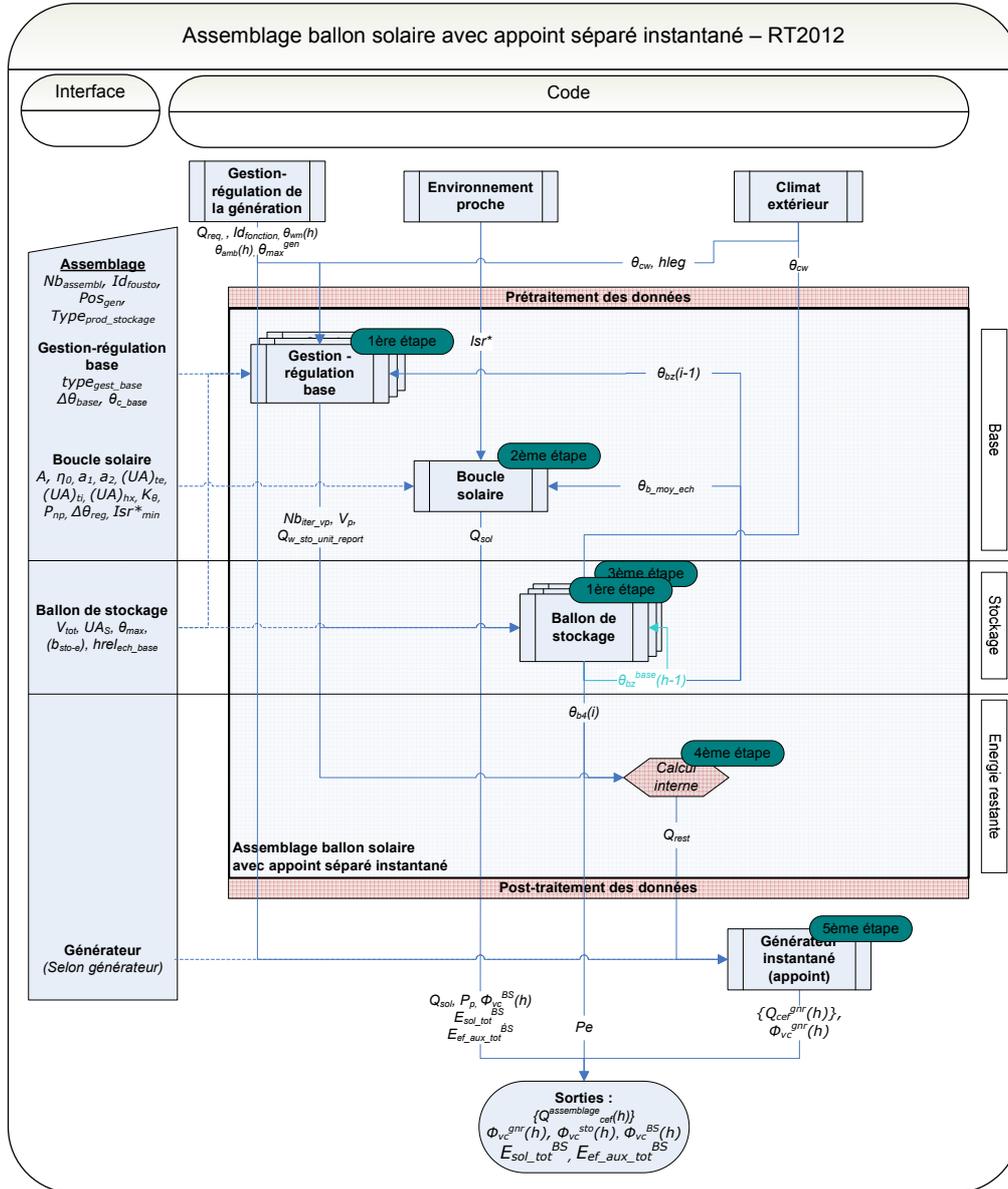


Figure 148 : Schéma d'assemblage du modèle de chauffe-eau solaire à appoint séparé instantané

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.20.3.4 Post-traitement des données

11.20.3.4.1 Calcul des consommations

Dans le cas de l'assemblage « ballon base + appoint séparé instantané », la consommation en énergie finale de l'assemblage est égale à la consommation de la (ou des) pompe(s) solaire(s) attribuée au chauffage ou à l'ECS. Les résultats sont présentés sous forme de matrice :

$$\{Q_{cef}^{assemblage}(poste; Id_{engen})(h)\} = nb_{assembl} * (P_p(h) * \{E_{(poste; 50)}\}) \quad (1585)$$

Note : l'équation ci-dessus remplace la matrice de sortie de la boucle solaire.

11.20.3.4.2 Calcul des pertes thermiques récupérables

Les pertes thermiques de stockage, récupérables par l'ambiance si le stockage est en volume chauffé, s'écrivent :

$$\Phi_{vc}^{sto}(h) = nb_{assembl} * (P_e(h) * Id_{pos_gen}) \quad (1586)$$

A ces pertes de stockage s'ajoutent les éventuelles pertes en volume chauffé de la boucle solaire,

$$\Phi_{vc}^{BS}(h) \leftarrow (nb_{assembl} * \Phi_{vc}^{BS}(h)) \quad (1587)$$

Note : les éventuelles pertes en volume chauffé des générateurs d'appoint seront prises en compte au niveau de la génération.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.21 S2 GEN ballon base échangeur AS instantané

11.21.1 INTRODUCTION

Des modèles de générateur avec échangeurs, ballon d'eau chaude et gestion-régulation du système d'appoint ont été décrits dans des « fiches algorithmes ». On définit ici l'assemblage de ces différents modèles élémentaires pour obtenir un modèle de chauffe-eau avec base échangeur et à appoint séparé instantané.

Le chauffe-eau solaire à appoint séparé instantané fait l'objet d'un autre assemblage.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.21.2 NOMENCLATURE

Le Tableau 229 donne la nomenclature des différentes variables de l'assemblage.

Entrées du système						
Nom	Description	Unité				
$Q_{req_ecs}(h)$	Demande en ECS transmise à l'assemblage via la gestion/régulation de la génération.	Wh				
$Q_{req_ch}(h)$	Demande de chauffage transmise à l'assemblage via la gestion/régulation de la génération.	Wh				
GR Génération	$\theta_{ecs_max}^{gen}$	Température maximale des réseaux de distribution intergroupes d'ECS connectés à la génération <i>gen</i> .	°C			
	$\theta_{ch_max}^{gen}$	Température maximale des réseaux de distribution intergroupes de chaud connectés à la génération <i>gen</i> .	°C			
	$id_{fonction}(h)$	Indicateur de fonction du générateur accompagnant le $Q_{req}(h)$ (1 : chauffage, 2 : refroidissement, 3 : ECS), pour les générateurs multi-fonctions.	Ent.			
Climat ext.	h_{leg}	Heure légale	-			
	$\theta_{cw}(h)$	Température de l'eau froide	°C			
	$\theta_e(h)$	Température de l'air extérieur	°C			
	$\theta_{amb}(h)$	Température à l'intérieur du bâtiment (déterminée au niveau de la génération) (+voir fiche générateur)	°C			
Paramètres intrinsèques du système						
Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.	
(Voir fiches algorithmes de l'assemblage)						
Paramètres d'intégration du système						
Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.	
$nb_{assembl}$	Nombre d'assemblages « ballon base échangeur appoint intégré » identiques à considérer au niveau de la génération	-	1	$+\infty$		
id_{fousto}	Fonction de l'élément de stockage: - 1 : Chauffage, - 2 : Refroidissement, - 3 : ECS, - 4 : Chauffage et ECS, - 5 : Chauffage et refroidissement.	Ent	1	5	-	
	Type de production avec stockage 0- Ballon base sans appoint 1- Ballon base plus appoint intégré 2- Ballon base plus appoint dans stockage séparé 3- Ballon base plus appoint séparé instantané 4-SSC avec appoint chauffage par système indépendant 5- SSC avec appoint chauffage raccordé à l'assemblage	Ent.	0	5	-	

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Id_{pos_gen}	Position de la génération : 1 : En volume chauffé, 0 : Hors volume chauffé. (Voir fiches algorithmes de l'assemblage)	Ent	0	1
-----------------	--	-----	---	---

Sorties

Nom	Description	Unité
$\{Q_{assemblage}^{ce}(h)\}$	Matrice de consommation horaire en énergie finale de l'assemblage	Wh
$\Phi_{vc}^{sto}(h)$	Pertes thermiques du (ou des) ballon(s) de stockage vers l'ambiance.	Wh
$\Phi_{vc}^{gnr}(h)$	Pertes thermiques du (ou des) générateur(s) vers l'ambiance.	Wh
Q_{rest} (ou Q_{rest_ch} et Q_{rest_ecs})	Demande(s) en énergie non-assurée(s) par un générateur.	Wh
$Q_{rest}^{gnr_base}$	Demandes en énergie non-assurée par le générateur de base uniquement	Wh

Variables internes

Nom	Description	Unité
$E(i,j)$	Matrice de la base canonique (tous les coefficients sont nuls sauf le coefficient (i,j) qui vaut 1)	-
$Q_{w_sto_unit}(h)$	Besoins d'énergie requis en entrée du ballon (Voir fiches algorithmes de l'assemblage)	Wh

Constantes

Nom	Description	Unité	Conv.
ρ_w	Masse volumique de l'eau	kg/L	1
c_w	Capacité calorifique massique de l'eau	Wh/(kg.K)	1,163

Tableau 229 : Nomenclature des différentes variables du modèle

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.21.3 ASSEMBLAGE DES COMPOSANTS

Ce paragraphe a pour objectif de préparer, à partir des informations de puissance et de température à fournir aux réseaux de distributions intergroupes d'ECS et/ou de chauffage (compilées par la gestion-régulation de la génération), le jeu de données d'entrées nécessaire au modèle du chauffe-eau base échangeur (hors solaire) avec appoint séparé instantané. L'ordre des calculs est présenté ci-après.

Les données d'entrée sont :

1. Les informations issues de la gestion-régulation de la génération : les besoins demandés par le (ou les) distribution(s) intergroupes, la température maximale de fonctionnement en ECS et/ou en chauffage,...
2. Des températures externes à l'assemblage qui influent sur les ballons.

Dans cet assemblage, le report d'énergie est géré par la gestion-régulation de la génération et non par le ballon de stockage (au début du pas de temps, $Q_{w_sto_unit_report}(h)=0$).

11.21.3.1 Prétraitement des données d'entrée

Ce paragraphe consiste à évaluer des paramètres d'intégration (propres à l'assemblage) et à calculer des données d'entrée des fiches constituant l'assemblage.

11.21.3.1.1 Type de production

Dans cet assemblage, l'appoint est un générateur instantané séparé, c'est-à-dire non intégré au ballon.

$$Type_{prod_stockage}=3 \quad (1588)$$

11.21.3.1.2 Fonction de l'assemblage

L'assemblage « ballon base échangeur et appoint séparé instantané » peut fonctionner en mode ECS seule, en mode chauffage seul ou en mode mixte (ECS + chauffage). Dans les deux premier cas,

$$Id_{fousto} = Id_{fougen} = 1 \text{ ou } 3 \quad (1589)$$

Le fonctionnement mixte signifie que le ballon et le générateur de base sont monopostes ECS seule, le générateur d'appoint assurant en plus le chauffage instantané :

$$\begin{aligned} Id_{fousto} &= Id_{fougen}^{base} = 3 \\ Id_{fougen}^{ap} &= 4 \end{aligned} \quad (1590)$$

11.21.3.1.3 Position de l'assemblage

Le positionnement du ballon (il en va de même pour les générateurs de base et d'appoint) est identique à celui de la génération dans laquelle il se trouve.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.21.3.1.4 Position du générateur de base

Par hypothèse, l'échangeur du générateur de base se situe dans la zone inférieure du ballon de stockage :

$$Z_{base} = 1 \quad (1591)$$

11.21.3.1.5 Température de consigne du ballon

Par convention, la température de consigne du ballon est de 55 °C.

$$\theta_{c_base} = 55 \text{ °C} \quad (1592)$$

11.21.3.1.6 Demande d'énergie

La variable $nb_{assembl}$ ne concerne ici que le ballon de stockage et son générateur de base. La multiplicité des générateurs d'appoint est gérée au niveau du composant « générateur » à l'aide de la variable $Rdim$.

Si $Id_{fonction} = 3$ (fonctionnement ECS), les besoins de la (ou des) distribution(s) intergroupe(s) d'ECS, compilés et gérés au niveau de la gestion-régulation de la génération, sont divisés par le nombre de « ballons base échangeur » strictement identiques :

$$Q_{w_sto_unit}(h) = Q_{req_ecs}(h) / nb_{assembl} \quad (1593)$$

Si $Id_{fonction} = 1$ (fonctionnement chauffage), les besoins de la (ou des) distribution(s) intergroupe(s) de chaud, compilés et gérés au niveau de la gestion-régulation de la génération, sont divisés par le nombre de « ballons base échangeur » strictement identiques :

$$Q_{w_sto_unit}(h) = Q_{req_ch}(h) / nb_{assembl} \quad (1594)$$

Les paramètres saisis dans l'interface doivent être ceux d'un seul ensemble.

11.21.3.1.7 Température d'eau entrant dans le ballon

Par ailleurs, l'eau entrant dans le ballon est de l'eau froide.

$$\theta_{entrant}(h) = \theta_{cw}(h) \quad (1595)$$

11.21.3.1.8 Répartition en volume des zones du ballon

Un seul échangeur est présent dans le ballon de stockage. A ce titre, le ballon est découpé en quatre zones d'égal volume (cf. algorithmes du ballon de stockage).

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.21.3.2 Ordre des calculs

Comme exprimé précédemment, cet assemblage peut assurer des besoins d'ECS ou de chauffage.

1. La première étape : volume puisé et énergie requise

Volume puisé

La première étape débute par la boucle itérative pour le calcul du volume puisé, entre la fiche « gestion-régulation base » et la fiche « ballon de stockage ».

Le principe est le suivant : à chaque itération, le volume puisé calculé est envoyé aux algorithmes du ballon de stockage. Les températures du ballon sont actualisées (sans tenir compte ni des apports d'énergie ni des pertes de stockage).

La boucle itérative s'arrête lorsque toute l'énergie requise a été puisée dans le ballon. Le champ de température du ballon après puisage est connu.

Dans les assemblages de ballon à appoint séparé instantané, le volume puisé se calcule de manière légèrement différente que dans les autres assemblages. Les calculs de la fiche « gestion-régulation base du ballon » sont à remplacer par les algorithmes suivants.

A la première itération ($i=1$), on pose

$$Q_{w_sto_unit}(i) = Q_{w_sto_unit}(h) \quad (1596)$$

Si la demande d'énergie ne peut être satisfaite, l'énergie à puiser sera reportée à l'itération suivante.

Si $\theta_{b4}(h-1) > \theta_{max}^{gen}$

$$V_p(i) = \min \left(\frac{Q_{w_sto_unit}(i)}{\rho_w \cdot c_w \cdot (\theta_{b4}(h-1) - \theta_{cw}(i))}, \{V_z\}_{z \in \{1,4\}} \right) \quad (1597)$$

$$Q_{w_sto_unit_report}(i) = Q_{w_sto_unit}(i) - \rho_w \cdot c_w \cdot V_p(i) \cdot (\theta_{b4}(h-1) - \theta_{cw}(i))$$

Si $\theta_{cw}(h) \leq \theta_{b4}(i-1) \leq \theta_{max}^{gen}$

$$V_p(i) = \min \left(\frac{Q_{w_sto_unit}(i)}{\rho_w \cdot c_w \cdot (\theta_{max}^{gen} - \theta_{cw}(i))}, \{V_z\}_{z \in \{1,4\}} \right) \quad (1598)$$

$$Q_{w_sto_unit_report}(i) = Q_{w_sto_unit}(i) - \rho_w \cdot c_w \cdot V_p(i) \cdot (\theta_{b4}(h-1) - \theta_{cw}(i))$$

Si $\theta_{b4}(h-1) < \theta_{cw}(h)$

$$V_p(i) = 0 \quad (1599)$$

$$Q_{w_sto_unit_report}(i) = Q_{w_sto_unit}(i)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

La boucle itérative continue tant que ($1 < i \leq Nb_{iter_vp}$ et $Q_{w_sto_unit_report}(i) \neq 0$)

$$Q_{w_sto_unit}(i) = Q_{w_sto_unit_report}(i-1) \quad (1600)$$

De même que précédemment,

Si $\theta_{b4}(i-1) > \theta_{max}^{gen}$

$$V_p(i) = \min \left(\frac{Q_{w_sto_unit}(i)}{\rho_w \cdot c_w \cdot (\theta_{b4}(i-1) - \theta_{cw}(i))}, \{V_z\}_{z \in \{1,4\}} \right) \quad (1601)$$

$$Q_{w_sto_unit_report}(i) = Q_{w_sto_unit}(i) - \rho_w \cdot c_w \cdot V_p(i) \cdot (\theta_{b4}(i-1) - \theta_{cw}(i))$$

Si $\theta_{cw}(h) \leq \theta_{b4}(i-1) \leq \theta_{max}^{gen}$

$$V_p(i) = \min \left(\frac{Q_{w_sto_unit}(i)}{\rho_w \cdot c_w \cdot (\theta_{max}^{gen} - \theta_{cw}(i))}, \{V_z\}_{z \in \{1,4\}} \right) \quad (1602)$$

$$Q_{w_sto_unit_report}(i) = Q_{w_sto_unit}(i) - \rho_w \cdot c_w \cdot V_p(i) \cdot (\theta_{b4}(i-1) - \theta_{cw}(i))$$

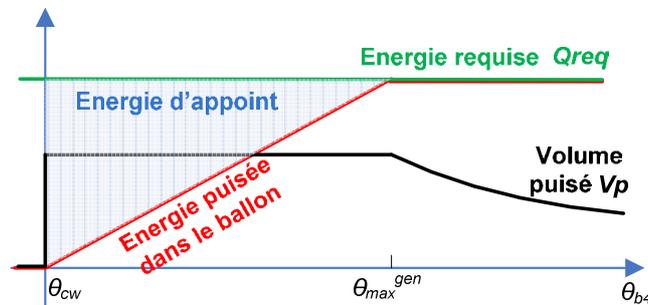
Si $\theta_{b4}(i-1) < \theta_{cw}(h)$

$$V_p(i) = 0 \quad (1603)$$

$$Q_{w_sto_unit_report}(i) = Q_{w_sto_unit}(i)$$

Pour une température de la zone de puisage (θ_{b4}) inférieure à la température maximale attendue par les réseaux intergroupes (θ_{max}^{gen}), le volume puisé ne dépend pas de la température du ballon puisqu'il est calculé avec un écart de température constant. De ce fait, l'appoint est nécessaire.

Dans le cas contraire, le ballon peut assurer seul la demande d'énergie. L'appoint ne fonctionne pas.



Méthode de calcul Th-BCE 2012

Energie requise

Le refroidissement du ballon causé par le puisage est compensé par l'apport d'énergie du générateur de base, calculé à partir des températures du ballon à la fin de la boucle itérative $\theta_{bz}(Nb_{iter_vp})$ et des paramètres intrinsèques du ballon (température de consigne mais aussi critères de gestion-régulation,...)

2. Deuxième étape : assemblage générateur pour stockage

L'énergie requise $Q_{req_sto_base}$ est une donnée d'entrée de l'assemblage générateur (fonctionnement en base), qui délivre, en sortie, une énergie fournie.

3. Troisième étape : le ballon de stockage

Le ballon de stockage est décrit par quatre zones. Chaque zone z du ballon de base reçoit une énergie $Q_{i,z}$ comme suit :

1. Le générateur de base est connecté à la zone $z = z_{base} = 1$ donc l'entrée du ballon $Q_{i,1}$ reçoit la sortie de l'assemblage « générateur pour stockage » $Q_{fou_sto_base}$. Les pertes thermiques sont également comptées.
2. La zone $z = 2$ du ballon ne reçoit ni ne donne aucune énergie spécifique : $Q_{i,2} = 0$. Mais les pertes sont comptées.
3. La zone $z = 3$ du ballon ne reçoit ni ne donne aucune énergie spécifique: $Q_{i,3} = 0$. Mais les pertes sont comptées.
4. La zone $z = 4$ du ballon ne reçoit ni ne donne aucune énergie spécifique : $Q_{i,4} = 0$. Mais les pertes sont comptées.

Une fois l'énergie reçue, le ballon met à jour les températures de chaque zone compte tenu de la stratification du ballon. Ces températures ne seront désormais utilisées qu'au pas de temps $h+1$.

4. Quatrième étape : calcul de(s) l'énergie(s) restante(s) à fournir

Cette étape est indépendante des étapes 2 et 3.

Pour le générateur de base, on posera

$$Q_{rest}^{gnr_base}(h) = 0 \quad (1604)$$

Energie à fournir par le générateur d'appoint séparé instantané

Si $id_{fonction} = 3$ (fonctionnement ECS), le puisage dans le ballon permet de soutirer une certaine quantité d'énergie pour l'ECS. Le rôle du générateur d'appoint sera de fournir l'éventuel complément d'énergie.

$$Q_{rest_ecs}(h) = nb_{assembl} \times Q_{w_sto_unit_report}(h) \quad (1605)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Si $id_{fonction}=1$ (fonctionnement chauffage), le puisage dans le ballon permet de soutirer une certaine quantité d'énergie pour le chauffage. L'éventuel complément d'énergie à fournir par l'appoint pour le chauffage est calculé de la manière suivante :

$$Q_{rest_ch}(h) = nb_{assembl} \times Q_{w_sto_unit_report}(h) \quad (1606)$$

De plus, le générateur d'appoint étant séparé de l'assemblage, le report d'énergie dans le ballon au pas de temps suivant $Q_{w_sto_unit_report}$ n'a pas de sens :

$$Q_{w_sto_unit_report}(h) = 0 \quad (1607)$$

5. Cinquième étape : générateur d'appoint (dans la génération)

Sur les principes définis dans la gestion-régulation de la génération, le générateur d'appoint recevra comme donnée d'entrée l'énergie restante Q_{rest_ecs} ou Q_{rest_ch} et fonctionnera à la température aval définie au niveau de la génération (température de fonctionnement pour les générateurs instantanés respectivement en ECS ou en chauffage).

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.21.3.2.1 L'assemblage du ballon avec base échangeur avec appoint séparé instantané

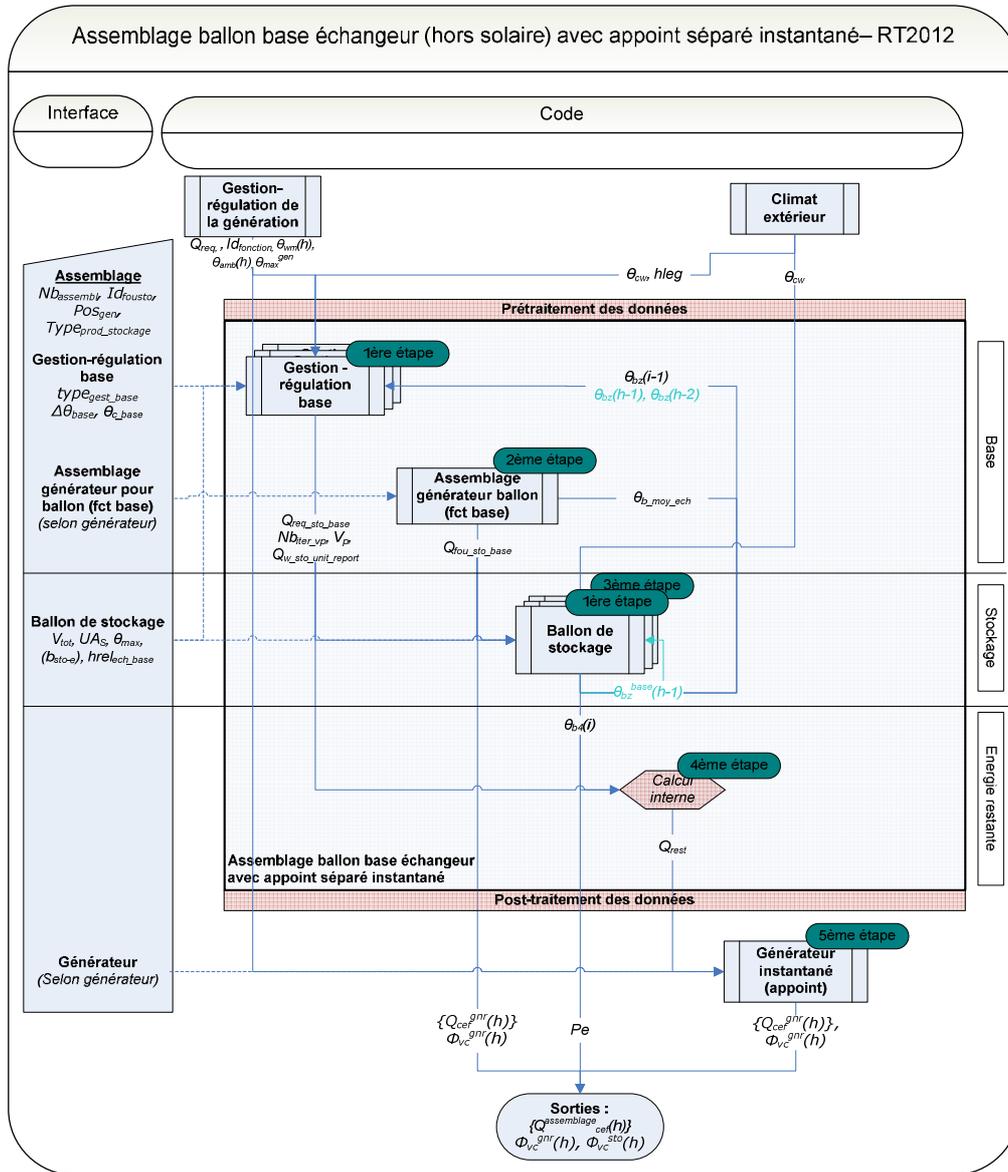


Figure 149 : Schéma d'assemblage du modèle de chauffe-eau avec base échangeur et à appoint séparé instantané

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.21.3.3 Post-traitement des données

11.21.3.3.1 Calcul des consommations

Dans le cas de l'assemblage « ballon base + appoint séparé instantané », la consommation en énergie finale de l'assemblage (pour le poste chauffage ou ECS) est égale à la consommation du générateur de base attribuée au chauffage ou à l'ECS. Les résultats sont présentés sous forme de matrice :

$$\{Q_{cef(po;Idengen)}^{assemblage}(h)\} = nb_{assembl} * \{Q_{cef(po;Idengen)}^{gnr_base}(h)\} \quad (1608)$$

11.21.3.3.2 Calcul des pertes thermiques récupérables

Les pertes thermiques de stockage, récupérables par l'ambiance si le stockage est en volume chauffé, s'écrivent :

$$\Phi_{vc}^{sto}(h) = nb_{assembl} * (Pe(h) * Id_{pos_gen}) \quad (1609)$$

A ces pertes de stockage s'ajoutent les éventuelles pertes en volume chauffé du (ou des) générateur(s) de base,

$$\Phi_{vc}^{gnr}(h) \leftarrow (nb_{assembl} * \Phi_{vc}^{gnr}(h)) \quad (1610)$$

Note : les éventuelles pertes en volume chauffé des générateurs d'appoint seront prises en compte au niveau de la génération.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.22 S1 GEN CESC

11.22.1 INTRODUCTION

Des modèles de boucle solaire, ballon d'eau chaude, régulation des générateurs de base et d'appoint ont été décrits dans des « fiches algorithmes ». Ces différents modèles élémentaires sont ici assemblés en un modèle de chauffe-eau solaire collectif avec appoint stockage individualisé (CESCI).

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.22.2 NOMENCLATURE

Le Tableau 230 donne la nomenclature des différentes variables du modèle de CESCO.

Entrées du système					
Nom	Description	Unité			
I_{sr}^*	Irradiance (ensoleillement) sur le plan des capteurs	W/m ²			
$\theta_e(h)$	Température extérieure	°C			
$\theta_{cv}(h)$	Température de l'eau froide	°C			
$A^{gr,em-e}$	Surface du groupe desservie par un émetteur ECS équivalent	m ²			
$Q_{w_2nd-e}(h)$	Besoins d'ECS majorés des pertes de distributions du groupe	Wh			
h_{leg}	Heure légale	h			

Paramètres du système					
Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
$Type_PCAD$	Type de production centralisée à appoints décentralisés :				
	0- CESCO (Chauffe-Eau Solaire Collectif Individualisé) 1- CESCOI (Chauffe-Eau Solaire Collectif à Appoint Individuel)	-	0	1	0
nb_{ens}	Nombre d'ensemble de ballons décentralisés strictement identiques	-	0	+∞	-
nb_{sto}^B	Nombre de ballons de stockage décentralisés de l'ensemble {B} strictement identiques	-	0	+∞	-
id_{fousto}	Fonction de l'élément de stockage				
	- 1 : Chauffage,				
	- 2 : Refroidissement,				
	- 3 : ECS,	Ent.	1	5	3
	- 4 : Chauffage et ECS, - 5 : Chauffage et refroidissement.				
pos_{gen}	Position de l'assemblage CESCO :				
	0 : Hors volume chauffé, 1 : En volume chauffé. (voir paramètres des fiches de l'assemblage)	Ent	0	1	

Sorties					
Nom	Description	Unité			
Pertes des stockages d'ECS	$\Phi_{dec_vc}^{sto}(h)$	Pertes vers des espaces chauffés des systèmes des ballons décentralisés de l'ECS.	Wh		
Gnr décentralisés	$\Phi_{dec_vc}^{gr}(h)$	Pertes des auxiliaires des générateurs décentralisés transmises au volume chauffé.	Wh		
Générati on	$\Phi_{tot_vc}^{gen}(h)$	Pertes des auxiliaires du CESCO (càd de la génération) transmises au volume chauffé.	Wh		
				$\Phi_{tot_vc}^{gen,gr}(h)$	Pertes des consommations des	Wh

Méthode de calcul Th-BCE 2012

	auxiliaires du CESCO, par groupe, transmises au volume chauffé.	
$Rat_{surf}^{gen,gr}$ $= Rat_{surf}^{CESCI,gr}$	Ratio de la surface du groupe <i>gr</i> sur la surface totale desservie par la génération pour l'ensemble des postes.	-
$E_{sol_tot}^{BS}$	Energie totale annuelle cumulée transmise à l'échangeur.	Wh/an
$E_{ef_aux_tot}^{BS}$	Energie totale annuel cumulée consommée par la pompe de la boucle solaire.	Wh/an
$\{Q_{CESCI}^{ceff(poste;énergie)}(h)\}$	Matrice des consommations en énergie finale en fonction des postes et du type d'énergie.	Wh
$\{Q_{CESCI,gr}^{ceff(poste;énergie)}(h)\}$	Matrice des consommations en énergie finale en fonction des postes et du type d'énergie, répartie au niveau du groupe	Wh
$C_{ef_ecs_m}^{CESCI}$	Consommation mensuelle en énergie finale d'ECS, par CESCO	Wh
$C_{ep_ecs_m}^{CESCI}$	Consommation mensuelle en énergie primaire d'ECS, par CESCO	Wh
$C_{ef_ecs}^{CESCI}$	Consommation annuelle en énergie finale d'ECS, par CESCO	Wh
$C_{ep_ecs}^{CESCI}$	Consommation annuelle en énergie primaire d'ECS, par CESCO	Wh
$C_{ef_ecs_m}^{CESCI,gr}$	Consommation mensuelle en énergie finale d'ECS, par CESCO et par groupe	Wh
$C_{ep_ecs_m}^{CESCI,gr}$	Consommation mensuelle en énergie primaire d'ECS, par CESCO et par groupe	Wh
$C_{ef_ecs}^{CESCI,gr}$	Consommation annuelle en énergie finale d'ECS, par CESCO et par groupe	Wh
$C_{ep_ecs}^{CESCI,gr}$	Consommation annuelle en énergie primaire d'ECS, par CESCO et par groupe	Wh
$\{C_{ef_gaz}^{CESCI},$ $C_{ef_fod}^{CESCI},$ $C_{ef_cha}^{CESCI},$ $C_{ef_boi}^{CESCI},$ $C_{ef_ele}^{CESCI},$ $C_{ef_rdc}^{CESCI}\}$	Matrice des consommations annuelles d'énergie finale par CESCO	Wh
$\{C_{ep_gaz}^{CESCI},$ $C_{ep_fod}^{CESCI},$ $C_{ep_cha}^{CESCI},$ $C_{ep_boi}^{CESCI},$ $C_{ep_ele}^{CESCI},$ $C_{ep_rdc}^{CESCI}\}$	Matrice des consommations annuelles d'énergie primaire par CESCO	Wh
$\{C_{ef_gaz}^{CESCI,gr},$ $C_{ef_fod}^{CESCI,gr},$ $C_{ef_cha}^{CESCI,gr},$ $C_{ef_boi}^{CESCI,gr},$ $C_{ef_ele}^{CESCI,gr},$ $C_{ef_rdc}^{CESCI,gr}\}$	Matrice des consommations annuelles d'énergie finale par CESCO et par groupe	Wh
$\{C_{ep_gaz}^{CESCI,gr},$ $C_{ep_fod}^{CESCI,gr},$ $C_{ep_cha}^{CESCI,gr},$ $C_{ep_boi}^{CESCI,gr},$ $C_{ep_ele}^{CESCI,gr},$ $C_{ep_rdc}^{CESCI,gr}\}$	Matrice des consommations annuelles d'énergie par CESCO et par groupe	Wh

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Variables internes

Nom	Description	Unité
Pe_z	Pertes thermiques des zones du ballon	W
Q_{sol}	Energie transférée aux échangeurs solaires des ballons de l'assemblage	W
Q_{sol_unit}	Energie transférée à l'échangeur solaire d'un ballon	W
V_p	Volume horaire puisé (= volume d'eau froide entrant dans le ballon)	L/h
$Q_{fou_sto_ap}$	Energie fournie par l'élément chauffant d'appoint	W
$\Phi_{vc}^{gnr}(h)$	Pertes thermiques vers l'ambiance d'un générateur d'appoint	Wh
$Rat_{besoins_sec_e}(h)$	Ratio des besoins d'ECS d'un réseau de distributions du groupe relié au CESCO sur la somme de tous les besoins d'ECS du CESCO	-
$\Phi_{vc}^{BS}(h)$	Pertes thermiques vers l'ambiance de la boucle solaire	Wh
$Id_{fonction}(h)$	Indicateur de fonction accompagnant le $Q_{req}(h)$ (1 : chauffage, 2 : refroidissement, 3 : ECS)	Ent
$\theta_{ecs_max}^{gen}$	Température maximale « des réseaux de distribution intergroupes d'ECS connectés à la génération gen. »	°C

Constantes

Nom	Description	Unité	Conv.
ρ_w	Masse volumique de l'eau	kg/L	1
c_w	Capacité calorifique massique de l'eau	Wh/(kg.K)	1,163
$\{Coef_{ep(énergie)}\}$	Vecteur des coefficients d'énergie primaire associés aux différents types d'énergie.	Réel	-

Tableau 230 : Nomenclature des différentes variables du modèle de CESCO

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.22.3 ASSEMBLAGE DES COMPOSANTS

Une installation solaire collective individualisée (ou CESCO) comporte un champ de capteurs solaires, plusieurs ballons de stockage ECS (à priori autant que de logements), des conduites (boucle solaire) reliant le champ de capteurs solaires aux échangeurs internes de chaque ballon de stockage, une pompe pour la mise en circulation du fluide caloporteur, un dispositif de régulation automatique avec action sur la pompe, une source énergétique d'appoint dans chaque ballon individuel.

L'assemblage CESCO n'assure que des besoins d'ECS et a exactement le même rôle qu'un objet « génération ». A la différence près que les distributions du groupe d'ECS et non les distributions intergroupes sont reliées à l'objet CESCO.

Les calculs d'une d'installation centralisée à appoints décentralisés, comme le CESCO, ne se font pas tous à la même échelle : pour répartir l'énergie fournie en sortie de la boucle solaire, qui est centralisée, nous utiliserons un échelon intermédiaire appelé ensemble (ou collection) de ballons individuels. Tous les ballons de stockage d'un ensemble possèdent exactement les mêmes caractéristiques (volume, mode de gestion, générateur d'appoint,...).

11.22.3.1 Prétraitement des données

Ce paragraphe a pour objectif de préparer, à partir des demandes d'énergie et de température des réseaux de distributions d'ECS, le jeu de données d'entrées nécessaire au modèle du CESCO.

Les données d'entrée sont :

1. Les informations issues de la (ou des) distribution(s) interne(s) au groupe ;
2. Les aspects d'irradiance de la boucle solaire décrits par I_{sr}^* et K_{θ} ;
3. Des températures externes à l'assemblage qui influent sur l'assemblage.

L'évaluation des paramètres d'intégration (propres à l'assemblage) et le calcul des données d'entrée des fiches constituant l'assemblage est détaillé ci-dessous.

11.22.3.1.1 Type d'assemblage

Les algorithmes ci-dessous décrivent l'assemblage CESCO.

$$Type_{PCAD} = 0 \quad (1611)$$

11.22.3.1.2 Fonction de l'assemblage

L'assemblage CESCO ne fonctionne qu'en mode ECS seule.

$$Id_{fousto} = 3 \quad (1612)$$

$$Id_{fougen} = 3$$

11.22.3.1.3 Ballons individuels

Les ballons décentralisés se comportent comme des « ballons base + appoint » (avec deux échangeurs).

$$Type_{prod_stockage} = 1 \quad (1613)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.22.3.1.4 Position de l'échangeur de la boucle solaire dans les ballons

Les échangeurs de la boucle solaire et les sondes de température se situent dans les zones inférieures des ballons.

Pour tous les ensembles {B}

$$z_{base} = z_{reg_base} = 1 \quad (1614)$$

11.22.3.1.5 Régulation de la boucle solaire

La régulation de la boucle solaire est pilotée par l'irradiance

$$Type_{regul_BS} = 1 \quad (1615)$$

11.22.3.1.6 Ratio des besoins de chaque groupe

L'ensemble des distributions du groupe reliées au CESCO peut appartenir à un ou plusieurs groupes. Le calcul suivant permettra de répartir les consommations en énergie finale du CESCO dans chacun des groupes concernés, au prorata de leurs besoins d'ECS.

$$Rat_{besoins_sec_e}^{gr} (h) = \frac{\sum_{\substack{ds-e \in CESCO \\ ds-e \in gr}} Q_{w_2nd-e}^{ds-e} (h)}{\sum_{ds-e \in CESCO} Q_{w_2nd-e}^{ds-e} (h)} \quad (1616)$$

11.22.3.1.7 Ratio des surfaces de chaque groupe desservi

Le calcul suivant permettra de répartir les pertes thermiques des composants centralisés du CESCO (c'est-à-dire la boucle solaire) dans chacun des groupes, au prorata de leurs surfaces.

$$Rat_{surf}^{gen,gr} = Rat_{surf}^{CESCI,gr} = \frac{\sum_{\substack{em-e \in gr \\ em-e \in CESCO}} A^{gr,em-e}}{\sum_{em-e \in CESCO} A^{gr,em-e}} \quad (1617)$$

11.22.3.1.8 Demande d'énergie au niveau d'un ballon individuel

Un ensemble de ballons B reçoit une demande d'énergie. La demande d'énergie au niveau d'un ballon est égale à l'énergie demandée au niveau de l'ensemble, divisée par le nombre de ballons individuels de l'ensemble nb_{sto}^B .

$$Q_{w_sto_unit-e} = \frac{\sum_{ds-e \in B} Q_{w_2nd-e}^{ds-e} (h)}{nb_{sto}^B} \quad (1618)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.22.3.1.9 Température au niveau de la génération

Pour chaque ensemble de ballon, la température à atteindre au niveau de l'assemblage est celle du réseau de distribution du groupe connecté au ballon.

$$\theta_{ecs_max}^{gen} = \theta_{2nd-e}^{ds-e} \quad (1619)$$

11.22.3.1.10 Température d'eau entrant dans les ballons

L'eau entrant dans tous les ballons est de l'eau froide :

$$\theta_{entrant}(h) = \theta_{cw}(h) \quad (1620)$$

11.22.3.1.11 Emplacement des ballons (en volume chauffé ou hors volume chauffé)

Les positions des ballons individuels du CESCOI dépendent de celle de l'assemblage.

11.22.3.1.12 Température ambiante au niveau de l'assemblage

La température ambiante sera utilisée pour le calcul des pertes thermiques de la boucle solaire et des ballons individuels. En volume chauffé, elle est supposée constante.

Si $Pos_{gen}=0$ (hors volume chauffé)

$$\theta_{amb}(h) = \theta_{ext}(h) \quad (1621)$$

Si $Pos_{gen}=1$ (en volume chauffé)

$$\theta_{amb}(h) = 20^{\circ}C$$

11.22.3.2 Ordre des calculs

Les étapes de calculs de l'assemblage seront reproduites pour chaque ensemble de ballons du CESCOI. Seule la boucle solaire est commune à tous les ballons, ce qui induit un calcul de répartition détaillé ci-dessous.

Au début du pas de temps, le champ de température du ballon est connu.

1. La première étape : volume puisé

La première étape débute par un calcul itératif entre la fiche « gestion-régulation base » et la fiche « ballon de stockage » pour le calcul du volume puisé. L'énergie requise est égale à $Q_{w_sto_unit-e}(h)$.

A chaque itération, le volume puisé calculé (à partir de la température de la zone supérieure du ballon de l'itération précédente) est envoyé aux algorithmes du ballon de stockage. Ces derniers déterminent les températures du ballon après un éventuel mélange, mais sans tenir compte des apports de puissance et des pertes du ballon.

Il faut attendre la fin de la boucle itérative de chaque ensemble de ballons, de manière à connaître toutes les températures de tous les ballons constituant le CESCOI, avant de lancer la deuxième étape.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

2. Deuxième étape : la boucle solaire

La boucle solaire est indépendante de la gestion-régulation de la base des ballons. Elle fournit l'énergie disponible, tant que le (ou les) élément(s) de stockage ne dépasse(nt) pas la température maximale.

Température moyenne des zones inférieures des ballons

Pour faire le bilan énergétique de la boucle solaire et obtenir Q_{sol} , il est nécessaire de connaître la température moyenne des zones inférieures de tous les ballons individuels de l'assemblage.

$$\theta_{b_moy_ech}^{CESCI}(h) = \frac{\sum_{B \in CESCI} \left(\sum_{sto \in B} V_{z_base}^{sto} * \theta_{b_moy_ech}^{sto,base}(h) \right)}{\sum_{B \in CESCI} \sum_{sto \in B} V_{z_base}^{sto}} \quad (1622)$$

Energie solaire injectée

Après le bilan énergétique de la boucle solaire, l'énergie solaire totale transférée aux ballons est répartie à chaque ensemble de ballons au prorata de leurs volumes. Puis répartie équitablement à chaque ballon au sein d'un même ensemble.

Pour chaque ensemble {B}

$$Q_{sol_ens}^B = Q_{sol} \cdot \frac{V_{z_base}^{sto} * nb_{sto}^B}{\sum_{B \in CESCI} (V_{z_base}^{sto} * nb_{sto}^B)} \quad (1623)$$

Pour un ballon individuel appartenant à l'ensemble {B}

$$Q_{sol_unit} = \frac{Q_{sol_ens}^B}{nb_{sto}^B} \quad (1624)$$

Le (ou les) échangeur(s) est (sont) intégré(s) au modèle de boucle solaire.

La puissance de (ou des) pompe(s) de la boucle solaire sera ajoutée à la consommation des auxiliaires électriques de l'assemblage.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

3. Troisième étape : l'élément de stockage ECS

Après injection de l'énergie solaire unitaire dans le ballon, il faut recalculer le champ de températures du ballon.

Le ballon de stockage est décrit par quatre zones. Chaque zone z du ballon reçoit une énergie $Q_{i,z}$ comme suit :

1. La boucle solaire est connectée à la zone $z = z_{base} = 1$ donc l'entrée du ballon $Q_{i,1}$ reçoit la sortie de la boucle solaire Q_{sol_unit} . Les pertes thermiques sont également comptées.
2. La zone $z = 2$ du ballon ne reçoit ni ne donne aucune énergie spécifique : $Q_{i,2} = 0$. Mais les pertes sont comptées.
3. La zone $z = 3$ du ballon ne reçoit ni ne donne aucune énergie spécifique : $Q_{i,3} = 0$. Mais les pertes sont comptées.
4. La zone $z = 4$ du ballon ne reçoit ni ne donne aucune énergie spécifique : $Q_{i,4} = 0$. Mais les pertes sont comptées.

Une fois l'énergie reçue, le ballon met à jour les températures de chaque zone compte tenu de la stratification des zones du ballon.

4. Quatrième étape : gestion-régulation de l'appoint du ballon

La position de l'appoint dans le ballon est un paramètre d'intégration. Cette étape permet d'évaluer l'énergie à fournir pour maintenir les zones chauffées par l'appoint à la température de consigne.

5. Cinquième étape : assemblage générateur pour stockage (appoint)

L'assemblage générateur détermine à partir de l'énergie requise $Q_{req_sto_ap}$, de la température moyenne du ballon vue par l'échangeur et des caractéristiques de ce dernier, l'énergie réellement fournie au ballon.

6. Sixième étape : l'élément de stockage ECS

A cette étape, les pertes, déjà comptabilisées, sont supposées nulles. Seule l'énergie fournie par l'appoint dans la zone z_{ap} sera intégrée au calcul des températures du ballon. Les températures sont actualisées.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.22.3.3 L'assemblage du CESCO

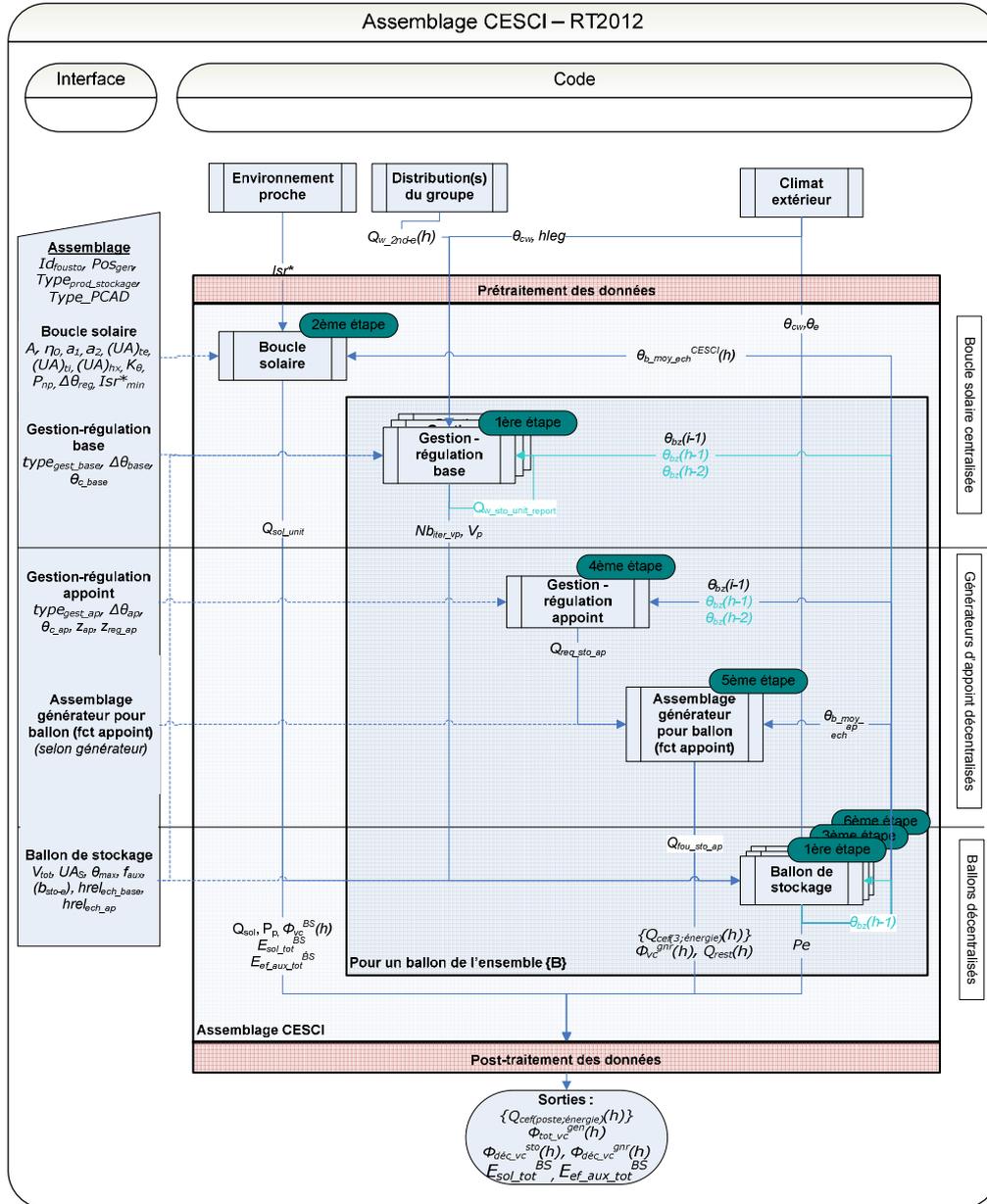


Figure 150 : Schéma d'assemblage du modèle de CESCO

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.22.3.4 Traitement des données de sortie

Les résultats de la simulation donnent les énergies consommées par le système d'appoint d'un ballon (sous forme matricielle) et par la ou (les) pompe(s) de la boucle solaire P_p . Ainsi que les pertes thermiques d'un ballon et celles, éventuelles, du générateur d'appoint (les pertes de la boucle solaire sont quant à elles incluses dans le calcul de l'énergie solaire injectée Q_{sol}).

11.22.3.4.1 Calcul des consommations finales horaires d'ECS

11.22.3.4.1.1 Pour l'assemblage CESCOI

Dans le cas du CESCOI, la consommation en énergie finale est la somme des consommations de tous les générateurs d'appoint (présentées sous forme de matrice) ajoutée à la consommation de la pompe de la boucle solaire. Elle s'exprime, à chaque pas de temps, de la façon suivante :

$$\{Q_{cef(3;energie)}^{CESCOI}(h)\} = \sum_B (nb_{sto}^B \cdot \{Q_{cef(3;energie)}^{appoint}(h)\}) + \{Q_{cef(3;energie)}^{BS}(h)\} \quad (1625)$$

11.22.3.4.1.2 Par groupe

$$\{Q_{cef(3;energie)}^{CESCOI,gr}(h)\} = \{Q_{cef(3;energie)}^{CESCOI}(h)\} * Rat_{besoins_sec_e}^{gr} \quad (1626)$$

11.22.3.4.2 Calcul des consommations mensuelles et annuelles d'ECS

Les consommations en énergies finale et primaire de l'assemblage CESCOI sont présentées sous forme mensuelles et annuelles, au niveau de l'assemblage et au niveau du groupe.

11.22.3.4.2.1 Pour l'assemblage CESCOI

$$C_{ef_ecs_m}^{CESCOI} = \sum_{h \in mois} \sum_{en=10}^{60} Q_{cef(3;en)}^{CESCOI}(h) \quad (1627)$$

$$C_{ep_ecs_m}^{CESCOI} = \sum_{h \in mois} \sum_{en=10}^{60} (Q_{cef(3;en)}^{CESCOI}(h) \cdot Coef_{ep(en)})$$

$$C_{ef_ecs}^{CESCOI} = \sum_{mois=1}^{12} C_{ef_ecs_m}^{CESCOI} \quad (1628)$$

$$C_{ep_ecs}^{CESCOI} = \sum_{mois=1}^{12} C_{ep_ecs_m}^{CESCOI}$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.22.3.4.2.2 Par groupe

$$C_{ef_ecs_m}^{CESCI,gr} = \sum_{h \in \text{mois}} \sum_{en=10}^{60} Q_{cef(3;en)}^{CESCI,gr}(h) \quad (1629)$$

$$C_{ep_ecs_m}^{CESCI,gr} = \sum_{h \in \text{mois}} \sum_{en=10}^{60} (Q_{cef(3;en)}^{CESCI,gr}(h) \cdot Coef_{ep(en)})$$

$$C_{ef_ecs}^{CESCI,gr} = \sum_{mois=1}^{12} C_{ef_ecs_m}^{CESCI,gr} \quad (1630)$$

$$C_{ep_ecs}^{CESCI,gr} = \sum_{mois=1}^{12} C_{ep_ecs_m}^{CESCI,gr}$$

11.22.3.4.2.3 Consommations en énergie finale et primaire par type d'énergie

Si les appoints des ballons de l'assemblage CESCOI sont par hypothèse de même nature (type d'énergie, puissance maximale,...), les informations qui sortent de l'assemblage CESCOI doivent respecter un certain formalisme. C'est pourquoi il est nécessaire de construire les matrices des consommations par type d'énergie.

11.22.3.4.2.3.1 Pour l'assemblage CESCOI

Les consommations par type d'énergie et par CESCOI s'expriment uniquement sous forme d'un résultat total annuel :

$$C_{ef_gaz}^{CESCI} = \sum_{h=0}^{8760} Q_{cef(3;10)}^{CESCI}(h) \quad (1631)$$

$$C_{ef_fod}^{CESCI} = \sum_{h=0}^{8760} Q_{cef(3;20)}^{CESCI}(h) \quad (1632)$$

$$C_{ef_cha}^{CESCI} = \sum_{h=0}^{8760} Q_{cef(3;30)}^{CESCI}(h) \quad (1633)$$

$$C_{ef_boi}^{CESCI} = \sum_{h=0}^{8760} Q_{cef(3;40)}^{CESCI}(h) \quad (1634)$$

$$C_{ef_ele}^{CESCI} = \sum_{h=0}^{8760} Q_{cef(3;50)}^{CESCI}(h) \quad (1635)$$

$$C_{ef_rdc}^{CESCI} = \sum_{h=0}^{8760} Q_{cef(3;60)}^{CESCI}(h) \quad (1636)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

$$C_{ep_gaz}^{CESCI} = Coef_{ep(10;1)} \times C_{ef_gaz}^{CESCI} \quad (1637)$$

$$C_{ep_fod}^{CESCI} = Coef_{ep(20;1)} \times C_{ef_fod}^{CESCI} \quad (1638)$$

$$C_{ep_cha}^{CESCI} = Coef_{ep(30;1)} \times C_{ef_cha}^{CESCI} \quad (1639)$$

$$C_{ep_boi}^{CESCI} = Coef_{ep(40;1)} \times C_{ef_boi}^{CESCI} \quad (1640)$$

$$C_{ep_ele}^{CESCI} = Coef_{ep(50;1)} \times C_{ef_ele}^{CESCI} \quad (1641)$$

$$C_{ep_rdc}^{CESCI} = Coef_{ep(60;1)} \times C_{ef_rdc}^{CESCI} \quad (1642)$$

11.22.3.4.2.3.2 Pour l'assemblage CESCI et par groupe

Les consommations par type d'énergie et par CESCI, pour un groupe, s'expriment uniquement sous forme d'un résultat total annuel :

$$C_{ef_gaz}^{CESCI,gr} = \sum_{h=0}^{8760} Q_{cef(3;10)}^{CESCI,gr}(h) \quad (1643)$$

$$C_{ef_fod}^{CESCI,gr} = \sum_{h=0}^{8760} Q_{cef(3;20)}^{CESCI,gr}(h) \quad (1644)$$

$$C_{ef_cha}^{CESCI,gr} = \sum_{h=0}^{8760} Q_{cef(3;30)}^{CESCI,gr}(h) \quad (1645)$$

$$C_{ef_boi}^{CESCI,gr} = \sum_{h=0}^{8760} Q_{cef(3;40)}^{CESCI,gr}(h) \quad (1646)$$

$$C_{ef_ele}^{CESCI,gr} = \sum_{h=0}^{8760} Q_{cef(3;50)}^{CESCI,gr}(h) \quad (1647)$$

$$C_{ef_rdc}^{CESCI,gr} = \sum_{h=0}^{8760} Q_{cef(3;60)}^{CESCI,gr}(h) \quad (1648)$$

$$C_{ep_gaz}^{CESCI,gr} = Coef_{ep(10;1)} \times C_{ef_gaz}^{CESCI,gr} \quad (1649)$$

$$C_{ep_fod}^{CESCI,gr} = Coef_{ep(20;1)} \times C_{ef_fod}^{CESCI,gr} \quad (1650)$$

$$C_{ep_cha}^{CESCI,gr} = Coef_{ep(30;1)} \times C_{ef_cha}^{CESCI,gr} \quad (1651)$$

$$C_{ep_boi}^{CESCI,gr} = Coef_{ep(40;1)} \times C_{ef_boi}^{CESCI,gr} \quad (1652)$$

$$C_{ep_ele}^{CESCI,gr} = Coef_{ep(50;1)} \times C_{ef_ele}^{CESCI,gr} \quad (1653)$$

$$C_{ep_rdc}^{CESCI,gr} = Coef_{ep(60;1)} \times C_{ef_rdc}^{CESCI,gr} \quad (1654)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.22.3.4.3 Energie restante à fournir par les générateurs

Dans le cas de la production d'eau chaude avec stockage, le report d'énergie est géré au niveau du puisage dans le ballon et non, contrairement aux systèmes de production instantanée, au niveau du (ou des) générateur(s) associés au ballon.

$$Q_{rest}^{gnr}(h) = 0 \quad (1655)$$

11.22.3.4.4 Calcul des pertes thermiques récupérables

Les pertes thermiques de l'assemblage CESCi récupérables par l'ambiance concernent les ballons décentralisés et leurs générateurs d'appoint (appartenant à un groupe) mais aussi la boucle solaire.

11.22.3.4.4.1 Au niveau de l'assemblage CESCi

La génération centralisée ne contient que la boucle solaire (ses pertes thermiques vers l'ambiance seront réparties au prorata des groupes desservis dans les algorithmes des pertes récupérables).

$$\Phi_{tot_vc}^{gen}(h) = \Phi_{vc}^{BS}(h) \quad (1656)$$

11.22.3.4.4.2 Au niveau du (des) groupe(s)

Les pertes thermiques des ballons et générateurs d'appoints décentralisés sont directement récupérables par les ambiances du groupe auquel ils appartiennent.

$$\Phi_{dec_vc}^{sto}(h) = \sum_{sto \in gr} (nb_{sto} * Pe(h)) * Is_{sto_vc} \quad (1657)$$

$$\Phi_{dec_vc}^{gnr}(h) = \sum_{gnr \in gr} (nb_{sto} * \Phi_{vc}^{gnr}(h)) \quad (1658)$$

$$\Phi_{tot_vc}^{gen,gr}(h) = \Phi_{tot_vc}^{gen}(h) * Rat_{surf}^{gen,gr} \quad (1659)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.23 S2 GEN CESCAI

11.23.1 INTRODUCTION

Cette fiche algorithme décrit l'assemblage des fiches principales constituant le système solaire collectif à appoint individuel (ou CESCAI). On trouve ce type de production en logements collectifs.

Cette production est constituée d'un élément de stockage centralisé, alimentée uniquement par une boucle solaire. De ce stockage central part un réseau de distribution intergroupe qui alimente des ballons décentralisés (ou individuels). Chacun de ces ballons intègre un appoint, dans le cas où l'énergie extraite du ballon solaire est insuffisante pour couvrir la totalité de la demande d'énergie.

Comme le CESCOI, le CESCAI est de même nature dans le code qu'une génération.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.23.2 NOMENCLATURE

Le Tableau 231 donne la nomenclature des différentes variables du modèle d'assemblage des fiches algorithmes liées à l'assemblage CESCAI.

Entrées du système					
Nom	Description	Unité			
Isr^*	Irradiance (ensoleillement) sur le plan des capteurs	W/m ²			
$\theta_e(h)$	Température extérieure	°C			
$\theta_{cw}(h)$	Température de l'eau froide	°C			
$A_{gr,em-e}$	Surface du groupe desservi par un émetteur ECS équivalent	m ²			
$Q_{w_2nd-e}(h)$	Besoins d'ECS majorés des pertes de distributions du groupe	Wh			
h_{leg}	Heure légale (+voir fiche(s) d'assemblage du (ou des) générateurs)	h			

Paramètres intrinsèques du système					
Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
nb_{sto}^B	Nombre de ballons de stockage décentralisés de l'ensemble {B} strictement identiques	-	0	+∞	-
nb_{sto}^{centr}	Nombre de ballons de stockage centralisés (voir paramètres des fiches de l'assemblage)	-	0	+∞	1

Paramètres d'intégration du système					
Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
$Type_PCAD$	Type de production centralisée à appoints décentralisés : 2- CESCO (Chauffe-Eau Solaire Collectif Individualisé) 3- CESCAI (Chauffe-Eau Solaire Collectif à Appoint Individuel)	-	0	1	
nb_{ens}	Nombre d'ensemble de ballons décentralisés strictement identiques	-	0	+∞	-
id_{fousto}	Fonction de l'élément de stockage - 1 : Chauffage, - 2 : Refroidissement, - 3 : ECS, - 4 : Chauffage et ECS, - 5 : Chauffage et refroidissement.	Ent.	1	5	3
pos_{gen}	Position de l'assemblage CESCAI 0 : Hors volume chauffé, 1 : En volume chauffé. (voir paramètres des fiches de l'assemblage)	Ent	0	1	

Sorties		
Nom	Description	Unité
$\Phi_{pertes_vc_prim-}$	Pertes en volume chauffé du réseau de	Wh

Méthode de calcul Th-BCE 2012

	$e(h)$	distribution intergroupes d'ECS	
	W_{aux_prim-e}	Consommation des auxiliaires du réseau de distribution intergroupes d'ECS	Wh
	$W_{rechauf_prim-e}$	Consommation électrique de l'éventuel réchauffeur de la distribution intergroupe bouclée d'ECS, en énergie finale	Wh
stl ck ag	$\Phi_{dec_vc}^{sto}(h)$	Pertes vers des espaces chauffés des systèmes des ballons décentralisés de l'ECS.	Wh
Gnr déce ntralis és	$\Phi_{dec_vc}^{gnr}(h)$	Pertes et consommations des auxiliaires des générateurs décentralisés transmises au volume chauffé.	Wh
Géné ration	$\Phi_{tot_vc}^{gen}(h)$	Pertes et consommations des auxiliaires du CESCAI (càd de la génération) transmises au volume chauffé.	Wh
	$Rat_{surf}^{gen,gr}$ $= Rat_{surf}^{CESCAI,gr}$	Ratio de la surface du groupe gr sur la surface totale desservie par la génération pour l'ensemble des postes.	-
	$E_{sol_tot}^{BS}$	Energie totale annuelle cumulée transmise à l'échangeur de la boucle solaire	Wh/an
	$E_{ef_aux_tot}^{BS}$	Energie totale annuel cumulée consommée par la pompe de la boucle solaire.	Wh/an
	$\{Q_{ceff(poste;énergie)}^{CESCAI}(h)\}_e$	Matrice des consommations en énergie finale en fonction des postes et du type d'énergie.	Wh
	$\{Q_{ceff(poste;énergie)}^{CESCAI,gr}(h)\}_e$	Matrice des consommations en énergie finale en fonction des postes et du type d'énergie, répartie au niveau du groupe	Wh
	$C_{ef_ecs_m}^{CESCAI}$	Consommation mensuelle en énergie finale d'ECS, par CESCAI	Wh
	$C_{ep_ecs_m}^{CESCAI}$	Consommation mensuelle en énergie primaire d'ECS, par CESCAI	Wh
	$C_{ef_ecs}^{CESCAI}$	Consommation annuelle en énergie finale d'ECS, par CESCAI	Wh
	$C_{ep_ecs}^{CESCAI}$	Consommation annuelle en énergie primaire d'ECS, par CESCAI	Wh
	$C_{ef_ecs_m}^{CESCAI,gr}$	Consommation mensuelle en énergie finale d'ECS, par CESCAI et par groupe	Wh
	$C_{ep_ecs_m}^{CESCAI,gr}$	Consommation mensuelle en énergie primaire d'ECS, par CESCAI et par groupe	Wh
	$C_{ef_ecs}^{CESCAI,gr}$	Consommation annuelle en énergie finale d'ECS, par CESCAI et par groupe	Wh
	$C_{ep_ecs}^{CESCAI,gr}$	Consommation annuelle en énergie primaire d'ECS, par CESCAI et par groupe	Wh
	$\{C_{ef_gaz}^{CESCAI}, C_{ef_fod}^{CESCAI}, C_{ef_cha}^{CESCAI}, C_{ef_boi}^{CESCAI}, C_{ef_ele}^{CESCAI}, C_{ef_rdc}^{CESCAI}\}_e$	Matrice des consommations annuelles d'énergie finale (de chaud, de froid et d'ECS) par CESCAI	Wh
	$\{C_{ep_gaz}^{CESCAI}, C_{ep_fod}^{CESCAI}, C_{ep_cha}^{CESCAI}, C_{ep_boi}^{CESCAI}, C_{ep_ele}^{CESCAI}, C_{ep_rdc}^{CESCAI}\}_e$	Matrice des consommations annuelles d'énergie par CESCAI	Wh
	$\{C_{ef_gaz}^{CESCAI,gr}, C_{ef_fod}^{CESCAI,gr}, C_{ef_cha}^{CESCAI,gr}, C_{ef_boi}^{CESCAI,gr}\}_e$	Matrice des consommations annuelles d'énergie finale par CESCAI et par groupe	Wh

Méthode de calcul Th-BCE 2012

$C_{ef_ele}^{CESCAI,gr}$			
$C_{ef_rdc}^{CESCAI,gr}$			
}			
{ $C_{ep_gaz}^{CESCAI,g}$			
,			
$C_{ep_fod}^{CESCAI,gr}$			
$C_{ep_cha}^{CESCAI,gr}$	Matrice des consommations annuelles d'énergie primaire par CESCAI et par groupe		Wh
$C_{ep_bol}^{CESCAI,gr}$			
$C_{ep_ele}^{CESCAI,gr}$			
$C_{ep_rdc}^{CESCAI,gr}$			
}			

Variables internes

Nom	Description	Unité	
$Id_{fonction}(h)$	Indicateur de fonction accompagnant le $Q_{req}(h)$ (1 : chauffage, 2: refroidissement, 3: ECS)	Ent	
$\theta_{ecs_max}^{gen}$	Température maximale « des réseaux de distribution intergroupes d'ECS connectés à la génération <i>gen</i> . »	°C	
V_p	Volume horaire puisé	L/h	
$Q_{fou_sto_ap}$	Energie fournie par l'élément chauffant d'appoint	W	
Pe_z	Pertes thermiques des zones du ballon	W	
$\Phi_{vc}^{gnr}(h)$	Pertes thermiques vers l'ambiance d'un générateur d'appoint	Wh	
Q_{sol}	Energie transférée à l'échangeur du ballon centralisé	W	
$\Phi_{vc}^{BS}(h)$	Pertes thermiques vers l'ambiance de la boucle solaire	Wh	
Distribution intergrp.	θ_{moy_prim-e}	Température moyenne du réseau de distribution intergroupe d'ECS	°C
	$\Phi_{pertes_vc_prime}(h)$	Pertes thermiques horaires en volume chauffé du réseau de distribution intergroupe d'ECS	Wh
	$\Phi_{pertes_hvc_prime}(h)$	Pertes thermiques horaires hors volume chauffé du réseau de distribution intergroupe d'ECS	Wh
	$Rat_{besoins_sec_e}(h)$	Ratio des besoins d'ECS d'un réseau de distributions du groupe relié au CESCAI sur la somme de tous les besoins d'ECS du CESCAI	-
Propres à l'assemblage	$Q_{contenue}^{centr}(h)$	Energie contenue dans le ballon centralisé	Wh
	$Q_{dispo}(h)$	Energie disponible en entrée des appoints décentralisés	Wh
	$Q_{dispo_ens}^B(h)$	Energie disponible en entrée d'un ensemble d'appoints décentralisés	Wh
	$Q_{fou_ens}^B(h)$	Energie fournie à un ensemble d'appoints décentralisés	Wh
	$Q_{fou_unil}(h)$	Energie fournie à un appoint décentralisé d'un ensemble	Wh
dec	Indicateur précisant que l'objet est décentralisé (ou individuel)	-	
$centr$	Indicateur précisant que l'objet est centralisé (ou collectif)	-	

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Constantes			
Nom	Description	Unité	Conv.
ρ_w	Masse volumique de l'eau	kg/L	1
c_w	Capacité calorifique massique de l'eau	Wh/(kg.K)	1,163
$\{Coef_{ep(énergie)}\}$	Vecteur des coefficients d'énergie primaire associés aux différents types d'énergie.	Réel	-

Tableau 231 : Nomenclature du modèle

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.23.3 ASSEMBLAGE DES COMPOSANTS DU CESCOI

Cet assemblage est particulier dans le sens où l'ordre « classique » des calculs (des émetteurs aux générateurs) est modifié.

Dans le cas du CESCOI, les calculs s'articulent autour des éléments de stockage décentralisés (notation *dec*). D'une part, on calcule les besoins à assurer par ces ballons, d'autre part l'apport d'énergie provenant du ballon central (notation *centr*).

11.23.3.1 Prétraitement des données

L'évaluation des paramètres d'intégration (propres à l'assemblage) et le calcul des données d'entrée des fiches constituant l'assemblage est détaillé ci-dessous.

11.23.3.1.1 Type d'assemblage

Les algorithmes ci-dessous décrivent l'assemblage CESCOI.

$$Type_{PCAD} = 1 \quad (1660)$$

11.23.3.1.2 Fonction de l'assemblage

L'assemblage ne peut assurer que des besoins d'ECS. Les ballons centralisé et décentralisés ainsi que les générateurs de base et d'appoint ont la même fonction, c'est-à-dire que :

$$\begin{aligned} Id_{fousto}^{centr} &= 3 \\ Id_{fousto}^{dec} &= 3 \\ Id_{fougen} &= 3 \end{aligned} \quad (1661)$$

11.23.3.1.3 Ballons centralisé et décentralisés

Le ballon centralisé est un « ballon base seule » (avec un échangeur). Les ballons décentralisés sont de type « base+ appoint intégré ».

$$Nb_{sto}^{centr} = 1 \quad \text{et} \quad \begin{cases} Type_{prod_stockage}^{centr} = 0 \\ Type_{prod_stockage}^{dec} = 1 \end{cases} \quad (1662)$$

11.23.3.1.4 Position de l'échangeur de la boucle solaire dans le ballon centralisé

L'échangeur de la boucle solaire et la sonde de température se situent dans la zone inférieure du ballon. Le ballon centralisé est un ballon base seule.

$$z_{base}^{centr} = z_{reg_base}^{centr} = 1 \quad (1663)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.23.3.1.5 Ratio des besoins de chaque groupe

L'ensemble des distributions internes au groupe reliées au CESCOI peut appartenir à un ou plusieurs groupes. Le calcul suivant permettra de répartir les consommations en énergie finale du CESCOI dans chacun des groupes, au prorata de leurs besoins.

$$Rat_{besoins_sec_e}^{gr} = \frac{\sum_{ds-e \in CESCOI} Q_{w_2nd-e}^{ds-e}(h)}{\sum_{ds-e \in CESCOI} Q_{w_2nd-e}^{ds-e}(h)} \quad (1664)$$

11.23.3.1.6 Ratio des surfaces de chaque groupe desservi

Le calcul suivant permettra de répartir les pertes thermiques des composants centralisés du CESCOI (c'est-à-dire la boucle solaire, le ballon central et la distribution intergroupe) dans chacun des groupes, au prorata de leurs surfaces.

$$Rat_{surf}^{gen,gr} = Rat_{surf}^{CESCAI,gr} = \frac{\sum_{em-e \in CESCOI} A^{gr,em-e}}{\sum_{em-e \in CESCOI} A^{gr,em-e}} \quad (1665)$$

11.23.3.1.7 Demande d'énergie au niveau d'un ballon individuel

Un ensemble de ballons B reçoit une demande d'énergie (la notion d'ensemble de ballons a déjà été abordée avec les CESCOI. Nous reprenons cette même approche pour le CESCOI). La demande d'énergie au niveau d'un ballon est égale à l'énergie demandée au niveau de l'ensemble, divisée par le nombre de ballons individuels de l'ensemble nb_{sto}^B .

$$Q_{w_sto_unit-e} = \frac{\sum_{ds-e \in B} Q_{w_2nd-e}^{ds-e}(h)}{nb_{sto}^B} \quad (1666)$$

11.23.3.1.8 Température au niveau des ballons décentralisés

Pour chaque ensemble de ballons décentralisés, la température de l'eau à fournir est celle du réseau de distribution du groupe connecté au ballon. (Cette température impacte le puisage d'eau chaude dans les ballons décentralisés).

$$\theta_{ecs_max}^{gen} = \theta_{2nd-e}^{ds-e} \quad (1667)$$

11.23.3.1.9 Température d'eau froide entrant dans le ballon central

Par ailleurs, l'eau entrant dans le ballon central est de l'eau froide :

$$\theta_{entrant}^{centr}(h) = \theta_{cw}(h) \quad (1668)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.23.3.1.10 Température d'eau froide entrant dans les ballons décentralisés

La température de l'eau entrant dans les ballons décentralisés est égale à la température moyenne de la distribution intergroupe.

$$\theta_{entrant}^{dec}(h) = \theta_{moy_prim-e}(h) \quad (1669)$$

11.23.3.1.11 Emplacement des éléments du CESCAI (en volume chauffé ou hors volume chauffé)

La position du ballon centralisé et sa boucle solaire dépendent de celle de l'assemblage. Les ballons décentralisés seront supposés être toujours en volume chauffé.

$$I_{Sto_vc}^{centr} = Pos_{gen} \quad (1670)$$

$$I_{Sto_vc}^{dec} = 1 \quad (1671)$$

11.23.3.1.12 Température ambiante au niveau de l'assemblage

La température ambiante sera utilisée pour le calcul des pertes thermiques de la boucle solaire, de la distribution intergroupe et des ballons. En volume chauffé, elle est supposée constante.

Si $Pos_{gen}=0$ (hors volume chauffé)

$$\theta_{amb}(h) = \theta_{ext}(h) \quad (1672)$$

Si $Pos_{gen}=1$ (en volume chauffé)

$$\theta_{amb}(h) = 20^\circ C$$

11.23.3.2 Ordre des calculs

La première partie concerne les composants centralisés de l'assemblage (boucle solaire, ballon central et distribution intergroupes). La seconde partie consiste à faire les calculs des appoints décentralisés.

Au début du pas de temps, les températures de tous les ballons sont connues.

COMPOSANTS CENTRALISES

1. Première étape : [ballon central] calcul de l'énergie contenue

Cette étape consiste à calculer l'énergie contenue dans le ballon solaire centralisé. Son champ de température au début du pas de temps est connu.

$$Q_{contenue}^{centr} = \rho_w \cdot C_w \cdot \sum_{z=1}^{N_{zone}} \left(V_z \cdot \left(\theta_{bz}^{centr}(h-1) - \theta_{cw} \right) \right) \quad (1673)$$

2. Deuxième étape : la (ou les) distribution(s) intergroupe

La distribution intergroupe d'ECS relie le ballon centralisé à des appoints décentralisés. Elle sera supposée bouclée ($type_{reseau_intergroupe}=1$). Il est possible d'avoir plusieurs distributions intergroupes connectées au ballon central. Les pertes thermiques des distributions intergroupes, calculées à partir de la température de la zone supérieure du ballon central ($\theta_{depart_prim-e} = \theta_{b4}^{centr}$), sont déduites de l'énergie totale contenue dans le ballon.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

3. Troisième étape : calcul de l'énergie disponible en sortie de distribution intergroupe

A partir de l'énergie contenue dans le ballon centralisé et en retranchant les pertes du réseau de distribution intergroupe (s'il y a plusieurs distributions intergroupe, elles seront, par hypothèse, toutes à la même température), nous calculons l'énergie disponible qu'il est possible de fournir aux ballons décentralisés.

$$Q_{dispo}(h) = \max \left(0; Q_{contenue}^{centr}(h) - \sum_{dp-e \leftarrow CESCAI} \left(\phi_{pertes_vc_prim-e}^{dp-e}(h) + \phi_{pertes_hvc_prim-e}^{dp-e}(h) \right) \right) \quad (1674)$$

Il s'agit désormais de répartir cette énergie dans chaque ensemble de ballons. Le principe est le suivant :

Pour chaque ensemble {B}

$$Q_{dispo_ens}^B(h) = Q_{dispo}(h) \cdot \frac{V_{z_{base}}^{sto} * nb_{sto}^B}{\sum_{B \in CESCAI} \left(V_{z_{base}}^{sto} * nb_{sto}^B \right)} \quad (1675)$$

COMPOSANTS DECENTRALISES

Cette partie est indépendante de la première. Elle est à la convergence des calculs : d'un côté, on reçoit la demande d'ECS des distributions du groupe (la demande d'énergie d'un ensemble de ballons correspond à celle des distributions du groupe connectées à l'ensemble) ; d'un autre côté, on reçoit un apport d'énergie, fourni par le ballon solaire centralisé et corrigé par les pertes de distribution intergroupe. Les générateurs d'appoint compléteront la demande dans le cas où l'énergie solaire est insuffisante pour couvrir la totalité des besoins.

Les calculs ci-dessous sont faits pour un ballon de chaque ensemble B .

4. Quatrième étape : [appoints ballons] volume puisé et énergie requise

La première étape débute par un calcul itératif entre la fiche « gestion-régulation base » et la fiche « ballon de stockage » pour le calcul du volume puisé (à partir de $Q_{w_sto_unit-e}$).

A chaque itération, le volume puisé calculé (à partir de la température de la zone supérieure du ballon de l'itération précédente) est envoyé aux algorithmes du ballon de stockage. Ces derniers déterminent les températures du ballon après un éventuel mélange, mais sans tenir compte des apports de puissance et des pertes du ballon.

A la fin de la boucle itérative, le nouveau champ de températures du ballon après puisage est connu. Le calcul de l'énergie requise nécessaire pour remonter en température le ballon par le générateur de base n'est pas utile dans cet assemblage.

5. Cinquième étape : calcul de l'énergie réellement fournie

Avant de fournir au ballon une certaine quantité d'énergie provenant du réseau intergroupe, il est nécessaire de faire un test sur les températures. L'eau des ballons doit être plus froide que l'eau de la distribution intergroupe.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

L'énergie fournie dans un ensemble de ballon s'exprime donc de la façon suivante :

$$Q_{fou_ens}^B(h) = \min \left[\begin{array}{l} Q_{dispo_ens}^B(h); \\ nb_{sto}^B \cdot \rho_w \cdot C_w \cdot \max \left(0; \sum_{z=1}^{N_{zone}} (V_z \cdot (\theta_{moy_prim-e}(h) - \theta_{bz}^{dec}(Nb_{iter_vp}))) \right) \end{array} \right] \quad (1676)$$

Pour un ballon individuel appartenant à l'ensemble {B},

$$Q_{fou_unit}(h) = \frac{Q_{fou_ens}^B(h)}{nb_{sto}^B} \quad (1677)$$

6. Sixième étape : [appoints ballons] calcul des températures

Le ballon de stockage est décrit par quatre zones. Chaque zone z du ballon reçoit une énergie $Q_{i,z}$ comme suit :

1. La zone $z = 1$ reçoit l'énergie du réseau intergroupe $Q_{fou_unit}(h)$. Les pertes thermiques sont également comptées.
2. La zone $z = 2$ du ballon ne reçoit ni ne donne aucune énergie spécifique : $Q_{i,2} = 0$. Mais les pertes sont comptées.
3. La zone $z = 3$ du ballon ne reçoit ni ne donne aucune énergie spécifique : $Q_{i,3} = 0$. Mais les pertes sont comptées.
4. La zone $z = 4$ du ballon ne reçoit ni ne donne aucune énergie spécifique : $Q_{i,4} = 0$. Mais les pertes sont comptées.

Une fois l'énergie reçue, le ballon met à jour les températures de chaque zone compte tenu de la stratification des zones du ballon.

7. Septième étape : gestion-régulation de l'appoint du ballon

La position de l'appoint dans le ballon dépend du type de ballon. Cette étape permet d'évaluer l'énergie à fournir pour maintenir les zones chauffées par l'appoint à la température de consigne.

8. Huitième étape : assemblage générateur pour stockage (appoint)

L'assemblage générateur détermine à partir de l'énergie requise $Q_{req_sto_ap}$, de la température moyenne du ballon vue par l'échangeur et des caractéristiques de ce dernier, l'énergie réellement fournie au ballon.

9. Neuvième étape : l'élément de stockage ECS

A cette étape, les pertes, déjà comptabilisées, sont supposées nulles. Seule l'énergie fournie par l'appoint dans la zone z_{ap} sera intégrée au calcul des températures du ballon.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

COMPOSANTS CENTRALISÉS (suite)

10. Dixième étape : le ballon central d'ECS

L'énergie injectée dans les ballons décentralisés est soutirée du ballon centralisé. Le ballon de stockage est décrit par quatre zones. Chaque zone z du ballon reçoit une énergie $Q_{i,z}$ comme suit :

1. La zone $z = 1$ du ballon ne reçoit ni ne donne aucune énergie spécifique : $Q_{i,1} = 0$. Les pertes ne sont pas comptées.
2. La zone $z = 2$ du ballon ne reçoit ni ne donne aucune énergie spécifique : $Q_{i,2} = 0$. Les pertes ne sont pas comptées.
3. La zone $z = 3$ du ballon ne reçoit ni ne donne aucune énergie spécifique : $Q_{i,3} = 0$. Les pertes ne sont pas comptées.
4. On comptabilise dans la zone supérieure $z = 4$ du ballon centralisé l'énergie totale fournie au réseau de distribution intergroupe $Q_{i,4}$ avec

$$Q_{i,4} = \min \left(0; - \left(\sum_{B \in \text{CESCAI}} Q_{\text{jou_ens}}^B(h) + \sum_{dp-e \leftarrow \text{CESCAI}} \left(\phi_{\text{pertes_vc_prim-e}}^{dp-e}(h) + \phi_{\text{pertes_hvc_prim-e}}^{dp-e}(h) \right) \right) \right) \quad (1678)$$

Les pertes du ballon ne sont pas comptées.

11. Onzième étape : la boucle solaire

La boucle solaire fournit au ballon central la chaleur provenant des capteurs solaires, tant que ce dernier ne dépasse pas sa température maximale.

Le (ou les) échangeur(s) est (sont) intégré(s) au modèle de boucle solaire. Cette dernière reçoit, comme température aval, la température inférieure du ballon centralisé ($\theta_{\text{aval}}^{BS}(h) = \theta_{\text{b1}}^{\text{centr}}(h)$).

La puissance de (ou des) pompe(s) de la boucle solaire sera ajoutée à la consommation des auxiliaires électriques de l'assemblage.

12. Douzième étape : le ballon central d'ECS

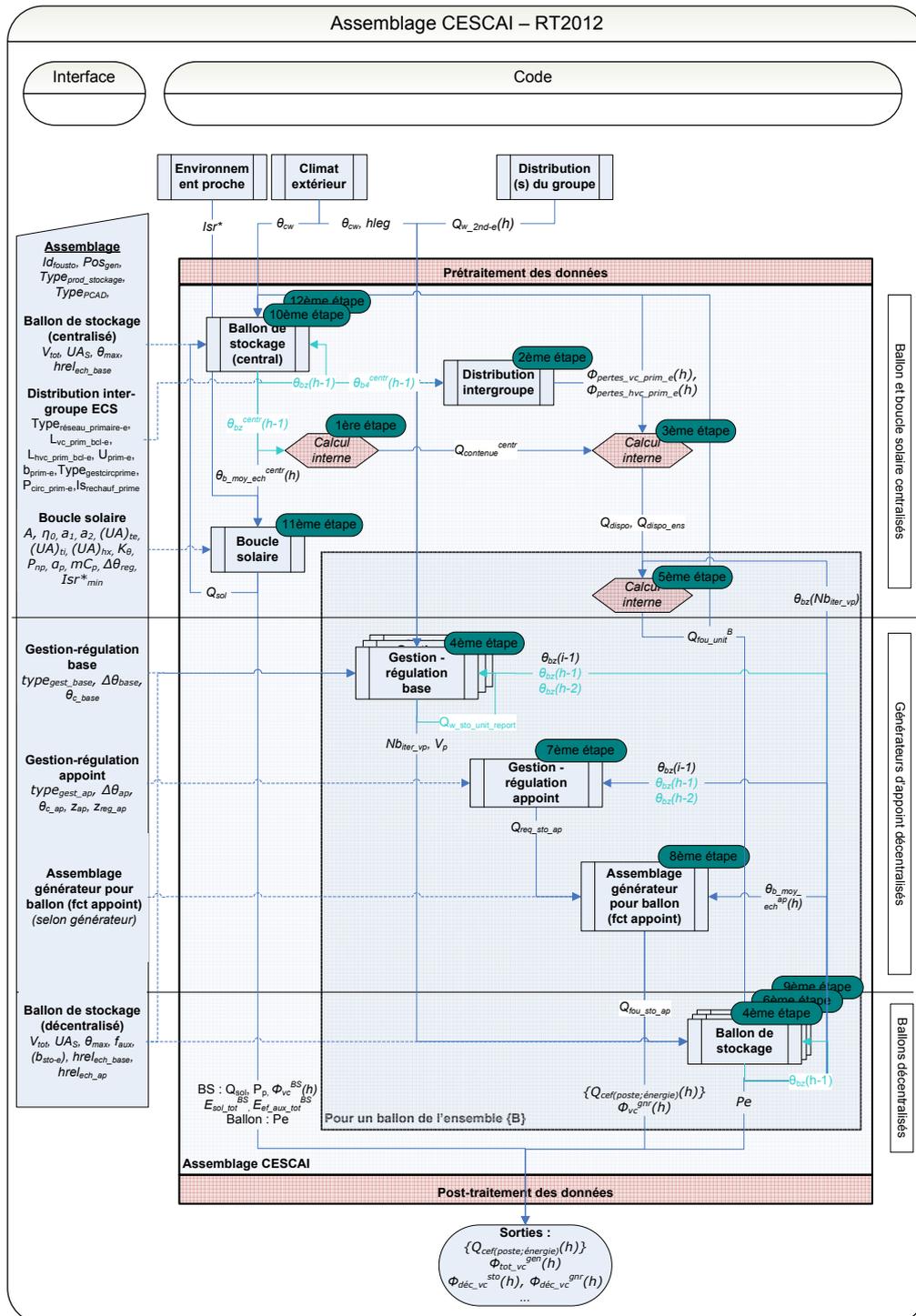
Après injection de l'énergie solaire dans le ballon central, il faut recalculer le champ de températures du ballon. Le ballon de stockage est décrit par quatre zones. Chaque zone z du ballon reçoit une énergie $Q_{i,z}$ comme suit :

1. La boucle solaire est connectée à la zone $z = z_{\text{base}}^{\text{centr}} = 1$ donc l'entrée du ballon $Q_{i,1}$ reçoit la sortie de la boucle solaire Q_{sol} . Les pertes thermiques sont également comptées.
2. La zone $z = 2$ du ballon ne reçoit ni ne donne aucune énergie spécifique : $Q_{i,2} = 0$. Mais les pertes sont comptées.
3. La zone $z = 3$ du ballon ne reçoit ni ne donne aucune énergie spécifique : $Q_{i,3} = 0$. Mais les pertes sont comptées.
4. La zone $z = 4$ du ballon ne reçoit ni ne donne aucune énergie spécifique : $Q_{i,4} = 0$. Mais les pertes sont comptées.

Le ballon met ensuite à jour les températures de chaque zone compte tenu de la stratification des zones du ballon.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.23.3.3 L'assemblage de la production Solaire Collective à Appoints individualisés (CESCAI)



Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.23.3.4 Post-traitement des données

11.23.3.4.1 Calcul des consommations finales horaires d'ECS

11.23.3.4.1.1 Pour l'assemblage CESCAI

Dans le cas du CESCAI, la consommation en énergie finale est la somme des consommations de tous les générateurs d'appoint (présentées sous forme de matrice) ajoutée à la consommation de la pompe de la boucle solaire (les consommations des auxiliaires de distributions du réseau intergroupe sont comptabilisées dans la fiche algorithme calculs_groupe). Elle s'exprime, à chaque pas de temps, de la façon suivante :

$$\{Q_{cef(po:energie)}^{CESCAI}(h)\} = \sum_{\{B\}} (nb_{sto}^B \cdot \{Q_{cef(3:energie)}^{gnr_ap}(h)\}) + \{Q_{cef(3:energie)}^{BS}(h)\} \quad (1679)$$

11.23.3.4.1.2 Par groupe

$$\{Q_{cef(po:energie)}^{CESCAI,gr}(h)\} = \{Q_{cef(po:energie)}^{CESCAI}(h)\} * Rat_{besoins_sec_e}^{gr} \quad (1680)$$

11.23.3.4.2 Calcul des consommations mensuelles et annuelles d'ECS

Les consommations en énergies finale et primaire de l'assemblage CESCAI sont présentées sous forme mensuelles et annuelles, au niveau de l'assemblage et au niveau du groupe.

11.23.3.4.2.1 Pour l'assemblage CESCAI

$$C_{ef_ecs_m}^{CESCAI} = \sum_{h \in \text{mois}} \sum_{en=10}^{60} Q_{cef(3:en)}^{CESCAI}(h) \quad (1681)$$

$$C_{ep_ecs_m}^{CESCAI} = \sum_{h \in \text{mois}} \sum_{en=10}^{60} (Q_{cef(3:en)}^{CESCAI}(h) \cdot Coef_{ep(en)})$$

$$C_{ef_ecs}^{CESCAI} = \sum_{mois=1}^{12} C_{ef_ecs_m}^{CESCAI} \quad (1682)$$

$$C_{ep_ecs}^{CESCAI} = \sum_{mois=1}^{12} C_{ep_ecs_m}^{CESCAI}$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.23.3.4.2.2 Par groupe

$$C_{ef_ecs_m}^{CESCAI,gr} = \sum_{h \in \text{mois}} \sum_{en=10}^{60} Q_{cef(3;en)}^{CESCAI,gr}(h) \quad (1683)$$

$$C_{ep_ecs_m}^{CESCAI,gr} = \sum_{h \in \text{mois}} \sum_{en=10}^{60} (Q_{cef(3;en)}^{CESCAI,gr}(h) \cdot Coef_{ep(en)})$$

$$C_{ef_ecs}^{CESCAI,gr} = \sum_{mois=1}^{12} C_{ef_ecs_m}^{CESCAI,gr} \quad (1684)$$

$$C_{ep_ecs}^{CESCAI,gr} = \sum_{mois=1}^{12} C_{ep_ecs_m}^{CESCAI,gr}$$

11.23.3.4.2.3 Consommations en énergie finale et primaire par type d'énergie

Comme pour les générations, les informations qui sortent de l'assemblage CESCAI doivent respecter un certain formalisme.

11.23.3.4.2.3.1 Pour l'assemblage CESCAI

Les consommations par type d'énergie et par CESCAI s'expriment uniquement sous forme d'un résultat total annuel :

$$C_{ef_gaz}^{CESCAI} = \sum_{h=0}^{8760} Q_{cef(3;10)}^{CESCAI}(h) \quad (1685)$$

$$C_{ef_fod}^{CESCAI} = \sum_{h=0}^{8760} Q_{cef(3;20)}^{CESCAI}(h) \quad (1686)$$

$$C_{ef_cha}^{CESCAI} = \sum_{h=0}^{8760} Q_{cef(3;30)}^{CESCAI}(h) \quad (1687)$$

$$C_{ef_boi}^{CESCAI} = \sum_{h=0}^{8760} Q_{cef(3;40)}^{CESCAI}(h) \quad (1688)$$

$$C_{ef_ele}^{CESCAI} = \sum_{h=0}^{8760} Q_{cef(3;50)}^{CESCAI}(h) \quad (1689)$$

$$C_{ef_rdc}^{CESCAI} = \sum_{h=0}^{8760} Q_{cef(3;60)}^{CESCAI}(h) \quad (1690)$$

$$C_{ep_gaz}^{CESCAI} = Coef_{ep(10;1)} \times C_{ef_gaz}^{CESCAI} \quad (1691)$$

$$C_{ep_fod}^{CESCAI} = Coef_{ep(20;1)} \times C_{ef_fod}^{CESCAI} \quad (1692)$$

$$C_{ep_cha}^{CESCAI} = Coef_{ep(30;1)} \times C_{ef_cha}^{CESCAI} \quad (1693)$$

$$C_{ep_boi}^{CESCAI} = Coef_{ep(40;1)} \times C_{ef_boi}^{CESCAI} \quad (1694)$$

$$C_{ep_ele}^{CESCAI} = Coef_{ep(50;1)} \times C_{ef_ele}^{CESCAI} \quad (1695)$$

$$C_{ep_rdc}^{CESCAI} = Coef_{ep(60;1)} \times C_{ef_rdc}^{CESCAI} \quad (1696)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.23.3.4.2.3.2 Pour l'assemblage CESCOI et par groupe

Les consommations par type d'énergie et par CESCOI, pour un groupe, s'expriment uniquement sous forme d'un résultat total annuel :

$$C_{ef_gaz}^{CESCAI,gr} = \sum_{h=0}^{8760} Q_{cef(3;10)}^{CESCAI,gr}(h) \quad (1697)$$

$$C_{ef_fod}^{CESCAI,gr} = \sum_{h=0}^{8760} Q_{cef(3;20)}^{CESCAI,gr}(h) \quad (1698)$$

$$C_{ef_cha}^{CESCAI,gr} = \sum_{h=0}^{8760} Q_{cef(3;30)}^{CESCAI,gr}(h) \quad (1699)$$

$$C_{ef_boi}^{CESCAI,gr} = \sum_{h=0}^{8760} Q_{cef(3;40)}^{CESCAI,gr}(h) \quad (1700)$$

$$C_{ef_ele}^{CESCAI,gr} = \sum_{h=0}^{8760} Q_{cef(3;50)}^{CESCAI,gr}(h) \quad (1701)$$

$$C_{ef_rdc}^{CESCAI,gr} = \sum_{h=0}^{8760} Q_{cef(3;60)}^{CESCAI,gr}(h) \quad (1702)$$

$$C_{ep_gaz}^{CESCAI,gr} = Coef_{ep(10;1)} \times C_{ef_gaz}^{CESCAI,gr} \quad (1703)$$

$$C_{ep_fod}^{CESCAI,gr} = Coef_{ep(20;1)} \times C_{ef_fod}^{CESCAI,gr} \quad (1704)$$

$$C_{ep_cha}^{CESCAI,gr} = Coef_{ep(30;1)} \times C_{ef_cha}^{CESCAI,gr} \quad (1705)$$

$$C_{ep_boi}^{CESCAI,gr} = Coef_{ep(40;1)} \times C_{ef_boi}^{CESCAI,gr} \quad (1706)$$

$$C_{ep_ele}^{CESCAI,gr} = Coef_{ep(50;1)} \times C_{ef_ele}^{CESCAI,gr} \quad (1707)$$

$$C_{ep_rdc}^{CESCAI,gr} = Coef_{ep(60;1)} \times C_{ef_rdc}^{CESCAI,gr} \quad (1708)$$

11.23.3.4.3 Energie restante à fournir par les générateurs

Dans le cas de la production d'eau chaude avec stockage, le report d'énergie est géré au niveau du puisage dans le ballon et non, contrairement aux systèmes de production instantanée, au niveau du (ou des) générateur(s) associés au ballon (base et appoint).

$$Q_{rest}^{gnr}(h) = 0 \quad (1709)$$

11.23.3.4.4 Calcul des pertes thermiques récupérables

Les pertes thermiques de l'assemblage CESCOI récupérables par l'ambiance concernent les ballons centralisé et décentralisés et les générateurs : boucle solaire commune à plusieurs groupes et appoints (appartenant à un groupe).

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.23.3.4.4.1 Au niveau de l'assemblage CESCAI

La génération centralisée contient la boucle solaire et le ballon centralisé (leurs pertes thermiques vers l'ambiance seront réparties au prorata des groupes desservis dans les algorithmes des pertes récupérables).

$$\Phi_{tot_vc}^{gen}(h) = \Phi_{vc}^{BS}(h) \quad (1710)$$

$$\Phi_{svc}^{sto,centr}(h) = Pe^{centr}(h) * Is_{sto_vc} \quad (1711)$$

11.23.3.4.4.2 Au niveau du (des) groupe(s)

Les pertes thermiques des ballons et générateurs d'appoints décentralisés sont directement récupérables par les ambiances du groupe auquel ils appartiennent.

$$\Phi_{dec_vc}^{sto}(h) = \sum_{sto \in gr} (nb_{sto} * Pe(h)) \quad (1712)$$

$$\Phi_{dec_vc}^{gnr}(h) = \sum_{gnr \in gr} (nb_{sto} * \Phi_{vc}^{gnr}(h)) \quad (1713)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.24 C STO Gestion-régulation de la Boucle de Chauffage

11.24.1 INTRODUCTION

Les systèmes solaires combinés comportent une boucle de chauffage, dont le rôle est de transférer de la chaleur solaire au bâtiment, pour ses besoins de chauffage. La boucle de chauffage sera modélisée par ailleurs avec des composants d'émission et de distributions.

La boucle de chauffage n'est présente que dans les assemblages modélisant les systèmes solaires combinés.

Le modèle décrit ci-dessous explicite les algorithmes de gestion-régulation de la boucle de chauffage, c'est-à-dire les conditions de sa mise en route. Les calculs interviennent après le puisage d'ECS dans le ballon de stockage et juste avant celui d'eau chaude pour le chauffage.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.24.2 NOMENCLATURE

Le Tableau 232 donne la nomenclature des différentes variables du modèle de gestion-régulation de la boucle de chauffage.

Entrées du composant

Nom	Description	Unité
$\theta_{bz}(h)$	Températures des zones du ballon à la fin du pas de temps h	°C
$\theta_{bz}(Nb_{iter_vp})$	Températures des zones du ballon à la fin de la boucle itérative pour le puisage d'ECS	°C
$Q_{req_ch}(h)$	Demande de chauffage transmise à l'assemblage via la gestion/régulation de la génération.	Wh
$\theta_{ch_max}^{gen}$	Température maximale des réseaux de distribution primaires de chaud connectés à la génération gen .	°C
$\theta_{amb}(h)$	Température ambiante (calculée au niveau de la génération)	°C

Paramètres intrinsèques du composant

Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
$Type_{prod_stoc_kage}$	Type de production avec stockage 0- Ballon base sans appoint 1- Ballon base plus appoint intégré 2- Ballon base plus appoint dans stockage séparé 3- Ballon base plus appoint séparé instantané 4-SSC avec appoint chauffage par système indépendant 5- SSC avec appoint chauffage raccordé à l'assemblage	Ent.	0	5	-
$\Delta\theta_{reg}^{bcl_ch}$	Valeur de réglage de la régulation de la boucle de chauffage	K	0	$+\infty$	
Z_{ech_ch}	Position de l'échangeur de la boucle de chauffage dans le ballon	-	1	N_{zone}	

Paramètres d'intégration du composant

Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
-----	-------------	-------	-----	-----	-------

Sorties

Nom	Description	Unité
$Q_{puisé_ch_SSc}(h)$	Chaleur puisée dans le ballon pour assurer la demande d'énergie de chauffage	Wh
$Q_{rest_ch}(h)$	Energie restante à fournir par le générateur d'appoint pour le chauffage	Wh

Variables internes

Nom	Description	Unité
$Q_{sto_dispo_ch_SSc}(h)$	Energie disponible dans la partie basse du ballon pour assurer tout ou partie de la demande d'énergie en chauffage d'un SSC	Wh

Méthode de calcul Th-BCE 2012

$Q_{SC_int(h)}^{puisé_ch_S}$ Energie intermédiaire de chauffage puisée dans le ballon Wh

Constantes

Nom	Description	Unité	Conv.
ρ_w	Masse volumique de l'eau	kg/L	1
c_w	Capacité calorifique massique de l'eau	Wh/(kg.K)	1,163
V_{tot_1}	Volume total d'un ballon	L	200
V_{tot_2}	Volume total d'un ballon	L	2000
$UA_{hx}^{bcl_ch}(V_{tot_1})$	Coefficient d'échange de l'échangeur de la boucle de chauffage dans le ballon de stockage de volume V_{tot_1}	W/K	1200
$UA_{hx}^{bcl_ch}(V_{tot_2})$	Coefficient d'échange de l'échangeur de la boucle de chauffage dans le ballon de stockage de volume V_{tot_2}	W/K	12000

Tableau 232 : Nomenclature du modèle

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.24.3 DESCRIPTION MATHÉMATIQUE

Le modèle de gestion-régulation de la boucle de chauffage intègre :

- l'échangeur de la boucle de chauffage avec le ballon ;

Mais n'intègre pas :

- l'émetteur (plancher chauffant, radiateurs basse température,...) ;
- les réseaux de distribution entre le ballon et le(s) émetteur(s) ;
- les circulateurs de ces réseaux.

11.24.3.1 Calculs préliminaires

L'énergie puisée dans le ballon par la boucle de chauffage ne pourra excéder l'énergie contenue dans la partie basse du ballon, et à condition que la température de l'eau chaude du ballon soit supérieure à la température attendue par la génération pour le chauffage.

C'est pourquoi, au préalable, le calcul suivant est nécessaire :

$$Q_{sto_dispo_ch_SSC}(h) = \sum_{z=1}^{z_{ech_ch}} [\rho_w c_w V_z \cdot \max(\theta_{bz}(Nb_{iter_vp}) - \theta_{puisage_ch}(h); 0)] \quad (1714)$$

Où, pour prendre en compte l'échange de chaleur entre la boucle de chauffage et le ballon,

$$\theta_{puisage_ch}(h) = \theta_{ch_max}^{gen} + \frac{Q_{req_ch}(h)}{UA_{hx}^{bcl_ch}(V_{tot})} \quad (1715)$$

Où $UA_{hx}^{bcl_ch}(V_{tot})$ est une interpolation linéaire du coefficient d'échange en fonction du volume.

$$UA_{hx}^{bcl_ch}(V_{tot}) = \frac{UA_{hx}^{bcl_ch}(V_{tot_2}) - UA_{hx}^{bcl_ch}(V_{tot_1})}{V_{tot_2} - V_{tot_1}} \cdot V_{tot} + \frac{UA_{hx}^{bcl_ch}(V_{tot_1}) * V_{tot_2} - UA_{hx}^{bcl_ch}(V_{tot_2}) * V_{tot_1}}{V_{tot_2} - V_{tot_1}} \quad (1716)$$

$$\text{Avec } \begin{cases} V_{tot_1} = 200 \text{ L} & UA_{hx}^{bcl_ch}(V_{tot_1}) = 1200 \text{ W / K} \\ V_{tot_2} = 2000 \text{ L} & UA_{hx}^{bcl_ch}(V_{tot_2}) = 12000 \text{ W / K} \end{cases}$$

A un pas de temps h , l'énergie maximale que l'on peut puiser dans le ballon s'exprime de la manière suivante :

$$Q_{puisé_ch_SSC_int}(h) = \min(Q_{req_ch}(h); Q_{sto_dispo_ch_SSC}(h)) \quad (1717)$$

11.24.3.2 Gestion-régulation de la boucle de chauffage

La boucle de chauffage possède deux modes de gestion-régulation. Chacun est propre à un type de SSC.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.24.3.2.1 Si l'appoint pour le chauffage est un système indépendant (type_{prod_stockage}=4)

Lorsque l'appoint se fait par un système indépendant, la boucle de chauffage est en action dès que l'énergie disponible dans le ballon est positive et dès que l'écart de température entre le ballon et l'ambiante est supérieur à un certain seuil :

Autrement dit, si :

$$\left(\theta_{b(z_{ech_ch})}(h-1) - \theta_{amb}(h)\right) < \Delta\theta_{reg}^{bcl_ch} \quad \text{ou} \quad Q_{sto_dispo_ch_SSC}(h) = 0 \quad (1718)$$

Alors :

$$\begin{cases} Q_{puisé_ch_SSC}(h) = 0 \\ Q_{rest_ch}(h) = Q_{req_ch}(h) \end{cases} \quad (1719)$$

Sinon,

$$\begin{cases} Q_{puisé_ch_SSC}(h) = Q_{puisé_ch_SSC_int}(h) \\ Q_{rest_ch}(h) = Q_{req_ch}(h) - Q_{puisé_ch_SSC_int}(h) \end{cases} \quad (1720)$$

11.24.3.2.2 Si l'appoint pour le chauffage est raccordé à l'assemblage (type_{prod_stockage}=5)

Lorsque l'appoint se fait par un générateur instantané assurant aussi l'appoint ECS dans le ballon, la boucle de chauffage est en action dès que l'énergie disponible dans le ballon est égale aux besoins de chauffage $Q_{req_ch}(h)$.

Si :

$$Q_{puisé_ch_SSC_int}(h) < Q_{req_ch}(h) \quad (1721)$$

Alors :

$$\begin{cases} Q_{puisé_ch_SSC}(h) = 0 \\ Q_{rest_ch}(h) = Q_{req_ch}(h) \end{cases} \quad (1722)$$

Sinon

$$\begin{cases} Q_{puisé_ch_SSC}(h) = Q_{req_ch}(h) \\ Q_{rest_ch}(h) = 0 \end{cases} \quad (1723)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.25 S2 GEN Système Solaire Combiné appoint Chauffage indépendant

11.25.1 INTRODUCTION

Des modèles de boucle solaire, ballon d'eau chaude, régulation du système de base et d'appoint, et boucle de chauffage ont été décrits dans des « fiches algorithmes ».

On définit ici l'assemblage de ces différents composants élémentaires pour obtenir un modèle de système solaire combiné caractérisé par les éléments suivants : ce SSC est constitué par un seul ballon, découpé en quatre zones

- dans la partie inférieure est présent l'échangeur de la boucle solaire ;
- l'échangeur d'une boucle de chauffage, dans la zone n°2, assure une partie des besoins de chauffage ;
- l'appoint intégré au ballon se situe en zone n°3. Compte tenu de la stratification du ballon, l'appoint ne réchauffe que les zones supérieures, ce qui pourra nécessiter d'avoir d'autres émetteurs/générateurs pour assurer la totalité de la demande de chauffage (mais cela ne fait pas l'objet de cet assemblage) ;
- enfin, en zone supérieure, l'ECS est puisée

Cet assemblage diffère des ballons solaires mixtes (ECS + chauffage) par la présence de l'échangeur de la boucle de chauffage.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.25.2 NOMENCLATURE

Le Tableau 233 donne la nomenclature des différentes variables du modèle de système solaire combiné à appoint chauffage indépendant.

Entrées			
	Nom	Description	Unité
Env.pro ctc	I_{sr}^*	Irradiance (ensoleillement) sur le plan des capteurs	W/m ²
	$Q_{req_ecs}(h)$	Demande en ECS transmise à l'assemblage via la gestion/régulation de la génération.	Wh
GR Gen.	$Q_{req_ch}(h)$	Demande de chauffage transmise à l'assemblage via la gestion/régulation de la génération.	Wh
	$\theta_{ecs_max}^{gs}$ _{en}	Température maximale des réseaux de distribution primaires d'ECS connectés à la génération gen.	°C
	$\theta_{ch_max}^{ge}$ _n	Température maximale des réseaux de distribution primaires de chaud connectés à la génération gen.	°C
	$\theta_{amb}(h)$	Température ambiante (calculée au niveau de la génération)	°C
Uimat cvt	$id_{fonction}(h)$	Indicateur de fonction du générateur accompagnant le $Q_{req}(h)$ (1 : chauffage, 2 : refroidissement, 3 : ECS), pour les générateurs multifonctions.	Ent.
	h_{leg}	Heure légale	h
	$\theta_{cw}(h)$	Température de l'eau froide	°C
	$\theta_e(h)$	Température de l'air extérieur	°C
		(+voir fiches algorithmes de l'assemblage)	
Sorties			
	Nom	Description	Unité
Uimat cvt	$\{Q_{assemblage}^{cef}(h)\}$	Matrice de consommation horaire en énergie finale de l'assemblage	Wh
	$\Phi_{vc}^{sto}(h)$	Pertes thermiques du ballon de stockage vers l'ambiance.	Wh
	$\Phi_{vc}^{BS}(h)$	Pertes thermiques vers l'ambiance de la boucle solaire	Wh
	$\Phi_{vc}^{gnr}(h)$	Pertes thermiques du générateur d'appoint vers l'ambiance.	Wh
	$Q_{rest_ch}(h)$	Demande de chauffage non-assurée par le ballon	Wh
	$E_{sol_tot}^{BS}$	Energie totale annuelle cumulée transmise au ballon	Wh/an
	$E_{ef_aux_tot}^{BS}$	Energie totale annuel cumulée consommée par la pompe de la boucle solaire.	Wh/an
	Q_{sol}	Energie transférée par la boucle solaire à l'échangeur	Wh

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Paramètres intrinsèques de l'assemblage

Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
(+voir fiches algorithme de l'assemblage)					

Paramètres d'intégration du système

Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
nb_{assemb} l	Nombre d'assemblages « SSC appoint indépendant » identiques à considérer au niveau de la génération (=1 dans cet assemblage)	-	1	$+\infty$	-
id_{fousto}	Fonction de l'élément de stockage: - 1 : Chauffage, - 2 : Refroidissement, - 3 : ECS, - 4 : Chauffage et ECS, - 5 : Chauffage et refroidissement.	Ent.	1	5	-
$Type_{prod}$ $_{stockage}$	Type de production avec stockage 0- Ballon base sans appoint 1- Ballon base plus appoint intégré 2- Ballon base plus appoint dans stockage séparé 3- Ballon base plus appoint séparé instantané 4-SSC avec appoint chauffage par système indépendant 5- SSC avec appoint chauffage raccordé à l'assemblage	Ent.	0	5	-
Id_{pos_gen}	Position de la génération : 1 : En volume chauffé, 0 : Hors volume chauffé. (Voir fiches algorithmes de l'assemblage)	Ent	0	1	-

Variables internes

Nom	Description	Unité
$E(i,j)$	Matrice de la base canonique (tous les coefficients sont nuls sauf le coefficient (i,j) qui vaut 1)	-

Constantes

Nom	Description	Unité	Conv.
ρ_w	Masse volumique de l'eau	kg/L	1
c_w	Capacité calorifique massique de l'eau	Wh/(kg. K)	1,163

Tableau 233 : Nomenclature des différentes variables du modèle de système solaire combiné avec appoint indépendant pour le chauffage

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.25.3 ASSEMBLAGE DES COMPOSANTS

Ce paragraphe a pour objectif de préparer, à partir des informations de puissance et de température à fournir aux réseaux de distributions d'ECS et de chauffage (compilées par la gestion-régulation de la génération), le jeu de données d'entrées nécessaire au modèle du système solaire combiné à appoint intégré. L'ordre des calculs est présenté ci-dessous.

Les données d'entrée sont :

1. Les informations issues de la gestion-régulation de la génération
2. Les aspects d'irradiance de la boucle solaire décrit par Isr^* et K_{θ} .
3. Des conditions extérieures à l'assemblage qui influent sur le ballon.

Au début de pas de temps, le champ de températures du ballon à la fin du pas de temps précédent est connu. L'ECS est prioritaire sur le chauffage.

11.25.3.1 Prétraitement des données

Ce paragraphe consiste à évaluer des paramètres d'intégration (propres à l'assemblage) et à calculer des données d'entrée des fiches constituant l'assemblage.

11.25.3.1.1 Type de production

Dans cet assemblage, si l'appoint, chauffant les zones supérieures, est intégré au ballon, celui pour le chauffage est indépendant.

$$Type_{prod_sto}=4 \quad (1724)$$

11.25.3.1.2 Fonction de l'assemblage

L'assemblage « SSC à appoint intégré » ne fonctionne par définition qu'en mode mixte. Par contre, le générateur d'appoint fonctionne en mode ECS seule.

$$\begin{aligned} Id_{fousto} &= Id_{fougen}^{base}=4 \\ Id_{fougen}^{ap} &= 3 \end{aligned} \quad (1725)$$

11.25.3.1.3 Position de l'assemblage

Le positionnement du ballon (il en va de même pour les générateurs de base et d'appoint) est identique à celui de la génération dans laquelle il se trouve.

11.25.3.1.4 Position de la boucle solaire

Par hypothèse, l'échangeur de la boucle solaire se situe dans la zone inférieure du ballon :

$$Z_{base}=1 \quad (1726)$$

11.25.3.1.5 Position de la boucle de chauffage

Par hypothèse, l'échangeur de la boucle de chauffage se situe dans la zone n°2 du ballon :

$$Z_{ech_ch}=2 \quad (1727)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.25.3.1.6 Position du générateur d'appoint

Par hypothèse, l'échangeur du générateur d'appoint (et sa sonde de température) se situe dans la zone n°3 du ballon :

$$Z_{ap} = Z_{reg_ap} = 3 \quad (1728)$$

11.25.3.1.7 Température de consigne du ballon

Par convention, la température de consigne du ballon est de 55 °C.

$$\theta_{c_base} = 55 \text{ °C} \quad (1729)$$

11.25.3.1.8 Demande d'énergie

Par hypothèse, il n'est possible d'associer à un objet « SSC avec appoint chauffage indépendant » qu'un seul assemblage ($nb_{assembl} = 1$). Pour le chauffage et pour l'ECS, on pose :

$$Q_{w_sto_unit}(h) = Q_{req}(h) \quad (1730)$$

11.25.3.1.9 Température d'eau entrant dans le ballon

Par ailleurs, l'eau entrant dans le ballon est de l'eau froide :

$$\theta_{entrant}(h) = \theta_{cw}(h) \quad (1731)$$

11.25.3.2 Ordre des calculs

1. La première étape : volume puisé d'ECS

La première étape débute par un calcul itératif entre la fiche « gestion-régulation base » et la fiche « ballon de stockage » pour le calcul du volume puisé.

A chaque itération, le volume puisé calculé (à partir de la température de la zone supérieure du ballon de l'itération précédente) est envoyé aux algorithmes du ballon de stockage. Ces derniers déterminent les températures du ballon après un éventuel mélange, mais sans tenir compte des apports de puissance et des pertes du ballon.

A la fin de la boucle itérative, on connaît le champ de température du ballon après le puisage d'ECS.

2. Deuxième étape : gestion-régulation de la boucle de chauffage

Après le puisage de l'ECS, on puise dans le ballon l'énergie nécessaire pour assurer tout ou partie de la demande d'énergie de chauffage.

Les algorithmes déterminent, selon les conditions de gestion-régulation, l'énergie fournie du ballon à la boucle de chauffage et l'énergie restante à fournir.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

3. Troisième étape : l'élément de stockage

Le ballon de stockage est décrit par quatre zones. Chaque zone z du ballon reçoit une énergie $Q_{i,z}$ comme suit (au cours de cette itération, les pertes ne sont pas comptées) :

1. La zone $z = 1$ du ballon ne reçoit ni ne donne aucune énergie spécifique: $Q_{i,1} = 0$.
2. La zone $z = 2$ du ballon perd la chaleur spécifique au chauffage : $Q_{i,2} = -Q_{\text{puisé_SSC_ch}}(h)$.
Les pertes sont nulles.
3. La zone $z = 3$ du ballon ne reçoit ni ne donne aucune énergie spécifique: $Q_{i,3} = 0$.
4. La zone $z = 4$ du ballon ne reçoit ni ne donne aucune énergie spécifique : $Q_{i,4} = 0$.

Une fois l'énergie reçue et/ou perdue, le ballon met à jour les températures de chaque zone compte tenu de la stratification des zones du ballon.

Note : dans cet assemblage, la température moyenne vue par l'échangeur est la demi-somme de la température du pas de temps précédent et de la température après puisage du volume d'ECS et après extraction de la chaleur pour le chauffage.

4. Quatrième étape : calculs de la boucle solaire

A partir du rayonnement solaire, on calcule l'énergie solaire qui va être injectée dans le ballon (zone z_{base}).

5. Cinquième étape : l'élément de stockage

Le ballon de stockage est décrit par quatre zones. Chaque zone z du ballon reçoit une énergie $Q_{i,z}$ comme suit :

1. La zone $z = 1$ du ballon ne reçoit ni ne donne aucune énergie spécifique :
 $Q_{i,1} = Q_{\text{fou_sto_base}}(h) = Q_{\text{sol}}(h)$. Mais les pertes sont comptées.
2. La zone $z = 2$ du ballon ne reçoit ni ne donne aucune énergie spécifique: $Q_{i,2} = 0$. Mais les pertes sont comptées.
3. La zone $z = 3$ du ballon ne reçoit ni ne donne aucune énergie spécifique : $Q_{i,3} = 0$. Mais les pertes sont comptées.
4. La zone $z = 4$ du ballon ne reçoit ni ne donne aucune énergie spécifique : $Q_{i,4} = 0$. Mais les pertes sont comptées.

Une fois l'énergie reçue et/ou perdue, le ballon met à jour les températures de chaque zone compte tenu de la stratification des zones du ballon.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

6. Sixième étape : gestion-régulation de l'appoint du ballon

L'échangeur de l'appoint dans le ballon est placé, pour cet assemblage, dans la zone n°3 du ballon.

Cette étape permet d'évaluer l'énergie à fournir pour maintenir les zones chauffées par l'appoint à la température de consigne.

7. Septième étape : assemblage générateur pour stockage (appoint)

L'assemblage générateur détermine à partir de l'énergie requise $Q_{req_sto_ap}(h)$, de la température moyenne du ballon vue par l'échangeur et des caractéristiques de ce dernier, l'énergie réellement fournie au ballon $Q_{fou_sto_ap}(h)$.

8. Huitième étape : l'élément de stockage

A cette étape, les pertes, déjà comptabilisées, sont supposées nulles. Seule l'énergie fournie par l'appoint dans la zone z_{ap} sera intégrée au calcul des températures du ballon.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.25.3.3 L'assemblage du SSC avec appoint chauffage indépendant

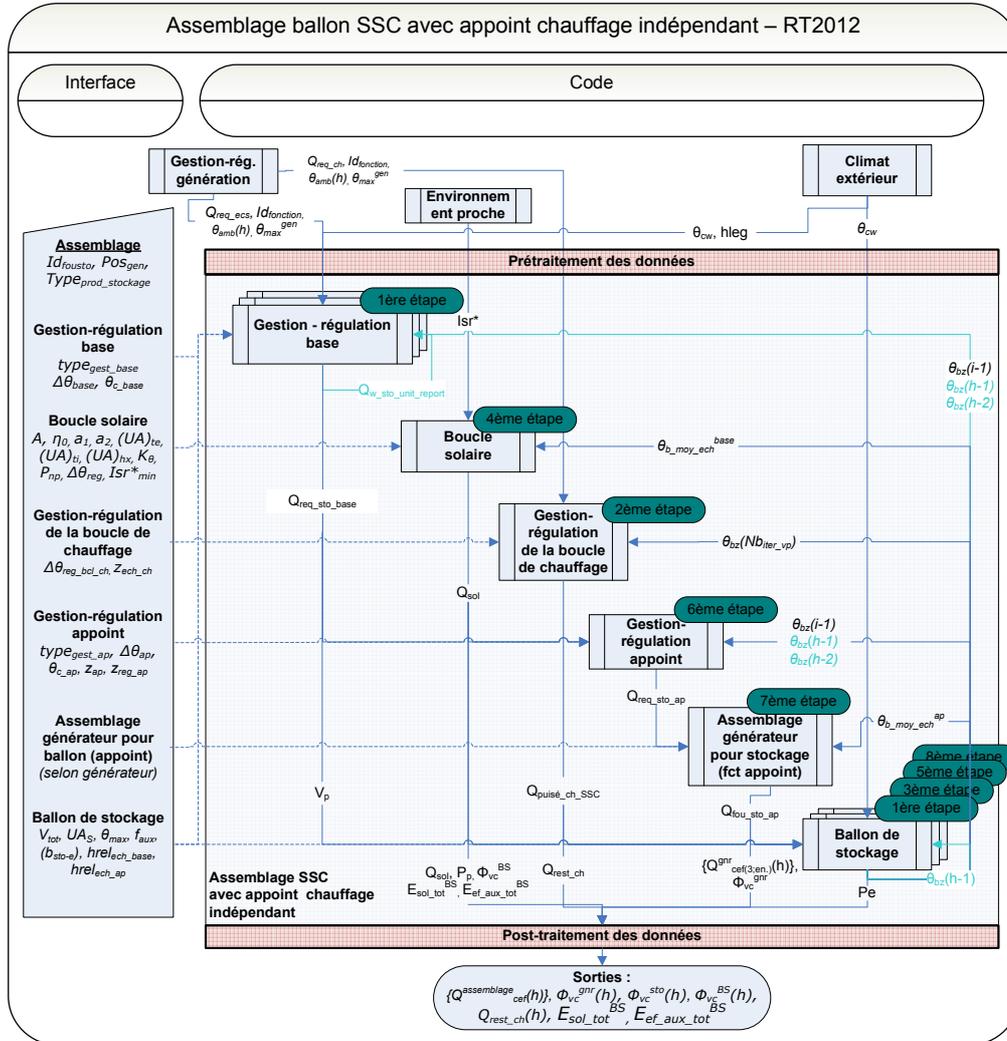


Figure 151 : schéma d'assemblage du modèle de système solaire combiné avec appoint indépendant pour le chauffage

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.25.3.4 Traitement des données de sortie

La simulation calcule l'énergie consommée par l'assemblage. Cette énergie vient du système d'appoint et de la pompe de la boucle solaire.

11.25.3.4.1 Calcul des consommations d'ECS

Dans le cas du SSC avec appoint indépendant pour le chauffage, la consommation en énergie finale s'exprime sous forme de matrice, de la façon suivante :

$$\left\{ Q_{cef}^{assemblage} (poste; Idengen) (h) \right\} = nb_{assembl} * \left(\begin{array}{l} \left\{ Q_{cef}^{gnr_ap} (3; Idengen) (h) \right\} \\ + P_p (h) * \frac{Q_{req_ch} (h) \cdot \{E_{(1;50)}\} + Q_{req_ecs} (h) \cdot \{E_{(3;50)}\}}{Q_{req_ch} (h) + Q_{req_ecs} (h)} \end{array} \right) \quad (1732)$$

Note : l'équation ci-dessus intègre et remplace la matrice de sortie de la boucle solaire.

Note 2 : par hypothèse, toutes les consommations du générateur d'appoint sont attribuées à l'ECS.

Note 3 : De plus, si les deux $Q_{req}(h)$ sont nuls, les consommations de pompe solaire sont reportées sur l'ECS.

11.25.3.4.2 Energie restante à fournir par le générateur d'appoint

Dans le cas du SSC à appoint indépendant pour le chauffage, le report d'énergie est géré au niveau du puisage dans le ballon et non au niveau du (ou des) générateur(s) associés au ballon.

$$Q_{rest}^{gnr_ap} (h) = 0 \quad (1733)$$

11.25.3.4.3 Calcul des pertes thermiques récupérables

Les pertes thermiques de stockage, récupérables par l'ambiance si l'élément de stockage est en volume chauffé, s'écrivent (avec $nb_{assembl}=1$) :

$$\Phi_{vc}^{sto} (h) = (nb_{assembl} * Pe(h)) * Id_{pos_gen} \quad (1734)$$

A ces pertes de stockage s'ajoutent les éventuelles pertes en volume chauffé du générateur d'appoint $\Phi_{vc}^{gnr}(h)$ issues de la fiche algorithme « Assemblage générateur pour ballon »,

$$\Phi_{vc}^{gnr} (h) \leftarrow (nb_{assembl} * \Phi_{vc}^{gnr} (h)) \quad (1735)$$

ainsi que les pertes de la boucle solaire en volume chauffé,

$$\Phi_{vc}^{BS} (h) \leftarrow (nb_{assembl} * \Phi_{vc}^{BS} (h)) \quad (1736)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.26 S2 GEN Système Solaire Combiné appoint chauffage raccordé

11.26.1 INTRODUCTION

Des modèles de boucle solaire, ballon d'eau chaude, régulation du système d'appoint et boucle de chauffage ont été décrits dans des « fiches algorithmes ».

On définit ici l'assemblage de ces différents composants élémentaires pour obtenir un modèle de système solaire combiné caractérisé par les éléments suivants : ce SSC est constitué par un seul ballon, découpé en quatre zones

- dans la partie inférieure est présent l'échangeur de la boucle solaire ;
- l'échangeur d'une boucle de chauffage, dans la zone n°2, assure une partie des besoins de chauffage ;
- l'appoint intégré au ballon se situe en zone n°3. Ce générateur d'appoint assure simultanément l'appoint pour l'ECS en réchauffant le ballon mais aussi l'appoint pour le chauffage sur le principe d'un appoint séparé instantané. La priorité est donnée à l'ECS ;
- enfin, en zone supérieure, l'ECS est puisée

Cet assemblage diffère de l'assemblage « ballon avec appoint séparé instantané » en mode mixte (ECS + chauffage) par la présence de l'échangeur de la boucle de chauffage.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.26.2 NOMENCLATURE

Le Tableau 234 donne la nomenclature des différentes variables du modèle de système solaire combiné à appoint pour le chauffage non indépendant.

Entrées			
	Nom	Description	Unité
Env.pro cht	I_{sr}^*	Irradiance (ensoleillement) sur le plan des capteurs	W/m ²
	$Q_{req_ecs}(h)$	Demande en ECS transmise à l'assemblage via la gestion/régulation de la génération.	Wh
GR.Gen.	$Q_{req_ch}(h)$	Demande de chauffage transmise à l'assemblage via la gestion/régulation de la génération.	Wh
	$\theta_{ecs_max}^{gen}$	Température maximale des réseaux de distribution primaires d'ECS connectés à la génération gen.	°C
	$\theta_{ch_max}^{gen}$	Température maximale des réseaux de distribution primaires de chaud connectés à la génération gen.	°C
	$\theta_{amb}(h)$	Température ambiante (calculée au niveau de la génération)	°C
	$\theta_{wm_ch}^{gen}$	Température de fonctionnement des générateurs instantanés de chauffage	°C
U.imat cvt	$id_{fonction}(h)$	Indicateur de fonction du générateur accompagnant le $Q_{req}(h)$ (1 : chauffage, 2 : refroidissement, 3 : ECS), pour les générateurs multifonctions.	Ent.
	h_{leg}	Heure légale	h
	$\theta_{cw}(h)$	Température de l'eau froide	°C
	$\theta_e(h)$	Température de l'air extérieur (+voir fiches algorithme de l'assemblage)	°C
Sorties			
	Nom	Description	Unité
	$\{Q_{cer}^{assemblage}(h)\}$	Matrice de consommation horaire en énergie finale de l'assemblage	Wh
	$\Phi_{vc}^{sto}(h)$	Pertes thermiques du ballon de stockage vers l'ambiance.	Wh
	$\Phi_{vc}^{BS}(h)$	Pertes thermiques vers l'ambiance de la boucle solaire	Wh
	$\Phi_{vc}^{gnr}(h)$	Pertes thermiques du générateur d'appoint vers l'ambiance.	Wh
	$Q_{rest_ch}(h)$	Demande de chauffage non-assurée par le ballon	Wh
	$E_{sol_tot}^{BS}$	Energie totale annuelle cumulée transmise au ballon	Wh/an
	$E_{ef_aux_tot}^{BS}$	Energie totale annuel cumulée consommée par la pompe de la boucle solaire.	Wh/an
	Q_{sol}	Energie transférée par la boucle solaire à l'échangeur	Wh

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Paramètres intrinsèques de l'assemblage

Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
(+voir fiches algorithme de l'assemblage)					

Paramètres d'intégration du système

Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
$nb_{assembl}$	Nombre d'assemblages « SSC appoint indépendant » identiques à considérer au niveau de la génération (=1 dans cet assemblage)	-	1	$+\infty$	
id_{fousto}	Fonction de l'élément de stockage: - 1 : Chauffage, - 2 : Refroidissement, - 3 : ECS, - 4 : Chauffage et ECS, - 5 : Chauffage et refroidissement.	Ent.	1	5	-
$Type_{prod_stockage}$	Type de production avec stockage 0- Ballon base sans appoint 1- Ballon base plus appoint intégré 2- Ballon base plus appoint dans stockage séparé 3- Ballon base plus appoint séparé instantané 4-SSC avec appoint chauffage par système indépendant 5- SSC avec appoint chauffage raccordé à l'assemblage	Ent.	0	5	-
Id_{pos_gen}	Position de la génération : 1 : En volume chauffé, 0 : Hors volume chauffé. (Voir fiches algorithmes de l'assemblage)	Ent	0	1	

Variables internes

Nom	Description	Unité
$E(i,j)$	Matrice de la base canonique (tous les coefficients sont nuls sauf le coefficient (i,j) qui vaut 1	-

Constantes

Nom	Description	Unité	Conv.
ρ_w	Masse volumique de l'eau	kg/L	1
c_w	Capacité calorifique massique de l'eau	Wh/(kg. K)	1,163

Tableau 234 : Nomenclature des différentes variables du modèle de système solaire combiné à appoint pour le chauffage raccordé à l'assemblage

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.26.3 ASSEMBLAGE DES COMPOSANTS

Ce paragraphe a pour objectif de préparer, à partir des informations de puissance et de température à fournir aux réseaux de distributions d'ECS et de chauffage (compilées par la gestion-régulation de la génération), le jeu de données d'entrées nécessaire au modèle du système solaire combiné à appoint intégré. L'ordre des calculs est présenté ci-dessous.

Les données d'entrée sont :

1. Les informations issues de la gestion-régulation de la génération
2. Les aspects d'irradiance de la boucle solaire décrit par I_{sr}^* et K_{θ} .
3. Des conditions extérieures à l'assemblage qui influent sur le ballon.

Au début du pas de temps, le champ de températures du ballon à la fin du pas de temps précédent est connu. L'ECS est prioritaire sur le chauffage.

11.26.3.1 Prétraitement des données d'entrée

Ce paragraphe consiste à évaluer des paramètres d'intégration (propres à l'assemblage) et à calculer des données d'entrée des fiches constituant l'assemblage.

11.26.3.1.1 Type de production

Dans cet assemblage, l'appoint, chauffant les zones supérieures du ballon, est utilisé en aval de ce dernier pour compléter l'énergie de chauffage puisée dans le ballon.

$$Type_{prod_stockage}=5 \quad (1737)$$

11.26.3.1.2 Fonction de l'assemblage

L'assemblage ne fonctionne par définition qu'en mode mixte

$$Id_{fousto} = Id_{fougen} = 4 \quad (1738)$$

11.26.3.1.3 Position de l'assemblage

Le positionnement du ballon (il en va de même pour les générateurs de base et d'appoint) est identique à celui de la génération dans laquelle il se trouve.

11.26.3.1.4 Position de la boucle solaire

Par hypothèse, l'échangeur de la boucle solaire se situe dans la zone inférieure du ballon :

$$Z_{base} = 1 \quad (1739)$$

11.26.3.1.5 Position de la boucle de chauffage

Par hypothèse, l'échangeur de la boucle de chauffage se situe dans la zone n°2 du ballon :

$$Z_{ech_ch} = 2 \quad (1740)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.26.3.1.6 Position du générateur d'appoint dans le ballon

Par hypothèse, l'échangeur du générateur d'appoint (et sa sonde de température) se situe dans la zone n°3 du ballon :

$$Z_{ap} = Z_{reg_ap} = 3 \quad (1741)$$

11.26.3.1.7 Température de consigne du ballon

Par convention, la température de consigne du ballon est de 55 °C.

$$\theta_{c_base} = 55 \text{ °C} \quad (1742)$$

11.26.3.1.8 Demande d'énergie

Par hypothèse, il n'est possible d'associer à un objet « SSC avec appoint chauffage raccordé » qu'un seul assemblage ($nb_{assembl} = 1$). Pour le chauffage et pour l'ECS, on pose :

$$Q_{w_sto_unit}(h) = Q_{req}(h) \quad (1743)$$

11.26.3.1.9 Température d'eau entrant dans le ballon

Par ailleurs, l'eau entrant dans le ballon est de l'eau froide :

$$\theta_{entrant}(h) = \theta_{cw}(h) \quad (1744)$$

11.26.3.2 Ordre des calculs

1. La première étape : volume puisé d'ECS

La première étape débute par un calcul itératif entre la fiche « gestion-régulation base » et la fiche « ballon de stockage » pour le calcul du volume puisé.

A chaque itération, le volume puisé calculé (à partir de la température de la zone supérieure du ballon de l'itération précédente) est envoyé aux algorithmes du ballon de stockage. Ces derniers déterminent les températures du ballon après un éventuel mélange, mais sans tenir compte des apports de puissance et des pertes du ballon.

A la fin de la boucle itérative, on connaît le champ de température du ballon après le puisage d'ECS.

2. Deuxième étape : gestion-régulation de la boucle de chauffage

L'énergie nécessaire pour assurer tout ou partie de la demande d'énergie de chauffage est alors puisée dans le ballon.

Les algorithmes déterminent, selon les conditions de gestion-régulation, l'énergie fournie du ballon à la boucle de chauffage et l'énergie restante à fournir par l'appoint.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

3. Troisième étape : l'élément de stockage

Le ballon de stockage est décrit par quatre zones. Chaque zone z du ballon reçoit une énergie $Q_{i,z}$ comme suit (au cours de cette itération, les pertes ne sont pas comptées) :

1. La zone $z = 1$ du ballon ne reçoit ni ne donne aucune énergie spécifique: $Q_{i,1} = 0$.
2. La zone $z = 2$ du ballon perd la chaleur spécifique au chauffage : $Q_{i,2} = -Q_{\text{puisé_SSC_ch}}(h)$.
Les pertes sont nulles.
3. La zone $z = 3$ du ballon ne reçoit ni ne donne aucune énergie spécifique: $Q_{i,3} = 0$.
4. La zone $z = 4$ du ballon ne reçoit ni ne donne aucune énergie spécifique : $Q_{i,4} = 0$.

Une fois l'énergie reçue et/ou perdue, le ballon met à jour les températures de chaque zone compte tenu de la stratification des zones du ballon.

Note : dans cet assemblage, la température moyenne vue par l'échangeur est la demi-somme de la température du pas de temps précédent et de la température après puisage du volume d'ECS et après extraction de l'énergie de chauffage.

4. Quatrième étape : calculs de la boucle solaire

A partir du rayonnement solaire, on calcule l'énergie solaire qui va être injectée dans le ballon (zone z_{base}).

5. Cinquième étape : l'élément de stockage

Le ballon de stockage est décrit par quatre zones. Chaque zone z du ballon reçoit une énergie $Q_{i,z}$ comme suit :

1. La zone $z = 1$ du ballon ne reçoit ni ne donne aucune énergie spécifique :
 $Q_{i,1} = Q_{\text{fou_sto_base}}(h) = Q_{\text{sol}}(h)$. Mais les pertes sont comptées.
2. La zone $z = 2$ du ballon ne reçoit ni ne donne aucune énergie spécifique: $Q_{i,2} = 0$. Mais les pertes sont comptées.
3. La zone $z = 3$ du ballon ne reçoit ni ne donne aucune énergie spécifique : $Q_{i,3} = 0$. Mais les pertes sont comptées.
4. La zone $z = 4$ du ballon ne reçoit ni ne donne aucune énergie spécifique : $Q_{i,4} = 0$. Mais les pertes sont comptées.

Une fois l'énergie reçue et/ou perdue, le ballon met à jour les températures de chaque zone compte tenu de la stratification des zones du ballon.

6. Sixième étape : gestion-régulation de l'appoint du ballon

L'échangeur de l'appoint dans le ballon est placé, pour cet assemblage, dans la zone n°3 du ballon.

Cette étape permet d'évaluer l'énergie à fournir pour maintenir les zones chauffées par l'appoint à la température de consigne.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

7. Septième étape : assemblage générateur pour stockage (appoint)

L'assemblage générateur est appelé une première fois pour déterminer, à partir de l'énergie requise $Q_{req_sto_ap}(h)$, de la température moyenne du ballon vue par l'échangeur et des caractéristiques de ce dernier, l'énergie réellement fournie au ballon $Q_{fou_sto_ap}(h)$.

Pour le poste ECS, les reports sont gérés par le ballon (cf. Q_{w_report}) :

$$Q_{rest_ecs}(h) = 0 \quad (1745)$$

8. Huitième étape : l'élément de stockage

A cette étape, les pertes, déjà comptabilisées, sont supposées nulles. Seule l'énergie fournie par l'appoint dans la zone z_{ap} sera intégrée au calcul des températures du ballon.

9. Neuvième étape : générateur pour stockage (appoint)

S'il reste une énergie à fournir pour le chauffage (calculée lors de la deuxième étape), le générateur d'appoint est appelé une seconde fois, en posant

$$Q_{req}(h) = Q_{rest_ch}(h) \quad (1746)$$

Lors de cet appel, la température aval considérée est la température de fonctionnement des générateurs instantanés de chauffage calculée au niveau de la génération $\theta_{wm_ch}^{gen}$. Les consommations calculées seront attribuées au chauffage.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.26.3.3 L'assemblage du SSC avec appoint chauffage raccordé à l'assemblage

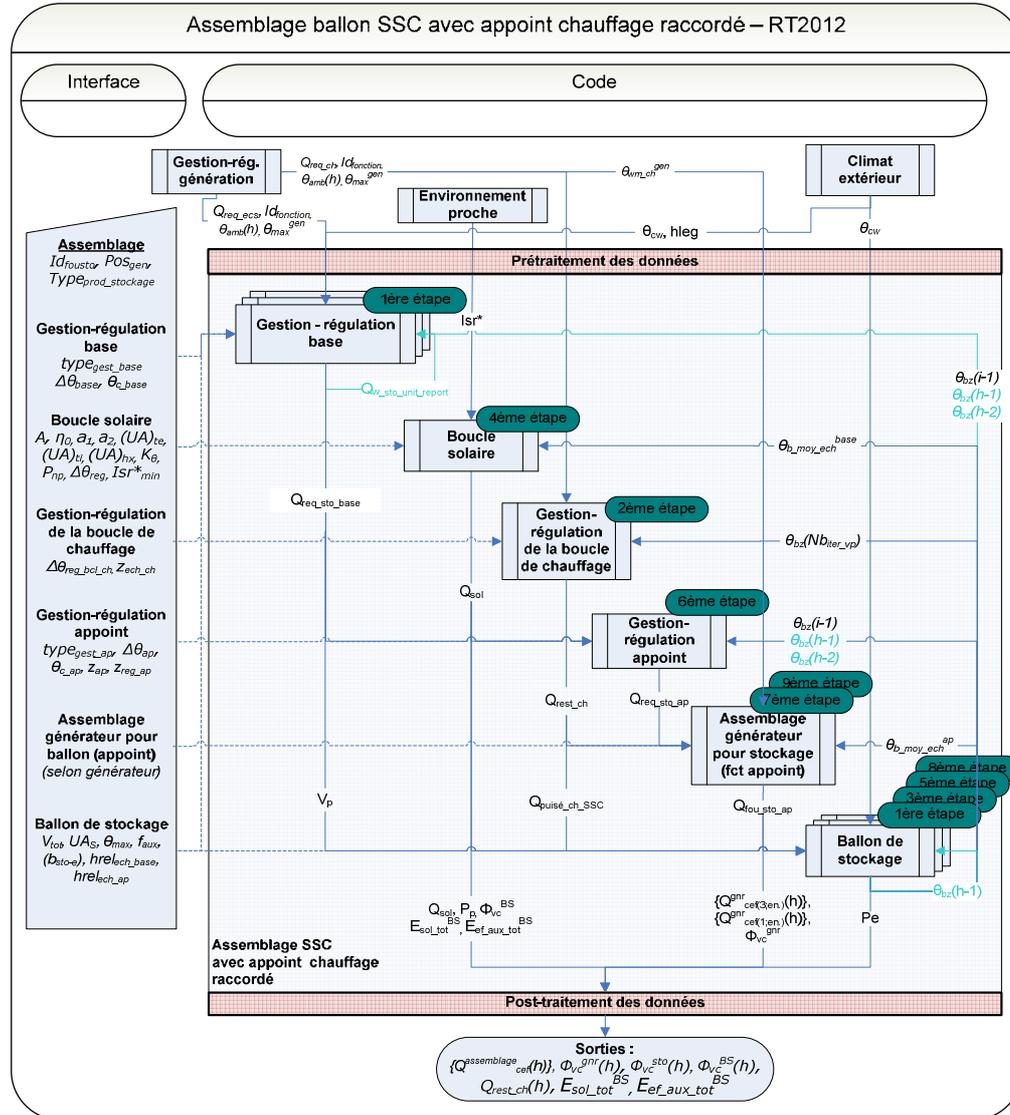


Figure 152 : schéma d'assemblage du modèle de système solaire combiné avec appoint pour le chauffage raccordé à l'assemblage

Méthode de calcul Th-BCE 2012

11.26.3.4 Traitement des données de sortie

La simulation calcule l'énergie consommée par l'assemblage. Cette énergie vient du système d'appoint et de la pompe de la boucle solaire.

11.26.3.4.1 Calcul des consommations d'ECS

Dans le cas du SSC avec appoint pour le chauffage raccordé à l'assemblage, la consommation en énergie finale s'exprime, sous forme de matrice, de la façon suivante :

$$\left\{ Q_{cef}^{assemblage} (poste; Idengen) (h) \right\} = nb_{assembl} * \left(\begin{array}{l} \left\{ Q_{cef}^{gnr-ap} (po; Idengen) (h) \right\} \\ + P_p (h) * \frac{Q_{req-ch} (h) \cdot \{E_{(1;50)}\} + Q_{req-ecs} (h) \cdot \{E_{(3;50)}\}}{Q_{req-ch} (h) + Q_{req-ecs} (h)} \end{array} \right) \quad (1747)$$

Note : l'équation ci-dessus intègre et remplace la matrice de sortie de la boucle solaire.

Note 2 : Par hypothèse, si les deux $Q_{req}(h)$ sont nuls, les consommations de pompe solaire sont reportées sur l'ECS.

11.26.3.4.2 Energie restante à fournir par le générateur d'appoint

Dans le cas du SSC à appoint pour le chauffage raccordé à l'assemblage, le report d'énergie pour l'ECS est géré au niveau du puisage dans le ballon et non au niveau du (ou des) générateur(s) associés au ballon.

$$Q_{rest-ecs}^{gnr-ap} (h) = 0 \quad (1748)$$

Pour le chauffage, il est possible d'avoir plusieurs générateurs en cascade.

11.26.3.4.3 Calcul des pertes thermiques récupérables

Les pertes thermiques de stockage, récupérables par l'ambiance si l'élément de stockage est en volume chauffé, s'écrivent (avec $nb_{assembl}=1$):

$$\Phi_{vc}^{sto} (h) = (nb_{assembl} * Pe(h)) * Id_{pos-gen} \quad (1749)$$

A ces pertes de stockage s'ajoutent les éventuelles pertes en volume chauffé du générateur d'appoint $\Phi_{vc}^{gnr}(h)$ issues de la fiche algorithmique « Assemblage générateur pour ballon »,

$$\Phi_{vc}^{gnr} (h) \leftarrow (nb_{assembl} * \Phi_{vc}^{gnr} (h)) \quad (1750)$$

ainsi que les pertes de la boucle solaire en volume chauffé,

$$\Phi_{vc}^{BS} (h) \leftarrow (nb_{assembl} * \Phi_{vc}^{BS} (h)) \quad (1751)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

12. PERTES

12.1 C PER Pertes et consommations électriques récupérables

12.1.1 INTRODUCTION

L'ensemble des pertes et consommations électriques récupérables des systèmes sont obtenues à partir des pertes récupérables calculées dans les différentes fiches composants constituant les systèmes.

Elles sont sommées, distribuées entre les groupes, puis injectées sous forme d'apports internes au pas de temps suivant. Le processus a lieu au niveau du bâtiment.

Les pertes potentiellement récupérables sont les suivantes :

- Pertes de distribution vers des espaces chauffés des réseaux primaires et secondaires de chauffage ou de refroidissement,
- Pertes de distribution vers des espaces chauffés des réseaux primaires et secondaires d'ECS,
- Pertes récupérables de stockages des ballons ECS individuels et collectifs,
- Pertes récupérables des générations de chaud, de froid et d'ECS.
- Pertes récupérables des réseaux des systèmes solaires thermiques.

Les consommations électriques potentiellement récupérables sont les suivantes :

- Les consommations électriques des ventilateurs locaux des émetteurs,
- Les consommations électriques des circulateurs des distributions.

Les consommations électriques des auxiliaires de génération ne sont pas considérées comme récupérables.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

12.1.2 NOMENCLATURE

Le Tableau 235 donne la nomenclature des différentes variables de la présente fiche.

Dans toute la suite de la fiche, on notera h le pas de temps de simulation et j le jour de simulation.

Entrées du composant

	Nom	Description	Uni
Ventilateurs locaux	$\Phi_{vent_loc_vc}^{gr}(h)$	Energie consommée par les ventilateurs locaux de l'ensemble des émetteurs du groupe gr , et transmise au groupe sous forme de chaleur.	Wh
	$\Phi_{aux_vc}^{ds}(h)$	Energie consommée par le circulateur du réseau secondaire transmise aux groupes sous forme de chaleur.	Wh
Circulateurs des réseaux de ch et de froid	$\Phi_{aux_vc}^{dp}(h)$	Energie consommée par le circulateur du réseau primaire transmise aux groupes sous forme de chaleur.	Wh
	$\Phi_{pertes_vc}^{ds}(h)$	Pertes de distribution des réseaux secondaires de chaud et de froid vers des espaces chauffés (pertes récupérables).	Wh
Pertes des réseaux de chaud et froid	$\Phi_{pertes_vc}^{dp}(h)$	Pertes de distribution des réseaux primaires de chaud et de froid vers des espaces chauffés (pertes récupérables).	Wh
	$Rat_{surf}^{dp,gr}$	Ratio de la surface du groupe gr sur la surface totale desservie par le réseau de distribution primaire	Réel
Pertes des réseaux d'ECS	$\Phi_{pertes_vc}^{ds,e}(h)$	Pertes de distribution des réseaux secondaires d'ECS vers des espaces chauffés.	Wh
	$\Phi_{pertes_vc}^{dp,e}(h)$	Pertes de distribution des réseaux primaires d'ECS vers des espaces chauffés	Wh
ECS décentrali.	$\Phi_{dec_vc}^{sto}(h)$	Pertes vers des espaces chauffés des systèmes de stockages décentralisés de l'ECS.	Wh
	$\Phi_{dec_vc}^{gnr}(h)$	Pertes et consommations des auxiliaires des générateurs décentralisés transmises au volume chauffé.	Wh
Génération	$\Phi_{vc_tot}^{gen}(h)$	Pertes et consommations des auxiliaires de la génération transmises au volume chauffé.	Wh
	$Rat_{surf}^{gen,gr}$	Ratio de la surface du groupe gr sur la surface totale desservie par la génération pour l'ensemble des postes.	-

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Paramètres intrinsèques du composant

Nom	Description	Uni	Min	Max	Conv.
Parts récupérables sur pertes récupérables	$Part_{recup_vent_loc}$	Réel	0	1	1.0
	$Part_{recup_circ_chfr}$	Réel	0	1	0.6
	$Part_{recup_circ_ECS}$	Réel	0	1	0.6
	$Part_{recup_dgr_chfr}$	Réel	0	1	1.0
	$Part_{recup_dintgr_chfr}$	Réel	0	1	0.6
	$Part_{recup_dist_ECS}$	Réel	0	1	0.6
	$Part_{recup_dec_ECS}$	Réel	0	1	0.6
	$Part_{recup_gen}$	Réel	0	1	0.6
répartition flux convectifs et radiatifs	$Part_{conv_vent_loc}$	Réel	0	1	1.0
	$Part_{conv_autres}$	Réel	0	1	0.5

Sorties

Nom	Description	Unité
Par groupe	$\Phi_{recup_conv}^{gr}(h)$	Wh
	$\Phi_{recup_rad}^{gr}(h)$	Wh

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Variables internes

Nom	Description	Unité	
$\Phi_{vent_loc_recup}^{gr}(h)$	Consommation électrique des ventilateurs locaux effectivement récupérable par le groupe sous forme de chaleur.	Wh	
$\Phi_{aux_dgr_recup}^{gr}(h)$	Consommation électrique des circulateurs des réseaux secondaires effectivement récupérable par le groupe sous forme de chaleur.	Wh	
$\Phi_{aux_dintgr_recup}^{gr}(h)$	Consommation électrique des circulateurs des réseaux primaires effectivement récupérable par le groupe sous forme de chaleur.	Wh	
$\Phi_{aux_gen_recup}^{gr}(h)$	Consommation électrique des auxiliaires de génération effectivement récupérable par le groupe sous forme de chaleur.	Wh	
Pertes récupérables par groupe	$\Phi_{pertes_dgr_recup}^{gr}(h)$	Pertes totales de distribution des réseaux secondaires de chaud et de froid récupérables par le groupe <i>gr</i> .	Wh
	$\Phi_{pertes_dintgr_recup}^{gr}(h)$	Pertes totales de distribution des réseaux primaires de chaud et de froid récupérables par le groupe <i>gr</i> .	Wh
	$\Phi_{pertes_dgr_e_recup}^{gr}(h)$	Pertes totales de distribution des réseaux secondaires d'ECS récupérables par le groupe <i>gr</i> .	Wh
	$\Phi_{pertes_dintgr_e_recup}^{gr}(h)$	Pertes totales de distribution des réseaux primaires d'ECS récupérables par le groupe <i>gr</i> .	Wh
	$\Phi_{pertes_sto_déc_recup}^{gr}(h)$	Pertes récupérables des systèmes de stockages d'ECS décentralisés.	Wh
	$\Phi_{pertes_gnr_déc_recup}^{gr}(h)$	Pertes récupérables des générateurs décentralisés qui desservent le groupe <i>gr</i> .	Wh
	$\Phi_{pertes_gen_recup}^{gr}(h)$	Pertes récupérables des générations qui desservent le groupe <i>gr</i> .	Wh
	$\Phi_{int}^{gr}(h)$	Total des pertes et consommation des auxiliaires des systèmes récupérables par le groupe <i>gr</i> .	Wh

Tableau 235 : Nomenclature du modèle

Méthode de calcul Th-BCE 2012

12.1.3 DESCRIPTION MATHÉMATIQUE

Les pertes et consommations électriques récupérables peuvent être localisées (à l'intérieur d'un groupe), ou non-localisées (communes à plusieurs groupes).

Dans ce deuxième cas, un processus de répartition des pertes a lieu, aux proratas des surfaces utiles des groupes liés au composant.

12.1.3.1 Attribution des flux récupérables localisées

Les flux localisés sont ceux associés aux composants rattachés à un groupe directement : ventilateurs locaux, distributions du groupe, et productions d'ECS décentralisées.

Les consommations des ventilateurs locaux sont considérées comme récupérées intégralement dans l'ambiance ($Part_{recup_vent_loc} = 100\%$) :

$$\phi_{vent_loc_recup}^{gr}(h) = Part_{recup_vent_loc} \times \phi_{vent_loc_vc}^{gr}(h) \quad (1752)$$

Les pertes des distributions du groupe en chauffage et refroidissement sont également intégralement récupérables. Elles ne sont récupérables qu'à 60% pour l'ECS, dans la mesure où les distributions sont situées majoritairement dans des locaux où l'air est extrait. ($Part_{recup_dgr_chfr} = 100\%$, $Part_{recup_dgr_ECS} = 60\%$).

$$\phi_{pertes_dgr_recup}^{gr}(h) = Part_{recup_dgr_chfr} \times \sum_{ds \in gr} \phi_{pertes_vc}^{ds}(h) \quad (1753)$$

$$\phi_{pertes_dgr_e_recup}^{gr}(h) = Part_{recup_dist_ECS} \times \sum_{ds \in gr} \phi_{pertes_vc_2nd_e}^{ds-e}(h) \quad (1754)$$

Le flux issu des circulateurs de chauffage et de refroidissement est considéré récupérable à 60%.

$$\phi_{aux_dgr_recup}^{gr}(h) = Part_{recup_circ_chfr} \times \sum_{ds \in gr} \phi_{aux_vc}^{ds}(h) \quad (1755)$$

Dans le cas d'une production centralisée à appoints décentralisés (CESCI, CESCAl), les pertes des ballons décentralisés et celles de leurs générateurs d'appoint sont localisées. Tout comme pour les distributions d'ECS, les pertes ne sont considérées récupérables qu'à 60%.

$$\phi_{pertes_sto_déc_recup}^{gr}(h) = Part_{recup_dec_ECS} \times \sum_{sto \in gr} \phi_{déc_vc}^{sto}(h) \quad (1756)$$

$$\phi_{pertes_gnr_déc_recup}^{gr}(h) = Part_{recup_dec_ECS} \times \sum_{sto \in gr} \phi_{déc_vc}^{gnr}(h)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

12.1.3.2 Attribution des flux récupérables non-localisés

Les flux non-localisés sont ceux associés aux composants non-rattachés directement à un groupe : distributions intergroupes et génération. On considère conventionnellement que la position de ces composants se traduit par une part récupérable de 60%.

$$\phi_{aux_d\ int\ gr_recup}^{gr}(h) = Part_{recup_circ_chfr} \times \sum_{dp \rightarrow gr} (Rat_{surf}^{dp,gr} \cdot \phi_{aux_vc}^{dp}(h)) \quad (1757)$$

$$\phi_{pertes_d\ int\ gr_recup}^{gr}(h) = Part_{recup_d\ int\ gr_chfr} \times \sum_{dp \rightarrow gr} (Rat_{surf}^{dp,gr} \cdot \phi_{pertes_vc}^{dp}(h))$$

$$\phi_{aux_d\ int\ gr_e_recup}^{gr}(h) = Part_{recup_circ_ECS} \times \sum_{dp \rightarrow gr} (Rat_{surface_prim_e}^{dp,gr} \cdot \phi_{aux_vc}^{dp-e}(h)) \quad (1758)$$

$$\phi_{pertes_d\ int\ gr_e_recup}^{gr}(h) = Part_{recup_dist_ECS} \times \sum_{dp \rightarrow gr} (Rat_{surface_prim_e}^{dp,gr} \cdot \phi_{pertes_vc_prim_e}^{dp-e}(h))$$

$$\phi_{pertes_gen_recup}^{gr}(h) = Part_{recup_gen} \times \sum_{gen \rightarrow gr} (Rat_{surf}^{gen,gr} \cdot \phi_{vc_tot}^{gen}(h)) \quad (1759)$$

12.1.3.3 Calcul des apports internes récupérables des systèmes par groupe

On réalise ensuite la sommation totale des pertes et consommations électriques récupérables au niveau du groupe et on effectue la répartition entre part convective et radiative.

La part des flux transmis sous forme convective est prise égale à 50% pour l'ensemble des composants, à l'exception des ventilateurs locaux.

Pour chaque groupe gr du bâtiment :

$$\begin{aligned} \phi_{recup}^{gr}(h) &= \phi_{vent_loc_recup}^{gr}(h) + \phi_{aux_2nd_recup}^{gr}(h) + \phi_{pertes_2nd_recup}^{gr}(h) + \phi_{pertes_2nd_e_recup}^{gr}(h) \\ &+ \phi_{pertes_sto_dec_recup}^{gr}(h) + \phi_{pertes_gnr_dec_recup}^{gr}(h) + \phi_{aux_prim_recup}^{gr}(h) + \phi_{aux_prim_e_recup}^{gr}(h) \\ &+ \phi_{pertes_prim_recup}^{gr}(h) + \phi_{pertes_prim_e_recup}^{gr}(h) + \phi_{pertes_gen_recup}^{gr}(h) \end{aligned} \quad (1760)$$

$$\phi_{recup_conv}^{gr}(h) =$$

$$\begin{aligned} &Part_{conv_vent_loc} \cdot \phi_{vent_loc_recup}^{gr}(h) \\ &+ Part_{conv_autres} \left(\begin{aligned} &\left(\phi_{aux_dgr_recup}^{gr}(h) + \phi_{aux_d\ int\ gr_recup}^{gr}(h) + \phi_{aux_dist_e_recup}^{gr}(h) \right) \\ &+ \phi_{pertes_dgr_recup}^{gr}(h) + \phi_{pertes_d\ int\ gr_recup}^{gr}(h) \\ &+ \phi_{pertes_dgr_e_recup}^{gr}(h) + \phi_{pertes_d\ int\ gr_e_recup}^{gr}(h) \\ &+ \phi_{pertes_sto_dec_recup}^{gr}(h) + \phi_{pertes_gnr_dec_recup}^{gr}(h) \\ &+ \phi_{pertes_gen_recup}^{gr}(h) \end{aligned} \right) \end{aligned} \quad (1761)$$

$$\phi_{recup_rad}^{gr}(h) = \phi_{recup}^{gr}(h) - \phi_{recup_conv}^{gr}(h) \quad (1762)$$

$\Phi_{recup_conv}^{gr}(h)$ et $\Phi_{recup_rad}^{gr}(h)$ sont envoyés au pas de temps $h+1$ et injectée dans la fiche comportement thermique du groupe gr .

Méthode de calcul Th-BCE 2012

13. PHOTOVOLTAÏQUE

13.1 S1 PV installation PV

13.1.1 INTRODUCTION

Un champ photovoltaïque intégré au bâtiment et connecté au réseau est l'assemblage de deux composants :

- "Ensemble de modules connectés à un même onduleur",
- "Onduleur".

Cette fiche algorithme décrit uniquement l'objet "un champ photovoltaïque intégré au bâtiment et connecté au réseau".

Une autre fiche algorithme décrit l'objet :

- "Ensemble de modules qui sont connectés à un même onduleur".

Une autre fiche algorithme décrit l'objet :

- "Onduleur".

Méthode de calcul Th-BCE 2012

13.1.2 NOMENCLATURE

Le Tableau 236 donne la nomenclature des différentes variables du modèle de global de production photovoltaïque.

Entrées du système

Nom	Description	Unité
Drp*	Rayonnement direct atteignant les capteurs	W/m ²
Dfp*	Rayonnement diffus atteignant les capteurs	W/m ²
Rrp*	Rayonnement réfléchi atteignant les capteurs	W/m ²
θ	Angle entre le rayonnement incident direct et la normale au module en degrés	°
T_a	Température de l'air ambiant extérieur	°C
Vent	La vitesse du vent corrigée à 10 m de hauteur	m/s

Paramètres d'intégration du système

Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
N	Nombre de modules PV composant le champ photovoltaïque.	.	1	-	
C_T	Le degré de confinement thermique de la face arrière des modules 3 niveaux offerts à l'utilisateur 1 // 1.5 // 2.	.	1	2	
β	Inclinaison par rapport à l'horizontale des modules.	°	0	90	
α	Azimut, de la surface plane formée par les modules	°	0	360	-

Sorties

Nom	Description	Unité
Pond	Puissance électrique délivré par l'onduleur sur le réseau	W

Variables internes

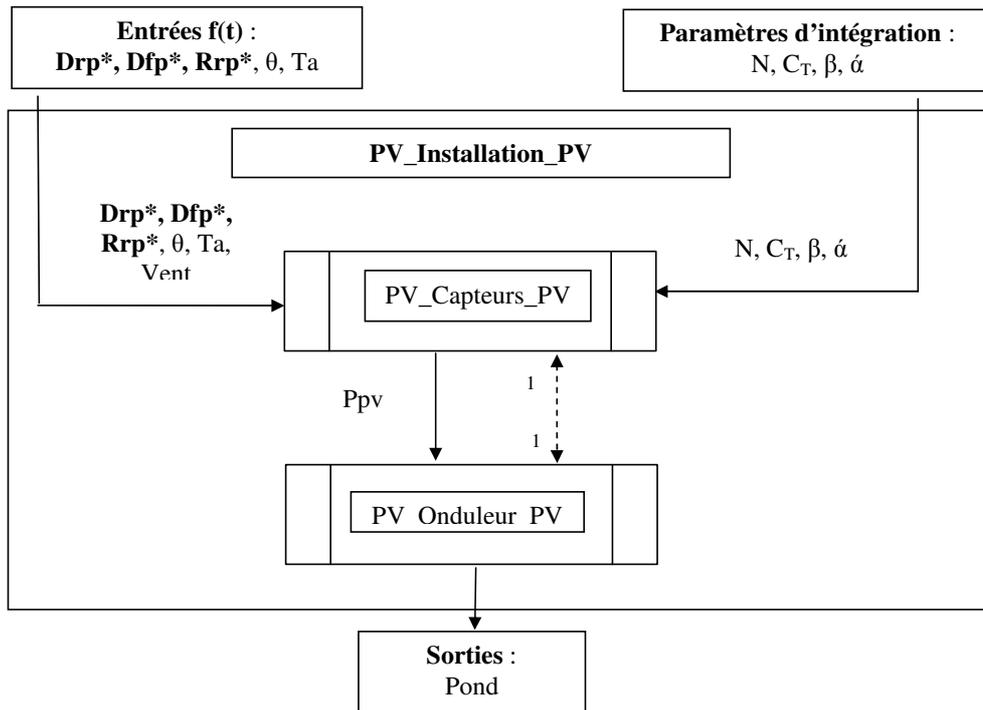
Nom	Description	Unité
P_{PV}	La puissance MPPT des modules effectivement absorbée par l'onduleur.	W

Tableau 236 : Nomenclature des différentes variables du modèle

Méthode de calcul Th-BCE 2012

13.1.3 ASSEMBLAGE DES COMPOSANTS

L'organisation de l'installation PV est la suivante :



Méthode de calcul Th-BCE 2012

13.2 S2 PV global PV

13.2.1 INTRODUCTION

Le présent assemblage permet la production d'électricité photovoltaïque en appelant les composants nécessaires :

- l'environnement proche,
- l'installation photovoltaïque, constituée des panneaux et de l'onduleur.

Dans un projet, cet ensemble doit être utilisé pour chaque type de panneaux qui différeraient par leurs caractéristiques d'installation ou par leurs caractéristiques propres.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

13.2.2 NOMENCLATURE

Le Tableau 237 donne la nomenclature des différentes variables du modèle production photovoltaïque.

Entrées du système

Nom	Description	Unité
I_{Dn}	Rayonnement solaire direct normal	W/m ²
I_{di}	Rayonnement solaire diffus isotrope	W/m ²
T_a	Température de l'air ambiant extérieur	°C
ψ	Azimut du soleil (Angle du soleil par rapport au sud)	rd
γ	Hauteur du soleil	rd
Vent	La vitesse du vent à 10 m de hauteur	m/s

Paramètres d'intégration du système

Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
α	Azimut des modules (0° : Sud ; 90° : Ouest ; 180° : Nord ; 270° : Est)	°	0°	360	-
β	Inclinaison par rapport à l'horizontale des modules. (0° : horizontale vers le haut ; 90° : verticale).	°	0°	90	-
Az	Angle des différentes tranches Azimutales	°	0	90	-
γ_i	Hauteur en (°) de l'horizon vu du centre de la paroi intégrant les masques naturels et urbains existants et futurs pour chaque tranche azimutale	°	0	90	-
N	Nombre de modules PV composant le champ photovoltaïque. <i>Doit être rendu dispo en sortie aussi.</i>	.	1	-	-
C_T	Le degré de confinement thermique de la face arrière des modules 3 niveaux offerts à l'utilisateur 1 // 1.5 // 2.	.	1	2	-
l_{pb}	Largeur du panneau	m	0	+∞	-
h_{pb}	Hauteur du panneau	m	0	+∞	-
d_E	Distance entre le masque vertical lointain et le panneau	m	0	+∞	-
h_{pE}	Hauteur du masque lointain vertical par rapport au centre du panneau	m	0	+∞	-
alb	Albédo du sol pour le rayonnement solaire	-	-	-	0,2

Sorties

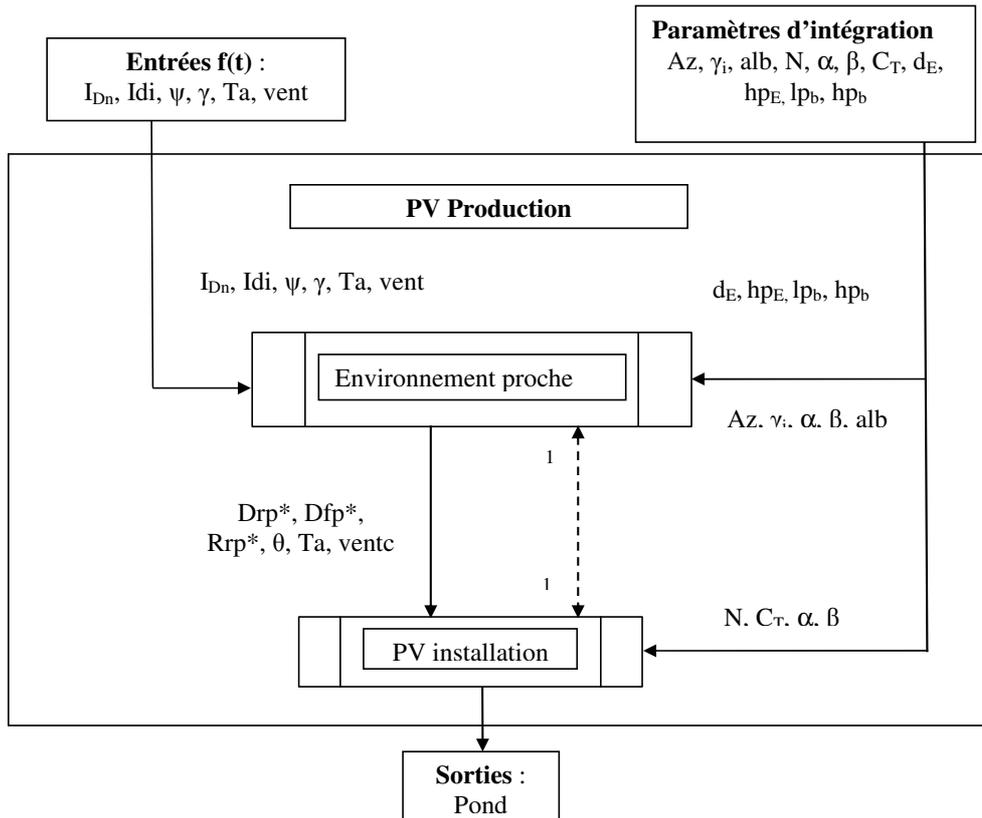
Nom	Description	Unité
Pond	Puissance électrique délivré par l'onduleur sur le réseau en énergie finale	W

Tableau 237 : Nomenclature des différentes variables du modèle

Méthode de calcul Th-BCE 2012

13.2.3 ASSEMBLAGE DES COMPOSANTS

L'organisation de l'installation globale PV est la suivante :



Méthode de calcul Th-BCE 2012

13.3 C PV capteur PV

13.3.1 INTRODUCTION

Un champ photovoltaïque intégré au bâtiment et connecté au réseau est l'assemblage de deux composants :

- "ensemble des modules connectés à un même onduleur",
- "onduleur".

Cette fiche algorithme décrit uniquement l'objet :

- "Ensemble des modules connectés à un même onduleur".

Une autre fiche algorithme décrit l'objet :

- "Onduleur".

Une autre fiche algorithme décrit l'objet résultant de l'assemblage des deux précédents objets :

- "Un champ photovoltaïque intégré au bâtiment et connecté au réseau".

Méthode de calcul Th-BCE 2012

13.3.2 NOMENCLATURE

Le Tableau 238 donne la nomenclature des différentes variables du modèle.

Entrées du composant		
Nom	Description	Unité
Drp*	Rayonnement direct incident	W/m ²
Dfp*	Rayonnement diffus incident	W/m ²
Rrp*	Rayonnement réfléchi incident	W/m ²
θ	Angle entre le rayonnement incident direct et la normale au module en degrés	°
T_a	Température de l'air ambiant extérieur	°C
Vent	Vitesse du vent corrigée à 10 m de hauteur	m/s

Paramètres intrinsèques du composant					
Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
techn	Identification de la technologie des modules (conditionne un certain nombre de valeurs par défaut offertes à l'utilisateur)	.	.	.	
P_c	Puissance crête nominale garantie d'un module en condition STC : c'est la puissance crête nominale garantie des modules. Elle s'obtient en appliquant sur la puissance crête nominale des modules une tolérance de x %. X % est la tolérance sur la puissance crête nominale en condition STC qui est garantie par le fabricant de modules. Ex : module de 100 Wc nominal à + - 5 % => $P_c = 95$ W. Doit être rendu dispo en sortie aussi.	W	0	-	0
μ	Coefficient de température de la puissance crête telle que définie dans CEI61215 et CEI61646	°C ⁻¹	0	0.006	
NOCT	Température d'équilibre thermique du module telle que définie dans CEI61215 et CEI61646	°C	40	90	
Γ	Correctif basse lumière du rendement des modules PV	.			Cf. Tableau 240

Paramètres d'intégration du composant					
Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
N	Nombre de modules PV composant le champ photovoltaïque. Doit être rendu dispo en sortie aussi.	.	1	-	
C_T	Le degré de confinement thermique de la face arrière des modules 3 niveaux offerts à l'utilisateur 1 // 1.5 // 2.	.	1	2	
β	Inclinaison par rapport à l'horizontale des modules.	°	0	90	
α	Azimut, de la surface plane formée par les modules	°	0	360	-
S	Surface ensoleillée du module en œuvre	m ²	0	+∞	

Sorties		
Nom	Description	Unité
P_{PV}	La puissance MPPT des modules effectivement absorbée par l'onduleur.	W

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Variables internes

Nom	Description	Unité
P_{mpp}	La puissance MPP (<i>au point de puissance maximum sur la caractéristique U-I</i>) d'un module en fonction du rayonnement incident efficace et de la température du module T_m . C est une fonction de 2 variables : G et T_m ,	W
T_m	Température moyennes des modules constituant le champ photovoltaïque.	°C
θ_1	Angle moyen, depuis les modules PV, de rayonnement diffus de ciel depuis les modules PV. C'est une fonction de 1 variable,	°
θ_2	Angle moyen, depuis les modules PV, de rayonnement diffus d'albédo. C'est une fonction de 1 variable,	°
F_{opt}	Coefficient de perte optique par réflexion. C'est une fonction de 1 variable,	.
G	Rayonnement incident efficace dans le plan des modules C'est une fonction de 5 variables,	.
η_{STC}	rendement électrique du module aux conditions STC	.
μ_{util_min}	Valeur minimale du coefficient de température de la puissance crête lorsqu'il n'y a pas de valeur certifiée ou de valeur justifiée	°C ⁻¹
$NOCT_{util_min}$	Valeur minimale de la température d'équilibre thermique du module lorsqu'il n'y a pas de valeur certifiée ou de valeur justifiée	°C

Constantes

Nom	Description	Unité	Conv.
$\tau\alpha$	Coefficient de transmission-absorption solaire des modules	.	0.9
F_m	Coefficient de perte par connectique et mismatch	.	0.97

Tableau 238 : Nomenclature des différentes variables du modèle

	mono cristallin Si	multi cristallin Si	CdTe	CIS	amorphe :Si	autre
--	--------------------	---------------------	------	-----	-------------	-------

Tableau 239 : Listes des technologies dans lequel l'utilisateur doit s'inscrire

	mono cristallin Si		multi cristallin Si		CdTe		CIS		amorphe : Si		autre	
	source	défaut	source	défaut	source	défaut	source	défaut	source	défaut	source	défaut
Γ [.]	ND	0.07	ND	0.07	ND	0.00	ND	0.07	ND	0.00	ND	0.07

Tableau 240 : Valeurs par défaut de Γ disponibles pour l'utilisateur en fonction de la technologie (préalablement choisie dans Tableau 239)

Méthode de calcul Th-BCE 2012

13.3.3 DESCRIPTION MATHÉMATIQUE

Le cœur du modèle est constitué par deux équations algébriques à résoudre au pas de temps horaire :

$$P_{PV} = P_{mpp}(G, T_m) \cdot N \cdot F_m \quad (1763)$$

$$T_m = T_a + C_T \frac{(NOCT - 20)}{800} \cdot G \cdot (1 - \frac{\eta_{STC}}{\tau\alpha}) \quad (1764)$$

Nb : (1764) est indépendante de (1763)

Pour les capteurs PV la méthode de calcul offre quatre alternatives dans la définition des performances que sont Pc, Mu et NOCT :

- La saisie directe de la valeur certifiée par un organisme indépendant accrédité selon la norme NF EN 45011 par le COFRAC ou tout autre organisme d'accréditation signataire de l'accord européen multilatéral pertinent pris dans le cadre de la coordination européenne des organismes d'accréditation, sur la base des normes harmonisées NF EN 61215 ou NF EN 61466,
- La saisie de la valeur justifiée par un essai effectué par un laboratoire indépendant et accrédité selon la norme NF EN ISO/CEI 17025 par le COFRAC ou tout autre organisme d'accréditation signataire de l'accord européen multilatéral pertinent pris dans le cadre de la coordination européenne des organismes d'accréditation sur la base des normes harmonisées NF EN 61215 ou NF EN 61466,

Les valeurs de calcul sont définies de la façon suivante :

0,9* Pc justifiée

1,10* Mu justifié

1,10* NOCT justifié

- La valeur est déclarée. Les valeurs de calcul sont définies de la façon suivante :

0,8* Pc déclarée

Max (1,20* Mu déclarée ; Mu_util_min)

Max (1,20* NOCT déclarée ; NOCT_util_min)

- Valeur par défaut. Les valeurs de calcul sont définies de la façon suivante :

L'entrée d'une valeur de puissance, Pc, est obligatoire.

(1,20* Mu_util_min)

(1,20* NOCT_util_min)

Avec :

°C ⁻¹	Mon cristallin	Multi cristallin	CdTe	CIS	Amorphe	Autre
	SI	SI			Si	
Mu_util_min	0,00425	0,00433	0,00208	0,00325	0,00175	0,00433

NOCT_util_min = 40°C

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Définition du rendement électrique du module aux conditions STC

$$\eta_{STC} = P_c / (S \cdot 1000)$$

Définition de la fonction P_{mpp} :

P_{mpp} , [W]: la puissance d'un module (au point de puissance maximum sur la caractéristique U-I) en fonction du rayonnement incident efficace G et de la température du module T_m :

$$P_{mpp}(G, T_m) = P_c \cdot \frac{G}{1000} \cdot \text{Max} \left(0, 1 + \Gamma \cdot \text{Ln} \left(\frac{\text{Max}(110^{-4}, G)}{1000} \right) \right) \cdot (1 - \mu \cdot (T_m - 25))$$

Définition de la fonction G :

G, [W/m²]: rayonnement incident efficace dans le plan des modules :

$$G = (F_{opt}(\theta) \cdot Drp^* + F_{opt}(\theta_1) \cdot Dfp^* + F_{opt}(\theta_2) \cdot Rrp^*)$$

Définition de la fonction $F_{opt}(x)$:

$F_{opt}(x)$, [.] : $F_{opt}(x) = 1 - 0.05 \cdot \left(1 / \cos \left(\text{MIN}(87, x) \cdot \frac{\pi}{180} \right) - 1 \right)$: coefficient de perte optique par réflexion.

x , [°] : angle par rapport à la normale au module.

Définition de la fonction θ_1 :

θ_1 , [°] : $\theta_1 = 59.7 - 0.13888 \cdot \beta + 0.001497 \cdot \beta^2$ angle moyen de rayonnement diffus de ciel par rapport à la normale aux modules.

Définition de la fonction θ_2 :

θ_2 , [°] : $\theta_2 = 90 - 0.5788 \cdot \beta + 0.002693 \cdot \beta^2$ angle moyen de rayonnement diffus d'albédo par rapport à la normale aux modules.

Définition de C_T :

C_T , [.] : Coefficient de confinement thermique, 3 niveaux possibles sont offerts à l'utilisateur :

Face arrière libre : $\delta = 1$ (exemple : brise soleil avec face arrière directement en contact avec l'air ambiant).

Face arrière confiné : $\delta = 2$ (exemple : intégration sur toiture isolée et sans ventilation aménagée **spécifiquement** pour le champ PV ou double vitrage en face arrière).

Autre : $\delta = 1.5$

Valeur par défaut : $\delta = 2$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

13.4 C PV onduleurs PV

13.4.1 INTRODUCTION

Un champ photovoltaïque intégré au bâtiment et connecté au réseau est l'assemblage de deux composants :

- "ensemble des modules connectés à un même onduleur",
- "onduleur".

Cette fiche algorithme décrit uniquement l'objet :

- "Onduleur".

Une autre fiche algorithme décrit l'objet :

- "Ensemble de modules connectés à un même onduleur".

Une autre fiche algorithme décrit l'objet résultant de l'assemblage de deux précédents objets :

- "Un champ photovoltaïque intégré au bâtiment et connecté au réseau".

Méthode de calcul Th-BCE 2012

13.4.2 NOMENCLATURE

Le Tableau 241 donne la nomenclature des différentes variables du modèle de l'objet onduleur.

Entrées du composant						
Nom	Description	Unité				
P_{PV}	La puissance MPPT des modules effectivement absorbée par l'onduleur (<i>énergie finale</i>).	W				
Paramètres intrinsèques du composant						
Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.	
$P_{AC\ NOM}$	La puissance nominale AC (<i>côté courant alternatif</i>) de l'onduleur.	W	0	-		
η_{EU}	Le rendement européen de l'onduleur	.	0	1		
Sorties						
Nom	Description	Unité				
Pond	Puissance électrique délivrée par l'onduleur sur le réseau	W				
Variables internes						
Nom	Description	Unité				
η_{OND}	Le rendement électrique sortie/entrée de l'onduleur.	.				
LIM	Limiteur de puissance d'entrée si $P_{PV} > 1.15 P_{AC\ NOM}$. Fonction à une variable.	.				
Constantes						
Nom	Description	Unité				
$\eta_{ONDBASE}$	Rendement électrique par défaut	-				
						0.9

Tableau 241 : Nomenclature des différentes variables du modèle

Méthode de calcul Th-BCE 2012

13.4.3 DESCRIPTION MATHÉMATIQUE

Le modèle d'un onduleur est constitué d'une équation explicite, au pas de temps horaire :

$$P_{ond} = P_{PV} \cdot \eta_{OND} \left(\frac{P_{PV}}{P_{AC\ NOM}} \right) \cdot LIM \left(\frac{P_{PV}}{P_{AC\ NOM}} \right) \quad (1765)$$

Valeur de $P_{AC\ NOM}$:

Si l'utilisateur ne connaît pas $P_{AC\ NOM}$, cette variable doit prendre la valeur par défaut suivante : $P_{AC\ NOM} = 0.8 \times N \times P_c$ avec (N,Pc) hérité du paramétrage du champs photovoltaïque connecté à cet onduleur.

Définition de la fonction η_{OND} :

η_{OND} , [.]: le rendement total (conversion + MPPT) de l'onduleur :

Cas n° 1 : l'utilisateur ne dispose d'aucune information de rendement :

- La courbe de rendement est bâtie sur la donnée du rendement par défaut $\eta_{ONDBASE}$.

Elle est définie par deux segments de droite (*inter et extrapolation linéaire*) :

$$\eta_{ond}(0) = 0 \quad \eta_{ond}(0.2) = \eta_{ONDBASE} \quad \eta_{ond}(1) = \eta_{ONDBASE}$$

Cas n° 2 : l'utilisateur ne dispose que du rendement européen η_{EU}

- La courbe de rendement est bâtie sur la donnée du rendement η_{EU} .

Elle est définie par deux segments de droite (*inter et extrapolation linéaire*) :

$$\eta_{ond}(0) = 0 \quad \eta_{ond}(0.2) = \eta_{EU} \quad \eta_{ond}(1) = \eta_{EU}$$

Cas n° 3 : l'utilisateur dispose de la courbe de rendement de l'onduleur à la tension nominale (*tension intermédiaire entre la tension min et la tension max de la fenêtre en tension de l'onduleur*)

Elle est définie par la succession des segments de droite suivant (*inter et extrapolation linéaire*) :

$\eta_{ond}(0) = 0 \quad \eta_{ond}(X_i) = \eta_i$ avec à minima (*points de passage obligés et nombre de points minis*) : $X_i = [0.05, 0.1, 0.25, 0.50, 0.75, 1]$ comme demandé par CEI61683.

Définition de la fonction LIM:

LIM, [.]: extinction (*protection*) de l'onduleur si la puissance d'entrée P_{PV} excède de 15 % la puissance nominal de l'onduleur :

$$LIM = 0 \quad \text{si } P_{PV} > 1.15 P_{AC\ NOM}$$

$$LIM = 1 \quad \text{sinon.}$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

14. SORTIES

14.1 PO I35 sorties fiche xml Bbio

14.1.1 INTRODUCTION

Cette fiche a pour objectif de décrire les sorties du logiciel dans sa partie relative au calcul du besoin bioclimatique.

Ces indicateurs de sortie réglementaires ne nécessitent pas une nouvelle simulation : ils sont accessibles avant ou après le calcul réglementaire.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

14.1.2 NOMENCLATURE

Le Tableau 242 donne la nomenclature des différentes variables du modèle de sorties du logiciel.

Entrées du composant			
Nom	Description	Unité	
Calculs groupe	Bch_m^{gr}	Besoins mensuels en chaud du groupe par m ² de SHON _{RT}	Wh/m ² S HON _{RT} ^{gr}
	Bch^{gr}	Besoins annuels en chaud du groupe par m ² de SHON _{RT}	Wh/m ² S HON _{RT} ^{gr}
	Bfr_m^{gr}	Besoins mensuels en froid du groupe par m ² de SHON _{RT}	Wh/m ² S HON _{RT} ^{gr}
	Bfr^{gr}	Besoins annuels en froid du groupe par m ² de SHON _{RT}	Wh/m ² S HON _{RT} ^{gr}
	$Becl_m^{gr}$	Besoins mensuels d'éclairage du groupe par m ² de SHON _{RT}	Wh/m ² S HON _{RT} ^{gr}
	$Becl^{gr}$	Besoins annuels d'éclairage du groupe par m ² de SHON _{RT}	Wh/m ² S HON _{RT} ^{gr}
	$Bbio_m^{gr}$	Besoin bioclimatique mensuel du groupe	points
	$Bbio^{gr}$	Besoin bioclimatique annuel du groupe	points
	$SHON_{RT}^z$	SHON _{RT} de la zone	m ²
	$SHAB^z$	Surface habitable de la zone (pour les usages maison individuelle ou accolée et logement collectif)	m ²
Calculs Zone	SUR^z	Surface utile de la zone (pour les usages hors maison individuelle ou accolée et logement collectif)	m ²
	$SCE1^z$	Somme des surfaces des groupes CE1 appartenant à la zone	m ²
	$SCE2^z$	Somme des surfaces des groupes CE2 appartenant à la zone	m ²
	S_{clim}^z	Somme des surfaces des groupes climatisés appartenant à la zone	m ²
	Bch_m^z	Besoins mensuels en chaud d'une zone par m ² de SHON _{RT}	Wh/m ² S HON _{RT} ^z
	Bch^z	Besoins annuels en chaud d'une zone par m ² de SHON _{RT}	Wh/m ² S HON _{RT} ^z
	Bfr_m^z	Besoins mensuels en froid d'une zone par m ² de SHON _{RT}	Wh/m ² S HON _{RT} ^z
	Bfr^z	Besoins annuels en froid d'une zone par m ² de SHON _{RT}	Wh/m ² S HON _{RT} ^z
	$Becl_m^z$	Besoin mensuel en éclairage artificiel d'une zone par m ² de SHON _{RT}	Wh/m ² S HON _{RT} ^z
		Besoin annuel en éclairage artificiel d'une zone par m ² de SHON _{RT}	Wh/m ² S HON _{RT} ^z
	$Becl^z$		
	$Bbio_m^z$	Besoin bioclimatique mensuel de la zone	points
	$Bbio^z$	Besoin bioclimatique annuel de la zone	points
	$Becs_m^z$	Besoins mensuels bruts d'ECS de la zone	Wh/m ² S HON _{RT} ^{gr}
	$Becs^z$	Besoins annuels bruts d'ECS de la zone	Wh/m ² S HON _{RT} ^{gr}
	A_T^z	Somme des parois déperditives de la zone	m ²
	$A_{T,perm}^z$	Somme des parois déperditives excepté le plancher bas de la zone	m ²
$A_{f,perm}^z$	Somme des parois déperditives verticales de la zone	m ²	

Méthode de calcul Th-BCE 2012

	$A_{toit,perm}^z$	Somme des parois déperditives horizontales excepté le plancher bas de la zone	m ²
	A_{opv}^z	Surfaces des parois déperditives opaques verticales de la zone	m ²
	A_{opvh}^z	Surface des parois déperditives opaques horizontales tournée vers le haut de la zone	m ²
	A_{opvb}^z	Surface des parois déperditives opaques horizontales tournée vers le bas de la zone	m ²
	A_{baies}^z	Surface totale des baies de la zone	m ²
	$A_{baies-v}^z$	Surface totale des baies verticales de la zone	m ²
	$A_{baies-h}^z$	Surface totale des baies horizontales de la zone	m ²
	L_{PT}^z	Longueur des ponts thermiques déperditifs de la zone	m
	$Q_{4Pa_surf}^z$	Perméabilité à l'air de l'enveloppe de la zone sous 4Pa (par m ² de parois déperditives hors plancher bas)	m ³ /(h.m ²)
	$Q_{4Pa_SHONR}^z$	Perméabilité à l'air de l'enveloppe sous 4Pa rapporté à la SHON _{RT} de la zone	m ³ /(h.m ² SHON _R T ²)
	$H_{ges_hiver}^z$	Facteur de transmission thermique global pour l'ensemble des baies de la zone entre les environnements intérieurs et extérieurs moyenné sur l'hiver	W/K
	$H_{Th_op}^z$	Coefficient de transmission thermique global de l'ensemble des parois opaques de la zone entre l'extérieur et l'intérieur	W/K
	$H_{Th_opv}^z$	Coefficient de transmission thermique global de l'ensemble des parois opaques verticales de la zone entre l'extérieur et l'intérieur	W/K
	$H_{Th_opvh}^z$	Coefficient de transmission thermique global de l'ensemble des parois opaques de la zone horizontales orientées vers le haut entre l'extérieur et l'intérieur	W/K
	$H_{Th_opvb}^z$	Coefficient de transmission thermique global de l'ensemble des parois opaques de la zone horizontales orientées vers le bas entre l'extérieur et l'intérieur	W/K
	$H_{Th_PT}^z$	Coefficient de transmission thermique global de l'ensemble des ponts thermiques de la zone	W/K
	$H_{vent_hiver}^z$	Déperditions par système de ventilation spécifique au niveau de la zone moyennées sur l'hiver	W/K
	$H_{v_def_hiver}^z$	Déperditions par les défauts d'étanchéité au niveau de la zone moyennées sur l'hiver	W/K
	$Bch_m^{bât}$	Besoins mensuels en chaud d'un bâtiment par m ² de SHON _{RT}	Wh/m ² SHON _R
	$Bch_{pis_m}^{bât}$	Besoins mensuels en chaud d'un bâtiment en points	points
	$Bch^{bât}$	Besoins annuels en chaud d'un bâtiment par m ² de SHON _{RT}	Wh/m ² S HON _{RT}
	$Bch_{pis}^{bât}$	Besoins annuels en chaud d'un bâtiment en points	points
Calculs Bâtiment	$Bfr_m^{bât}$	Besoins mensuels en froid d'un bâtiment par m ² de SHON _{RT}	Wh/m ² S HON _{RT}
	$Bfr_{pis_m}^{bât}$	Besoins mensuels en froid d'un bâtiment en points	points
	$Bfr^{bât}$	Besoins annuels en froid d'un bâtiment par m ² de SHON _{RT}	Wh/m ² S HON _{RT}
	$Bfr_{pis}^{bât}$	Besoins annuels en froid d'un bâtiment en points	points
	$BecI_m^{bât}$	Besoin mensuel en éclairage artificiel d'un bâtiment par m ² de SHON _{RT}	Wh/m ² S HON _{RT}

Méthode de calcul Th-BCE 2012

	$Becl_{pts_m}^{bât}$	Besoin mensuel en éclairage artificiel en points	points
	$Becl^{bât}$	Besoin annuel en éclairage artificiel d'un bâtiment par m ² de SHON _{RT}	Wh/m ² S HON _{RT}
	$Becl_{pts}^{bat}$	Besoins annuels d'éclairage d'un bâtiment en points	points
	$Bbio_m$	Besoin bioclimatique mensuel du bâtiment	points
	$Bbio$	Besoin bioclimatique annuel du bâtiment	points
	$Nbh_{occ_Einat_sup}$	Nombre d'heures pendant lesquelles Ei_{nat} est supérieur à un seuil en occupation de jour	h
	$Nbh_{occ_Einat_inf}$	Nombre d'heures pendant lesquelles Ei_{nat} est inférieur à un seuil en occupation de jour	h
	Nbh_{occ_nuit}	Nombre d'heures en occupation de nuit	h
	$Nbh_{ecl_non_aut}$	Nombre d'heures durant lesquelles l'éclairage n'est pas autorisé	h
Éclairage (par groupe)	$Taux_{occ_eina_t_sup}$	Ratio du nombre d'heures pendant lesquelles Ei_{nat} est supérieur à un seuil en occupation de jour	-
	$grp_{accès_total}$	Indicateur pour les groupes ayant accès à la lumière naturelle	-
	$grp_{accès_mixte}$	Indicateur pour les groupes étant situés en fond de local profond	-
	$grp_{sans_accès}$	Indicateur pour les groupes n'ayant pas accès à la lumière naturelle	-

Paramètres intrinsèques du composant

Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
-----	-------------	-------	-----	-----	-------

Paramètres d'intégration du composant

Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
$Usage_{zone}$	Usage de la zone	-	1	36	-
$SHAB$	Surface habitable du groupe (pour les usages maison individuelle ou accolée et logement collectif) - noté A ^{gr} dans le code.	m ²	0	+∞	-
SU_{RT}	Surface utile du groupe (pour les usages hors maison individuelle ou accolée et logement collectif) - noté A ^{gr} dans le code.	m ²	0	+∞	-
$SHON_{RT}^z$	Surface Hors Œuvre Nette au sens de la RT de la zone	m ²	0	+∞	-

Sorties

Nom	Description	Unité
-----	-------------	-------

Variables internes

Nom	Description	Unité
-----	-------------	-------

Constantes

Nom	Description	Unité	Conv.
-----	-------------	-------	-------

Tableau 242 : Nomenclature du modèle

Méthode de calcul Th-BCE 2012

14.1.3 DESCRIPTION MATHÉMATIQUE

Les différents types de données qui figureront dans la synthèse et qui sont décrits dans cette fiche algorithmique sont de niveaux 3 et 5 :

- la donnée de niveau 3 est une donnée obtenue lors d'un calcul, sortie du moteur. Elle permet de comprendre et d'interpréter les résultats d'un calcul.
- la donnée de niveau 5 est une donnée relative au respect des exigences minimales décrites dans la réglementation.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

14.1.3.1 Sorties du logiciel - partie Bbio

14.1.3.1.1 Données de niveau 3

Toutes les données de niveau 3, décrites ci-dessous, sont issues des fiches « comportement thermique du groupe », « débits d'air », « éclairage-éclairage », « calculs groupe », « calculs zone » et « calculs bâtiment ».

Dans les algorithmes, tous les besoins sont exprimés en Wh/m²SHON_{RT}. Pour faciliter la compréhension, les valeurs des indicateurs réglementaires seront affichées en kWh/m²SHON_{RT}.

Indicateur	Description	Unités	Niveau «spatial»	Niveau «temporel»	Issu de la fiche objet
SHON_{RT}					
$SHON_{RT}^{gr}$	SHON du groupe au sens de la RT	m ²	Groupe	-	Calculs groupe
$SHON_{RT}^{bat}$	SHON du bâtiment au sens de la RT	m ²	Bâtiment	-	Calculs bâtiment
Surfaces					
$SHAB^z$	Surface habitable de la zone (pour les usages maison individuelle ou accolée et logement collectif)	m ²	Zone	-	Calculs zone
SUR_{RT}^z	Surface utile de la zone (pour les usages hors maison individuelle ou accolée et logement collectif)	m ²	Zone	-	Calculs zone
S_{CE1}^z	Somme des surfaces des groupes CE1 appartenant à la zone	m ²	Zone	-	Calculs zone
S_{CE2}^z	Somme des surfaces des groupes CE2 appartenant à la zone	m ²	Zone	-	Calculs zone
S_{clim}^z	Somme des surfaces des groupes climatisés appartenant à la zone	m ²	Zone	-	Calculs zone
A_T^z	Somme des parois déperditives de la zone	m ²	Zone	-	Calculs zone
$A_{T,perm}^z$	Somme des parois déperditives excepté le plancher bas de la zone	m ²	Zone	-	Calculs zone
$A_{f,perm}^z$	Somme des parois déperditives verticales de la zone	m ²	Zone	-	Calculs zone
$A_{toit,perm}^z$	Somme des parois déperditives horizontales excepté le plancher bas de la zone	m ²	Zone	-	Calculs zone
A_{opv}^z	Surfaces des parois déperditives opaques verticales de la zone	m ²	Zone	-	Calculs zone
A_{ophh}^z	Surface des parois déperditives opaques horizontales tournée vers le haut de la zone	m ²	Zone	-	Calculs zone
A_{ophb}^z	Surface des parois déperditives opaques horizontales tournée vers le bas de la zone	m ²	Zone	-	Calculs zone
A_{baies}^z	Surface totale des baies de la zone	m ²	Zone	-	Calculs zone
$A_{baies-v}^z$	Surface totale des baies verticales de la zone	m ²	Zone	-	Calculs zone
$A_{baies-h}^z$	Surface totale des baies horizontales de la zone	m ²	Zone	-	Calculs zone
L_{PT}^z	Longueur des ponts thermiques déperditifs de la zone	m	Zone	-	Calculs zone
Perméabilité					
$Q_{4Pa_surf}^z$	Perméabilité à l'air de l'enveloppe de la zone sous 4Pa (par m ² de parois)	m ³ /(h.m ²)	Zone	-	Calculs zone

Méthode de calcul Th-BCE 2012

	déperditives hors plancher bas)				
$Q_{T}^{4Pa_SHONR}$	Perméabilité à l'air de l'enveloppe sous 4Pa rapporté à la SHON _{RT} de la zone	m ³ /(h.m ² S HON _{RT} ^z)	Zone	-	Calculs zone
Eclairage					
$Nbh_{occ_Einat_sup}$	Nombre d'heures pendant lesquelles E_{inat} est supérieur à un seuil en occupation de jour	h	Groupe	Annuel	Eclairage
$Nbh_{occ_Einat_inf}$	Nombre d'heures pendant lesquelles E_{inat} est inférieur à un seuil en occupation de jour	h	Groupe	Annuel	Eclairage
Nbh_{occ_nuit}	Nombre d'heures en occupation de nuit	h	Groupe	Annuel	Eclairage
$Nbh_{ecl_non_aut}$	Nombre d'heures durant lesquelles l'éclairage est non autorisé	h	Groupe	Annuel	Eclairage
$Taux_{occ_einat_sup}$	Ratio du nombre d'heures pendant lesquelles E_{inat} est supérieur à un seuil en occupation de jour	-	Groupe	-	Eclairage
$grp_{accès_total}$	Indicateur pour les groupes ayant accès à la lumière naturelle	-	Groupe	-	Eclairage
$grp_{accès_mixte}$	Indicateur pour les groupes étant situés en fond de local profond	-	Groupe	-	Eclairage
$grp_{sans_accès}$	Indicateur pour les groupes n'ayant pas accès à la lumière naturelle	-	Groupe	-	Eclairage
Déperditions					
$H_{ges_hiver}^z$	Facteur de transmission thermique global pour l'ensemble des baies de la zone entre les environnements intérieurs et extérieurs moyenné sur l'hiver	W/K	Zone	-	Calculs zone
$H_{Th_op}^z$	Coefficient de transmission thermique global de l'ensemble des parois opaques de la zone entre l'extérieur et l'intérieur	W/K	Zone	-	Calculs zone
$H_{Th_opv}^z$	Coefficient de transmission thermique global de l'ensemble des parois opaques verticales de la zone entre l'extérieur et l'intérieur	W/K	Zone	-	Calculs zone
$H_{Th_ophh}^z$	Coefficient de transmission thermique global de l'ensemble des parois opaques de la zone horizontales orientées vers le haut entre l'extérieur et l'intérieur	W/K	Zone	-	Calculs zone
$H_{Th_ophb}^z$	Coefficient de transmission thermique global de l'ensemble des parois opaques de la zone horizontales orientées vers le bas entre l'extérieur et l'intérieur	W/K	Zone	-	Calculs zone
$H_{Th_pt}^z$	Coefficient de transmission thermique global de l'ensemble des ponts thermiques de la zone	W/K	Zone	-	Calculs zone

Méthode de calcul Th-BCE 2012

$H_{vent_hiver}^z$	Déperditions par système de ventilation spécifique au niveau de la zone moyennées sur l'hiver	W/K	Zone	-	Ventilation Bbio
$H_{v_déf_hiver}^z$	Déperditions par les défauts d'étanchéité au niveau de la zone moyennées sur l'hiver	W/K	Zone	-	Calculs débits d'air
Besoins					
Bch_m^{gr}	Besoins mensuels de chaud d'un groupe	kWh/m ² SHON _{RT} ^{gr}	Groupe	Mensuel	Calculs groupe
Bch_m^z	Besoins mensuels de chaud d'une zone	kWh/m ² SHON _{RT} ^z	Zone	Mensuel	Calculs zone
Bch_m	Besoins mensuels de chaud du bâtiment	kWh/m ² SHON _{RT}	Bâtiment	Mensuel	Calculs bâtiment
Bch^{gr}	Besoins annuels de chaud d'un groupe	kWh/m ² SHON _{RT} ^{gr}	Groupe	Annuel	Calculs groupe
Bch^z	Besoins annuels de chaud d'une zone	kWh/m ² SHON _{RT} ^z	Zone	Annuel	Calculs zone
Bch	Besoins annuels de chaud du bâtiment	kWh/m ² SHON _{RT}	Bâtiment	Annuel	Calculs bâtiment
Bch_{pts_m}	Besoins mensuels de chaud du bâtiment	points	Bâtiment	Mensuel	Calculs bâtiment
Bch_{pts}	Besoins annuels de chaud du bâtiment	points	Bâtiment	Annuel	Calculs bâtiment
Bfr_m^{gr}	Besoins mensuels de froid d'un groupe	kWh/m ² SHON _{RT} ^{gr}	Groupe	Mensuel	Calculs groupe
Bfr_m^z	Besoins mensuels de froid d'une zone	kWh/m ² SHON _{RT} ^z	Zone	Mensuel	Calculs zone
Bfr_m	Besoins mensuels de froid du bâtiment	kWh/m ² SHON _{RT}	Bâtiment	Mensuel	Calculs bâtiment
Bfr^{gr}	Besoins annuels de froid d'un groupe	kWh/m ² SHON _{RT} ^{gr}	Groupe	Annuel	Calculs groupe
Bfr^z	Besoins annuels de froid d'une zone	kWh/m ² SHON _{RT} ^z	Zone	Annuel	Calculs zone
Bfr	Besoins annuels de froid du bâtiment	kWh/m ² SHON _{RT}	Bâtiment	Annuel	Calculs bâtiment
Bfr_{pts_m}	Besoins mensuels de froid du bâtiment	points	Bâtiment	Mensuel	Calculs bâtiment
Bfr_{pts}	Besoins annuels de froid du bâtiment	points	Bâtiment	Annuel	Calculs bâtiment
$BecI_m^{gr}$	Besoins mensuels d'éclairage artificiel du groupe	kWh/m ² SHON _{RT} ^{gr}	Groupe	Mensuel	Calculs groupe
$BecI_m^z$	Besoins mensuels en éclairage artificiel d'une zone	kWh/m ² SHON _{RT} ^z	Zone	Mensuel	Calculs zone
$BecI_m^{bât}$	Besoins mensuels en éclairage artificiel d'un bâtiment	kWh/m ² SHON _{RT}	Bâtiment	Mensuel	Calculs bâtiment
$BecI^{gr}$	Besoins annuels d'éclairage artificiel du groupe	kWh/m ² SHON _{RT} ^{gr}	Groupe	Annuel	Calculs groupe
$BecI^z$	Besoins annuels en éclairage artificiel d'une zone	kWh/m ² SHON _{RT} ^z	Zone	Annuel	Calculs zone
$BecI^{bât}$	Besoins annuels en éclairage artificiel d'un bâtiment	kWh/m ² SHON _{RT}	Bâtiment	Annuel	Calculs bâtiment

Méthode de calcul Th-BCE 2012

$BecI_{pts_m}$	Besoins mensuels d'éclairage du bâtiment	points	Bâtiment	Mensuel	Calculs bâtiment
$BecI_{pts}$	Besoins annuels d'éclairage du bâtiment	points	Bâtiment	Annuel	Calculs bâtiment
$Bbio_m^{gr}$	Besoin bioclimatique mensuel par groupe	points	Groupe	Mensuel	Calculs groupe
$Bbio_m^z$	Besoin bioclimatique mensuel par zone	points	Zone	Mensuel	Calculs zone
$Bbio_m^{bât}$	Besoin bioclimatique mensuel par bâtiment	points	Bâtiment	Mensuel	Calculs bâtiment
$Bbio^{gr}$	Besoin bioclimatique annuel par groupe	points	Groupe	Annuel	Calculs groupe
$Bbio^z$	Besoin bioclimatique annuel par zone	points	Zone	Annuel	Calculs zone
$Bbio^{bât}$	Besoin bioclimatique annuel par bâtiment	points	Bâtiment	Annuel	Calculs bâtiment

14.1.3.1.2 Données de niveau 5

Les données de niveau 5 sont les données relatives au respect des exigences minimales décrites dans la réglementation.

Indicateur	Description	Unités	Niveau « spatial »	Niveau « temporel »	Issu de la fiche objet
$Ratio_{psi}$	Ratio de transmission linéique moyen global des ponts thermiques du bâtiment	W/m ² S HON _{RT,K}	Bâtiment	-	Calculs bâtiment

Méthode de calcul Th-BCE 2012

14.2 PO I35 sorties fiche XML Cep Tic

14.2.1 INTRODUCTION

Cette fiche a pour objectif de décrire les sorties du logiciel réglementaire relatives au calcul des consommations. Ces sorties complètent celles du Bbio (cf. fiche algorithme PO_I35_sorties_fiche_XML_Bbio).

Tous ces indicateurs réglementaires sont de niveau 3 ou 5 c'est-à-dire des sorties qui ne nécessitent pas de recalcul.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

14.2.2 NOMENCLATURE

Le Tableau 243 donne la nomenclature des différentes variables du modèle de sorties du logiciel Cep, sans les sorties du Bbio, qui font l'objet d'une fiche à part.

Entrées du composant

	Nom	Description	Unité
Calcul s grp	$Becs_m^{gr}$	Besoins mensuels bruts d'ECS du groupe	Wh/m ² SH ON _{RT} ^{gr}
	$Becs^{gr}$	Besoins annuels bruts d'ECS du groupe	Wh/m ² SH ON _{RT} ^{gr}
Calculs zone	$Becs_m^z$	Besoins mensuels bruts d'ECS de la zone	Wh/m ² SH ON _{RT} ^{gr}
	$Becs^z$	Besoins annuels bruts d'ECS de la zone	Wh/m ² SH ON _{RT} ^{gr}
Calcul s bât	$Becs_m^{bat}$	Besoins mensuels bruts d'ECS du bâtiment	Wh/m ² SH ON _{RT} ^{gr}
	$Becs^{bat}$	Besoins annuels bruts d'ECS du bâtiment	Wh/m ² SH ON _{RT} ^{gr}
Calculs génération	$Nbh_{charge_HF_ch}$	Nombre d'heures d'un générateur de chauffage hors plage de fonctionnement	Entier
	$Nbh_{charge_0_ch}$	Nombre d'heures d'un générateur de chauffage à un taux de charge nul	Entier
	$Nbh_{charge_0_10_ch}$	Nombre d'heures d'un générateur de chauffage à un taux de charge entre 0 et 10%	Entier
	$Nbh_{charge_10_20_ch}$	Nombre d'heures d'un générateur de chauffage à un taux de charge entre 10 et 20%	Entier
	$Nbh_{charge_20_30_ch}$	Nombre d'heures d'un générateur de chauffage à un taux de charge entre 20 et 30%	Entier
	$Nbh_{charge_30_40_ch}$	Nombre d'heures d'un générateur de chauffage à un taux de charge entre 30 et 40%	Entier
	$Nbh_{charge_40_50_ch}$	Nombre d'heures d'un générateur de chauffage à un taux de charge entre 40 et 50%	Entier
	$Nbh_{charge_50_60_ch}$	Nombre d'heures d'un générateur de chauffage à un taux de charge entre 50 et 60%	Entier
	$Nbh_{charge_60_70_ch}$	Nombre d'heures d'un générateur de chauffage à un taux de charge entre 60 et 70%	Entier
	$Nbh_{charge_70_80_ch}$	Nombre d'heures d'un générateur de chauffage à un taux de charge entre 70 et 80%	Entier
	$Nbh_{charge_80_90_ch}$	Nombre d'heures d'un générateur de chauffage à un taux de charge entre 80 et 90%	Entier
	$Nbh_{charge_90_100_ch}$	Nombre d'heures d'un générateur de chauffage à un taux de charge entre 90 et 100%	Entier
	$Nbh_{charge_HF_fr}$	Nombre d'heures d'un générateur de refroidissement hors plage de fonctionnement	Entier
	$Nbh_{charge_0_fr}$	Nombre d'heures d'un générateur de refroidissement à un taux de charge nul	Entier
	$Nbh_{charge_0_10_fr}$	Nombre d'heures d'un générateur de refroidissement à un taux de charge entre 0 et 10%	Entier
	$Nbh_{charge_10_20_fr}$	Nombre d'heures d'un générateur de refroidissement à un taux de charge entre 10 et 20%	Entier
	$Nbh_{charge_20_30_fr}$	Nombre d'heures d'un générateur de refroidissement à un taux de charge entre 20 et 30%	Entier
	Nbh_{charge}	Nombre d'heures d'un générateur de refroidissement à un taux de charge entre 30 et 40%	Entier

Méthode de calcul Th-BCE 2012

	<i>Nbh_{charge}</i> _30_40_fr	Nombre d'heures d'un générateur de refroidissement à un taux de charge entre 40 et 50%	Entier
	<i>Nbh_{charge}</i> _40_50_fr	Nombre d'heures d'un générateur de refroidissement à un taux de charge entre 50 et 60%	Entier
	<i>Nbh_{charge}</i> _50_60_fr	Nombre d'heures d'un générateur de refroidissement à un taux de charge entre 60 et 70%	Entier
	<i>Nbh_{charge}</i> _60_70_fr	Nombre d'heures d'un générateur de refroidissement à un taux de charge entre 70 et 80%	Entier
	<i>Nbh_{charge}</i> _70_80_fr	Nombre d'heures d'un générateur de refroidissement à un taux de charge entre 80 et 90%	Entier
	<i>Nbh_{charge}</i> _80_90_fr	Nombre d'heures d'un générateur de refroidissement à un taux de charge entre 90 et 100%	Entier
	<i>Nbh_{charge}</i> _90_100_fr	Nombre d'heures d'un générateur d'ECS hors plage de fonctionnement	Entier
	<i>Nbh_{charge}</i> _0_ECS	Nombre d'heures d'un générateur d'ECS à un taux de charge nul	Entier
	<i>Nbh_{charge}</i> _0_10_ECS	Nombre d'heures d'un générateur d'ECS à un taux de charge entre 0 et 10%	Entier
	<i>Nbh_{charge}</i> _10_20_ECS	Nombre d'heures d'un générateur d'ECS à un taux de charge entre 10 et 20%	Entier
	<i>Nbh_{charge}</i> _20_30_ECS	Nombre d'heures d'un générateur d'ECS à un taux de charge entre 20 et 30%	Entier
	<i>Nbh_{charge}</i> _30_40_ECS	Nombre d'heures d'un générateur d'ECS à un taux de charge entre 30 et 40%	Entier
	<i>Nbh_{charge}</i> _40_50_ECS	Nombre d'heures d'un générateur d'ECS à un taux de charge entre 40 et 50%	Entier
	<i>Nbh_{charge}</i> _50_60_ECS	Nombre d'heures d'un générateur d'ECS à un taux de charge entre 50 et 60%	Entier
	<i>Nbh_{charge}</i> _60_70_ECS	Nombre d'heures d'un générateur d'ECS à un taux de charge entre 60 et 70%	Entier
	<i>Nbh_{charge}</i> _70_80_ECS	Nombre d'heures d'un générateur d'ECS à un taux de charge entre 70 et 80%	Entier
	<i>Nbh_{charge}</i> _80_90_ECS	Nombre d'heures d'un générateur d'ECS à un taux de charge entre 80 et 90%	Entier
	<i>Nbh_{charge}</i> _90_100_ECS	Nombre d'heures d'un générateur d'ECS à un taux de charge entre 90 et 100%	Entier
		Toutes les consommations calculées dans « calculs groupe »	
		Toutes les consommations calculées dans « calculs zone »	
		Toutes les consommations et productions calculées dans « calculs bâtiment »	
Calculs bâtiment	<i>E_{ep_PV}^{bat}</i>	Energie primaire totale produite par les panneaux photovoltaïques du bâtiment.	WhEP/ m ² par an
	<i>E_{ep_PV_m}^{bat}</i>	Energie primaire mensuelle produite par les panneaux photovoltaïques du bâtiment.	WhEP/ m ² par mois
	<i>E_{ep_prelec}^{bat}</i>	Energie électrique primaire totale produite par les générateurs du bâtiment (cogénération).	WhEP/ m ²

Méthode de calcul Th-BCE 2012

$Ratio_{psi}$	Ratio de transmission linéique moyen global des ponts thermiques du bâtiment	W/m^2S HON_{RT} K
$\theta_{op}(h)$	Température intérieure opérative du groupe sur 24h	°C
$\theta_{op_ref}(h)$	Température intérieure opérative du groupe calculée avec les conditions de référence sur 24h	°C

Paramètres intrinsèques du composant

Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv
-----	-------------	-------	-----	-----	------

Paramètres d'intégration du composant

Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv
$Usage_{zone}$	Usage de la zone	-	1	36	-
$SHAB$	Surface habitable du groupe (pour les usages maison individuelle ou accolée et logement collectif) - noté A ^{9^{re}} dans le code.	M ²	0	+∞	-
SU_{RT}	Surface utile du groupe (pour les usages hors maison individuelle ou accolée et logement collectif) - noté A ^{9^{re}} dans le code.	M ²	0	+∞	-
$SHON_{RT}^z$	Surface Hors Œuvre Nette au sens de la RT de la zone	m ²	0	+∞	-

Sorties

Nom	Description	Unité
-----	-------------	-------

Variables internes

Nom	Description	Unité
-----	-------------	-------

Constantes

Nom	Description	Unité	Conv
-----	-------------	-------	------

Tableau 243 : Nomenclature du modèle

Méthode de calcul Th-BCE 2012

14.2.3 DESCRIPTION MATHÉMATIQUE

Il s'agit ici de lister les résultats de calcul. Ces données peuvent être soit réglementaires soit seulement pédagogiques, et ne concernent que le calcul des consommations et du confort d'été. Elles proviennent des fiches d'assemblage ou des fiches composants.

14.2.3.1 Sorties du logiciel - partie Cep et Tic

Méthode de calcul Th-BCE 2012

14.2.3.1.1 Données de niveau 3

Toutes les données de niveau 3, décrites ci-dessous, sont issues des fiches « calculs groupe », « calculs zone », « calculs bâtiment » et « calculs génération ».

Dans les algorithmes, toutes les consommations sont exprimées en Wh/m² SHON_{RT}. Pour faciliter la compréhension, les valeurs des indicateurs pédagogiques ou réglementaires seront affichées en kWh/m²SHON_{RT}.

Indicateur	Description	Unités	Niveau « spatial »	Niveau « temporel »	Issu de la fiche objet
SHON_{RT}					
$SHON_{RT}^{gr}$	SHON du groupe au sens de la RT	m ²	Groupe	-	Calculs groupe
$SHON_{RT}^{bat}$	SHON du bâtiment au sens de la RT	m ²	Bâtiment	-	Calculs bâtiment
Besoins ECS bruts					
$Becs_m^{gr}$	Besoins mensuels bruts d'ECS du groupe	kWh/m ² SHON _{RT} ^{gr}	Groupe	Mensuel	Calculs groupe
$Becs^{gr}$	Besoins annuels bruts d'ECS du groupe	kWh/m ² SHON _{RT} ^{gr}	Groupe	Annuel	Calculs groupe
$Becs_m^z$	Besoins mensuels bruts d'ECS de la zone	kWh/m ² SHON _{RT} ^{gr}	Zone	Mensuel	Calculs zone
$Becs^z$	Besoins annuels bruts d'ECS de la zone	kWh/m ² SHON _{RT} ^{gr}	Zone	Annuel	Calculs zone
$Becs_m^{bat}$	Besoins mensuels bruts d'ECS du bâtiment	kWh/m ² SHON _{RT} ^{gr}	Bâtiment	Mensuel	Calculs bâtiment
$Becs^{bat}$	Besoins annuels bruts d'ECS du bâtiment	kWh/m ² SHON _{RT} ^{gr}	Bâtiment	Annuel	Calculs bâtiment
Consommations					
$C_{ef_ch}^{gr}$	Energie finale totale consommée pour le chauffage dans le groupe pour l'année entière.	kWh/m ² par an	Groupe	Annuel	Calculs groupe
$C_{ef_fr}^{gr}$	Energie finale totale consommée pour le refroidissement dans le groupe pour l'année entière.	kWh/m ² par an	Groupe	Annuel	Calculs groupe
$C_{ef_ecs}^{gr}$	Energie finale totale consommée pour l'ECS dans le groupe pour l'année entière.	kWh/m ² par an	Groupe	Annuel	Calculs groupe
$C_{ef_ecl}^{gr}$	Energie finale totale consommée par l'éclairage artificiel des locaux dans le groupe pour l'année entière.	kWh/m ² par an	Groupe	Annuel	Calculs groupe
$C_{ef_auxv}^{gr}$	Energie finale totale consommée par les	kWh/m ²	Groupe	Annuel	Calculs groupe

Méthode de calcul Th-BCE 2012

	auxiliaires de ventilation (et ventilateurs des émetteurs) pour l'année entière.	par an			
$C_{ef_auxs}^{gr}$	Energie finale totale consommée par les auxiliaires de distribution pour l'année entière.	kWh/m ² par an	Groupe	Annuel	Calculs groupe
$C_{ef_ch_m}^{gr}(m)$	Energie finale totale consommée pour le chauffage dans le groupe pour le mois m .	kWh/m ² par mois	Groupe	Mensuel	Calculs groupe
$C_{ef_fr_m}^{gr}(m)$	Energie finale totale consommée pour le refroidissement dans le groupe pour le mois m .	kWh/m ² par mois	Groupe	Mensuel	Calculs groupe
$C_{ef_ecs_m}^{gr}(m)$	Energie finale totale consommée pour l'ECS dans le groupe pour le mois m .	kWh/m ² par mois	Groupe	Mensuel	Calculs groupe
$C_{ef_ecl_m}^{gr}(m)$	Energie finale totale consommée par l'éclairage artificiel des locaux dans le groupe pour le mois m .	kWh/m ² par mois	Groupe	Mensuel	Calculs groupe
$C_{ef_auxv}^{gr}(m)$	Energie finale totale consommée par les auxiliaires de ventilation (et ventilateurs des émetteurs) pour le mois m .	kWh/m ² par mois	Groupe	Mensuel	Calculs groupe
$C_{ef_auxs}^{gr}(m)$	Energie finale totale consommée par les auxiliaires de distribution pour le mois m .	kWh/m ² par mois	Groupe	Mensuel	Calculs groupe
$C_{ep_ch}^{gr}$	Energie primaire totale consommée pour le chauffage dans le groupe pour l'année entière.	kWh/m ² par an	Groupe	Annuel	Calculs groupe
$C_{ep_fr}^{gr}$	Energie primaire totale consommée pour le refroidissement dans le groupe pour l'année entière.	kWh/m ² par an	Groupe	Annuel	Calculs groupe
$C_{ep_ecs}^{gr}$	Energie primaire totale consommée pour l'ECS dans le groupe pour l'année entière.	kWh/m ² par an	Groupe	Annuel	Calculs groupe
$C_{ep_ed}^{gr}$	Energie primaire totale consommée par l'éclairage artificiel des locaux dans le groupe pour l'année entière.	kWh/m ² par an	Groupe	Annuel	Calculs groupe
$C_{ep_auxv}^{gr}$	Energie primaire totale consommée par les auxiliaires de ventilation (et ventilateurs des émetteurs) pour l'année entière.	kWh/m ² par an	Groupe	Annuel	Calculs groupe

Méthode de calcul Th-BCE 2012

$C_{ep_auxs}^{gr}$	Energie primaire totale consommée par les auxiliaires de distribution pour l'année entière.	kWh/m ² par an	Groupe	Mensuel	Calculs groupe
$C_{ep_ch_m}^{gr}(m)$	Energie primaire totale consommée pour le chauffage dans le groupe pour le mois m .	kWh/m ² par mois	Groupe	Mensuel	Calculs groupe
$C_{ep_fr_m}^{gr}(m)$	Energie primaire totale consommée pour le refroidissement dans le groupe pour le mois m .	kWh/m ² par mois	Groupe	Mensuel	Calculs groupe
$C_{ep_ecs_m}^{gr}(m)$	Energie primaire totale consommée pour l'ECS dans le groupe pour le mois m .	kWh/m ² par mois	Groupe	Mensuel	Calculs groupe
$C_{ep_ecl_m}^{gr}(m)$	Energie primaire totale consommée par l'éclairage artificiel des locaux dans le groupe pour le mois m .	kWh/m ² par mois	Groupe	Mensuel	Calculs groupe
$C_{ep_auxv}^{gr}(m)$	Energie primaire totale consommée par les auxiliaires de ventilation (et ventilateurs des émetteurs) pour le mois m .	kWh/m ² par mois	Groupe	Mensuel	Calculs groupe
$C_{ep_auxs}^{gr}(m)$	Energie primaire totale consommée par les auxiliaires de distribution pour le mois m .	kWh/m ² par mois	Groupe	Mensuel	Calculs groupe
$C_{ef_gaz}^{gr}$	Energie finale totale fournie par utilisation du gaz pour le groupe sur l'année entière.	kWh/m ² par an	Groupe	Annuel	Calculs groupe
$C_{ef_fod}^{gr}$	Energie finale totale fournie par utilisation du fioul domestique pour le groupe sur l'année entière.	kWh/m ² par an	Groupe	Annuel	Calculs groupe
$C_{ef_cha}^{gr}$	Energie finale totale fournie par utilisation du charbon pour le groupe sur l'année entière.	kWh/m ² par an	Groupe	Annuel	Calculs groupe
$C_{ef_boi}^{gr}$	Energie finale totale fournie par utilisation du bois pour le groupe sur l'année entière.	kWh/m ² par an	Groupe	Annuel	Calculs groupe
$C_{ef_ele}^{gr}$	Energie finale totale fournie par utilisation de l'électricité pour le groupe sur l'année entière.	kWh/m ² par an	Groupe	Annuel	Calculs groupe
$C_{ef_rdc}^{gr}$	Energie finale totale fournie par utilisation des réseaux de chaleur pour le groupe sur l'année entière.	kWh/m ² par an	Groupe	Annuel	Calculs groupe
$C_{ep_gaz}^{gr}$	Energie primaire totale fournie par utilisation du gaz pour le groupe sur l'année entière.	kWh/m ² par an	Groupe	Annuel	Calculs groupe

Méthode de calcul Th-BCE 2012

$C_{ep_fod}^{gr}$	Energie primaire totale fournie par utilisation du fioul domestique pour le groupe sur l'année entière.	kWh/m ² par an	Groupe	Annuel	Calculs groupe
$C_{ep_cha}^{gr}$	Energie primaire totale fournie par utilisation du charbon pour le groupe sur l'année entière.	kWh/m ² par an	Groupe	Annuel	Calculs groupe
$C_{ep_boi}^{gr}$	Energie primaire totale fournie par utilisation du bois pour le groupe sur l'année entière.	kWh/m ² par an	Groupe	Annuel	Calculs groupe
$C_{ep_ele}^{gr}$	Energie primaire totale fournie par utilisation de l'électricité pour le groupe sur l'année entière.	kWh/m ² par an	Groupe	Annuel	Calculs groupe
$C_{ep_rdc}^{gr}$	Energie primaire totale fournie par utilisation des réseaux de chaleur pour le groupe sur l'année entière.	kWh/m ² par an	Groupe	Annuel	Calculs groupe
C_{ef}^{gr}	Energie finale totale consommée par le groupe pour l'année entière, ramenée au m ² de SHON.	kWh/m ² par an	Groupe	Annuel	Calculs groupe
C_{ep}^{gr}	Energie finale totale consommée par le groupe pour l'année entière, ramenée au m ² de SHON.	kWh/m ² par an	Groupe	Annuel	Calculs groupe
(idem au niveau de la zone)		kWh/m ² par an	Zone		Calculs zone
(idem au niveau du bâtiment)		kWh/m ² par an	Bâtiment		Calculs groupe
$E_{ep_pv}^{bat}(h)$	Energie primaire totale produite par les panneaux photovoltaïques du bâtiment.	kWh/m ² par an	Bâtiment	Annuel	Calculs bâtiment
$E_{ep_pv_m}^{bat}$	Energie primaire mensuelle produite par les panneaux photovoltaïques du bâtiment.	kWhEP/m ² par mois	Bâtiment	Mensuel	Calculs bâtiment
$E_{ep_prelec}^{bat}$	Energie électrique primaire totale produite par les générateurs du bâtiment (cogénération).	kWhEP/m ² par an	Bâtiment	Annuel	Calculs bâtiment
Températures opératives					
$\theta_{op}(h)$	Température intérieure opérative du groupe sur 24h	°C	Groupe	Horaire	Confort d'été
$\theta_{op_ref}(h)$	Température intérieure opérative du groupe calculée avec les conditions de référence sur 24h	°C	Groupe	Horaire	Confort d'été

Méthode de calcul Th-BCE 2012

14.2.3.1.2 Données de niveau 5

Les données de niveau 5 sont les données relatives au respect des exigences minimales décrites dans la réglementation.

Indicateur	Description	Unités	Niveau « spatial »	Niveau « tempore I »	Issu de la fiche objet
$Aepen_{tot}^{bat}$	Part EnR totale d'un bâtiment	kWhEP /m ² SH ON _{RT}	Bâtiment	Annuel	Calculs bâtiment

Méthode de calcul Th-BCE 2012

15. CONFORT D'ÉTÉ

15.1 Sn METHODE TH E

15.1.1 INTRODUCTION

La méthode Th-E a pour objet de donner la méthode de calcul de la température intérieure conventionnelle atteinte en été d'un local, notée Tic, telle que définie dans l'arrêté relatif aux «caractéristiques thermiques des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments».

La température intérieure conventionnelle est le critère retenu pour juger du respect de la réglementation pour le confort thermique d'été. Elle est calculée au cours d'une journée chaude.

La procédure décrite ici vise à calculer à chaque pas de temps la valeur de Tic pour chaque groupe composant le projet étudié en fonction :

- Des caractéristiques climatiques de la zone étudiée
- Des caractéristiques liées à l'usage du groupe
- Des caractéristiques de l'enveloppe

Une fois ces informations renseignées, la procédure permet de calculer, à chaque pas de temps, les données relatives à l'évolution thermique du local (débits d'air, températures, flux de chaleurs).

A partir des flux horaires, les déperditions moyennes par les parois et le renouvellement d'air moyen sur 24 jours est déterminé. Le correctif de température dû aux effets séquentiels est calculé.

La valeur de température horaire intérieure de confort, Tic(h), est alors calculée à partir de la température opérative horaire à laquelle on soustrait le correctif (DTi) dû aux effets séquentiels.

La Tic réglementaire pour les bâtiments CE1 climatisés est la Tic calculée au niveau du Bbio.

La Tic réglementaire pour les bâtiments non climatisés est la Tic calculée au niveau du Cep.

La Tic pour les bâtiments CE2 est donnée à titre indicatif.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

15.1.2 NOMENCLATURE

Le Tableau 244 donne la nomenclature des différentes variables du modèle de Sn_METHODE TH E.

Entrées du système					
Nom	Description	Unité			
Htsm	Heure pour le calcul annuel (UTC+1)				
Paramètres intrinsèques du système					
Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
Htsmd	heure de début du pas de temps en UTC		0	8759	
Htsmf	heure de fin du pas de temps en temps UTC		1	8760	
Jour_mois	Le jour du mois		1	31	
jsem	Numéro du jour de la semaine, 1 correspond au lundi		1	7	
EHLO	Nombre d'heure de décalage entre l'heure légale et l'heure UTC		1	2	
IHJ	L'heure du jour		1	24	
IHS	L'heure de la semaine		1	168	
ISEM	Le numéro de la semaine		1	52	
IMOIS	Le numéro du mois		1	12	
Jourannée	Le numéro du jour de l'année		1	365	
Te0	Température extérieure d'air sec au niveau de la mer	°C	-20	50	
Hr0	Humidité relative	%	0	100	
we0	Poids d'eau au niveau de la mer	g.kg d'air sec	0	25	
Rdir _{Dn}	Rayonnement direct normal au rayonnement solaire	W/m ²	0	1370	
Rdiff	Rayonnement diffus horizontal	W/m ²	0	1370	
Te _{ciel}	Température du ciel	°C			
dT _{ciel}	différence température du ciel - température d'air température du ciel	K			
Vent	La vitesse du vent à 10 m de hauteur	m/s	0		
dirVent	Direction du vent	°			
γ	Hauteur du soleil	rd°	0	π/2	
ψ	Orientation du soleil par rapport au sud (lever négatif)	rd	-π	+π	
Lat	Latitude	deg			
Long	Longitude	deg			
Teau0	Température d'alimentation en ECS à l'altitude zéro	°C			
Cms	Capacité thermique séquentielle	kJ/K			
Eseq	Equart de température	K			

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Paramètres d'intégration du système					
Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
département	Numéro du département		1	95	
Alt	Altitude du projet	m	0		
Rms	Indicateur d'occupation		0	1	
Sorties					
Nom	Description	Unité			
Tic	Température intérieure de confort maximale en période d'occupation pour le jour le plus chaud	°C			
Tic(h)	Température horaire intérieure de confort	°C			
Variables internes					
Nom	Description	Unité			
Dti	Abaissement de la température	°C			
CTP	Constante de temps séquentielle				
H	Déperditions moyennes				
B1	Variable intermédiaire				
Σ Hth	Somme sur les 7 jours, précédents le jour retenu pour le calcul de la Tic, des déperditions horaires par les parois opaques				
Σ Hges	Somme sur les 7 jours, précédents le jour retenu pour le calcul de la Tic, des déperditions horaires par les parois vitrées				
Σ Hei	Somme sur les 7 jours, précédents le jour retenu pour le calcul de la Tic, des déperditions par air (ventilation, perméabilité, surventilation nocturne)				

Tableau 244 : Nomenclature du modèle

Méthode de calcul Th-BCE 2012

15.1.3 DESCRIPTION MATHÉMATIQUE

15.1.3.1 METHODE DE CALCUL

Le calcul de l'évolution des températures intérieures d'un groupe est mené sur une journée chaude de référence au pas de temps horaire et corrigé par un effet séquentiel. La valeur de Tic en °C est arrondie à la valeur la plus proche à 0,1 °C.

Le calcul est mené sur 4 semaines consécutives en commençant le lundi 4 juin avec une température initiale de masse de 26 °C.

En usage d'habitation, on retient les résultats du 7^e jour (dimanche) de la 4^{ème} semaine et pour les autres cas du 5^e jour (vendredi) de la 4^{ème} semaine. Pour l'enseignement la quatrième semaine est supposée en période scolaire.

15.1.3.1.1 Calcul sur la journée chaude de référence

La journée chaude de référence a été établie en considérant qu'il s'agit la journée la plus froide parmi les cinq plus chaudes de l'année pour un site donné.

15.1.3.1.1.1 Transmittances thermiques

La transmittance des parois est identique à celle prise en compte dans la méthode Th-BC.

15.1.3.1.1.2 Détermination de la température opérative hors effet séquentiel

Le calcul est identique à celui de la méthode Th-BC.

15.1.3.1.2 Correction pour l'effet séquentiel

L'effet séquentiel est pris en compte par le biais de la constante de temps séquentielle du volume étudié, CTP, et de l'écart de température, Eseq, entre la moyenne de la journée chaude de référence et la moyenne mensuelle. On calcule un abaissement de température DTI qui est ensuite appliqué aux valeurs horaires calculées sur la journée chaude de référence.

$$DTI = 0,75 \cdot E_{seq} \left(1 - \left[\frac{(1 + 4,76 \cdot 10^{-4} \cdot C_{TP}^2 \cdot (1 - B1)^2)}{1 + 4,76 \cdot 10^{-4} \cdot C_{TP}^2} \right]^{\frac{1}{2}} \right)$$

Avec :

$$B1 = 1 / (1 + R_{ms} \cdot H)$$

$$CTP = 0,278 \cdot C_{ms} / H$$

C_{ms} capacité thermique séquentielle telle que définie dans les règles Th-I en kJ/K

H déperditions moyennes par les parois et le renouvellement de l'air du groupe :

$$H = (\Sigma H_{th} + \Sigma H_{ges} + \Sigma H_{ei}) / 168 \quad \text{comme calculé en Th-BC}$$

Avec ΣH_{th} , ΣH_{ges} et ΣH_{ei} somme des déperditions du groupe heure par heure sur les sept jours précédents la journée retenue pour le calcul de la température intérieure de confort, Tic.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

15.1.3.1.3 CALCUL de T_{ic}

La température intérieure de confort horaire $T_{ic}(h)$ est déterminée à chaque pas de temps pour toute la journée. Il s'agit de la température opérative horaire à laquelle est soustraite le correctif dû aux effets séquentiels DTI calculé au §1.1.3.1.2.

La valeur de la température intérieure de confort, T_{ic} , est déterminée de la façon suivante selon l'usage :

En usage d'habitation, T_{ic} est la valeur maximale des températures intérieure de confort horaire $T_{ic}(h)$ obtenues pour toute la journée du dimanche (24 h). Si cette valeur maximale est inférieure à 26°C alors on retient cette dernière valeur pour T_{ic} .

Dans les autres usages, T_{ic} est la valeur maximale des températures opératives obtenues en période d'occupation, le vendredi. Si cette valeur maximale est inférieure à 26°C alors on retient cette dernière valeur pour T_{ic} .

15.1.3.2 *Données climatiques*

15.1.3.2.1 Température et hygrométrie

15.1.3.2.1.1 Valeurs de référence au niveau de la mer

L'objectif de la méthode est la détermination des conditions intérieures de températures obtenues lors d'une journée chaude de référence, définie comme la journée dont la température moyenne n'est dépassée, en moyenne, que cinq jours par an. La caractérisation de cette journée n'est cependant pas suffisante : les effets d'inertie séquentielle peuvent dans certains cas entraîner une amélioration sensible du confort, dont il est nécessaire de tenir compte.

De plus l'hygrométrie de l'air extérieur est nécessaire pour caractériser l'efficacité des systèmes de refroidissement adiabatique de l'air éventuellement utilisés.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Les caractéristiques météorologiques retenues sont les suivantes :

- Eseq écart de température entre la moyenne de la journée chaude de référence et la moyenne mensuelle (°C),
- Tqm température quotidienne moyenne (°C),
- Eq écart (demi amplitude) quotidien (°C),
- wm humidité quotidienne moyenne. (g/kg d'air sec).

Les valeurs de référence sont données dans le tableau suivant :

Zones		Eseq	Jour chaud de base (dépassé 5 jours/été)			
			Tqm	Eq	wm	
02, 14, 22, 27, 29, 35, 50, 56, 59, 60, 61, 62, 76, 80	Littoral	4	21,5	5,5	11	
	Intérieur	4	21,5	7,0	10	
08, 10, 18, 28, 36, 37, 41, 44, 45, 49, 51, 52, 53, 54, 55, 57, 58, 67, 68, 70, 72, 75, 77, 78, 79, 85, 86, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95,	Littoral	4	23	6,5	11	
	Intérieur	4	23	7,5	10	
01, 03, 09, 12, 15, 16, 17, 19, 21, 23, 24, 25, 31, 32, 33, 38, 39, 40, 42, 43, 46, 47, 63, 64, 65, 69, 71, 73, 74, 81, 82, 87	Littoral	4	24,5	6,5	12	
	Intérieur	Zone Ouest (32, 40, 47, 64 et 82)	4	24,5	6,5	12
		Zone Est autres Dépts	4	24,5	8	10
04, 05, 06, 07, 11, 13, 2A, 2B 26, 30, 34, 48, 66, 83, 84,	Littoral	Zone Est (06, 83, 2A et 2B)	3	26	4	14
		Zone Ouest (11, 13, 30, 34 et 66)	3	26	4	12
	Intérieur	3	26	8	10	

Tableau 245 : Caractéristiques climatiques des zones

Le littoral est défini par une distance à la mer inférieure ou égale à 10 km, l'intérieur des terres par une distance à la mer supérieure à 10 km.

15.1.3.2.1.2 Valeurs horaires des températures

La courbe de variation horaire de température extérieure, en temps solaire vrai, est déterminée en fonction de Tqm et Eq suivant la formule : $\theta_{ei}(h) = Tqm + Eq \cdot C(h)$ avec :

h	C(h)	h	C(h)	h	C(h)	h	C(h)
0 à 1	- 0,6585	6 à 7	- 0,7085	12 à 13	0,8350	18 à 19	0,5320
1 à 2	- 0,7715	7 à 8	- 0,4050	13 à 14	0,9165	19 à 20	0,2605
2 à 3	- 0,8890	8 à 9	- 0,0615	14 à 15	0,9365	20 à 21	- 0,0130
3 à 4	- 0,9820	9 à 10	0,2620	15 à 16	0,9660	21 à 22	- 0,2465
4 à 5	- 1,0045	10 à 11	0,5235	16 à 17	0,9025	22 à 23	- 0,4220
5 à 6	- 0,9170	11 à 12	0,7105	17 à 18	0,7560	23 à 24	- 0,5500

Tableau 246 : Valeurs de C(h)

Méthode de calcul Th-BCE 2012

15.1.3.2.2 Rayonnement solaire et rayonnement froid vers la voûte céleste

15.1.3.2.2.1 Données de référence

Les valeurs moyennes horaires des rayonnements I_{di} et I_{Dn} en W/m^2 sont données dans le tableau suivant, les heures étant exprimées en temps solaire vrai.

Les calculs sont menés pour les conditions suivantes :

Zones H1a, H1b, H2a, H2b sauf les départements 16 et 17 : 25 Juillet ; latitude 49 degrés,

Zones H1c, H2c, H2d, H3 et les départements 16 et 17 : 27 Juillet ; latitude 45 degrés.

		Zones H1a, H1b, H2a, H2b sauf les départements 16 et 17			zones H1c, H2c, H2d, H3 et les départements 16 et 17		
heures		direct normal (I_{Dn})	diffus isotrope (I_{di})	rayon. Froid horiz. (I_{fh})	Direct normal (I_{Dn})	diffus isotrope (I_{di})	rayon. froid horiz. (I_{fh})
De	à	W/m^2	W/m^2	W/m^2	W/m^2	W/m^2	W/m^2
0	1	0	0	-70	0	0	-70
1	2	0	0	-70	0	0	-70
2	3	0	0	-70	0	0	-70
3	4	0	0	-70	0	0	-70
4	5	50	12	-70	30	7	-70
5	6	132	69	-70	150	62	-70
6	7	288	124	-70	332	114	-70
7	8	432	153	-70	520	139	-70
8	9	528	174	-70	653	145	-70
9	10	600	182	-70	745	150	-70
10	11	633	193	-70	788	141	-70
11	12	644	199	-70	793	147	-70
12	13	644	199	-70	793	147	-70
13	14	633	193	-70	788	141	-70
14	15	600	182	-70	741	150	-70
15	16	528	174	-70	653	145	-70
16	17	432	153	-70	520	139	-70
17	18	288	124	-70	332	114	-70
18	19	132	69	-70	150	62	-70
19	20	50	12	-70	30	7	-70
20	21	0	0	-70	0	0	-70
21	22	0	0	-70	0	0	-70
22	23	0	0	-70	0	0	-70
23	24	0	0	-70	0	0	-70

Tableau 247 : Rayonnements solaires et froids conventionnels

Méthode de calcul Th-BCE 2012

15.1.3.2.3 Vitesse du vent

La valeur conventionnelle utilisée est 1m/s.

Calcul de l'heure légale

Il est bien entendu que cette heure doit être inférieure à 24h.

En hiver, le décalage est d'une heure. Lorsque l'heure solaire est de 12h alors l'heure légale est de 13h. L'heure solaire de 23 à 0 de la veille est donc l'heure légale de 0 à 1h du jour.

En été, le décalage est de deux heures. Lorsque l'heure solaire est de 12h l'heure légale est de 14 heures. L'heure solaire de 22 à 23h la veille est donc l'heure légale de 0 à 1h du jour et l'heure solaire de 23 à 0h de la veille est l'heure légale du jour de 1h à 2h.

$H_{leg} = H_j + E_{HLO}$

Correction d'altitude.

La correction d'altitude se fait en appliquant les formules suivantes :

$$\theta_{base_ext} = \theta_{base_ext_0} - 0.005 * alt$$

$$T_e = T_{e0} - 0.005 * alt$$

$$w_e = (w_{e0} - 0.0025 * alt) / 1000$$

$$T_{eau} = T_{eau0} - 0.005 * alt$$

Le paramètre alt prend les valeurs suivantes :

- Si l'altitude est inférieure ou égale à 400m, le site est considéré à 100m et alt=100m.
- Si l'altitude est comprise entre 400m et 800m inclus, le site est considéré à 500m, alt=500m.
- Si l'altitude est supérieure à 800m, le site est considéré à 900m, alt=900m.

Calcul des données E_{Dn} et E_{di}

$$E_{Dn} = I_{Dn} * (-1.03753210E-08x\gamma^6 + 2.90312257E-06x\gamma^5 - 3.31804423E-04x\gamma^4 + 1.99283162E-02x\gamma^3 - 6.72171072E-01x\gamma^2 + 1.24650445E+01x\gamma + 2.38954889E+00)$$

$$\text{Si } I_{Dn} < 1 \text{ W/m}^2 \quad E_{di} = 124 \text{ l}_{di}$$

$$\text{Si } I_{Dn} > 120 \text{ W/m}^2 \quad E_{di} = 128 \text{ l}_{di}$$

$$\text{Sinon} \quad E_{di} = 116 \text{ l}_{di}$$

15.1.3.2.3.1 Rayonnements sur les parois non protégées

Le calcul est conduit comme dans la méthode Th-BC.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

15.1.3.3 *Apports internes et scénarios*

Les apports internes et les apports dus à l'éclairage, $A_i(h)$ sont définies dans les règles Th-BC. La semaine de calcul est considérée comme n'étant pas en période de vacances.

15.1.3.4 *Calcul des débits de renouvellement d'air*

Le calcul des débits d'air est conforme aux règles Th-CE dans les conditions d'été.

15.1.3.4.1 **Calcul de l'ouverture des baies et de la gestion des protections solaires**

La gestion de l'ouverture des baies et des protections solaires est définie dans la méthode Th-CE dans les conditions d'été.

15.1.3.5 *Conventions de calcul et valeurs par défaut*

15.1.3.5.1 **Références réglementaires et normatives à utiliser**

Les calculs relatifs aux déperditions par les parois, aux facteurs solaires et à l'inertie sont respectivement précisés dans les règles Th-BC, Th-U, Th-S et Th-I. Les valeurs d'été des facteurs solaires sont à utiliser en particulier.

15.1.3.5.2 **Caractérisation bâtiment**

Prise en compte des masques végétaux ; Période à laquelle l'arbre a des feuilles.

15.1.3.5.3 **Caractérisation du groupe**

15.1.3.5.3.1 *Principe général*

On effectue le calcul par groupe.

En cas de présence d'une véranda :

- si les baies de la véranda peuvent être considérées comme ouvertes en été (ce qui implique qu'elles ne participent pas le cas échéant à l'isolement acoustique) le volume enveloppe sur lequel porte le calcul est la partie du logement hors véranda,

- dans le cas contraire, le volume comprend la véranda.

15.1.3.5.3.2 *Inertie*

L'inertie quotidienne et séquentielle du groupe sont déterminées par les règles Th-I.

Pour l'inertie quotidienne la démarche est donnée dans les règles Th-BC

Pour l'inertie séquentielle les démarches suivantes sont possibles :

- prendre par défaut $C_{ms} = C_m$
- déterminer la « classe d'inertie séquentielle » à partir des « points d'inertie séquentielle » des parois ou par le nombre de plancher lourds,
- déterminer C_{ms} par le calcul.

16. ENR

16.1 C Enr Calcul de la part ENR

16.1.1 INTRODUCTION

L'objet de cette fiche est la détermination de la contribution ENR d'un bâtiment à usage d'habitation de type maison individuelle ou accolée, à partir des contributions des générateurs et de la production locale d'énergie électrique utilisant les ENR. L'apport dû aux ENR Aepenr est exprimée en énergie primaire.

Pour le photovoltaïque, la contribution est égale à l'énergie produite affectée du facteur de conversion de l'électricité.

Pour les générateurs, elle est calculée :

- soit par prise en compte de la part ENR de la source d'énergie (générateurs bois, réseaux de chaleur),
- soit par calcul d'un gain conventionnel en énergie primaire résultant de la contribution de l'environnement climatique local.

En termes de lien avec la consommation Cep :

- Pour les sources comportant une part ENR : Aepenr correspond à une partie de Cep,
- Pour les autres cas : Aepenr correspond à l'apport conventionnel des ENR ayant permis d'atteindre la valeur Cep calculée.

Méthode de calcul Th-BCE 2012

16.1.2 NOMENCLATURE

Le Tableau 248 suivant donne la nomenclature des différentes variables du modèle.

Entrées du composant						
	Nom	Description	Unité			
C_Bat_Calculs bâtiments	PV	$E_{ep_PV}^{bat}$	Energie primaire totale produite par les panneaux photovoltaïques du bâtiment.	Wh _{ep}		
		$C_{ep_gaz}^{bat}$	Energie primaire totale fournie par utilisation du gaz pour le bâtiment sur l'année entière.	Wh _{ep} /m ² SH ON _{RT}		
		$C_{ep_fod}^{bat}$	Energie primaire totale fournie par utilisation du fioul domestique pour le bâtiment sur l'année entière.	Wh _{ep} /m ² SH ON _{RT}		
		$C_{ep_cha}^{bat}$	Energie primaire totale fournie par utilisation du charbon pour le bâtiment sur l'année entière.	Wh _{ep} /m ² SH ON _{RT}		
		$C_{ep_boi}^{bat}$	Energie primaire totale fournie par utilisation du bois pour le bâtiment sur l'année entière.	Wh _{ep} /m ² SH ON _{RT}		
		$C_{ep_ele}^{bat}$	Energie primaire totale fournie par utilisation de l'électricité pour le bâtiment sur l'année entière.	Wh _{ep} /m ² SH ON _{RT}		
		$C_{ep_rdch}^{bat}$	Energie primaire totale fournie par utilisation des réseaux de chaleur pour le bâtiment sur l'année entière.	Wh/m ² SH ON _{RT}		
C_Bat_Calculs bâtiment		$C_{ep_rdfr}^{bat}$	Energie primaire totale fournie par utilisation des réseaux de froid pour le bâtiment sur l'année entière.	Wh/m ² SH ON _{RT}		
		$C_{ep_ch}^{gnr,bat}$, $C_{ep_fr}^{gnr,bat}$, $C_{ep_ecs}^{gnr,bat}$	Consommations annuelles en énergie primaire par poste et par générateur.	Wh _{ep}		
		$E_{ep_sol_tot}^{bat}$	Energie solaire thermique annuelle cumulée pour le bâtiment <i>bat</i> .	Wh _{ep}		
		$E_{ep_auxst_tot}^{bat}$	Energie électrique annuelle cumulée des auxiliaires des boucles solaires pour le bâtiment <i>bat</i> .	Wh _{ep}		
Générateurs		$\eta_{eff_ch_an}^{gnr}$	COP, EER du générateur thermodynamique en chauffage.	Réel		
		$\eta_{eff_ecs_an}^{gnr}$	COP, EER du générateur thermodynamique en ECS	Réel		
		$\eta_{eff_fr_an}^{gnr}$	COP, EER du générateur thermodynamique en refroidissement.	Réel		
Paramètres intrinsèques du composant						
	Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
	$Rat_{ENRen_rdch}^{bat}$	Ratio pour la prise en compte de la part ENR du bâtiment pour le réseau de chaleur.	Réel	0	1	
	$Rat_{ENRen_rdfr}^{bat}$	Ratio pour la prise en compte de la part ENR du bâtiment pour le réseau de froid.	Réel	0	1	

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Paramètres d'intégration					
Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
$SHON_{RT}^{bat}$	Surface hors œuvre nette RT du bâtiment.	m ²	0	+ ∞	-
Variables internes					
Nom	Description	Unité			
$Coef_{ep}$	Coefficient d'énergie primaire du générateur thermodynamique.	-			
Sorties					
Nom	Description	Unité			
$Aepenr_{st}^{bat}$	Contribution EnR annuelle du solaire thermique.				
$Aepenr_{pv}^{bat}$	Contribution EnR annuelle photovoltaïque par bâtiment.				
$Aepenr_{pe}^{bat}$	Contribution EnR annuelle associée à la production d'énergie par les générateurs d'un bâtiment.				
$Aepenr_{TH_{ch}}^{bat}$	Contribution EnR annuelle pour les systèmes thermodynamiques, en chauffage.	kWh p/ m ² SH ON _{RT}			
$Aepenr_{TH_{fr}}^{bat}$	Contribution EnR annuelle pour les systèmes thermodynamiques, en refroidissement.				
$Aepenr_{TH_{ecs}}^{bat}$	Contribution EnR annuelle pour les systèmes thermodynamiques, en ECS.				
$Aepenr_{tot}^{bat}$	Part ENR annuelle totale d'un bâtiment en WhEP.				
$Aepenr_{st}^{bat}$	Contribution EnR annuelle du solaire thermique.				
Constantes					
Nom	Description	Unité	Conv.		
$Coef_{ep(i), i=10 \text{ à } 60}$	Coefficients d'énergie primaire correspondant aux différents types d'énergie.	Réel			
$\{Rat_{ENRen(en.)}_{en} = 10 \text{ à } 59\}$	Vecteur des ratios pour la prise en compte de la part ENR selon le type d'énergie (hors réseaux).	Réel	-		

Tableau 248 : Nomenclature du modèle

Méthode de calcul Th-BCE 2012

16.1.3 DESCRIPTION MATHÉMATIQUE

16.1.3.1 Généralités

Le calcul de la part d'ENR doit respecter certaines contraintes :

Elle doit définir le champ d'application de façon à différencier les différentes valorisations des énergies du milieu extérieur. On retient comme base de calcul les générateurs de chauffage, refroidissement et ECS.

Le calcul doit concilier des approches différentes suivant les générateurs : pour les systèmes thermodynamiques électriques, le bilan est exprimé en terme global entre l'énergie prise sur le milieu au niveau du bâtiment, et rejeté vers le milieu au niveau de la production centralisée hors bâtiment. Pour le solaire thermique, le bilan est purement local, mais doit également être exprimé en terme d'impact sur les consommations en kWh/m².

Le calcul doit prendre en compte les systèmes de génération, part amont incluse, de façon à assurer l'égalité de traitement entre les systèmes pour lesquels ils sont directement intégrés dans les performances, de ceux pour lesquels ils sont dissociés.

16.1.3.2 Solaire thermique

La contribution ENR est calculée en faisant le bilan en énergie primaire de la boucle solaire en l'associant conventionnellement à un générateur dont le rendement en énergie primaire est de 1, par cohérence avec le traitement des systèmes thermodynamique¹¹:

$$Aepenr_{st}^{bat} = \frac{1}{1000 \times SHON_{RT}^{bat}} \times \text{MAX}(0; E_{ep_sol_tot}^{bat} - Coef_{ep(50)} E_{ep_auxst_tot}^{bat}) \quad (1766)$$

Avec :

$Aepenr_{st}$ en kWh énergie primaire par m² de SHON_{RT}

$E_{ep_sol_tot}$: énergie thermique fournie par les boucles solaires du bâtiment

$E_{ep_auxst_tot}$: consommation électrique des auxiliaires des boucles solaires du bâtiment

$Coef_{ep(50)}$: coefficient de conversion de l'énergie finale en énergie primaire pour l'électricité, égal à 2.58.

16.1.3.3 Solaire photovoltaïque

La contribution ENR est égale à la production d'énergie primaire des installations photovoltaïques telle que calculées par les fiches correspondantes (il s'agit donc de la production fournie au réseau). Elle est ramenée à un total par bâtiment annuel dans la fiche « Calculs bâtiments ».

$$Aepenr_{PV}^{bat} = \frac{E_{ep_PV}^{bat}}{1000 \times SHON_{RT}^{bat}} \quad (1767)$$

Où la production photovoltaïque est exprimée en énergie primaire fournie.

¹¹ Prenons le cas simplifié d'une consommation d'électricité de 1 kWh :

- Pour une PAC de COP moyen annuel de 3.5, la fourniture d'énergie est de 3,5 kWh et la consommation Ep de 2.58 kWh. La valeur de Aepenr est alors de 3.5-2.58 = 1.42 kWh/m².
- Pour un PAC de COP moyen annuel de 2.58 (COP en Ep de 1) avec un appoint solaire permettant un apport Aepenr de 1.42 kWh/m², la fourniture sera du même ordre sauf si les consommations d'auxiliaires sont élevées. Ceci est cohérent avec l'approche PAC seul pour laquelle les auxiliaires en amont du générateur sont intégrés dans le COP moyen annuel

Méthode de calcul Th-BCE 2012

16.1.3.4 Prise en compte des générateurs pour lesquelles la fourniture d'énergie comporte une part ENR

La contribution ENR est calculée à partir d'un ratio conventionnel Rat_{ENRen} qui est défini par type d'énergie, et par générateur pour les sous-stations de réseaux urbains.

$$A_{epnr}^{bat}_{PE} = \frac{1}{1000} \times \left(\sum_{en=10}^{50} (C_{ep_en}^{bat} \cdot Rat_{ENRen(en)}) + C_{ep_rdch}^{bat} \cdot Rat_{ENRen_rdch} + C_{ep_rdfr}^{bat} \cdot Rat_{ENRen_rdfr} \right) \quad (1768)$$

Energie	$Rat_{ENRen(en)}$
10: Gaz	0
20: Fioul	0
30: Charbon	0
40: Bois	1
50: Electricité	0
60: Réseaux	Paramètre de saisie (bâtiment)

Tableau 249: Valeurs des Rat_{ENRen}

Les ratios Rat_{ENRen} sont conventionnellement nuls pour tous les types d'énergies, exceptés :

- 1) énergie bois : $Rat_{ENRen(40)} = 1$
- 2) réseau de chaleur ou de froid : Rat_{ENRen} est compris entre 0 et 1. Il s'agit d'un paramètre, propre au réseau de raccordement du bâtiment.

16.1.3.5 Systèmes thermodynamiques ($id_{type}^{gnr}=503$ à 509)

Le calcul est effectué en énergie primaire en prenant en compte la production d'énergie, en considérant qu'elle est entièrement non ENR. On considère par ailleurs que le système de génération n'a pas de pertes récupérables. Les systèmes de distribution ainsi que les dispositifs de stockage éventuel sont exclus du champ du calcul.

On réalise un calcul par usage (chauffage, refroidissement, ECS). En effet, suivant les configurations, un même générateur peut assurer un, deux voire trois modes. Effectuer le calcul en bilan global reviendrait à défavoriser les systèmes multi usages puisqu'on considèrerait dans ce cas une compensation entre modes qui n'advierait pas en cas de systèmes de génération séparés. Or par essence, le bilan ENR est compté uniquement s'il est positif.

Pour 1 kWh d'Énergie produite au niveau du générateur, la consommation d'énergie finale est de $1/COP$ et la consommation d'énergie primaire égale au coefficient d'énergie primaire sur le COP (ou l'EER) annuel. Le bilan sur le milieu extérieur (part ENR) est donc égal à $(1 - Coef_{ep}/COP)$.

Les valeurs de $Coef_{ep}$ sont les suivantes :

- Générateur thermodynamique à compression électrique ($id_{type} = 503, 506, 507, 508$ ou 509) : $Coef_{ep} = Coef_{ep,(50)} = 2.58$
- Générateur thermodynamique à absorption ($id_{type} = 504$, combustible gaz) : $Coef_{ep} = Coef_{ep,(10)} = 1$

Soit les générateurs thermodynamiques ($id_{type}^{gnr}=503$ à 509) d'indice gnr , appartenant à des générations desservant le bâtiment bat :

Méthode de calcul Th-BCE 2012

$$Aepenr_{TH_ch}^{bat} = \frac{1}{1000 \times SHON_{RT}^{bat}} \times \sum_{\substack{gnr \rightarrow bat \\ 503 \leq id_{type} \leq 509}} MAX(0; C_{ep_ch}^{gnr.bat} \times (\frac{\eta_{eff_ch_an}^{gnr}}{Coef_{ep}} - 1)) \quad (1769)$$

$$Aepenr_{TH_fr}^{bat} = \frac{1}{1000 \times SHON_{RT}^{bat}} \times \sum_{\substack{gnr \rightarrow bat \\ 503 \leq id_{type} \leq 509}} MAX(0; C_{ep_fr}^{gnr.bat} \times (\frac{\eta_{eff_fr_an}^{gnr}}{Coef_{ep}} - 1)) \quad (1770)$$

$$Aepenr_{TH_ecs}^{bat} = \frac{1}{1000 \times SHON_{RT}^{bat}} \times \sum_{\substack{gnr \rightarrow bat \\ 503 \leq id_{type} \leq 509}} MAX(0; C_{ep_ecs}^{gnr.bat} \times (\frac{\eta_{eff_ecs_an}^{gnr}}{Coef_{ep}} - 1)) \quad (1771)$$

16.1.3.6 Part ENR totale du bâtiment

La part ENR totale du projet est la somme de l'ensemble des contributions listées ci-dessus :

$$Aepenr_{tot}^{bat} = Aepenr_{TH_ch}^{bat} + Aepenr_{TH_fr}^{bat} + Aepenr_{TH_ecs}^{bat} \\ + Aepenr_{PE}^{bat} + Aepenr_{st}^{bat} + Aepenr_{PV}^{bat} \quad (1772)$$

Méthode de calcul Th-BCE 2012

17. SCENARIOS CONVENTIONNELS

17.1 **BATIMENT A USAGE D'HABITATION - MAISON INDIVIDUELLE OU ACCOLEE**

ZONE																										
nom de la zone		maison individuelle voir typologie																								
températures de consigne		ch	fr																							
normal		19	28																							
arrêt moins de 48 h		16	30																							
arrêt plus de 48 h		7	30																							
occupation		scenario horaire occupation = 1 ; inoccupation = 0																								
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1		
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1		
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1		
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1		
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1		
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
vacances > 1 : tableau ci dessus ; inoccupation = 0		Ce calendrier est basé sur une année commençant un Lundi																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12														
1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1														
2	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1														
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1														
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0														
5		1		1		1		1		1		1														
Chauffage		scenario horaire Température de consigne chaud > normal : 1 ; réduc de moins de 48 h : 0 ; réduction de plus de 48 h : -1																								
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1		
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1		
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1		
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1		
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1		
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
vacances : 1 : tableau ci dessus ; -1 : réduc de plus de 48 h																										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12														
1	1	1	1	1	1	1	1	-1	1	1	1	1														
2	1	1	1	1	1	1	1	-1	1	1	1	1														
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1														
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1														
5		1		1		1		1		1		1														
Refroidissement		scenario horaire Température de consigne froid > normal : 1 ; réduc de moins de 48 h : 0 ; réduction de plus de 48 h : -1																								
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1		
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1		
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1		
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1		
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1		
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
vacances : 1 : tableau ci dessus ; -1 : réduc de plus de 48h																										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12														
1	1	1	1	1	1	1	1	-1	1	1	1	1														
2	1	1	1	1	1	1	1	-1	1	1	1	1														
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1														
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1														
5		1		1		1		1		1		1														
ventilation		scenario horaire ventilation > fonctionnement = 1 ; arrêt ou valeur min = 0																								
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
vacances > 1 : tableau ci dessus ; arrêt ou valeur min = 0																										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12														
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1														
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1														
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1														
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1														
5		1		1		1		1		1		1														

Méthode de calcul Th-BCE 2012

0	Nadeq	Nombre d'adultes équivalent	
0	l/semaine/unité	nombre de litres d'eau à 40°C puisés par semaine et par adulte équivalent	

Besoins d'ECS																									
Clé de répartition horaire des besoins d'ECS (compris entre 0 et 1)																									
jour/semaine	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,028	0,029	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,029	0	0,028	0,029	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0,028	0,029	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,029	0	0,028	0,029	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0,028	0,029	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,029	0	0,028	0,029	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0,028	0,029	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,029	0	0,028	0,029	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0,028	0,029	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,029	0	0,028	0,029	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0,028	0,029	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,029	0	0,028	0,029	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0,028	0,029	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,029	0	0,028	0,029	0	0

facteur correctif de la semaine												
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1,05	1,05	1,05	0,95	0,95	0,95	0,95	0	0,95	1,05	1,05	1,05
2	1,05	1,05	1,05	0,95	0,95	0,95	0,95	0	0,95	1,05	1,05	1,05
3	1,05	1,05	1,05	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	1,05	1,05	1,05
4	1,05	1,05	1,05	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	1,05	1,05	1,05
5				1	0,95	0,95	0,95			1,05		

scénarios provisionnels

Local N°1

nom du local : maison individuelle voir typologie
 Rater : 1 ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe
 peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des Rater du groupe est égale à 1

taux d'occupation

occupant : 0 Nadeq nombre d'adulte équivalent
 50 W/Nadeq Chaleur moyenne dégagée par un adulte
 0,055 kg/h/nadeq Humidité dégagée par un adulte

taux d'occupation - valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en inocc)																								
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0,7	0,7
2	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0,7	0,7
3	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0,7	0,7
4	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0,7	0,7
5	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0,7	0,7
6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,7	0,7
7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,7	0,7

facteur correctif de la semaine (0 à 1)												
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
5				1	1	1	1			1		

Apports de chaleur hors occupants et éclairage

m² unité par ex surface du local
 5,7 Watts/unité Apports de chaleur hors occupants et éclairage, par unité

ratio apports nominaux (compris entre 0 et 1)																								
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	1	1	1	1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	1	1	1	1	0,2	0,2
2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	1	1	1	1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	1	1	1	1	0,2	0,2
3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	1	1	1	1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	1	1	1	1	0,2	0,2
4	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	1	1	1	1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	1	1	1	1	0,2	0,2
5	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	1	1	1	1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	1	1	1	1	0,2	0,2
6	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,2	0,2
7	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,2	0,2

ratio correctif de la semaine (0 à 1)												
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
5				1	1	1	1			1		

Apports d'humidité hors occupants et éclairage

m² unité m³ en résidentiel, nombre de lits, nombre de douches
 0 kg/h/unité production d'humidité hors occupants et éclairage, par unité

ratio apports nominaux (compris entre 0 et 1)																								
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

ratio correctif de la semaine (0 à 1)												
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
5				1	1	1	1			1		

Méthode de calcul Th-BCE 2012

17.2 BATIMENT A USAGE D'HABITATION - LOGEMENT COLLECTIF

ZONE - idem que pour les maisons individuelles																								
nom de la zone	logements collectifs voir typologie																							
températures de consigne	ch	fr																						
normal	19	28																						
arrêt moins de 48 h	16	30																						
arrêt plus de 48 h	7	30																						
occupation	scenario horaire occupation = 1 ; inoccupation = 0																							
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
vacances > 1 : tableau ci dessus ; inoccupation = 0	Ce calendrier est basé sur une année commençant un Lundi																							
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12												
1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1												
2	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1												
3	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1												
4	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1												
Chauffage	scenario horaire Température de consigne chaud > normal : 1 ; réduc de moins de 48 h: 0 ; réduction de plus de 48 h : -1																							
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
vacances 1 : tableau ci dessus ; -1 : réduc de plus de 48 h																								
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12												
1	1	1	1	1	1	1	1	-1	0	0	0	1												
2	1	1	1	1	1	1	1	-1	0	0	0	1												
3	1	1	1	1	1	1	1	-1	0	0	0	1												
4	1	1	1	1	1	1	1	-1	0	0	0	1												
Refroidissement	scenario horaire Température de consigne froid > normal : 1 ; réduc de moins de 48 h: 0 ; réduction de plus de 48 h : -1																							
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
vacances : 1 : tableau ci dessus ; -1 : réduc de plus de 48h																								
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12												
1	1	1	1	1	1	1	1	-1	0	0	0	1												
2	1	1	1	1	1	1	1	-1	0	0	0	1												
3	1	1	1	1	1	1	1	-1	0	0	0	1												
4	1	1	1	1	1	1	1	-1	0	0	0	1												
ventilation	scenario horaire ventilation > fonctionnement = 1 ; arrêt ou valeur min = 0																							
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
vacances > 1 : tableau ci dessus ; arrêt ou valeur min = 0																								
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12												
1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1												
2	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1												
3	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1												
4	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1												
éclairage	scenario horaire éclairage > fonctionnement = 1 ; arrêt ou valeur min = 0																							
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
vacances > 1 : tableau ci dessus ; arrêt ou valeur min = 0																								
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12												
1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1												
2	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1												
3	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1												
4	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1												

Méthode de calcul Th-BCE 2012

0	Nadeq	Nombre d'adultes équivalent	
0	L/semaine/unité	nombre de litres d'eau à 40°C puisés par semaine et par adulte équivalent	

		Clé de répartition horaire des besoins d'ECS (compris entre 0 et 1)																							
Besoins d'ECS		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	jour/semaine	0	0	0	0	0	0	0	0,028	0,029	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,029	0	0,028	0,029	0	0
2		0	0	0	0	0	0	0	0,028	0,029	0	0	0	0	0	0	0	0	0,029	0	0,028	0,029	0	0	
3		0	0	0	0	0	0	0	0,028	0,029	0	0	0	0	0	0	0	0	0,029	0	0,028	0,029	0	0	
4		0	0	0	0	0	0	0	0,028	0,029	0	0	0	0	0	0	0	0	0,029	0	0,028	0,029	0	0	
5		0	0	0	0	0	0	0	0,028	0,029	0	0	0	0	0	0	0	0	0,029	0	0,028	0,029	0	0	
6		0	0	0	0	0	0	0	0,028	0,029	0	0	0	0	0	0	0	0	0,029	0	0,028	0,029	0	0	
7		0	0	0	0	0	0	0	0,028	0,029	0	0	0	0	0	0	0	0	0,029	0	0,028	0,029	0	0	

		facteur correctif de la semaine												scénarios provisoires	
semaine/mois		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2
1		1,05	1,05	1,05	0,95	0,95	0,95	0,95	0	0,95	1,05	1,05	1,05	0	0
2		1,05	1,05	1,05	0,95	0,95	0,95	0,95	0	0,95	1,05	1,05	1,05	0	0
3		1,05	1,05	1,05	0,95	0,95	0,95	0,95	0	0,95	1,05	1,05	1,05	0	0
4		1,05	1,05	1,05	0,95	0,95	0,95	0,95	0	0,95	1,05	1,05	1,05	0	0
5				1					0,95						

Local N°1 - idem que logements												
nom du local	logements voir typologie											
Rate	0,9 ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des Rate du groupe est égale à 1											
Taux d'occupation												
occupant	0 Nadeq nombre d'adulte équivalent (en résidentiel, mettre -1 qui correspondra à un calcul automatique de Nadeq selon algorithme de la fiche "scénarios conv") 90 W/Nadeq Chaleur moyenne dégagée par un occupant 0,055 kg/h/nadeq Humidité dégagée par un occupant Pour le moment, on utilise la même formule pour calculer le Nadeq que pour l'ECS.											
taux d'occupation - valeur comprise entre 0 et 1 (=0 en inocc)												
jour V / heure >	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24											
1	0,7 0,7 0,7 0,7 0,7 0,7 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 0,7 0,7											
2	0,7 0,7 0,7 0,7 0,7 0,7 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 0,7 0,7											
3	0,7 0,7 0,7 0,7 0,7 0,7 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 0,7 0,7											
4	0,7 0,7 0,7 0,7 0,7 0,7 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 0,7 0,7											
5	0,7 0,7 0,7 0,7 0,7 0,7 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 0,7 0,7											
6	0,7 0,7 0,7 0,7 0,7 0,7 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0,7 0,7											
7	0,7 0,7 0,7 0,7 0,7 0,7 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0,7 0,7											
facteur correctif de la semaine (0 à 1)												
semaine/mois	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12											
1	1 1 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1											
2	1 1 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1											
3	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1											
4	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0											
5		1				1					1	

Apports de chaleur hors occupants et éclairage												
m²	unité par ex surface du local											
5,7	Watts/unité Apports de chaleur hors occupants et éclairage, par unité											
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)												
jour V / heure >	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24											
1	0,2 0,2 0,2 0,2 0,2 0,2 1 1 1 1 0,2 0,2 0,2 0,2 0,2 0,2 0,2 0,2 1 1 1 1 0,2 0,2											
2	0,2 0,2 0,2 0,2 0,2 0,2 1 1 1 1 0,2 0,2 0,2 0,2 0,2 0,2 0,2 0,2 1 1 1 1 0,2 0,2											
3	0,2 0,2 0,2 0,2 0,2 0,2 1 1 1 1 0,2 0,2 0,2 0,2 1 1 1 1 1 1 1 1 0,2 0,2											
4	0,2 0,2 0,2 0,2 0,2 0,2 1 1 1 1 0,2 0,2 0,2 0,2 0,2 0,2 0,2 0,2 1 1 1 1 0,2 0,2											
5	0,2 0,2 0,2 0,2 0,2 0,2 1 1 1 1 0,2 0,2 0,2 0,2 0,2 0,2 0,2 0,2 1 1 1 1 0,2 0,2											
6	0,2 0,2 0,2 0,2 0,2 0,2 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0,2 0,2											
7	0,2 0,2 0,2 0,2 0,2 0,2 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0,2 0,2											
ratio correctif de la semaine (0 à 1)												
semaine/mois	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12											
1	1 1 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1											
2	1 1 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1											
3	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1											
4	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0											
5		1				1					1	

Apports d'humidité hors occupants et éclairage												
m²	unité m² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches											
0	kg/h/unité production d'humidité hors occupants et éclairage, par unité											
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)												
jour V / heure >	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24											
1	1 1											
2	1 1											
3	1 1											
4	1 1											
5	1 1											
6	1 1											
7	1 1											
ratio correctif de la semaine (0 à 1)												
semaine/mois	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12											
1	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1											
2	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1											
3	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1											
4	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0											
5		1				1					1	

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Local N°2																																	
nom du local	circulation voir typologie																																
ratef	0.1 ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des Ratef du groupe est égale à 1																																
taux d'occupation																																	
occupant	<table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>Nadeq</td> <td>nombre d'adulte équivalent</td> </tr> <tr> <td>90</td> <td>W/Nadeq</td> <td>Chaleur moyenne dégagée par un occupant</td> </tr> <tr> <td>0.055</td> <td>kg/h/nadeq</td> <td>Humidité dégagée par un occupant</td> </tr> </table>																								0	Nadeq	nombre d'adulte équivalent	90	W/Nadeq	Chaleur moyenne dégagée par un occupant	0.055	kg/h/nadeq	Humidité dégagée par un occupant
0	Nadeq	nombre d'adulte équivalent																															
90	W/Nadeq	Chaleur moyenne dégagée par un occupant																															
0.055	kg/h/nadeq	Humidité dégagée par un occupant																															
taux d'occupation - valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en inocc)																																	
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24									
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1								
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1								
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1								
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1								
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1								
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1								
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1								
facteur correctif de la semaine (0 à 1)																																	
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12																					
1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1																					
2	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1																					
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1																					
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0																				
5		1		1		1		1		1		1																					
Apports de chaleur hors occupants et éclairage																																	
m²	unité par ex surface du local																																
0	Watts/unité Apports de chaleur hors occupants et éclairage																																
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																																	
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24									
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1								
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1								
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1								
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1								
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1								
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1								
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1								
ratio correctif de la semaine (0 à 1)																																	
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12																					
1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1																					
2	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1																					
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1																					
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0																				
5		1		1		1		1		1		1																					
Apports d'humidité hors occupants et éclairage																																	
m²	unité m² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches																																
0	kg/h/unité production d'humidité hors occupants et éclairage																																
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																																	
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24									
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1								
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1								
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1								
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1								
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1								
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1								
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1								
ratio correctif de la semaine (0 à 1)																																	
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12																					
1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1																					
2	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1																					
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1																					
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0																				
5		1		1		1		1		1		1																					

Méthode de calcul Th-BCE 2012

17.3 BUREAUX

ZONE																									
nom de la zone		Immeuble de bureaux voir typologie																							
températures de consigne		ch	fr																						
normal		19	26																						
arrêt moins de 48 h		16	30																						
arrêt plus de 48 h		7	30																						
occupation		scenario horaire occupation = 1 ; inoccupation = 0																							
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
vacances > 1 : tableau ci dessus ; inoccupation = 0																									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
5			1		1			1			1														
Chauffage		scenario horaire Température de consigne chaud > normal : 1 ; réduc de moins de 48 h : 0 ; réduction de plus de 48 h : -1																							
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	
6	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	
7	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	
vacances 1 : tableau ci dessus ; -1 : réduc de plus de 48 h																									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
5			1		1			1			1														
Refroidissement		scenario horaire Température de consigne froid > normal : 1 ; réduc de moins de 48 h : 0 ; réduction de plus de 48 h : -1																							
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	
6	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	
7	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	
vacances 1 : tableau ci dessus ; -1 : réduc de plus de 48 h																									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
5			1		1			1			1														
ventilation		scenario horaire ventilation > fonctionnement = 1 ; arrêt ou valeur min = 0																							
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
vacances > 1 : tableau ci dessus ; arrêt ou valeur min = 0																									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
5			1		1			1			1														

Méthode de calcul Th-BCE 2012

éclairage scenario horaire éclairage > fonctionnement = 1 : arrêt ou valeur min = 0

jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

vacances > 1 : tableau ci dessus ; arrêt ou valeur min = 0

jour/semaine	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5												

0 unité m² surface utile
1,25 L/semaine/unité nombre de litres d'eau à 40°C puisés par semaine et par unité

Besoins d'ECS Clé de répartition horaire des besoins d'ECS (compris entre 0 et 1)

jour/semaine	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0,03	0,03	0,03	0,03	0,01	0,01	0,03	0,03	0,03	0,01	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0,03	0,03	0,03	0,01	0,01	0,03	0,03	0,03	0,01	0	0	0	0	0	0	
3	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0,03	0,03	0,03	0,01	0,01	0,03	0,03	0,03	0,01	0	0	0	0	0	0	
4	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0,03	0,03	0,03	0,01	0,01	0,03	0,03	0,03	0,01	0	0	0	0	0	0	
5	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0,03	0,03	0,03	0,01	0,01	0,03	0,03	0,03	0,01	0	0	0	0	0	0	
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

ratio correctif de la semaine (0 à 1)

semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	1
2	1	1	1	0,5	1	1	1	0,5	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	0,5
5												

Local N°1

nom du local Bureau standard voir typologie
Rat I 0,6

taux d'occupation

occupant 0,1 Noccnom valeur pour l'heure maximale de l'année
90 W/Nocc Chaleur moyenne dégagée par un occupant
0,06 kg/h/Nocc Humidité dégagée par un occupant

ratio Noccnom/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en inocc)

jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	0,57	1	1	1	1	0,57	0,57	1	1	1	0,57	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0,57	1	1	1	1	0,57	0,57	1	1	1	0,57	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0,57	1	1	1	1	0,57	0,57	1	1	1	0,57	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0,57	1	1	1	1	0,57	0,57	1	1	1	0,57	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0,57	1	1	1	1	0,57	0,57	1	1	1	0,57	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

facteur correctif de la semaine (0 à 1)

semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	1
2	1	1	1	0,5	1	1	1	0,5	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	0,5
5												

Apports de chaleur hors occupants et éclairage

m² unité par ex surface du local
16 Watts/unité valeur pour l'heure maximale de l'année

ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)

jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,55	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,55	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
2	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,55	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,55	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
3	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,55	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,55	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
4	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,55	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,55	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
5	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,55	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,55	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
6	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
7	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11

ratio correctif de la semaine (0 à 1)

semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	1
2	1	1	1	0,5	1	1	1	0,5	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	0,5
5												

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Apports d'humidité hors occupants et éclairage

m² unité m² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches
0 kg/h/unité valeur pour l'heure maximale de l'année

		ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																							
jour V / heure >		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,55	1	1	1	1	1	1	1	1	0,55	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
2	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,55	1	1	1	1	1	1	1	1	0,55	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
3	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,55	1	1	1	1	1	1	1	1	0,55	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
4	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,55	1	1	1	1	1	1	1	1	0,55	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
5	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,55	1	1	1	1	1	1	1	1	0,55	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
6	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,55	1	1	1	1	1	1	1	1	0,55	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
7	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,55	1	1	1	1	1	1	1	1	0,55	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11

		ratio correctif de la semaine (0 à 1)											
semaine/mois		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	1
2	1	1	1	0,5	1	1	1	1	0,5	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	0,5
5			1		1			1			1		1

Local N°2

nom du local **Salle de réunion** voir typologie
Rat I **0,1** ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe
peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des RatIq du groupe est égale à 1

taux d'occupation

occupant **0,42** Noccnom valeur pour l'heure maximale de l'année
 90 W/Nocc Chaleur moyenne dégagée par un occupant
 0,06 kg/h/Nocc Humidité dégagée par un occupant

		ratio Nocc moy/Nocc nom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innocc)																							
jour V / heure >		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,5	0,5	0,25	0,25	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,5	0,5	0,25	0,25	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,5	0,5	0,25	0,25	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,5	0,5	0,25	0,25	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,5	0,5	0,25	0,25	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

		facteur correctif de la semaine (0 à 1)											
semaine/mois		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
2	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
5			1		1			1			1		1

Apports de chaleur hors occupants et éclairage

m² unité par ex surface du local
10 Watts/unité valeur pour l'heure maximale de l'année

		ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																							
jour V / heure >		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,5	0,5	0,25	0,25	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,5	0,5	0,25	0,25	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,5	0,5	0,25	0,25	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,5	0,5	0,25	0,25	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,5	0,5	0,25	0,25	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

		facteur correctif de la semaine (0 à 1)											
semaine/mois		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
2	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
5			1		1			1			1		1

Apports d'humidité hors occupants et éclairage

m² unité m² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches
0 kg/h/unité valeur pour l'heure maximale de l'année

		ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																							
jour V / heure >		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,5	0,5	0,25	0,25	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,5	0,5	0,25	0,25	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,5	0,5	0,25	0,25	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,5	0,5	0,25	0,25	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,5	0,5	0,25	0,25	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Méthode de calcul Th-BCE 2012

facteur correctif de la semaine (0 à 1)												
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
2	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
5			1		1			1				1

Apports d'humidité hors occupants et éclairage

m² unité m³ en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches
0 kg/h/unité valeur pour l'heure maximale de l'année

ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																								
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,5	0,5	0,25	0,25	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,5	0,5	0,25	0,25	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,5	0,5	0,25	0,25	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,5	0,5	0,25	0,25	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,5	0,5	0,25	0,25	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

facteur correctif de la semaine (0 à 1)												
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
2	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
5			1		1			1				1

Local N°3

nom du local **Circulation Accueil** voir typologie
Rat. I **0,26** ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe peut être nul si niveau P dans typologie. La somme des RatI du groupe est égale à 1

taux d'occupation

occupant **0** Noccnom valeur pour l'heure maximale de l'année
90 W/Nocc Chaleur moyenne dégagée par un occupant
0,06 kg/h/Nocc Humidité dégagée par un occupant

ratio Noccnom/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innocc)																								
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

facteur correctif de la semaine (0 à 1)												
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	1
2	1	1	1	0,5	1	1	1	0,5	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	0,5
5			1		1			1				1

Apports de chaleur hors occupants et éclairage

m² unité par ex surface du local
0 Watts/unité valeur pour l'heure maximale de l'année

ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																								
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

facteur correctif de la semaine (0 à 1)												
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	1
2	1	1	1	0,5	1	1	1	0,5	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	0,5
5			1		1			1				1

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Apports d'humidité hors occupants et éclairage

m² unité m² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches
0 kg/h/unité valeur pour l'heure maximale de l'année

jour V / heure >	ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

semaine/mois	facteur correctif de la semaine (0 à 1)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	1
2	1	1	1	0,5	1	1	1	0,5	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	0,5
5			1		1		1		1		1	

Local N°4

nom du local **Sanitaires collectifs** voir typologie
Rat l **0,03** ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe
peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des Ratqj du groupe est égale à 1

taux d'occupation

occupant **0** Noccnom valeur pour l'heure maximale de l'année
90 W/Nocc Chaleur moyenne dégagée par un occupant
0,06 kg/h/Nocc Humidité dégagée par un occupant

jour V / heure >	ratio Nocc moy/Nocc nom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innocc)																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

semaine/mois	facteur correctif de la semaine (0 à 1)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	1
2	1	1	1	0,5	1	1	1	0,5	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	0,5
5			1		1		1		1		1	

Apports de chaleur hors occupants et éclairage

m² unité par ex surface du local
0 Watts/unité valeur pour l'heure maximale de l'année

jour V / heure >	ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

semaine/mois	ratio correctif de la semaine (0 à 1)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	1
2	1	1	1	0,5	1	1	1	0,5	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	0,5
5			1		1		1		1		1	

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Apports d'humidité hors occupants et éclairage																								
m²	unité																							
0	kg/h/unité																							
	m² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches																							
	valeur pour l'heure maximale de l'année																							
	ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																							
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	ratio correctif de la semaine (0 à 1)																							
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12												
1	1	1	1	1	1	1	1	0.5	1	1	1	1												
2	1	1	1	0.5	1	1	1	0.5	1	1	1	1												
3	1	1	1	1	1	1	1	0.5	1	1	1	1												
4	1	1	1	1	1	1	1	0.5	1	1	1	0.5												
5		1		1		1		1		1		1												

Méthode de calcul Th-BCE 2012

17.4 COMMERCE, MAGASIN, ZONES COMMERCIALES

ZONE																									
nom de la zone	Centre commercial-Magasin Z1					voir typologie																			
températures de consigne	ch	fr																							
normal	19	26																							
arrêt moins de 48 h	16	30																							
arrêt plus de 48 h	7	30																							
occupation	scenario horaire occupation = 1 ; inoccupation = 0																								
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
vacances > 1 : tableau ci dessus ; inoccupation = 0																									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
5				1							1														
Chauffage	scenario horaire Température de consigne chaud > normal : 1 ; réduc de moins de 48 h : 0 ; réduction de plus de 48 h : -1																								
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
vacances > 1 : tableau ci dessus ; -1 : réduc de plus de 48 h																									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
5				1							1														
Refroidissement	scenario horaire Température de consigne froid > normal : 1 ; réduc de moins de 48 h : 0 ; réduction de plus de 48 h : -1																								
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
vacances > 1 : tableau ci dessus ; -1 : réduc de plus de 48 h																									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
5				1							1														
ventilation	scenario horaire ventilation > fonctionnement = 1 ; arrêt ou valeur min = 0																								
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
vacances > 1 : tableau ci dessus ; arrêt ou valeur min = 0																									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
5				1							1														
éclairage	scenario horaire éclairage > fonctionnement = 1 ; arrêt ou valeur min = 0																								
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	0	0.5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0.5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0.5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0.5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0.5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0.5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
vacances > 1 : tableau ci dessus ; arrêt ou valeur min = 0																									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
5				1							1														

Méthode de calcul Th-BCE 2012

0	unité	m² SHON
0.24	L/semaine/unité	nombre de litres d'eau à 40°C puisés par semaine par unité

Clé de répartition horaire des besoins d'ECS (compris entre 0 et 1)																								
jour/semaine	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	0,17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0,17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0,17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0,17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0,17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0,17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ratio correctif de la semaine (0 à 1)												
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5			1		1			1				1

Local N°1

nom du local	Sanitaires collectifs	voir typologie
Rat. I	0.01	ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des RatI du groupe est égale à 1

taux d'occupation	
occupant	0 Noccnom valeur pour l'heure maximale de l'année, par m²
	90 W/Noccnom Chaleur moyenne dégagée par un occupant
	0.06 kg/h/Noccnom Humidité dégagée par un occupant

ratio Noccmy/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innocc)																								
jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
2	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
3	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
4	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
5	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
6	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

facteur correctif de la semaine (0 à 1)												
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5			1		1			1				1

Apports de chaleur hors occupants et éclairage

m²	unité	par ex surface du local
0	Watts/unité	valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité

ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																								
jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
2	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
3	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
4	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
5	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
6	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ratio correctif de la semaine (0 à 1)												
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5			1		1			1				1

Apports d'humidité hors occupants et éclairage

m²	unité	m² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches
0	kg/h/unité	valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité

ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																								
jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
2	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
3	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
4	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
5	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
6	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ratio correctif de la semaine (0 à 1)												
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5			1		1			1				1

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Local N°2																										
nom du local	Douches collectives voir typologie																									
Rat I	0,01 ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des RatIgd du groupe est égale à 1																									
taux d'occupation																										
occupant	0 Noccnom valeur pour l'heure maximale de l'année, par m² 90 W/Noccnom Chaleur moyenne dégagée par un occupant 0,06 kg/h/Noccnom Humidité dégagée par un occupant																									
ratio Noccnom/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innocc)																										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
facteur correctif de la semaine (0 à 1)																										
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12														
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1														
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1														
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1														
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1														
5																										
Apports de chaleur hors occupants et éclairage																										
m²	0 unité par ex surface du local Watts/unité valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité																									
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
facteur correctif de la semaine (0 à 1)																										
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12														
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1														
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1														
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1														
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1														
5																										
Apports d'humidité hors occupants et éclairage																										
m²	0 unité m² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches kg/h/unité valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité																									
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
facteur correctif de la semaine (0 à 1)																										
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12														
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1														
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1														
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1														
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1														
5																										

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Local N°3																									
nom du local	de vente (supérieure à 30) voir typologie																								
Rat I	0.25 ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des RatIq du groupe est égale à 1																								
taux d'occupation																									
occupant	0.15 Noccnom valeur pour l'heure maximale de l'année, par m²																								
	90 W/Noccnom Chaleur moyenne dégagée par un occupant																								
	0.06 kg/h/Noccnom Humidité dégagée par un occupant																								
jour V / heure	ratio Noccmy/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innocc)																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0.12	0.25	0.35	0.27	0.53	0.41	0.43	0.57	0.56	0.59	0.47	0.22	0.01	0.03	0	0	
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0.14	0.26	0.36	0.27	0.54	0.42	0.43	0.56	0.56	0.58	0.5	0.26	0.04	0.03	0	0	
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0.13	0.25	0.37	0.28	0.54	0.45	0.53	0.7	0.69	0.69	0.53	0.28	0.05	0.04	0	0	
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0.15	0.29	0.4	0.3	0.56	0.45	0.49	0.61	0.59	0.6	0.49	0.27	0.05	0.04	0	0	
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0.13	0.27	0.39	0.31	0.53	0.47	0.53	0.68	0.7	0.71	0.56	0.33	0.09	0.06	0	0	
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0.07	0.26	0.54	0.48	0.47	0.52	0.78	1	1	1	0.71	0.36	0.07	0.06	0	0	
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
semaine/mois	facteur correctif de la semaine (0 à 1)																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
5		1		1		1		1		1		1													
Apports de chaleur hors occupants et éclairage																									
m²	unité par ex surface du local																								
8	Watts/unité valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité																								
jour V / heure	ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
semaine/mois	ratio correctif de la semaine (0 à 1)																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
5		1		1		1		1		1		1													
Apports d'humidité hors occupants et éclairage																									
m²	unité m² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches																								
0	kg/h/unité valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité																								
jour V / heure	ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
semaine/mois	ratio correctif de la semaine (0 à 1)																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
5		1		1		1		1		1		1													

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Local N°4																								
nom du local	basin de vente (inférieure) voir typologie																							
Rat I	0.4 ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des RatIq du groupe est égale à 1																							
taux d'occupation																								
occupant	0.25	Nocccnom valeur pour l'heure maximale de l'année, par m²																						
	90	W/Nocccnom Chaleur moyenne dégagée par un occupant																						
	0.06	kg/h/Nocccnom Humidité dégagée par un occupant																						
	ratio Nocccmoy/Nocccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innocc)																							
jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0.12	0.25	0.35	0.27	0.53	0.41	0.43	0.57	0.56	0.59	0.47	0.22	0.01	0.03	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0.14	0.26	0.36	0.27	0.54	0.42	0.43	0.56	0.56	0.58	0.5	0.26	0.04	0.03	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0.13	0.25	0.37	0.28	0.54	0.45	0.53	0.7	0.69	0.69	0.53	0.28	0.05	0.04	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0.15	0.29	0.4	0.3	0.56	0.45	0.49	0.61	0.59	0.6	0.49	0.27	0.05	0.04	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0.13	0.27	0.39	0.31	0.53	0.47	0.53	0.68	0.7	0.71	0.56	0.33	0.09	0.06	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0.07	0.26	0.54	0.48	0.47	0.52	0.78	1	1	1	0.71	0.36	0.07	0.06	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	facteur correctif de la semaine (0 à 1)																							
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12												
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
5		1		1		1		1		1		1												
Apports de chaleur hors occupants et éclairage																								
	m²	unité par ex surface du local																						
	48	Watts/unité valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité																						
	ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																							
jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	ratio correctif de la semaine (0 à 1)																							
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12												
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
5		1		1		1		1		1		1												
Apports d'humidité hors occupants et éclairage																								
	m²	unité m² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches																						
	0	kg/h/unité valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité																						
	ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																							
jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	ratio correctif de la semaine (0 à 1)																							
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12												
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
5		1		1		1		1		1		1												

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Local N°5

nom du local : Circulation (mail) voir typologie
 Rat I : 0,28 ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe
 peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des RatIj du groupe est égale à 1

taux d'occupation

occupant : 0,2 Noccnom valeur pour l'heure maximale de l'année, par m²
 90 W/Noccnom Chaleur moyenne dégagée par un occupant
 0,06 kg/h/Noccnom Humidité dégagée par un occupant

jour V / heure	ratio Noccnom/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innocc)																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,12	0,25	0,35	0,27	0,53	0,41	0,43	0,57	0,56	0,59	0,47	0,22	0,01	0,03	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0,14	0,26	0,36	0,27	0,54	0,42	0,43	0,56	0,56	0,58	0,5	0,26	0,04	0,03	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0,13	0,25	0,37	0,28	0,54	0,45	0,53	0,7	0,69	0,69	0,53	0,28	0,05	0,04	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0,15	0,29	0,4	0,3	0,56	0,45	0,49	0,61	0,59	0,6	0,49	0,27	0,05	0,04	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0,13	0,27	0,39	0,31	0,53	0,47	0,53	0,68	0,7	0,71	0,56	0,33	0,09	0,06	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0,07	0,26	0,54	0,48	0,47	0,52	0,78	1	1	1	0,71	0,36	0,07	0,06	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

semaine/mois	facteur correctif de la semaine (0 à 1)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5			1		1		1		1		1	

Apports de chaleur hors occupants et éclairage

m² unité par ex surface du local
 8 Watts/unité valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité

jour V / heure	ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

semaine/mois	ratio correctif de la semaine (0 à 1)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5			1		1		1		1		1	

Apports d'humidité hors occupants et éclairage

m² unité m² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches
 0 kg/h/unité valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité

jour V / heure	ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

semaine/mois	ratio correctif de la semaine (0 à 1)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5			1		1		1		1		1	

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Local N°6																									
nom du local	Locaux de services voir typologie																								
Rat I	0.05 ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des RatIgd du groupe est égale à 1																								
taux d'occupation																									
occupant	0 Noccnom valeur pour l'heure maximale de l'année 90 W/Noccnom Chaleur moyenne dégagée par un occupant 0.06 kg/h/Noccnom Humidité dégagée par un occupant																								
jour V / heure	ratio Noccnom/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innocc)																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
semaine/mois	facteur correctif de la semaine (0 à 1)																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
5		1		1		1		1		1		1													
Apports de chaleur hors occupants et éclairage																									
m²	unité par ex surface du local																								
0	Watts/unité valeur pour l'heure maximale de l'année																								
jour V / heure	ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
semaine/mois	ratio correctif de la semaine (0 à 1)																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
5		1		1		1		1		1		1													
Apports d'humidité hors occupants et éclairage																									
m²	unité m² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches																								
0	kg/h/unité valeur pour l'heure maximale de l'année																								
jour V / heure	ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
semaine/mois	ratio correctif de la semaine (0 à 1)																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
5		1		1		1		1		1		1													

Méthode de calcul Th-BCE 2012

17.5 ETABLISSEMENT D'ACCUEIL DE LA PETITE ENFANCE (CRECHE, HALTE-GARDERIE)

ZONE																										
nom de la zone		Crèche Garderie		voir typologie																						
températures de consigne		ch	fr																							
normal		21	26																							
arrêt moins de 48 h		18	30																							
arrêt plus de 48 h		7	30																							
occupation		scenario horaire occupation = 1 ; inoccupation = 0																								
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		
1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0		
2	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0		
3	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0		
4	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0		
5	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0		
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
vacances > 1 ; tableau ci dessus ; inoccupation = 0																										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Ce calendrier est basé sur une année commençant un Lundi													
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1														
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1														
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1														
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1														
5			1		1			1			1															
Chauffage		scenario horaire Température de consigne chaud > normal : 1 ; réduc de moins de 48 h : 0 ; réduction de plus de 48 h : -1																								
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		
1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0		
2	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0		
3	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0		
4	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0		
5	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1	-1	-1	-1	-1		
6	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1		
7	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1		
vacances 1 : tableau ci dessus ; -1 : réduc de plus de 48 h																										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12														
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1														
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1														
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1														
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1														
5			1		1			1			1															
Refroidissement		scenario horaire Température de consigne froid > normal : 1 ; réduc de moins de 48 h : 0 ; réduction de plus de 48 h : -1																								
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		
1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0		
2	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0		
3	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0		
4	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0		
5	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1	-1	-1	-1	-1		
6	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1		
7	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1		
vacances 1 : tableau ci dessus ; -1 : réduc de plus de 48 h																										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12														
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1														
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1														
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1														
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1														
5			1		1			1			1															
ventilation		scenario horaire ventilation > fonctionnement = 1 ; arrêt ou valeur min = 0																								
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		
1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0		
2	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0		
3	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0		
4	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0		
5	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0		
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
vacances > 1 : tableau ci dessus ; arrêt ou valeur min = 0																										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12														
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1														
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1														
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1														
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1														
5			1		1			1			1															

Méthode de calcul Th-BCE 2012

éclairage		scenario horaire éclairage > fonctionnement = 1 ; arrêt ou valeur min = 0																							
jour V / heure >		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1		0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
2		0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
3		0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
4		0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
5		0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
6		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

vacances > 1 ; tableau ci dessus ; arrêt ou valeur min = 0													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5			1		1		1		1		1		1

0	52,5	L/semaine/nb de Lit	nombre de litres d'eau à 40°C puisés par semaine
---	------	---------------------	--

Clé de répartition horaire des besoins d'ECS (compris entre 0 et 1)																									
jour/semaine		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1		0	0	0	0	0	0	0	0,01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2		0	0	0	0	0	0	0	0,01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3		0	0	0	0	0	0	0	0,01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4		0	0	0	0	0	0	0	0,01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5		0	0	0	0	0	0	0	0,01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ratio correctif de la semaine (0 à 1)													
semaine/mois		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1		0,5	0,5	1	1	1	1	0,5	0,5	1	1	1	1
2		1	0,5	1	0,5	1	1	0,5	0,5	1	1	1	1
3		1	1	1	0,5	1	1	0,5	0,5	1	1	1	1
4		1	1	1	1	1	1	0,5	0,5	1	1	1	1
5			1		1		1		0,5		1		1

Local N°1

nom du local	Bureau standard	voir typologie																							
Rat I	0,15	ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des RatIgd du groupe est égale à 1																							
taux d'occupation																									
occupant	0,067	Noccnom valeur pour l'heure maximale de l'année, par m²																							
	90	W/Noccnom Chaleur moyenne dégagée par un occupant																							
	0,055	kg/h/Noccnom Humidité dégagée par un occupant																							
		ratio Noccmoy/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innoc)																							
jour V / heure >		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1		0	0	0	0	0	0	0	0	0,6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
2		0	0	0	0	0	0	0	0	0,6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
3		0	0	0	0	0	0	0	0	0,6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
4		0	0	0	0	0	0	0	0	0,6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
5		0	0	0	0	0	0	0	0	0,6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
6		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

facteur correctif de la semaine (0 à 1)													
semaine/mois		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1		0,5	0,5	1	1	1	1	0,5	0,5	1	1	1	1
2		1	0,5	1	0,5	1	1	0,5	0,5	1	1	1	1
3		1	1	1	0,5	1	1	0,5	0,5	1	1	1	1
4		1	1	1	1	1	1	0,5	0,5	1	1	1	1
5			1		1		1		0,5		1		1

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Apports de chaleur hors occupants et éclairage																												
m ²	unité	par ex surface du local																										
16	Watts/unité	valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité																										
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																												
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24				
1	0,111	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,11	0,6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0			
2	0,111	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,11	0,6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0			
3	0,111	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,11	0,6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0			
4	0,111	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,11	0,6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0			
5	0,111	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,11	0,6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0			
6	0,111	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,11	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
7	0,111	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,11	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
ratio correctif de la semaine (0 à 1)																												
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12																
1	0,5	0,5	1	1	1	1	0,5	0,5	1	1	1	1																
2	1	0,5	1	0,5	1	1	0,5	0,5	1	1	1	1																
3	1	1	1	0,5	1	1	0,5	0,5	1	1	1	1																
4	1	1	1	1	1	1	0,5	0,5	1	1	1	1																
5			1		1			0,5				1																
Apports d'humidité hors occupants et éclairage																												
m ²	unité	m ² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches																										
0	kg/h/unité	valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité																										
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																												
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24				
1	0,111	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,11	0,6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0			
2	0,111	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,11	0,6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0			
3	0,111	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,11	0,6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0			
4	0,111	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,11	0,6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0			
5	0,111	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,11	0,6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0			
6	0,111	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,11	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
7	0,111	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,11	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
ratio correctif de la semaine (0 à 1)																												
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12																
1	0,5	0,5	1	1	1	1	0,5	0,5	1	1	1	1																
2	1	0,5	1	0,5	1	1	0,5	0,5	1	1	1	1																
3	1	1	1	0,5	1	1	0,5	0,5	1	1	1	1																
4	1	1	1	1	1	1	0,5	0,5	1	1	1	1																
5			1		1			0,5				1																
Local N°2																												
nom du local	Circulation Accueil	voir typologie																										
Rat I	0,15	ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des RatIgd du groupe est égale à 1																										
taux d'occupation																												
occupant	0	Nocnom valeur pour l'heure maximale de l'année, par m ²																										
	90	W/Nocnom Chaleur moyenne dégagée par un occupant																										
	0,055	kg/h/Nocnom Humidité dégagée par un occupant																										
ratio Nocnomoy/Nocnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innocc)																												
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24				
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0			
2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0			
3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0			
4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0			
5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0			
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
facteur correctif de la semaine (0 à 1)																												
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12																
1	0,5	0,5	1	1	1	1	0,5	0,5	1	1	1	1																
2	1	0,5	1	0,5	1	1	0,5	0,5	1	1	1	1																
3	1	1	1	0,5	1	1	0,5	0,5	1	1	1	1																
4	1	1	1	1	1	1	0,5	0,5	1	1	1	1																
5			1		1			0,5				1																

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Apports de chaleur hors occupants et éclairage																									
	m²	unité	par ex surface du local																						
	0	Watts/unité	valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité																						
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																									
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
facteur correctif de la semaine (0 à 1)																									
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	0,5	0,5	1	1	1	1	0,5	0,5	1	1	1	1													
2	1	0,5	1	0,5	1	1	0,5	0,5	1	1	1	1													
3	1	1	1	0,5	1	1	0,5	0,5	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	0,5	0,5	1	1	1	1													
5			1		1		0,5				1														
Apports d'humidité hors occupants et éclairage																									
	m²	unité	m ² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches																						
	0	kg/h/unité	valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité																						
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																									
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
facteur correctif de la semaine (0 à 1)																									
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	0,5	0,5	1	1	1	1	0,5	0,5	1	1	1	1													
2	1	0,5	1	0,5	1	1	0,5	0,5	1	1	1	1													
3	1	1	1	0,5	1	1	0,5	0,5	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	0,5	0,5	1	1	1	1													
5			1		1		0,5				1														
Local N°3																									
nom du local	Salle de réunion voir typologie																								
Rat I	0,1 ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des RatIgd du groupe est égale à 1																								
taux d'occupation																									
occupant	0,42 Nocnom valeur pour l'heure maximale de l'année, par m ²																								
	90 W/Nocnom Chaleur moyenne dégagée par un occupant																								
	0,055 kg/h/Nocnom Humidité dégagée par un occupant																								
ratio Noccmoy/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innoc)																									
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
facteur correctif de la semaine (0 à 1)																									
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	0,5	0,5	1	1	1	1	0,5	0,5	1	1	1	1													
2	1	0,5	1	0,5	1	1	0,5	0,5	1	1	1	1													
3	1	1	1	0,5	1	1	0,5	0,5	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	0,5	0,5	1	1	1	1													
5			1		1		0,5				1														

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Apports de chaleur hors occupants et éclairage

m² unité par ex surface du local
10 Watts/unité valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité

jour V / heure >	ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0,5	0,5	0,3	0,3	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0,5	0,5	0,3	0,3	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0,5	0,5	0,3	0,3	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0,5	0,5	0,3	0,3	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0,5	0,5	0,3	0,3	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

semaine/mois	facteur correctif de la semaine (0 à 1)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0,5	0,5	1	1	1	1	0,5	0,5	1	1	1	1
2	1	0,5	1	0,5	1	1	0,5	0,5	1	1	1	1
3	1	1	1	0,5	1	1	0,5	0,5	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	0,5	0,5	1	0,5	1	0,5
5			1		1		0,5				1	

Apports d'humidité hors occupants et éclairage

m² unité m² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches
0 kg/h/unité valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité

jour V / heure >	ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0,5	0,5	0,3	0,3	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0,5	0,5	0,3	0,3	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0,5	0,5	0,3	0,3	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0,5	0,5	0,3	0,3	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0,5	0,5	0,3	0,3	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

semaine/mois	facteur correctif de la semaine (0 à 1)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0,5	0,5	1	1	1	1	0,5	0,5	1	1	1	1
2	1	0,5	1	0,5	1	1	0,5	0,5	1	1	1	1
3	1	1	1	0,5	1	1	0,5	0,5	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	0,5	0,5	1	0,5	1	0,5
5			1		1		0,5				1	

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Local N°4																									
nom du local	Salle de jeux voir typologie																								
Rat I	0,3	ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des RatIgd du groupe est égale à 1																							
taux d'occupation																									
occupant	0,25	Noccnom valeur pour l'heure maximale de l'année, par m²																							
	90	W/Noccnom Chaleur moyenne dégagée par un occupant																							
	0,055	kg/h/Noccnom Humidité dégagée par un occupant																							
ratio Noccnom/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innocc)																									
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,5	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,5	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,5	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,5	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,5	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
facteur correctif de la semaine (0 à 1)																									
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	0,5	0,5	1	1	1	1	0,5	0,5	1	1	1	1													
2	1	0,5	1	0,5	1	1	0,5	0,5	1	1	1	1													
3	1	1	1	0,5	1	1	0,5	0,5	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	0,5	0,5	1	1	1	1													
5			1		1		0,5					1													
Apports de chaleur hors occupants et éclairage																									
m²	unité par ex surface du local																								
0	Watts/unité valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité																								
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																									
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ratio correctif de la semaine (0 à 1)																									
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	0,5	0,5	1	1	1	1	0,5	0,5	1	1	1	1													
2	1	0,5	1	0,5	1	1	0,5	0,5	1	1	1	1													
3	1	1	1	0,5	1	1	0,5	0,5	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	0,5	0,5	1	1	1	1													
5			1		1		0,5					1													
Apports d'humidité hors occupants et éclairage																									
m²	unité m² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches																								
0	kg/h/unité valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité																								
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																									
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ratio correctif de la semaine (0 à 1)																									
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	0,5	0,5	1	1	1	1	0,5	0,5	1	1	1	1													
2	1	0,5	1	0,5	1	1	0,5	0,5	1	1	1	1													
3	1	1	1	0,5	1	1	0,5	0,5	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	0,5	0,5	1	1	1	1													
5			1		1		0,5					1													

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Local N°5																									
nom du local	Salle de repos voir typologie																								
Rat I	0,2 ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des Rat I du groupe est égale à 1																								
taux d'occupation																									
occupant	0,66 Noccnom valeur pour l'heure maximale de l'année																								
	90 W/Noccnom Chaleur moyenne dégagée par un occupant																								
	0,055 kg/h/Noccnom Humidité dégagée par un occupant																								
ratio Noccmo/W/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innoc)																									
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
facteur correctif de la semaine (0 à 1)																									
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	0,5	0,5	1	1	1	1	0,5	0,5	1	1	1	1													
2	1	0,5	1	0,5	1	1	0,5	0,5	1	1	1	1													
3	1	1	1	0,5	1	1	0,5	0,5	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	0,5	0,5	1	1	1	1													
5			1		1		0,5					1													
Apports de chaleur hors occupants et éclairage																									
m²	unité par ex surface du local																								
0	Watts/unité valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité																								
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																									
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ratio correctif de la semaine (0 à 1)																									
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	0,5	0,5	1	1	1	1	0,5	0,5	1	1	1	1													
2	1	0,5	1	0,5	1	1	0,5	0,5	1	1	1	1													
3	1	1	1	0,5	1	1	0,5	0,5	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	0,5	0,5	1	1	1	1													
5			1		1		0,5					1													
Apports d'humidité hors occupants et éclairage																									
m²	unité m² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches																								
0	kg/h/unité valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité																								
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																									
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ratio correctif de la semaine (0 à 1)																									
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	0,5	0,5	1	1	1	1	0,5	0,5	1	1	1	1													
2	1	0,5	1	0,5	1	1	0,5	0,5	1	1	1	1													
3	1	1	1	0,5	1	1	0,5	0,5	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	0,5	0,5	1	1	1	1													
5			1		1		0,5					1													

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Local N°6																										
nom du local		Sanitaires Vestiaires voir typologie																								
Rat I		0,1 ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des Raigd du groupe est égale à 1																								
taux d'occupation																										
occupant		0 Noccnom valeur pour l'heure maximale de l'année 90 W/Noccnom Chaleur moyenne dégagée par un occupant 0,055 kg/h/Noccnom Humidité dégagée par un occupant																								
ratio Noccmoyn/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innocc)																										
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		
1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0		
2	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0		
3	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0		
4	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0		
5	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0		
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
facteur correctif de la semaine (0 à 1)																										
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12														
1	0,5	0,5	1	1	1	1	0,5	0,5	1	1	1	1														
2	1	0,5	1	0,5	1	1	0,5	0,5	1	1	1	1														
3	1	1	1	0,5	1	1	0,5	0,5	1	1	1	1														
4	1	1	1	1	1	1	0,5	0,5	1	1	1	1														
5			1		1		0,5				1															
Apports de chaleur hors occupants et éclairage																										
m²		unité par ex surface du local																								
0		Watts/unité valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité																								
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																										
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		
1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0		
2	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0		
3	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0		
4	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0		
5	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0		
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
ratio correctif de la semaine (0 à 1)																										
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12														
1	0,5	0,5	1	1	1	1	0,5	0,5	1	1	1	1														
2	1	0,5	1	0,5	1	1	0,5	0,5	1	1	1	1														
3	1	1	1	0,5	1	1	0,5	0,5	1	1	1	1														
4	1	1	1	1	1	1	0,5	0,5	1	1	1	1														
5			1		1		0,5				1															
Apports d'humidité hors occupants et éclairage																										
m²		unité m² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches																								
0		kg/h/unité valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité																								
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																										
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		
1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0		
2	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0		
3	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0		
4	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0		
5	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0		
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
ratio correctif de la semaine (0 à 1)																										
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12														
1	0,5	0,5	1	1	1	1	0,5	0,5	1	1	1	1														
2	1	0,5	1	0,5	1	1	0,5	0,5	1	1	1	1														
3	1	1	1	0,5	1	1	0,5	0,5	1	1	1	1														
4	1	1	1	1	1	1	0,5	0,5	1	1	1	1														
5			1		1		0,5				1															

Méthode de calcul Th-BCE 2012

17.6 ENSEIGNEMENT PRIMAIRE

ZONE																									
nom de la zone		Enseignement Primaire voir typologie																							
températures de consigne		ch	fr																						
normal		19	26																						
arrêt moins de 48 h		16	30																						
arrêt plus de 48 h		7	30																						
occupation		scenario horaire occupation = 1 : inoccupation = 0																							
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
vacances > 1 : tableau ci dessus : inoccupation = 0																									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1													
2	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1													
3	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0													
5																									
Chauffage		scenario horaire Température de consigne chaud > normal : 1 : réduc de moins de 48 h : 0 : réduction de plus de 48 h : -1																							
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	
6	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	
7	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	
vacances > 1 : tableau ci dessus : -1 : réduc de plus de 48 h																									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1													
2	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1													
3	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0													
5																									
Refroidissement		scenario horaire Température de consigne froid > normal : 1 : réduc de moins de 48 h : 0 : réduction de plus de 48 h : -1																							
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	
6	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	
7	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	
vacances > 1 : tableau ci dessus : -1 : réduc de plus de 48 h																									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1													
2	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1													
3	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0													
5																									
ventilation		scenario horaire ventilation > fonctionnement = 1 : arrêt ou valeur min = 0																							
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
vacances > 1 : tableau ci dessus : arrêt ou valeur min = 0																									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1													
2	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1													
3	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0													
5																									

Méthode de calcul Th-BCE 2012

éclairage		scenario horaire éclairage > fonctionnement = 1 ; arrêt ou valeur min = 0																							
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	
2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	
3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	
4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	
5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

vacances > 1 : tableau ci dessus ; arrêt ou valeur min = 0																							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12												
1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1											
2	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1											
3	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1											
4	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0											
5			1		1			0			1												

0 unité - m² SU
0,2 L/semaine/unité nombre de litres d'eau à 40°C puisés par semaine

Besoins d'ECS		Clé de répartition horaire des besoins d'ECS (compris entre 0 et 1)																							
jour/semaine	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,01	0	0	0	0	0	0	0	
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,01	0	0	0	0	0	0	0	
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,01	0	0	0	0	0	0	0	
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,01	0	0	0	0	0	0	0	
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

ratio correctif de la semaine (0 à 1)																							
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12											
1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1											
2	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1											
3	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1											
4	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0											
5			1		1			0			1												

Local N°1																								
nom du local	Bureau standard voir typologie																							
Rat I	0,1 ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des RatI du groupe est égale à 1																							
taux d'occupation																								
occupant	0,07 Noccnom valeur pour l'heure maximale de l'année 90 W/Noccnom Chaleur moyenne dégagée par un occupant 0,06 kg/h/Noccnom Humidité dégagée par un occupant																							
ratio Nocc moy/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innocc)																								
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,57	1	1	1	0,57	0,57	1	1	0,57	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0,57	1	1	1	0,57	0,57	1	1	0,57	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0,57	1	1	1	0,57	0,57	1	1	0,57	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0,57	1	1	1	0,57	0,57	1	1	0,57	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0,57	1	1	1	0,57	0,57	1	1	0,57	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

facteur correctif de la semaine (0 à 1)																							
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12											
1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1											
2	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1											
3	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1											
4	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0											
5			1		1			0			1												

Apports de chaleur hors occupants et éclairage																								
m²	unité par ex surface du local																							
16	Watts/unité valeur pour l'heure maximale de l'année																							
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																								
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,55	1	1	1	1	1	1	0,55	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
2	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,55	1	1	1	1	1	1	0,55	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
3	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,55	1	1	1	1	1	1	0,55	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
4	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,55	1	1	1	1	1	1	0,55	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
5	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,55	1	1	1	1	1	1	0,55	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
6	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
7	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11

ratio correctif de la semaine (0 à 1)																							
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12											
1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1											
2	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1											
3	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1											
4	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0											
5			1		1			0			1												

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Apports d'humidité hors occupants et éclairage

m² unité m² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches
0 kg/h/unité valeur pour l'heure maximale de l'année

		ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																							
jour V / heure >		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1		0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,55	1	1	1	1	1	1	1	0,55	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
2		0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,55	1	1	1	1	1	1	1	0,55	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
3		0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,55	1	1	1	1	1	1	1	0,55	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
4		0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,55	1	1	1	1	1	1	1	0,55	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
5		0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,55	1	1	1	1	1	1	1	0,55	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
6		0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
7		0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11

		ratio correctif de la semaine (0 à 1)											
semaine/mois		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1		0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
2		1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
3		1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
4		1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0
5			1		1		0			1			

Local N°2

nom du local **Circulation Accueil** voir typologie
Rat. l **0,1** ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe
peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des Ratgd du groupe est égale à 1

taux d'occupation

occupant **0** Noccnom valeur pour l'heure maximale de l'année
90 W/Noccnom Chaleur moyenne dégagée par un occupant
0,06 kg/h/Noccnom Humidité dégagée par un occupant

		ratio Noccnom/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innoc)																							
jour/heure		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1		0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
2		0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
3		0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
4		0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
5		0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
6		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

		facteur correctif de la semaine (0 à 1)											
semaine/mois		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1		0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
2		1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
3		1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
4		1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0
5			1		1		0			1			

Apports de chaleur hors occupants et éclairage

m² unité par ex surface du local
0 Watts/unité valeur pour l'heure maximale de l'année

		ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																							
jour/heure		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1		0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
2		0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
3		0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
4		0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
5		0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
6		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

		facteur correctif de la semaine (0 à 1)											
semaine/mois		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1		0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
2		1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
3		1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
4		1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0
5			1		1		0			1			

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Apports d'humidité hors occupants et éclairage

m² unité m² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches
0 kg/h/unité valeur pour l'heure maximale de l'année

jour/heure	ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

semaine/mois	facteur correctif de la semaine (0 à 1)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
2	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
3	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0
5			1		1		0				1	

Local N°3

nom du local Salle de classe voir typologie
Rat_l 0,55 ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe
peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des Ratgd du groupe est égale à 1

taux d'occupation

occupant 0,66 Noccnom valeur pour l'heure maximale de l'année
90 W/Noccnom Chaleur moyenne dégagée par un occupant
0,06 kg/h/Noccnom Humidité dégagée par un occupant

jour/heure	ratio Noccmo/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en inocc)																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	1	1	1	1	1	1	1	0,5	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	1	1	1	1	1	1	1	0,5	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	1	1	1	1	1	1	1	0,5	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	1	1	1	1	1	1	1	0,5	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

semaine/mois	facteur correctif de la semaine (0 à 1)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
2	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
3	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0
5			1		1		0				1	

Apports de chaleur hors occupants et éclairage

m² unité par ex surface du local
0 Watts/unité valeur pour l'heure maximale de l'année

jour/heure	ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

semaine/mois	facteur correctif de la semaine (0 à 1)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
2	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
3	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0
5			1		1		0				1	

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Apports d'humidité hors occupants et éclairage

m² unité m² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches
0 kg/h/unité valeur pour l'heure maximale de l'année

jour/heure	ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

semaine/mois	facteur correctif de la semaine (0 à 1)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
2	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
3	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0
5			1		1		0				1	

Local N°4

nom du local Salle de réunion voir typologie
Rat l 0,05 ratio par défaut surface utile du local/surface utile de la groupe
peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des Ratgd du groupe est égale à 1

taux d'occupation

occupant 0,42 Noccnom valeur pour l'heure maximale de l'année
90 W/Noccnom Chaleur moyenne dégagée par un occupant
0,06 kg/h/Noccnom Humidité dégagée par un occupant

jour/heure	ratio Nocc moy/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innocc)																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,5	0,5	0,25	0,25	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,5	0,5	0,25	0,25	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,5	0,5	0,25	0,25	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,5	0,5	0,25	0,25	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

semaine/mois	facteur correctif de la semaine (0 à 1)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
2	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
3	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0
5			1		1		0				1	

Apports de chaleur hors occupants et éclairage

m² unité par ex surface du local
10 Watts/unité valeur pour l'heure maximale de l'année

jour/heure	ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,5	0,5	0,25	0,25	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,5	0,5	0,25	0,25	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,5	0,5	0,25	0,25	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,5	0,5	0,25	0,25	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

semaine/mois	ratio correctif de la semaine (0 à 1)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
2	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
3	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0
5			1		1		0				1	

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Apports d'humidité hors occupants et éclairage

m² unité m² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches
0 kg/h/unité valeur pour l'heure maximale de l'année

jour/heure	ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,5	0,5	0,25	0,25	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,5	0,5	0,25	0,25	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,5	0,5	0,25	0,25	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,5	0,5	0,25	0,25	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

semaine/mois	ratio correctif de la semaine (0 à 1)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
2	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
3	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0
5			1		1		0				1	

Local N°5

nom du local Salle de repos voir typologie
Rat_l 0.15 ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des Ratgd du groupe est égale à 1

taux d'occupation

occupant 0.66 Noccnom valeur pour l'heure maximale de l'année
90 W/Noccnom Chaleur moyenne dégagée par un occupant
0.06 kg/h/Noccnom Humidité dégagée par un occupant

jour/heure	ratio Noccnom/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innocc)																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

semaine/mois	facteur correctif de la semaine (0 à 1)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
2	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
3	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0
5			1		1		0				1	

Apports de chaleur hors occupants et éclairage

m² unité par ex surface du local
0 Watts/unité valeur pour l'heure maximale de l'année

jour/heure	ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

semaine/mois	ratio correctif de la semaine (0 à 1)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
2	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
3	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0
5			1		1		0				1	

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Apports d'humidité hors occupants et éclairage

m² unité m² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches
0 kg/h/unité valeur pour l'heure maximale de l'année

jour/heure	ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

semaine/mois	ratio correctif de la semaine (0 à 1)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
2	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
3	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0
5			1		1		0				1	

Local N°6

nom du local Sanitaires vestiaires voir typologie
Rat I 0,05 ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe
peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des Ratgd du groupe est égale à 1

taux d'occupation

occupant 0 Noccnom valeur pour l'heure maximale de l'année
90 W/Noccnom Chaleur moyenne dégagée par un occupant
0,06 kg/h/Noccnom Humidité dégagée par un occupant

jour/heure	ratio Noccnom/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innocc)																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

semaine/mois	facteur correctif de la semaine (0 à 1)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
2	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
3	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0
5			1		1		0				1	

Apports de chaleur hors occupants et éclairage

m² unité par ex surface du local
0 Watts/unité valeur pour l'heure maximale de l'année

jour/heure	ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

semaine/mois	ratio correctif de la semaine (0 à 1)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
2	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
3	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0
5			1		1		0				1	

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Apports d'humidité hors occupants et éclairage

m² unité m² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches
0 kg/h/unité valeur pour l'heure maximale de l'année

jour/heure	ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

semaine/mois	ratio correctif de la semaine (0 à 1)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
2	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
3	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0
5			1		1		0				1	

Méthode de calcul Th-BCE 2012

17.7 ENSEIGNEMENT SECONDAIRE (PARTIE JOUR)

ZONE																										
nom de la zone		Enseignement Secondaire partie jour										voir typologie														
températures de consigne		ch	fr																							
normal		19	26																							
arrêt moins de 48 h		16	30																							
arrêt plus de 48 h		7	30																							
occupation		scenario horaire occupation = 1 ; inoccupation = 0																								
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0		
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0		
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0		
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0		
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0		
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0		
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
vacances > 1 : tableau ci dessus ; inoccupation = 0														Ce calendrier est basé sur une année commençant un Lundi												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12														
1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1														
2	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1														
3	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1														
4	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0														
5			1		1			0			1															
Chauffage		scenario horaire Température de consigne chaud > normal : 1 ; réduc de moins de 48 h : 0 ; réduction de plus de 48 h : -1																								
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0		
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0		
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0		
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0		
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0		
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0		
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
vacances 1 : tableau ci dessus ; -1 : réduc de plus de 48 h																										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12														
1	-1	-1	1	1	1	1	-1	-1	1	1	1	1														
2	1	-1	1	-1	1	1	-1	-1	1	1	1	1														
3	1	1	1	-1	1	1	-1	-1	1	1	1	1														
4	1	1	1	1	1	1	-1	-1	1	-1	-1	-1														
5			1		1			-1			1															
Refroidissement		scenario horaire Température de consigne froid > normal : 1 ; réduc de moins de 48 h : 0 ; réduction de plus de 48 h : -1																								
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0		
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0		
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0		
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0		
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0		
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0		
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
vacances 1 : tableau ci dessus ; -1 : réduc de plus de 48 h																										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12														
1	-1	-1	1	1	1	1	-1	-1	1	1	1	1														
2	1	-1	1	-1	1	1	-1	-1	1	1	1	1														
3	1	1	1	-1	1	1	-1	-1	1	1	1	1														
4	1	1	1	1	1	1	-1	-1	1	-1	-1	-1														
5			1		1			-1			1															
ventilation		scenario horaire ventilation > fonctionnement = 1 ; arrêt ou valeur min = 0																								
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0		
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0		
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0		
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0		
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0		
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0		
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
vacances > 1 : tableau ci dessus ; arrêt ou valeur min = 0																										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12														
1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1														
2	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1														
3	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1														
4	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0														
5			1		1			0			1															

Méthode de calcul Th-BCE 2012

éclairage		scenario horaire éclairage > fonctionnement = 1 ; arrêt ou valeur min = 0																							
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

vacances > 1 : tableau ci dessus ; arrêt ou valeur min = 0												
jour	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
2	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
3	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0
5												

0 unité - m² utile
0.2 L/semaine/unité nombre de litres d'eau à 40°C puisés par semaine

Besoins d'ECS		Clé de répartition horaire des besoins d'ECS (compris entre 0 et 1)																							
jour/semaine	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,08	0,08	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,08	0,08	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,08	0,08	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,08	0,08	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,08	0,08	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,08	0,08	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ratio correctif de la semaine (0 à 1)												
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
2	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
3	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0
5												

Local N°1																									
nom du local	Bureau standard voir typologie																								
Rat 1	0.1 ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des Rat1d du groupe est égale à 1																								
taux d'occupation																									
occupant	0.1 Noccnom valeur pour l'heure maximale de l'année 90 W/Noccnom Chaleur moyenne dégagée par un occupant 0.06 kg/h/Noccnom Humidité dégagée par un occupant																								
ratio Noccnom/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innocc)																									
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	0	0,57	1	1	1	0,57	0,57	1	1	1	0,57	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0,57	1	1	1	0,57	0,57	1	1	1	0,57	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0,57	1	1	1	0,57	0,57	1	1	1	0,57	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0,57	1	1	1	0,57	0,57	1	1	1	0,57	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0,57	1	1	1	0,57	0,57	1	1	1	0,57	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0,57	1	1	1	0,57	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

facteur correctif de la semaine (0 à 1)												
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
2	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
3	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0
5												

Apports de chaleur hors occupants et éclairage																									
m²	unité par ex surface du local																								
16	Watts/unité valeur pour l'heure maximale de l'année																								
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																									
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,55	1	1	1	1	1	1	1	1	0,55	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
2	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,55	1	1	1	1	1	1	1	1	0,55	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
3	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,55	1	1	1	1	1	1	1	1	0,55	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
4	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,55	1	1	1	1	1	1	1	1	0,55	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
5	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,55	1	1	1	1	1	1	1	1	0,55	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
6	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,55	1	1	1	1	1	1	1	1	0,55	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
7	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11

ratio correctif de la semaine (0 à 1)												
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
2	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
3	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0
5												

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Apports d'humidité hors occupants et éclairage

m² unité m² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches
0 kg/h/unité valeur pour l'heure maximale de l'année

jour V / heure >	ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.55	1	1	1	1	1	1	1	1	0.55	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
2	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.55	1	1	1	1	1	1	1	1	0.55	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
3	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.55	1	1	1	1	1	1	1	1	0.55	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
4	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.55	1	1	1	1	1	1	1	1	0.55	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
5	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.55	1	1	1	1	1	1	1	1	0.55	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
6	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.55	1	1	0.55	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
7	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11

semaine/mois	ratio correctif de la semaine (0 à 1)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
2	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
3	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0
5			1		1		0				1	

Local N°2

nom du local **Circulation Accueil** voir typologie
Rat I **0.2** ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe
peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des RatIgd du groupe est égale à 1

taux d'occupation

occupant **0** Noccnom valeur pour l'heure maximale de l'année
 90 W/Noccnom Chaleur moyenne dégagée par un occupant
 0.06 kg/h/Noccnom Humidité dégagée par un occupant

jour/heure	ratio Noccnom/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en inocc)																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

semaine/mois	facteur correctif de la semaine (0 à 1)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
2	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
3	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0
5			1		1		0				1	

Apports de chaleur hors occupants et éclairage

m² unité par ex surface du local
0 Watts/unité valeur pour l'heure maximale de l'année

jour/heure	ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

semaine/mois	facteur correctif de la semaine (0 à 1)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
2	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
3	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0
5			1		1		0				1	

Apports d'humidité hors occupants et éclairage

m² unité m² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches
0 kg/h/unité valeur pour l'heure maximale de l'année

jour/heure	ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

semaine/mois	facteur correctif de la semaine (0 à 1)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
2	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
3	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0
5			1		1		0				1	

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Local N°3

nom du local : **Salle de classe** voir typologie
 Rat 1 : **0,25** ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe
 peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des Ratqd du groupe est égale à 1

taux d'occupation

occupant : **0,67** Noccnom valeur pour l'heure maximale de l'année
90 W/Noccnom Chaleur moyenne dégagée par un occupant
0,06 kg/h/Noccnom Humidité dégagée par un occupant

jour/heure	ratio Noccnom/Noccnom												valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innocc)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	1	1	1	1	1	1	1	1	0,5	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	1	1	1	1	1	1	1	1	0,5	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	1	1	1	1	1	1	1	1	0,5	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	1	1	1	1	1	1	1	1	0,5	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	1	1	1	1	1	1	1	1	0,5	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,5	0,5	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

semaine/mois	facteur correctif de la semaine (0 à 1)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
2	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
3	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0
5			1		1			0			1	

Apports de chaleur hors occupants et éclairage

m² unité par ex surface du local
0 Watts/unité valeur pour l'heure maximale de l'année

jour/heure	ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

semaine/mois	facteur correctif de la semaine (0 à 1)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
2	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
3	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0
5			1		1			0			1	

Apports d'humidité hors occupants et éclairage

m² unité m² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches
0 kg/h/unité valeur pour l'heure maximale de l'année

jour/heure	ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

semaine/mois	facteur correctif de la semaine (0 à 1)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
2	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
3	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0
5			1		1			0			1	

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Local N°4

nom du local : **Salle de réunion** voir typologie
 Rat. I : **0,1** ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe
 peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des Ratgd du groupe est égale à 1

taux d'occupation

occupant : **0,42** Noccnom valeur pour l'heure maximale de l'année
90 W/Noccnom Chaleur moyenne dégagée par un occupant
0,06 kg/h/Noccnom Humidité dégagée par un occupant

jour/heure	ratio Noccnom/Noccnom												valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innocc)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,5	0,5	0,25	0,25	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,5	0,5	0,25	0,25	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,5	0,5	0,25	0,25	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,5	0,5	0,25	0,25	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,5	0,5	0,25	0,25	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,5	0,5	0,25	0,25	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

facteur correctif de la semaine (0 à 1)

semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
2	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
3	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0
5			1		1		0				1	

Apports de chaleur hors occupants et éclairage

m² unité par ex surface du local
10 Watts/unité valeur pour l'heure maximale de l'année

jour/heure	ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)												ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,5	0,5	0,25	0,25	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,5	0,5	0,25	0,25	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,5	0,5	0,25	0,25	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,5	0,5	0,25	0,25	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,5	0,5	0,25	0,25	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,5	0,5	0,25	0,25	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ratio correctif de la semaine (0 à 1)

semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
2	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
3	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0
5			1		1		0				1	

Apports d'humidité hors occupants et éclairage

m³ unité m³ en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches
0 kg/h/unité valeur pour l'heure maximale de l'année

jour/heure	ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)												ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,5	0,5	0,25	0,25	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,5	0,5	0,25	0,25	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,5	0,5	0,25	0,25	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,5	0,5	0,25	0,25	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,5	0,5	0,25	0,25	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,5	0,5	0,25	0,25	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ratio correctif de la semaine (0 à 1)

semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
2	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
3	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0
5			1		1		0				1	

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Local N°5

nom du local : Centre de documentation voir typologie
 Rat I : 0,05 ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des RatIq du groupe est égale à 1

taux d'occupation

occupant : 0,1 Noccnom valeur pour l'heure maximale de l'année
 90 W/Noccnom Chaleur moyenne dégagée par un occupant
 0,06 kg/h/Noccnom Humidité dégagée par un occupant

jour/heure	ratio Noccnom/Noccnom												valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innocc)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,5	1	1	1	1	1	0,5	0,5	0,25	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,5	1	1	1	1	1	0,5	0,5	0,25	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,5	1	1	1	1	1	0,5	0,5	0,25	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,5	1	1	1	1	1	0,5	0,5	0,25	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,5	1	1	1	1	1	0,5	0,5	0,25	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,5	0,5	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

semaine/mois	facteur correctif de la semaine (0 à 1)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
2	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
3	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0
5			1		1		0				1	

Apports de chaleur hors occupants et éclairage

m² unité : 5 Watts/unité par ex surface du local valeur pour l'heure maximale de l'année

jour/heure	ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)												ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,55	1	1	1	1	1	1	1	1	0,55	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
2	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,55	1	1	1	1	1	1	1	1	0,55	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
3	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,55	1	1	1	1	1	1	1	1	0,55	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
4	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,55	1	1	1	1	1	1	1	1	0,55	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
5	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,55	1	1	1	1	1	1	1	1	0,55	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
6	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,55	1	1	0,55	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
7	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11

semaine/mois	ratio correctif de la semaine (0 à 1)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
2	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
3	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0
5			1		1		0				1	

Apports d'humidité hors occupants et éclairage

m² unité : 0 kg/h/unité m² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches valeur pour l'heure maximale de l'année

jour/heure	ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)												ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,55	1	1	1	1	1	1	1	1	0,55	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
2	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,55	1	1	1	1	1	1	1	1	0,55	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
3	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,55	1	1	1	1	1	1	1	1	0,55	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
4	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,55	1	1	1	1	1	1	1	1	0,55	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
5	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,55	1	1	1	1	1	1	1	1	0,55	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
6	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,55	1	1	0,55	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
7	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11

semaine/mois	ratio correctif de la semaine (0 à 1)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
2	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
3	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0
5			1		1		0				1	

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Local N°6

nom du local : Salle des professeurs voir typologie
 Rat 1 : 0.05 ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des Rat1d du groupe est égale à 1

taux d'occupation

occupant : 0.67 Noccnom valeur pour l'heure maximale de l'année
 90 W/Noccnom Chaleur moyenne dégagée par un occupant
 0.06 kg/h/Noccnom Humidité dégagée par un occupant

jour/heure	ratio Noccnom/Noccnom												valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innocc)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

semaine/mois	facteur correctif de la semaine (0 à 1)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1
2	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
3	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0
5			1		1		0				1	

Apports de chaleur hors occupants et éclairage

m² unité : par ex surface du local
 0 Watts/unité : valeur pour l'heure maximale de l'année

jour/heure	ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

semaine/mois	ratio correctif de la semaine (0 à 1)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1
2	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
3	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0
5			1		1		0				1	

Apports d'humidité hors occupants et éclairage

m² unité : m² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches
 0 kg/h/unité : valeur pour l'heure maximale de l'année

jour/heure	ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

semaine/mois	ratio correctif de la semaine (0 à 1)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1
2	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
3	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0
5			1		1		0				1	

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Local N°7

nom du local : d'enseignement informel voir typologie
 Rat. I : 0,05 ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des RatIqd du groupe est égale à 1

taux d'occupation

occupant : 0,34 Noccnom valeur pour l'heure maximale de l'année
 90 W/Noccnom Chaleur moyenne dégagée par un occupant
 0,06 kg/h/Noccnom Humidité dégagée par un occupant

jour/heure	ratio Noccnom/Noccnom												valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innocc)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,5	1	1	1	1	1	0,5	0,5	0,25	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,5	1	1	1	1	1	0,5	0,5	0,25	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,5	1	1	1	1	1	0,5	0,5	0,25	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,5	1	1	1	1	1	0,5	0,5	0,25	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,5	1	1	1	1	1	0,5	0,5	0,25	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,5	0,5	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

semaine/mois	facteur correctif de la semaine (0 à 1)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
2	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
3	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0
5			1		1		0				1	

Apports de chaleur hors occupants et éclairage

m² unité : 25,8 Watts/unité par ex surface du local valeur pour l'heure maximale de l'année

jour/heure	ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,25	0,5	1	1	1	1	1	0,5	0,5	0,25	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
2	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,25	0,5	1	1	1	1	1	0,5	0,5	0,25	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
3	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,25	0,5	1	1	1	1	1	0,5	0,5	0,25	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
4	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,25	0,5	1	1	1	1	1	0,5	0,5	0,25	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
5	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,25	0,5	1	1	1	1	1	0,5	0,5	0,25	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
6	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,25	0,5	0,5	0,25	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
7	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11

semaine/mois	ratio correctif de la semaine (0 à 1)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
2	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
3	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0
5			1		1		0				1	

Apports d'humidité hors occupants et éclairage

m² unité : 0 kg/h/unité m² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches valeur pour l'heure maximale de l'année

jour/heure	ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

semaine/mois	ratio correctif de la semaine (0 à 1)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
2	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
3	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0
5			1		1		0				1	

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Local N°8

nom du local : le conférence_Salle_poly voir typologie
 Rat_I : 0,15 ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe
 peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des Rat_I du groupe est égale à 1

taux d'occupation

occupant : 0,33 Nocnom valeur pour l'heure maximale de l'année
 90 W/Nocnom Chaleur moyenne dégagée par un occupant
 0,06 kg/h/Nocnom Humidité dégagée par un occupant

jour/heure	ratio Noccomy/Nocnom												valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innocc)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,5	0,5	0,25	0,25	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,5	0,5	0,25	0,25	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,5	0,5	0,25	0,25	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,5	0,5	0,25	0,25	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,5	0,5	0,25	0,25	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,5	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

semaine/mois	facteur correctif de la semaine (0 à 1)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
2	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
3	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0
5		1		1		0			1		1	

Apports de chaleur hors occupants et éclairage

m² unité : par ex surface du local
 10 Watts/unité : valeur pour l'heure maximale de l'année

jour/heure	ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

semaine/mois	ratio correctif de la semaine (0 à 1)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
2	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
3	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0
5		1		1		0			1		1	

Apports d'humidité hors occupants et éclairage

m² unité : m² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches
 0 kg/h/unité : valeur pour l'heure maximale de l'année

jour/heure	ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

semaine/mois	ratio correctif de la semaine (0 à 1)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
2	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
3	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0
5		1		1		0			1		1	

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Local N°9																									
nom du local		Sanitaires collectifs voir typologie																							
Rat. I		0,05 ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des RatIod du groupe est égale à 1																							
taux d'occupation																									
occupant		0 Nocnom valeur pour l'heure maximale de l'année 90 W/Nocnom Chaleur moyenne dégagée par un occupant 0,06 kg/h/Nocnom Humidité dégagée par un occupant																							
jour/heure		ratio Noccom/Nocnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innocc)																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
semaine/mois		facteur correctif de la semaine (0 à 1)																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1													
2	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1													
3	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0													
5		1		1		0				1		1													
Apports de chaleur hors occupants et éclairage																									
m ² unité		par ex surface du local																							
0		Watts/unité valeur pour l'heure maximale de l'année																							
jour/heure		ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
semaine/mois		ratio correctif de la semaine (0 à 1)																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1													
2	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1													
3	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0													
5		1		1		0				1		1													
Apports d'humidité hors occupants et éclairage																									
m ² unité		m ³ en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches																							
0		kg/h/unité valeur pour l'heure maximale de l'année																							
jour/heure		ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
semaine/mois		ratio correctif de la semaine (0 à 1)																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1													
2	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1													
3	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0													
5		1		1		0				1		1													

Méthode de calcul Th-BCE 2012

17.8 ENSEIGNEMENT SECONDAIRE (PARTIE NUIT)

ZONE																											
nom de la zone		Enseignement Secondaire partie nuit										voir typologie															
températures de consigne		ch	fr																								
normal		19	26																								
arrêt moins de 48 h		16	30																								
arrêt plus de 48 h		7	30																								
occupation		scenario horaire occupation = 1 ; inoccupation = 0																									
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24			
1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1		
2	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1		
3	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1		
4	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1		
5	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1		
6	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1		
vacances > 1 : tableau ci dessus ; inoccupation = 0														Ce calendrier est basé sur une année commençant un Lundi													
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12															
1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1															
2	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1															
3	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1															
4	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0															
5				1				0				1															
Chauffage		scenario horaire Température de consigne chaud > normal : 1 ; réduc de moins de 48 h : 0 ; réduction de plus de 48 h : -1																									
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24			
1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1		
2	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1		
3	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1		
4	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1		
5	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1		
6	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1		
vacances 1 : tableau ci dessus ; -1 : réduc de plus de 48 h																											
1	-1	-1	1	1	1	1	-1	-1	1	1	1	1															
2	1	-1	1	-1	1	1	-1	-1	1	1	1	1															
3	1	1	1	-1	1	1	-1	-1	1	1	1	1															
4	1	1	1	1	1	1	-1	-1	1	-1	1	-1															
5				1				-1				1															
Refroidissement		scenario horaire Température de consigne froid > normal : 1 ; réduc de moins de 48 h : 0 ; réduction de plus de 48 h : -1																									
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24			
1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1		
2	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1		
3	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1		
4	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1		
5	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1		
6	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1		
vacances 1 : tableau ci dessus ; -1 : réduc de plus de 48 h																											
1	-1	-1	1	1	1	1	-1	-1	1	1	1	1															
2	1	-1	1	-1	1	1	-1	-1	1	1	1	1															
3	1	1	1	-1	1	1	-1	-1	1	1	1	1															
4	1	1	1	1	1	1	-1	-1	1	-1	1	-1															
5				1				-1				1															
ventilation		scenario horaire ventilation > fonctionnement = 1 ; arrêt ou valeur min = 0																									
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24			
1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1		
2	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1		
3	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1		
4	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1		
5	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1		
6	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1		
vacances > 1 : tableau ci dessus ; arrêt ou valeur min = 0																											
1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1															
2	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1															
3	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1															
4	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0															
5				1				0				1															
éclairage		scenario horaire éclairage > fonctionnement = 1 ; arrêt ou valeur min = 0																									
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24			
1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0		
2	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0		
3	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0		
4	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0		
5	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0		
6	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0		
vacances > 1 : tableau ci dessus ; arrêt ou valeur min = 0																											
1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1															
2	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1															
3	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1															
4	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0															
5				1				0				1															

Méthode de calcul Th-BCE 2012

0 unité : nombre de lits
330 L/semaine/unité nombre de litres d'eau à 40°C puisés par semaine

Besoins d'ECS		Clé de répartition horaire des besoins d'ECS (compris entre 0 et 1)																							
jour/semaine		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,07	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,02	0,04	0,01	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0,07	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,02	0,04	0,01	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0,07	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,02	0,04	0,01	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0,07	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,02	0,04	0,01	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0,07	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,02	0,04	0,01	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0,14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,05	0,08	0,01	0	0	0

facteur correctif de la semaine (0 à 1)	
semaine/mois	
1	1
2	1
3	1
4	1
5	1

Local N°1

nom du local : Circulation voir typologie
Rat I : 0,2 ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des RatI du groupe est égale à 1

taux d'occupation

occupant : 0 Noccnom valeur pour l'heure maximale de l'année
90 W/Noccnom Chaleur moyenne dégagée par un occupant
0,06 kg/h/Noccnom Humidité dégagée par un occupant

ratio Noccnom/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en inocc)	
jour V / heure >	
1	1
2	1
3	1
4	1
5	1
6	1
7	0

facteur correctif de la semaine (0 à 1)	
semaine/mois	
1	0
2	1
3	1
4	1
5	1

Apports de chaleur hors occupants et éclairage

m² unité par ex surface du local
0 Watts/unité valeur pour l'heure maximale de l'année

ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)	
jour V / heure >	
1	1
2	1
3	1
4	1
5	1
6	1
7	0

facteur correctif de la semaine (0 à 1)	
semaine/mois	
1	0
2	1
3	1
4	1
5	1

Apports d'humidité hors occupants et éclairage

m² unité m² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches
0 kg/h/unité valeur pour l'heure maximale de l'année

ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)	
jour V / heure >	
1	1
2	1
3	1
4	1
5	1
6	1
7	0

facteur correctif de la semaine (0 à 1)	
semaine/mois	
1	0
2	1
3	1
4	1
5	1

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Local N°2

nom du local : **re sans cuisine ni salle d** voir typologie
 Rat. I : **0,6** ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe
 peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des RatI du groupe est égale à 1

taux d'occupation

occupant : **0,17** Noccnom valeur pour l'heure maximale de l'année
90 W/Noccnom Chaleur moyenne dégagée par un occupant
0,06 kg/h/Noccnom Humidité dégagée par un occupant

jour V / heure >	ratio Nocc moy/Nocc nom												valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innocc)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	1	1	1	1	1	1	1	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,25	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,25	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,25	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,25	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,25	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,25	1	1	1	1

semaine/mois	facteur correctif de la semaine (0 à 1)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
2	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
3	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0
5			1		1		0				1	

Apports de chaleur hors occupants et éclairage

m² unité par ex surface du local
0 Watts/unité valeur pour l'heure maximale de l'année

jour V / heure >	ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	0,25	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,5	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0,25	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,5	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0,25	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,5	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0,25	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,5	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0,25	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,5	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0,25	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,5	0	0	0

semaine/mois	facteur correctif de la semaine (0 à 1)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
2	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
3	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0
5			1		1		0				1	

Apports d'humidité hors occupants et éclairage

m² unité m² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches
0 kg/h/unité valeur pour l'heure maximale de l'année

jour V / heure >	ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	0,25	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,5	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0,25	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,5	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0,25	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,5	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0,25	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,5	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0,25	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,5	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0,25	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,5	0	0	0

semaine/mois	facteur correctif de la semaine (0 à 1)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
2	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
3	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0
5			1		1		0				1	

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Local N°3																								
nom du local	Sanitaires collectifs voir typologie																							
Rat I	0.1 ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des RatIod du groupe est égale à 1																							
taux d'occupation																								
occupant	0 Noccnom valeur pour l'heure maximale de l'année																							
	90 W/Noccnom Chaleur moyenne dégagée par un occupant																							
	0.06 kg/h/Noccnom Humidité dégagée par un occupant																							
ratio Noccnom/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innocc)																								
jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
facteur correctif de la semaine (0 à 1)																								
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12												
1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1												
2	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1												
3	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1												
4	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0												
5			1		1		0				1													
Apports de chaleur hors occupants et éclairage																								
m²	unité par ex surface du local																							
0	Watts/unité valeur pour l'heure maximale de l'année																							
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																								
jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
ratio correctif de la semaine (0 à 1)																								
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12												
1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1												
2	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1												
3	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1												
4	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0												
5			1		1		0				1													
Apports d'humidité hors occupants et éclairage																								
m²	unité m² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches																							
0	kg/h/unité valeur pour l'heure maximale de l'année																							
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																								
jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
ratio correctif de la semaine (0 à 1)																								
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12												
1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1												
2	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1												
3	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1												
4	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0												
5			1		1		0				1													

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Local N°4																									
nom du local	Douches collectives voir typologie																								
Rat 1	0,1 ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des Rat1q du groupe est égale à 1																								
taux d'occupation																									
occupant	0 Noccnom valeur pour l'heure maximale de l'année																								
	90 W/Noccnom Chaleur moyenne dégagée par un occupant																								
	0,06 kg/h/Noccnom Humidité dégagée par un occupant																								
ratio Noccnom/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innocc)																									
jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	
2	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	
3	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	
4	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	
5	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	
6	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	
facteur correctif de la semaine (0 à 1)																									
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1													
2	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1													
3	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0													
5			1		1		0				1														
Apports de chaleur hors occupants et éclairage																									
m²	unité par ex surface du local																								
0	Watts/unité valeur pour l'heure maximale de l'année																								
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																									
jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	0	0	0
ratio correctif de la semaine (0 à 1)																									
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1													
2	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1													
3	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0													
5			1		1		0				1														
Apports d'humidité hors occupants et éclairage																									
m²	unité m² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches																								
0	kg/h/unité valeur pour l'heure maximale de l'année																								
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																									
jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	0	0	0
ratio correctif de la semaine (0 à 1)																									
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1													
2	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1													
3	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0													
5			1		1		0				1														

Méthode de calcul Th-BCE 2012

17.9 ENSEIGNEMENT - UNIVERSITE

ZONE																								
nom de la zone		Enseignement Université		voir typologie																				
températures de consigne		ch	fr																					
normal		19	26																					
arrêt moins de 48 h		16	30																					
arrêt plus de 48 h		7	30																					
occupation		scenario horaire occupation = 1 ; inoccupation = 0																						
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
vacances > 1 : tableau ci dessus ; inoccupation = 0		Ce calendrier est basé sur une année commençant un Lundi																						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12												
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
5																								
Chauffage	scenario horaire Température de consigne chaud > normal : 1 ; réduc de moins de 48 h : 0 ; réduction de plus de 48 h : -1																							
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
vacances 1 : tableau ci dessus ; -1 : réduc de plus de 48 h																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12												
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
5																								
Refroidissement	scenario horaire Température de consigne froid > normal : 1 ; réduc de moins de 48 h : 0 ; réduction de plus de 48 h : -1																							
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
vacances 1 : tableau ci dessus ; -1 : réduc de plus de 48 h																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12												
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
5																								
ventilation	scenario horaire ventilation > fonctionnement = 1 ; arrêt ou valeur min = 0																							
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
vacances > 1 : tableau ci dessus ; arrêt ou valeur min = 0																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12												
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
5																								

Méthode de calcul Th-BCE 2012

éclairage		scenario horaire eclaireage > fonctionnement = 1 ; arrêt ou valeur min = 0																								
jour V / heure >		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1		0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
2		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
3		0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
4		0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
5		0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
6		0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

vacances > 1 : tableau ci dessus ; arrêt ou valeur min = 0																									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12														
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5																									

0 unité - m² utile
0,2 L/semaine/unité nombre de litres d'eau à 40°C puisés par semaine

Besoins d'ECS		Clé de répartition horaire des besoins d'ECS (compris entre 0 et 1)																								
jour/semaine		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,08	0,08	0	0	0	0
2		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,08	0,08	0	0	0	0
3		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,08	0,08	0	0	0	0
4		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,08	0,08	0	0	0	0
5		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,08	0,08	0	0	0	0
6		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ratio correctif de la semaine (0 à 1)													
semaine/mois		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1		1	1	1	1	1	1	1	0,1	1	1	1	1
2		1	1	1	0,5	1	1	1	0,1	1	1	1	1
3		1	1	1	1	1	1	0,1	1	1	1	1	1
4		1	1	1	1	1	1	0,1	1	1	1	1	0,5
5													

Local N°1																										
nom du local	Bureau standart	voir typologie																								
Rat I	0,1	ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des RatIgd du groupe est égale à 1																								
taux d'occupation																										
occupant	0,1	Noccnom valeur pour l'heure maximale de l'année																								
	90	W/Noccnom Chaleur moyenne dégagée par un occupant																								
	0,06	kg/h/Noccnom Humidité dégagée par un occupant																								
ratio Noccnom/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innocc)																										
jour/heure		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1		0	0	0	0	0	0	0	0	0,57	1	1	1	0,57	0,57	1	1	1	0,57	0	0	0	0	0	0	0
2		0	0	0	0	0	0	0	0	0,57	1	1	1	0,57	0,57	1	1	1	0,57	0	0	0	0	0	0	0
3		0	0	0	0	0	0	0	0	0,57	1	1	1	0,57	0,57	1	1	1	0,57	0	0	0	0	0	0	0
4		0	0	0	0	0	0	0	0	0,57	1	1	1	0,57	0,57	1	1	1	0,57	0	0	0	0	0	0	0
5		0	0	0	0	0	0	0	0	0,57	1	1	1	0,57	0,57	1	1	1	0,57	0	0	0	0	0	0	0
6		0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

facteur correctif de la semaine (0 à 1)													
semaine/mois		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1		1	1	1	1	1	1	1	0,1	1	1	1	1
2		1	1	1	0,5	1	1	1	0,1	1	1	1	1
3		1	1	1	1	1	1	0,1	1	1	1	1	1
4		1	1	1	1	1	1	0,1	1	1	1	1	0,5
5													

Apports de chaleur hors occupants et éclairage																									
	m²	unité par ex surface du local																							
	16	Watts/unité valeur pour l'heure maximale de l'année																							
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																									
jour/heure		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1		0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,55	1	1	1	1	1	1	1	1	0,55	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
2		0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,55	1	1	1	1	1	1	1	1	0,55	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
3		0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,55	1	1	1	1	1	1	1	1	0,55	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
4		0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,55	1	1	1	1	1	1	1	1	0,55	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
5		0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,55	1	1	1	1	1	1	1	1	0,55	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
6		0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,55	0,55	0,55	0,55	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
7		0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11

facteur correctif de la semaine (0 à 1)													
semaine/mois		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1		1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	1
2		1	1	1	0,5	1	1	1	0,5	1	1	1	1
3		1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	1
4		1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	0,5
5													

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Apports d'humidité hors occupants et éclairage																									
m²	unité																								
0	kg/h/unité																								
m ² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches																									
valeur pour l'heure maximale de l'année																									
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																									
jour/heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,55	1	1	1	1	1	1	1	1	0,55	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
2	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,55	1	1	1	1	1	1	1	1	0,55	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
3	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,55	1	1	1	1	1	1	1	1	0,55	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
4	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,55	1	1	1	1	1	1	1	1	0,55	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
5	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,55	1	1	1	1	1	1	1	1	0,55	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
6	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,55	1	1	0,55	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
7	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
facteur correctif de la semaine (0 à 1)																									
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	1													
2	1	1	1	0,5	1	1	1	0,5	1	1	1	1													
3	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	0,5													
5			1		1			1				1													

Local N°2																								
nom du local	ueil hall d'entrée Circu voir typologie																							
Rat. I	0,2 ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe																							
peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des Ratgd du groupe est égale à 1																								
taux d'occupation																								
occupant	0 Noccnom valeur pour l'heure maximale de l'année																							
	90 W/Noccnom Chaleur moyenne dégagée par un occupant																							
	0,05 Kg/h/Noccnom Humidité dégagée par un occupant																							
ratio Noccnom/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innoc)																								
jour/heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
facteur correctif de la semaine (0 à 1)																								
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12												
1	0,5	1	1	1	1	1	0,5	0,5	0,5	1	1	1												
2	1	0,5	1	0,5	1	1	0,5	0,5	0,5	1	1	1												
3	1	1	1	0,5	1	0,5	0,5	0,5	1	1	1	1												
4	1	1	1	1	1	0,5	0,5	0,5	1	1	1	0,5												
5			1		1			0,5				1												

Apports de chaleur hors occupants et éclairage																								
m²	unité																							
0	Watts/unité																							
par ex surface du local																								
valeur pour l'heure maximale de l'année																								
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																								
jour/heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ratio correctif de la semaine (0 à 1)																								
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12												
1	0,5	1	1	1	1	1	0,5	0,5	0,5	1	1	1												
2	1	0,5	1	0,5	1	1	0,5	0,5	0,5	1	1	1												
3	1	1	1	0,5	1	0,5	0,5	0,5	1	1	1	1												
4	1	1	1	1	1	0,5	0,5	0,5	1	1	1	0,5												
5			1		1			0,5				1												

Apports d'humidité hors occupants et éclairage																								
m²	unité																							
0	kg/h/unité																							
m ² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches																								
valeur pour l'heure maximale de l'année																								
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																								
jour/heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ratio correctif de la semaine (0 à 1)																								
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12												
1	0,5	1	1	1	1	1	0,5	0,5	0,5	1	1	1												
2	1	0,5	1	0,5	1	1	0,5	0,5	0,5	1	1	1												
3	1	1	1	0,5	1	0,5	0,5	0,5	1	1	1	1												
4	1	1	1	1	1	0,5	0,5	0,5	1	1	1	0,5												
5			1		1			0,5				1												

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Local N°3

nom du local : **Salle de classe** voir typologie
 Rat. I : **0.35** ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des RatI du groupe est égale à 1

taux d'occupation

occupant : **0.67** Noccnom valeur pour l'heure maximale de l'année
90 W/Noccnom Chaleur moyenne dégagée par un occupant
0.06 kg/h/Noccnom Humidité dégagée par un occupant

jour/heure	ratio Noccnom/Noccnom												valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innocc)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5	1	1	1	1	1	1	1	1	0.5	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5	1	1	1	1	1	1	1	1	0.5	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5	1	1	1	1	1	1	1	1	0.5	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5	1	1	1	1	1	1	1	1	0.5	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5	1	1	1	1	1	1	1	1	0.5	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0.3	0.5	0.5	0.25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

semaine/mois	facteur correctif de la semaine (0 à 1)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1
2	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1
3	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0
5			1		1			0				1

Apports de chaleur hors occupants et éclairage

m² unité par ex surface du local
0 Watts/unité valeur pour l'heure maximale de l'année

jour/heure	ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

semaine/mois	facteur correctif de la semaine (0 à 1)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1
2	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1
3	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0
5			1		1			0				1

Apports d'humidité hors occupants et éclairage

m² unité m³ en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches
0 kg/h/unité valeur pour l'heure maximale de l'année

jour/heure	ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

semaine/mois	facteur correctif de la semaine (0 à 1)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1
2	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1
3	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0
5			1		1			0				1

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Local N°4

nom du local Centre de documentation voir typologie
 Rat 1 0.05 ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des Rat1q du groupe est égale à 1

taux d'occupation

occupant 0.1 Noccnom valeur pour l'heure maximale de l'année
 90 W/Noccnom Chaleur moyenne dégagée par un occupant
 0.06 kg/h/Noccnom Humidité dégagée par un occupant

jour/heure	ratio Noccnom/Noccnom												valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innocc)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5	1	1	1	1	1	1	1	1	0.5	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5	1	1	1	1	1	1	1	1	0.5	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5	1	1	1	1	1	1	1	1	0.5	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5	1	1	1	1	1	1	1	1	0.5	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5	1	1	1	1	1	1	1	1	0.5	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0.25	0.5	0.5	0.25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

semaine/mois	facteur correctif de la semaine (0 à 1)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0.5	1	1	1	1	1	0.5	0	0.5	1	1	1
2	1	0.5	1	0.5	1	1	0.5	0	0.5	1	1	1
3	1	1	1	0.5	1	0.5	0.5	0	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	0.5	0.5	0	1	1	1	0.5
5			1		1		0				1	

Apports de chaleur hors occupants et éclairage

m² unité par ex surface du local
 5 Watts/unité valeur pour l'heure maximale de l'année

jour/heure	ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.55	1	1	1	1	1	1	1	1	0.55	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
2	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.55	1	1	1	1	1	1	1	1	0.55	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
3	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.55	1	1	1	1	1	1	1	1	0.55	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
4	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.55	1	1	1	1	1	1	1	1	0.55	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
5	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.55	1	1	1	1	1	1	1	1	0.55	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
6	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.55	1	1	0.55	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
7	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11

semaine/mois	facteur correctif de la semaine (0 à 1)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0.5	1	1	1	1	1	0.5	0	0.5	1	1	1
2	1	0.5	1	0.5	1	1	0.5	0	0.5	1	1	1
3	1	1	1	0.5	1	0.5	0.5	0	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	0.5	0.5	0	1	1	1	0.5
5			1		1		0				1	

Apports d'humidité hors occupants et éclairage

m² unité m² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches
 0 kg/h/unité valeur pour l'heure maximale de l'année

jour/heure	ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.55	1	1	1	1	1	1	1	1	0.55	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
2	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.55	1	1	1	1	1	1	1	1	0.55	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
3	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.55	1	1	1	1	1	1	1	1	0.55	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
4	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.55	1	1	1	1	1	1	1	1	0.55	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
5	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.55	1	1	1	1	1	1	1	1	0.55	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
6	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.55	1	1	0.55	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
7	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11

semaine/mois	facteur correctif de la semaine (0 à 1)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0.5	1	1	1	1	1	0.5	0	0.5	1	1	1
2	1	0.5	1	0.5	1	1	0.5	0	0.5	1	1	1
3	1	1	1	0.5	1	0.5	0.5	0	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	0.5	0.5	0	1	1	1	0.5
5			1		1		0				1	

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Local N°5

nom du local : de conférence Amphithéâtre voir typologie
 Rat 1 : 0.15 ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des Rat1q du groupe est égale à 1

taux d'occupation

occupant : 0.33 Noccnom valeur pour l'heure maximale de l'année
 90 W/Noccnom Chaleur moyenne dégagée par un occupant
 0.06 kg/h/Noccnom Humidité dégagée par un occupant

jour/heure	ratio Noccnom/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en inocc)																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12												
1	0	0	0	0	0	0	0	0.57	1	1	1	0.57	0.57	1	1	1	0.57	0	0	0	0	0	0	
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0.57	1	1	1	0.57	0.57	1	1	1	0.57	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0.57	1	1	1	0.57	0.57	1	1	1	0.57	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0.57	1	1	1	0.57	0.57	1	1	1	0.57	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0.57	1	1	1	0.57	0.57	1	1	1	0.57	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0.57	1	1	1	0.57	0.57	1	1	1	0.57	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

semaine/mois	facteur correctif de la semaine (0 à 1)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1
2	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1
3	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0
5			1		1		0			1		1

Apports de chaleur hors occupants et éclairage

m² unité : 10 Watts/unité par ex surface du local valeur pour l'heure maximale de l'année

jour/heure	ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12											
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

semaine/mois	facteur correctif de la semaine (0 à 1)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1
2	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1
3	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0
5			1		1		0			1		1

Apports d'humidité hors occupants et éclairage

m² unité : 0 kg/h/unité m² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches valeur pour l'heure maximale de l'année

jour/heure	ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12											
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

semaine/mois	facteur correctif de la semaine (0 à 1)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1
2	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1
3	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0
5			1		1		0			1		1

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Local N°6																									
nom du local	d'enseignement informel voir typologie																								
Rat I	0.05 ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des RatI du groupe est égale à 1																								
taux d'occupation																									
occupant	0.34	Noccnom	valeur pour l'heure maximale de l'année																						
	90	W/Noccnom	Chaleur moyenne dégagée par un occupant																						
	0.06	kg/h/Noccnom	Humidité dégagée par un occupant																						
ratio Noccnom/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innocc)																									
jour/heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5	1	1	1	1	1	1	1	1	0.5	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5	1	1	1	1	1	1	1	1	0.5	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5	1	1	1	1	1	1	1	1	0.5	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5	1	1	1	1	1	1	1	1	0.5	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5	1	1	1	1	1	1	1	1	0.5	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0.3	0.5	0.5	0.25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
facteur correctif de la semaine (0 à 1)																									
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1													
2	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1													
3	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0													
5			1		1		0				1														
Apports de chaleur hors occupants et éclairage																									
m²	unité par ex surface du local																								
25.8	Watts/unité valeur pour l'heure maximale de l'année																								
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																									
jour/heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.5	1	1	1	1	1	1	1	1	0.5	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
2	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.5	1	1	1	1	1	1	1	1	0.5	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
3	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.5	1	1	1	1	1	1	1	1	0.5	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
4	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.5	1	1	1	1	1	1	1	1	0.5	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
5	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.5	1	1	1	1	1	1	1	1	0.5	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
6	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.25	0.5	0.5	0.25	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
7	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
facteur correctif de la semaine (0 à 1)																									
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1													
2	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1													
3	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0													
5			1		1		0				1														
Apports d'humidité hors occupants et éclairage																									
m²	unité m² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches																								
0	kg/h/unité valeur pour l'heure maximale de l'année																								
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																									
jour/heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.5	1	1	1	1	1	1	1	1	0.5	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
2	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.5	1	1	1	1	1	1	1	1	0.5	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
3	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.5	1	1	1	1	1	1	1	1	0.5	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
4	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.5	1	1	1	1	1	1	1	1	0.5	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
5	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.5	1	1	1	1	1	1	1	1	0.5	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
6	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.25	0.5	0.5	0.25	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
7	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
facteur correctif de la semaine (0 à 1)																									
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1													
2	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1													
3	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0													
5			1		1		0				1														

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Local N°7

nom du local : Salle de réunion voir typologie
Rat 1 : 0.05 ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des Rat1d du groupe est égale à 1

taux d'occupation

occupant : 0.42 Noccnom valeur pour l'heure maximale de l'année
90 W/Noccnom Chaleur moyenne dégagée par un occupant
0.06 kg/h/Noccnom Humidité dégagée par un occupant

		ratio Noccmy/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innocc)																							
jour/heure		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.25	0.5	0.5	0.25	0.25	0.5	0.5	0.5	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.25	0.5	0.5	0.25	0.25	0.5	0.5	0.5	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.25	0.5	0.5	0.25	0.25	0.5	0.5	0.5	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.25	0.5	0.5	0.25	0.25	0.5	0.5	0.5	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.25	0.5	0.5	0.25	0.25	0.5	0.5	0.5	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

		facteur correctif de la semaine (0 à 1)											
semaine/mois		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1
2	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1
3	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0
5			1		1			0				1	

Apports de chaleur hors occupants et éclairage

m² unité : 10 Watts/unité par ex surface du local valeur pour l'heure maximale de l'année

		ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																							
jour/heure		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.25	0.5	0.5	0.25	0.25	0.5	0.5	0.5	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.25	0.5	0.5	0.25	0.25	0.5	0.5	0.5	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.25	0.5	0.5	0.25	0.25	0.5	0.5	0.5	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.25	0.5	0.5	0.25	0.25	0.5	0.5	0.5	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.25	0.5	0.5	0.25	0.25	0.5	0.5	0.5	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

		ratio correctif de la semaine (0 à 1)											
semaine/mois		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1
2	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1
3	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0
5			1		1			0				1	

Apports d'humidité hors occupants et éclairage

m² unité : 0 kg/h/unité m² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches valeur pour l'heure maximale de l'année

		ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																							
jour/heure		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.25	0.5	0.5	0.25	0.25	0.5	0.5	0.5	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.25	0.5	0.5	0.25	0.25	0.5	0.5	0.5	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.25	0.5	0.5	0.25	0.25	0.5	0.5	0.5	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.25	0.5	0.5	0.25	0.25	0.5	0.5	0.5	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.25	0.5	0.5	0.25	0.25	0.5	0.5	0.5	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

		ratio correctif de la semaine (0 à 1)											
semaine/mois		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1
2	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1
3	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0
5			1		1			0				1	

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Local N°8																									
nom du local	Sanitaires collectifs voir typologie																								
Rat 1	0,05 ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des Rat1d du groupe est égale à 1																								
taux d'occupation																									
occupant	0 Noccnom valeur pour l'heure maximale de l'année																								
	90 W/Noccnom Chaleur moyenne dégagée par un occupant																								
	0,06 kg/h/Noccnom Humidité dégagée par un occupant																								
ratio Noccnom/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innocc)																									
jour/heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
facteur correctif de la semaine (0 à 1)																									
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	0,5	1	1	1	1	1	0,5	0,5	0,5	1	1	1													
2	1	0,5	1	0,5	1	1	0,5	0,5	0,5	1	1	1													
3	1	1	1	0,5	1	0,5	0,5	0,5	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	0,5	0,5	0,5	1	1	1	0,5													
5			1		1		0,5				1														
Apports de chaleur hors occupants et éclairage																									
m²	unité par ex surface du local																								
0	Watts/unité valeur pour l'heure maximale de l'année																								
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																									
jour/heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ratio correctif de la semaine (0 à 1)																									
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	0,5	1	1	1	1	1	0,5	0,5	0,5	1	1	1													
2	1	0,5	1	0,5	1	1	0,5	0,5	0,5	1	1	1													
3	1	1	1	0,5	1	0,5	0,5	0,5	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	0,5	0,5	0,5	1	1	1	0,5													
5			1		1		0,5				1														
Apports d'humidité hors occupants et éclairage																									
m²	unité m² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches																								
0	kg/h/unité valeur pour l'heure maximale de l'année																								
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																									
jour/heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ratio correctif de la semaine (0 à 1)																									
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	0,5	1	1	1	1	1	0,5	0,5	0,5	1	1	1													
2	1	0,5	1	0,5	1	1	0,5	0,5	0,5	1	1	1													
3	1	1	1	0,5	1	0,5	0,5	0,5	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	0,5	0,5	0,5	1	1	1	0,5													
5			1		1		0,5				1														

Méthode de calcul Th-BCE 2012

17.10 BATIMENT A USAGE D'HABITATION - Etablissement sanitaire
AVEC HEBERGEMENT

ZONE																												
nom de la zone		Etablissement sanitaire avec hébergement																								voir typologie		
températures de consigne		ch		fr																								
normal		21		26																								
arrêt moins de 48 h		18		30																								
arrêt plus de 48 h		7		30																								
occupation		scenario horaire occupation = 1 ; inoccupation = 0																										
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24				
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
vacances > 1 ; tableau ci dessus ; inoccupation = 0		Ce calendrier est basé sur une année commençant un Lundi																										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12																
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1															
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1															
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1															
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1															
5																												
Chauffage		scenario horaire Température de consigne chaud > normal : 1 ; réduc de moins de 48 h : 0 ; réduction de plus de 48 h : -1																										
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24				
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
vacances 1 ; tableau ci dessus ; -1 ; réduc de plus de 48 h		Ce calendrier est basé sur une année commençant un Lundi																										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12																
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1															
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1															
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1															
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1															
5																												
Retroidissement		scenario horaire Température de consigne froid > normal : 1 ; réduc de moins de 48 h : 0 ; réduction de plus de 48 h : -1																										
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24				
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
vacances 1 ; tableau ci dessus ; -1 ; réduc de plus de 48 h		Ce calendrier est basé sur une année commençant un Lundi																										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12																
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1															
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1															
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1															
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1															
5																												
ventilation		scenario horaire ventilation > fonctionnement = 1 ; arrêt ou valeur min = 0																										
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24				
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
vacances > 1 ; tableau ci dessus ; arrêt ou valeur min = 0		Ce calendrier est basé sur une année commençant un Lundi																										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12																
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1															
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1															
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1															
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1															
5																												
éclairage		scenario horaire éclairage > fonctionnement = 1 ; arrêt ou valeur min = 0																										
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24				
1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0			
2	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0			
3	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0			
4	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0			
5	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0			
6	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0			
7	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0			
vacances > 1 ; tableau ci dessus ; arrêt ou valeur min = 0		Ce calendrier est basé sur une année commençant un Lundi																										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12																
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1															
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1															
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1															
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1															
5																												

Méthode de calcul Th-BCE 2012

0	unité	nombre de lits
600	L/semaine/unité	nombre de litres d'eau à 40°C puisés par semaine

Besoins d'ECS jour/semaine	Clé de répartition horaire des besoins d'ECS (compris entre 0 et 1)																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0

semaine/mois	ratio correctif de la semaine (0 à 1)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5			1			1				1		

Local N°1	
nom du local	Bureau standard voir typologie
Rat I	0,1 ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des RatI du groupe est égale à 1
taux d'occupation	
occupant	0,1 Noccnom valeur pour heure maximale de l'année
	90 W/Noccnom Chaleur moyenne dégagée par un occupant
	0,06 kg/h/Noccnom Humidité dégagée par un occupant

jour V / heure >	ratio Noccnom/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innocc)																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,57	1	1	0,57	0,57	1	1	1	1	1	0,57	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0,57	1	1	0,57	0,57	1	1	1	1	1	0,57	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0,57	1	1	0,57	0,57	1	1	1	1	1	0,57	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0,57	1	1	0,57	0,57	1	1	1	1	1	0,57	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0,57	1	1	0,57	0,57	1	1	1	1	1	0,57	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

semaine/mois	facteur correctif de la semaine (0 à 1)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	1
2	1	1	1	0,5	1	1	1	0,5	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	0,5
5			1			1				1		

Apports de chaleur hors occupants et éclairage	
m²	unité
16	Watts/unité

par ex surface du local
valeur pour heure maximale de l'année

jour V / heure >	ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,55	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,55	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
2	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,55	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,55	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
3	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,55	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,55	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
4	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,55	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,55	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
5	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,55	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,55	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
6	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
7	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11

semaine/mois	facteur correctif de la semaine (0 à 1)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	1
2	1	1	1	0,5	1	1	1	0,5	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	0,5
5			1			1				1		

Apports d'humidité hors occupants et éclairage	
m²	unité
0	kg/h/unité

m² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches
valeur pour heure maximale de l'année

jour V / heure >	ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,55	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,55	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
2	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,55	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,55	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
3	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,55	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,55	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
4	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,55	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,55	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
5	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,55	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,55	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
6	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
7	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11

semaine/mois	facteur correctif de la semaine (0 à 1)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	1
2	1	1	1	0,5	1	1	1	0,5	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	0,5
5			1			1				1		

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Local N°2																									
nom du local	Circulation Accueil voir typologie																								
Rat I	0.2 ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des RatI du groupe est égale à 1																								
taux d'occupation																									
occupant	0 Noccnom valeur pour l'heure maximale de l'année																								
	90 W/Noccnom Chaleur moyenne dégagée par un occupant																								
	0.06 kg/h/Noccnom Humidité dégagée par un occupant																								
ratio Noccmo/WNoccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innocc)																									
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
facteur correctif de la semaine (0 à 1)																									
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
5																									
Apports de chaleur hors occupants et éclairage																									
m²	unité par ex surface du local																								
0	Watts/unité valeur pour l'heure maximale de l'année																								
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																									
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ratio correctif de la semaine (0 à 1)																									
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
5																									
Apports d'humidité hors occupants et éclairage																									
m²	unité m² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches																								
0	kg/h/unité valeur pour l'heure maximale de l'année																								
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																									
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ratio correctif de la semaine (0 à 1)																									
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
5																									

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Local N°3

nom du local : **re sans cuisine avec sal** voir typologie
 Rat. I : **0,5** ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe
 peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des RatI du groupe est égale à 1

taux d'occupation

occupant : **0,06** Noccnom valeur pour l'heure maximale de l'année
90 W/Noccnom Chaleur moyenne dégagée par un occupant
0,06 kg/h/Noccnom Humidité dégagée par un occupant

ratio Noccnom/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innocc)

jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	1	1	1	1	1	1	1	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	1	1	1	1

facteur correctif de la semaine (0 à 1)

semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5			1		1			1			1	

Apports de chaleur hors occupants et éclairage

m² unité par ex surface du local
6,8 Watts/unité valeur pour l'heure maximale de l'année

ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)

jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
2	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
3	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
4	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
5	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
6	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
7	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15

facteur correctif de la semaine (0 à 1)

semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5			1		1			1			1	

Apports d'humidité hors occupants et éclairage

m² unité m³ en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches
0 kg/h/unité valeur pour l'heure maximale de l'année

ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)

jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0	0	0	0

facteur correctif de la semaine (0 à 1)

semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5			1		1			1			1	

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Local N°4

nom du local : Sanitaires collectifs voir typologie
 Rat I : 0,1 ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe
 peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des RatIod du groupe est égale à 1

taux d'occupation

occupant : 0 Noccnom valeur pour l'heure maximale de l'année
 90 W/Noccnom Chaleur moyenne dégagée par un occupant
 0,06 kg/h/Noccnom Humidité dégagée par un occupant

jour V / heure >	ratio Noccnom/Noccnom												valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innocc)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

semaine/mois	facteur correctif de la semaine (0 à 1)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5			1		1			1			1	

Apports de chaleur hors occupants et éclairage

m² unité par ex surface du local
 0 Watts/unité valeur pour l'heure maximale de l'année

jour V / heure >	ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

semaine/mois	ratio correctif de la semaine (0 à 1)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5			1		1			1			1	

Apports d'humidité hors occupants et éclairage

m² unité m² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches
 0 kg/h/unité valeur pour l'heure maximale de l'année

jour V / heure >	ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

semaine/mois	ratio correctif de la semaine (0 à 1)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5			1		1			1			1	

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Local N°5																									
nom du local	Douches collectives voir typologie																								
Rat 1	0,1 ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des Rat1d du groupe est égale à 1																								
taux d'occupation																									
occupant	0 Noccnom valeur pour l'heure maximale de l'année																								
	90 W/Noccnom Chaleur moyenne dégagée par un occupant																								
	0,06 kg/h/Noccnom Humidité dégagée par un occupant																								
ratio Noccnom/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innocc)																									
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
facteur correctif de la semaine (0 à 1)																									
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
5			1		1		1		1		1														
Apports de chaleur hors occupants et éclairage																									
m²	unité par ex surface du local																								
0	Watts/unité valeur pour l'heure maximale de l'année																								
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																									
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0
facteur correctif de la semaine (0 à 1)																									
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
5			1		1		1		1		1														
Apports d'humidité hors occupants et éclairage																									
m²	unité m² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches																								
0	kg/h/unité valeur pour l'heure maximale de l'année																								
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																									
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0
facteur correctif de la semaine (0 à 1)																									
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
5			1		1		1		1		1														

Méthode de calcul Th-BCE 2012

17.11 **ETABLISSEMENT SPORTIF SCOLAIRE**

ZONE																									
nom de la zone		Etablissement sportif scolaire										voir typologie													
températures de consigne		ch	fr																						
normal		15	26																						
arrêt moins de 48 h		7	30																						
arrêt plus de 48 h		7	30																						
occupation		scenario horaire occupation = 1 ; inoccupation = 0																							
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
vacances > 1 ; tableau ci dessus ; inoccupation = 0		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Ce calendrier est basé sur une année commençant un Lundi											
1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1													
2	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1													
3	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0													
5			1		1				0		1														
Chauffage		scenario horaire. Température de consigne chaud > normal : 1 ; réduc de moins de 48 h : 0 ; réduction de plus de 48 h : -1																							
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0		
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0		
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0		
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0		
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0		
6	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1		
7	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1		
vacances 1 ; tableau ci dessus ; -1 ; réduc de plus de 48 h		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12												
1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1													
2	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1													
3	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0													
5			1		1				0		1														
Refroidissement		scenario horaire. Température de consigne froid > normal : 1 ; réduc de moins de 48 h : 0 ; réduction de plus de 48 h : -1																							
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0		
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0		
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0		
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0		
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0		
6	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1		
7	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1		
vacances 1 ; tableau ci dessus ; -1 ; réduc de plus de 48 h		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12												
1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1													
2	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1													
3	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0													
5			1		1				0		1														
ventilation		scenario horaire ventilation > fonctionnement = 1 ; arrêt ou valeur min = 0																							
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0		
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0		
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0		
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0		
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0		
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
vacances > 1 ; tableau ci dessus ; arrêt ou valeur min = 0		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12												
1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1													
2	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1													
3	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0													
5			1		1				0		1														
éclairage		scenario horaire éclairage > fonctionnement = 1 ; arrêt ou valeur min = 0																							
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0		
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0		
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0		
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0		
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0		
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
vacances > 1 ; tableau ci dessus ; arrêt ou valeur min = 0		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12												
1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1													
2	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1													
3	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0													
5			1		1				0		1														

Méthode de calcul Th-BCE 2012

0	unité	m ² de surface chauffée
1,25	L/semaine/unité	nombre de litres d'eau à 40°C puisés par semaine

		Clé de répartition horaire des besoins d'ECS (compris entre 0 et 1)																								
jour/semaine		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

		ratio correctif de la semaine (0 à 1)											
semaine/mois		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1
2	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1
3	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1
5		1		1		0			1			1	

		ratio correctif de la semaine (0 à 1)											
semaine/mois		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1
2	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1
3	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1
5		1		1		0			1			1	

		ratio correctif de la semaine (0 à 1)											
semaine/mois		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1
2	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1
3	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1
5		1		1		0			1			1	

		ratio correctif de la semaine (0 à 1)											
semaine/mois		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1
2	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1
3	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1
5		1		1		0			1			1	

		ratio correctif de la semaine (0 à 1)											
semaine/mois		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1
2	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1
3	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1
5		1		1		0			1			1	

		ratio correctif de la semaine (0 à 1)											
semaine/mois		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1
2	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1
3	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1
5		1		1		0			1			1	

		ratio correctif de la semaine (0 à 1)											
semaine/mois		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1
2	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1
3	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1
5		1		1		0			1			1	

		ratio correctif de la semaine (0 à 1)											
semaine/mois		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1
2	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1
3	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1
5		1		1		0			1			1	

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Local N°2																										
nom du local	Circulation Accueil voir typologie																									
Rat I	0,1 ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des Rat I du groupe est égale à 1																									
taux d'occupation																										
occupant	0 Noccnom valeur pour l'heure maximale de l'année, par m²																									
	90 W/Noccnom Chaleur moyenne dégagée par un occupant																									
	0,06 kg/h/Noccnom Humidité dégagée par un occupant																									
ratio Noccmoj/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innocc)																										
jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	
2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	
3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	
4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	
5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
facteur correctif de la semaine (0 à 1)																										
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12														
1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1														
2	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1														
3	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1														
4	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0														
5			1		1			0				1														
Apports de chaleur hors occupants et éclairage																										
m²	unité par ex surface du local																									
0	Watts/unité valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité																									
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																										
jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	
2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	
3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	
4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	
5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
ratio correctif de la semaine (0 à 1)																										
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12														
1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1														
2	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1														
3	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1														
4	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0														
5			1		1			0				1														
Apports d'humidité hors occupants et éclairage																										
m²	unité m² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches																									
0	kg/h valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité																									
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																										
jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	
2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	
3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	
4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	
5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
ratio correctif de la semaine (0 à 1)																										
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12														
1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1														
2	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1														
3	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1														
4	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0														
5			1		1			0				1														
Local N°3																										
nom du local	Sanitaires collectifs voir typologie																									
Rat I	0,05 ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des Rat I du groupe est égale à 1																									
taux d'occupation																										
occupant	0 Noccnom valeur pour l'heure maximale de l'année, par m²																									
	90 W/Noccnom Chaleur moyenne dégagée par un occupant																									
	0,06 kg/h/Noccnom Humidité dégagée par un occupant																									

Méthode de calcul Th-BCE 2012

jour V / heure	ratio Noccmo/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innoc)																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

semaine/mois	facteur correctif de la semaine (0 à 1)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1
2	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
3	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0
5			1		1		0				1	

Apports de chaleur hors occupants et éclairage

m² unité par ex surface du local
0 Watts/unité valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité

jour V / heure	ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

semaine/mois	ratio correctif de la semaine (0 à 1)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1
2	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
3	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0
5			1		1		0				1	

Apports d'humidité hors occupants et éclairage

m² unité m² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches
0 kg/h valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité

jour V / heure	ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

semaine/mois	ratio correctif de la semaine (0 à 1)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1
2	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
3	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0
5			1		1		0				1	

Local N°4

nom du local **Douches collectives** voir typologie
Rat I **0.1** ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe
peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des Rat I du groupe est égale à 1

taux d'occupation

occupant **0** Noccnom valeur pour l'heure maximale de l'année, par m²
90 W/Noccnom Chaleur moyenne dégagée par un occupant
0,05 kg/h/Noccnom Humidité dégagée par un occupant

jour V / heure	ratio Noccnom/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innoc)																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

semaine/mois	facteur correctif de la semaine (0 à 1)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1
2	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
3	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0
5			1		1		0				1	

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Apports de chaleur hors occupants et éclairage																									
m ² unité		par ex surface du local																							
0		Watts/unité																							
		valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité																							
		ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																							
jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		facteur correctif de la semaine (0 à 1)																							
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1													
2	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1													
3	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0													
5			1		1			0			1														
Apports d'humidité hors occupants et éclairage																									
m ² unité		m ² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches																							
0		kg/h																							
		valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité																							
		ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																							
jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		facteur correctif de la semaine (0 à 1)																							
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1													
2	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1													
3	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0													
5			1		1			0			1														

Méthode de calcul Th-BCE 2012

17.12 ETABLISSEMENT SPORTIF MUNICIPAL ou PRIVE

ZONE																											
nom de la zone		Établissement sportif municipal et privé										voir typologie															
températures de consigne		ch fr																									
normal		15 26																									
arrêt moins de 48 h		7 30																									
arrêt plus de 48 h		7 30																									
occupation		scenario horaire occupation = 1 ; inoccupation = 0																									
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24			
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0		
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0		
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0		
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0		
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0		
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0		
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
vacances > 1 : tableau ci dessus ; inoccupation = 0														Ce calendrier est basé sur une année commençant un Lundi													
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0			
5				1					1						1									1			
Chauffage		scenario horaire Température de consigne chaud > normal : 1 ; réduc de moins de 48 h : 0 ; réduction de plus de 48 h : -1																									
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24			
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0		
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0		
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0		
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0		
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0		
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0		
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
vacances 1 : tableau ci dessus ; -1 : réduc de plus de 48 h																											
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0			
5				1					1						1									1			
Refroidissement		scenario horaire Température de consigne froid > normal : 1 ; réduc de moins de 48 h : 0 ; réduction de plus de 48 h : -1																									
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24			
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0		
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0		
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0		
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0		
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0		
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0		
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
vacances -1 : tableau ci dessus ; -1 : réduc de plus de 48 h																											
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0			
5				1					1						1									1			
ventilation		scenario horaire ventilation > fonctionnement = 1 ; arrêt ou valeur min = 0																									
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24			
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0		
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0		
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0		
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0		
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0		
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0		
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
vacances > 1 : tableau ci dessus ; arrêt ou valeur min = 0																											
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0			
5				1					1						1									1			
éclairage		scenario horaire éclairage > fonctionnement = 1 ; arrêt ou valeur min = 0																									
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24			
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0		
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0		
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0		
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0		
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0		
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0		
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
vacances > 1 : tableau ci dessus ; arrêt ou valeur min = 0																											
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0			
5				1					1						1									1			

Méthode de calcul Th-BCE 2012

nb de douche unité
1200 L/semaine/unité nombre de litres d'eau à 40°C puisés par semaine

jour/semaine	Clé de répartition horaire des besoins d'ECS (compris entre 0 et 1)																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0,01	0	0	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0,01	0	0	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0,01	0	0	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0,01	0	0	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0,01	0	0	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0,01	0	0	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,05	0,05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

semaine/mois	ratio correctif de la semaine (0 à 1)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
5			1		1		1		1		1	

Local N°1

nom du local Salle de sport voir typologie
Rat I 0,75 ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des Rat. I du groupe est égale à 1

taux d'occupation

occupant 0,1 Noccnom valeur pour l'heure maximale de l'année, par m²
90 W/Noccnom Chaleur moyenne dégagée par un occupant
0,06 kg/h/Noccnom Humidité dégagée par un occupant

jour V / heure	ratio Noccnom/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innocc)																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,25	0,5	0,5	0,1	0,1	0,7	0,7	0,7	0,7	1	1	1	1	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,25	0,5	0,5	0,1	0,1	0,7	0,7	0,7	0,7	1	1	1	1	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,25	0,5	0,5	0,1	0,1	0,7	0,7	0,7	0,7	1	1	1	1	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,25	0,5	0,5	0,1	0,1	0,7	0,7	0,7	0,7	1	1	1	1	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,25	0,5	0,5	0,1	0,1	0,7	0,7	0,7	0,7	1	1	1	1	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,7	0,7	0,7	0,25	1	1	1	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0,25	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

semaine/mois	facteur correctif de la semaine (0 à 1)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
5			1		1		1		1		1	

Apports de chaleur hors occupants et éclairage

m² unité par ex surface du local
0 Watts/unité valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité

jour V / heure	ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,25	0,5	0,5	0,1	0,1	0,7	0,7	0,7	0,7	1	1	1	1	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,25	0,5	0,5	0,1	0,1	0,7	0,7	0,7	0,7	1	1	1	1	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,25	0,5	0,5	0,1	0,1	0,7	0,7	0,7	0,7	1	1	1	1	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,25	0,5	0,5	0,1	0,1	0,7	0,7	0,7	0,7	1	1	1	1	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,25	0,5	0,5	0,1	0,1	0,7	0,7	0,7	0,7	1	1	1	1	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,7	0,7	0,7	0,25	1	1	1	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0,25	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

semaine/mois	facteur correctif de la semaine (0 à 1)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
5			1		1		1		1		1	

Apports d'humidité hors occupants et éclairage

m² unité m² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches
0 kg/h valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité

jour V / heure	ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,25	0,5	0,5	0,1	0,1	0,7	0,7	0,7	0,7	1	1	1	1	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,25	0,5	0,5	0,1	0,1	0,7	0,7	0,7	0,7	1	1	1	1	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,25	0,5	0,5	0,1	0,1	0,7	0,7	0,7	0,7	1	1	1	1	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,25	0,5	0,5	0,1	0,1	0,7	0,7	0,7	0,7	1	1	1	1	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,25	0,5	0,5	0,1	0,1	0,7	0,7	0,7	0,7	1	1	1	1	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,7	0,7	0,7	0,25	1	1	1	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0,25	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

semaine/mois	facteur correctif de la semaine (0 à 1)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
5			1		1		1		1		1	

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Local N°2																								
nom du local	Circulation Accueil voir typologie																							
Rat I	0,1 ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des Rat I du groupe est égale à 1																							
taux d'occupation																								
occupant	0 Noccnom valeur pour l'heure maximale de l'année, par m²																							
	90 W/Noccnom Chaleur moyenne dégagée par un occupant																							
	0,06 kg/h/Noccnom Humidité dégagée par un occupant																							
ratio Nocc moy/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innocc)																								
jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
facteur correctif de la semaine (0 à 1)																								
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12												
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0												
5			1		1			1			1													
Apports de chaleur hors occupants et éclairage																								
m²	unité par ex surface du local																							
0	Watts/unité valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité																							
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																								
jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
ratio correctif de la semaine (0 à 1)																								
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12												
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0												
5			1		1			1			1													
Apports d'humidité hors occupants et éclairage																								
m²	unité m² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches																							
0	kg/h valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité																							
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																								
jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
ratio correctif de la semaine (0 à 1)																								
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12												
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0												
5			1		1			1			1													

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Local N°3																									
nom du local	Sanitaires collectifs voir typologie																								
Rat I	0,05 ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des Rat I du groupe est égale à 1																								
taux d'occupation																									
occupant	0	Noccnom	valeur pour l'heure maximale de l'année, par m²																						
	90	W/Noccnom	Chaleur moyenne dégagée par un occupant																						
	0,06	kg/h/Noccnom	Humidité dégagée par un occupant																						
jour V / heure	ratio Noccnom/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innoc)																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
semaine/mois	facteur correctif de la semaine (0 à 1)																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0													
5			1		1			1			1														
Apports de chaleur hors occupants et éclairage																									
m²	unité par ex surface du local																								
0	Watts/unité valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité																								
jour V / heure	ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
semaine/mois	ratio correctif de la semaine (0 à 1)																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0													
5			1		1			1			1														
Apports d'humidité hors occupants et éclairage																									
m²	unité m² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches																								
0	kg/h valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité																								
jour V / heure	ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
semaine/mois	ratio correctif de la semaine (0 à 1)																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0													
5			1		1			1			1														

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Local N°4																									
nom du local	Douches collectives voir typologie																								
Rat I	0.1 ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des Rat I du groupe est égale à 1																								
taux d'occupation																									
occupant	0 Noccnom valeur pour l'heure maximale de l'année, par m²																								
	.90 W/Noccnom Chaleur moyenne dégagée par un occupant																								
	0.06 kg/h/Noccnom Humidité dégagée par un occupant																								
jour V / heure	ratio Nocc moy/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innocc)																								
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
semaine/mois	facteur correctif de la semaine (0 à 1)																								
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
5																									
Apports de chaleur hors occupants et éclairage																									
m²	unité par ex surface du local																								
0	Watts/unité valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité																								
jour V / heure	ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																								
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
semaine/mois	facteur correctif de la semaine (0 à 1)																								
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
5																									
Apports d'humidité hors occupants et éclairage																									
m²	unité m² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches																								
0	kg/h valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité																								
jour V / heure	ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																								
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
semaine/mois	facteur correctif de la semaine (0 à 1)																								
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
5																									

Méthode de calcul Th-BCE 2012

17.13 **BATIMENT A USAGE D'HABITATION - FOYER DE JEUNES TRAVAILLEURS**

ZONE																								
nom de la zone	ent occupation continue voir typologie																							
températures de consigne	ch	fr																						
normal	19	26																						
arrêt moins de 48 h	16	30																						
arrêt plus de 48 h	7	30																						
occupation	scenario horaire occupation = 1 ; inoccupation = 0																							
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
vacances > 1 : tableau ci dessus ; inoccupation = 0	Ce calendrier est basé sur une année commençant un Lundi																							
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5					1																			
Chauffage	1 : 1 ; réduc de moins de 48 h : 0 ; réduction de plus de 48 h : -1																							
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
vacances 1 : tableau ci dessus ; -1 : réduc de plus de 48 h																								
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5					1																			
Refroidissement	scenario horaire Température de consigne froid > normal : 1 ; réduc de moins de 48 h : 0 ; réduction de plus de 48 h : -1																							
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
vacances 1 : tableau ci dessus ; -1 : réduc de plus de 48 h																								
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5					1																			
ventilation	scenario horaire ventilation > fonctionnement = 1 ; arrêt ou valeur min = 0																							
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
vacances > 1 : tableau ci dessus ; arrêt ou valeur min = 0																								
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5					1																			
éclairage	scenario horaire éclairage > fonctionnement = 1 ; arrêt ou valeur min = 0																							
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0
2	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0
3	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0
4	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0
5	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0
6	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0
7	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0
vacances > 1 : tableau ci dessus ; arrêt ou valeur min = 0																								
1	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5					1																			

Méthode de calcul Th-BCE 2012

0 unité 330 L/semaine/unité		nombre de lits nombre de litres d'eau à 40°C puisés par semaine																								
		Clé de répartition horaire des besoins d'ECS (compris entre 0 et 1)																								
jour/semaine		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,04	0,03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0,04	0,03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0,04	0,03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0,04	0,03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0,04	0,03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0

		ratio correctif de la semaine (0 à 1)											
semaine/mois		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	1	0,5
5				1		1			1				1

Local N°1

nom du local	Bureau standart	voir typologie																							
Rat I	0,05	ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des RatIq du groupe est égale à 1																							
taux d'occupation																									
occupant	0,1	Nocccnom valeur pour l'heure maximale de l'année, par m²																							
	90	W/Nocccnom Chaleur moyenne dégagée par un occupant																							
	0,06	kg/h/Nocccnom Humidité dégagée par un occupant																							
ratio Nocccmov/Nocccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innoce)																									
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	0	0,57	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,57	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0,57	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,57	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0,57	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,57	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0,57	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,57	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0,57	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,57	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

		facteur correctif de la semaine (0 à 1)											
semaine/mois		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	1	0,5
5				1		1			1				1

Apports de chaleur hors occupants et éclairage

	m²	unité	par ex surface du local																						
	16	Watts/unité	valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité																						
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																									
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,55	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,55	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
2	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,55	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,55	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
3	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,55	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,55	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
4	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,55	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,55	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
5	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,55	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,55	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
6	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
7	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11

		facteur correctif de la semaine (0 à 1)											
semaine/mois		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	1	0,5
5				1		1			1				1

Apports d'humidité hors occupants et éclairage

	m²	unité	m² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches																						
	0	kg/h	valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité																						
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																									
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,55	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,55	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
2	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,55	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,55	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
3	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,55	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,55	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
4	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,55	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,55	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
5	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,55	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,55	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
6	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
7	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11

		facteur correctif de la semaine (0 à 1)											
semaine/mois		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	1	0,5
5				1		1			1				1

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Local N°2	
nom du local	Circulation Accueil voir typologie
Rat I	0,15 ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des RatIgd du groupe est égale à 1
taux d'occupation	
occupant	0 Noccnom valeur pour l'heure maximale de l'année, par m²
	90 W/Noccnom Chaleur moyenne dégagée par un occupant
	0,06 kg/h/Noccnom Humidité dégagée par un occupant
ratio Noccmoymoy/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innocc)	
jour V / heure >	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24
1	1 1
2	1 1
3	1 1
4	1 1
5	1 1
6	1 1
7	1 1
facteur correctif de la semaine (0 à 1)	
semaine/mois	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
1	1 1 1 1 1 1 1 0,5 1 1 1 1
2	1 1 1 1 1 1 1 0,5 1 1 1 1
3	1 1 1 1 1 1 1 0,5 1 1 1 1
4	1 1 1 1 1 1 1 0,5 1 1 1 0,5
5	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
Apports de chaleur hors occupants et éclairage	
m²	unité par ex surface du local
0	Watts/unité valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)	
jour V / heure >	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24
1	1 1
2	1 1
3	1 1
4	1 1
5	1 1
6	1 1
7	1 1
ratio correctif de la semaine (0 à 1)	
semaine/mois	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
1	1 1 1 1 1 1 1 0,5 1 1 1 1
2	1 1 1 1 1 1 1 0,5 1 1 1 1
3	1 1 1 1 1 1 1 0,5 1 1 1 1
4	1 1 1 1 1 1 1 0,5 1 1 1 0,5
5	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
Apports d'humidité hors occupants et éclairage	
m²	unité m² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches
0	kg/h valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)	
jour V / heure >	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24
1	1 1
2	1 1
3	1 1
4	1 1
5	1 1
6	1 1
7	1 1
ratio correctif de la semaine (0 à 1)	
semaine/mois	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
1	1 1 1 1 1 1 1 0,5 1 1 1 1
2	1 1 1 1 1 1 1 0,5 1 1 1 1
3	1 1 1 1 1 1 1 0,5 1 1 1 1
4	1 1 1 1 1 1 1 0,5 1 1 1 0,5
5	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Local N°3																									
nom du local	re sans cuisine avec salle voir typologie																								
Rat I	0,5 ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des RatIgd du groupe est égale à 1																								
taux d'occupation																									
occupant	0,17	Noccnom	valeur pour l'heure maximale de l'année, par m²																						
	90	W/Noccnom	Chaleur moyenne dégagée par un occupant																						
	0,06	kg/h/Noccnom	Humidité dégagée par un occupant																						
ratio Noccnom/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innocc)																									
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	1	1	1	1	1	1	1	0,5	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,5	0,5	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	0,5	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,5	0,5	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	0,5	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,5	0,5	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	0,5	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,5	0,5	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	0,5	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,5	0,5	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	0,5	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,5	0,5	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	0,5	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,5	0,5	1	1	1	1
facteur correctif de la semaine (0 à 1)																									
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	1													
2	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	1													
3	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	0,5													
5			1		1			1				1													
Apports de chaleur hors occupants et éclairage																									
m²	unité par ex surface du local																								
6,8	Watts/unité valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité																								
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																									
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,5	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,5	0,5	0,1	0,1	0,1	0,1
2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,5	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,5	0,5	0,1	0,1	0,1	0,1
3	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,5	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,5	0,5	0,1	0,1	0,1	0,1
4	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,5	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,5	0,5	0,1	0,1	0,1	0,1
5	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,5	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,5	0,5	0,1	0,1	0,1	0,1
6	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,5	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,5	0,5	0,1	0,1	0,1	0,1
7	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,5	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,5	0,5	0,1	0,1	0,1	0,1
facteur correctif de la semaine (0 à 1)																									
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	1													
2	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	1													
3	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	0,5													
5			1		1			1				1													
Apports d'humidité hors occupants et éclairage																									
m²	unité m² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches																								
0	kg/h valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité																								
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																									
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	1	1	0,1
2	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	1	1	0,1
3	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	1	1	0,1
4	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	1	1	0,1
5	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	1	1	0,1
6	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	1	1	0,1
7	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	1	1	0,1
facteur correctif de la semaine (0 à 1)																									
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	1													
2	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	1													
3	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	0,5													
5			1		1			1				1													

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Local N°4	
nom du local	Sanitaires collectifs voir typologie
Rat I	0.05 ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des RatIgd du groupe est égale à 1
taux d'occupation	
occupant	0 Noccnom valeur pour l'heure maximale de l'année, par m²
	90 W/Noccnom Chaleur moyenne dégagée par un occupant
	0.06 kg/h/Noccnom Humidité dégagée par un occupant
ratio Noccmoymoy/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innocc)	
jour V / heure >	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24
1	1 1
2	1 1
3	1 1
4	1 1
5	1 1
6	1 1
7	1 1
facteur correctif de la semaine (0 à 1)	
semaine/mois	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
1	1 1 1 1 1 1 1 0.5 1 1 1 1
2	1 1 1 1 1 1 1 0.5 1 1 1 1
3	1 1 1 1 1 1 1 0.5 1 1 1 1
4	1 1 1 1 1 1 1 0.5 1 1 1 0.5
5	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
Apports de chaleur hors occupants et éclairage	
m²	unité par ex surface du local
0	Watts/unité valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)	
jour V / heure >	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24
1	1 1
2	1 1
3	1 1
4	1 1
5	1 1
6	1 1
7	1 1
ratio correctif de la semaine (0 à 1)	
semaine/mois	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
1	1 1 1 1 1 1 1 0.5 1 1 1 1
2	1 1 1 1 1 1 1 0.5 1 1 1 1
3	1 1 1 1 1 1 1 0.5 1 1 1 1
4	1 1 1 1 1 1 1 0.5 1 1 1 0.5
5	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
Apports d'humidité hors occupants et éclairage	
m²	unité m³ en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches
0	kg/h valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)	
jour V / heure >	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24
1	1 1
2	1 1
3	1 1
4	1 1
5	1 1
6	1 1
7	1 1
ratio correctif de la semaine (0 à 1)	
semaine/mois	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
1	1 1 1 1 1 1 1 0.5 1 1 1 1
2	1 1 1 1 1 1 1 0.5 1 1 1 1
3	1 1 1 1 1 1 1 0.5 1 1 1 1
4	1 1 1 1 1 1 1 0.5 1 1 1 0.5
5	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Local N°5																									
nom du local	Douches collectives voir typologie																								
Rat 1	0,05 ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des Rat1gd du groupe est égale à 1																								
taux d'occupation																									
occupant	0 Noccnom valeur pour l'heure maximale de l'année, par m²																								
	90 W/Noccnom Chaleur moyenne dégagée par un occupant																								
	0,06 kg/h/Noccnom Humidité dégagée par un occupant																								
ratio Noccnom/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innocc)																									
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
facteur correctif de la semaine (0 à 1)																									
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	1													
2	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	1													
3	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	0,5													
5			1		1			1				1													
Apports de chaleur hors occupants et éclairage																									
m²	unité par ex surface du local																								
0	Watts/unité valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité																								
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																									
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	0	0	0	0	
2	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	0	0	0	0	
3	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	0	0	0	0	
4	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	0	0	0	0	
5	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	0	0	0	0	
6	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	0	0	0	0	
7	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	0	0	0	0	
facteur correctif de la semaine (0 à 1)																									
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	1													
2	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	1													
3	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	0,5													
5			1		1			1				1													
Apports d'humidité hors occupants et éclairage																									
m²	unité m² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches																								
0	kg/h valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité																								
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																									
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	0	0	0	0	
2	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	0	0	0	0	
3	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	0	0	0	0	
4	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	0	0	0	0	
5	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	0	0	0	0	
6	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	0	0	0	0	
7	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	0	0	0	0	
facteur correctif de la semaine (0 à 1)																									
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	1													
2	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	1													
3	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	0,5													
5			1		1			1				1													

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Local N°6																									
nom du local	Salle de conférence voir typologie																								
Rat I	0,1 ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des RatI du groupe est égale à 1																								
taux d'occupation																									
occupant	0,33	Noccnom	valeur pour l'heure maximale de l'année																						
	90	W/Noccnom	Chaleur moyenne dégagée par un occupant																						
	0,06	kg/h/Noccnom	Humidité dégagée par un occupant																						
ratio Noccnom/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innocc)																									
jour/heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,5	0,5	0,25	0,25	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,5	0,5	0,25	0,25	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,5	0,5	0,25	0,25	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,5	0,5	0,25	0,25	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,5	0,5	0,25	0,25	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
facteur correctif de la semaine (0 à 1)																									
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1													
2	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1													
3	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0													
5			1		1			0				1													
Apports de chaleur hors occupants et éclairage																									
m²	unité par ex surface du local																								
10	Watts/unité valeur pour l'heure maximale de l'année																								
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																									
jour/heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,5	0,5	0,25	0,25	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,5	0,5	0,25	0,25	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,5	0,5	0,25	0,25	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,5	0,5	0,25	0,25	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,5	0,5	0,25	0,25	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ratio correctif de la semaine (0 à 1)																									
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1													
2	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1													
3	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0													
5			1		1			0				1													
Apports d'humidité hors occupants et éclairage																									
m²	unité m² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches																								
0	kg/h/unité valeur pour l'heure maximale de l'année																								
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																									
jour/heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,5	0,5	0,25	0,25	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,5	0,5	0,25	0,25	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,5	0,5	0,25	0,25	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,5	0,5	0,25	0,25	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,5	0,5	0,25	0,25	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ratio correctif de la semaine (0 à 1)																									
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1													
2	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1													
3	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0													
5			1		1			0				1													

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Local N°7

nom du local : **Foyer** voir typologie
 Rat I : **0.1** ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe
 peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des RatIgd du groupe est égale à 1

taux d'occupation

occupant : **0.1** Noccnom valeur pour l'heure maximale de l'année, par m²
90 W/Noccnom Chaleur moyenne dégagée par un occupant
0.06 kg/h/Noccnom Humidité dégagée par un occupant

jour V / heure >	ratio Noccnoy/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innocc)																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.35	0.35	0.35	0.35
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.35	0.35	0.35	0.35
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.35	0.35	0.35	0.35
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.35	0.35	0.35	0.35
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.35	0.35	0.35	0.35
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.35	0.35	0.35	0.35
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.35	0.35	0.35	0.35

semaine/mois	facteur correctif de la semaine (0 à 1)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.5
5			1		1			1				1

Apports de chaleur hors occupants et éclairage

m² unité par ex surface du local
6 Watts/unité valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité

jour V / heure >	ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

semaine/mois	facteur correctif de la semaine (0 à 1)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	0.5	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	0.5	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	0.5	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	0.5	1	1	1	0.5
5			1		1			1				1

Apports d'humidité hors occupants et éclairage

m² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches
 kg/h valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité

jour V / heure >	ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0.5	0.5	0.25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5	0.5	0.25	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0.5	0.5	0.25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5	0.5	0.25	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0.5	0.5	0.25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5	0.5	0.25	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0.5	0.5	0.25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5	0.5	0.25	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0.5	0.5	0.25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5	0.5	0.25	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0.5	0.5	0.25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5	0.5	0.25	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0.5	0.5	0.25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5	0.5	0.25	0	0	0	0

semaine/mois	facteur correctif de la semaine (0 à 1)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	0.5	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	0.5	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	0.5	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	0.5	1	1	1	0.5
5			1		1			1				1

Méthode de calcul Th-BCE 2012

17.14 BATIMENT A USAGE D'HABITATION - CITE UNIVERSITAIRE

ZONE																											
nom de la zone		Hébergement résidence étudiante (Cité U)														voir typologie											
températures de consigne		ch	fr																								
normal		19	26																								
arrêt moins de 48 h		16	30																								
arrêt plus de 48 h		7	30																								
occupation		scenario horaire occupation = 1 ; inoccupation = 0																									
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24			
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
vacances > 1 : tableau ci dessus ; inoccupation = 0		Ce calendrier est basé sur une année commençant un Lundi																									
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
5																											
Chauffage		scenario horaire Température de consigne chaud > normal : 1 ; réduc. de moins de 48 h: 0 ; réduction de plus de 48 h : -1																									
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24			
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
vacances 1 : tableau ci dessus ; -1 : réduc de plus de 48 h																											
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
5																											
Refroidissement		scenario horaire Température de consigne froid > normal : 1 ; réduc. de moins de 48 h: 0 ; réduction de plus de 48 h : -1																									
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24			
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
vacances 1 : tableau ci dessus ; -1 : réduc de plus de 48 h																											
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
5																											
ventilation		scenario horaire ventilation > fonctionnement = 1 ; arrêt ou valeur min = 0																									
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24			
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
vacances > 1 : tableau ci dessus ; arrêt ou valeur min = 0																											
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
5																											
éclairage		scenario horaire éclairage > fonctionnement = 1 ; arrêt ou valeur min = 0																									
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24			
1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1			
2	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1			
3	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1			
4	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1			
5	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1			
6	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
7	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
vacances > 1 : tableau ci dessus ; arrêt ou valeur min = 0																											
1	1	1	1	1	1	1	1	0,75	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
2	1	1	1	1	1	1	1	0,75	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
3	1	1	1	1	1	1	1	0,75	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
4	1	1	1	1	1	1	1	0,75	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
5								1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			

Méthode de calcul Th-BCE 2012

0 unité
330 L/semaine/unité

Nombre de lits
nombre de litres d'eau à 40°C puisés par semaine

Clé de répartition horaire des besoins d'ECS (compris entre 0 et 1)

jour/semaine	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	0	0,04	0,03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0,04	0,03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0,04	0,03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0,04	0,03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0,04	0,03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0

ratio correctif de la semaine (0 à 1)

semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	0,75	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	0,75	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	0,75	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	0,75	1	1	1	0,5
5			1		1			1				1

Local N°1

nom du local : Bureau standart voir typologie
Rat I : 0,05 ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe
peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des RatIgd du groupe est égale à 1

taux d'occupation

occupant : 0,1 Noccnom valeur pour l'heure maximale de l'année, par m²
90 W/Noccnom Chaleur moyenne dégagée par un occupant
0,06 kg/h/Noccnom Humidité dégagée par un occupant

ratio Noccmov/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innocc)

jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,57	1	1	0,57	0,57	1	1	1	1	1	0,57	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0,57	1	1	0,57	0,57	1	1	1	1	1	0,57	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0,57	1	1	0,57	0,57	1	1	1	1	1	0,57	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0,57	1	1	0,57	0,57	1	1	1	1	1	0,57	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0,57	1	1	0,57	0,57	1	1	1	1	1	0,57	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

facteur correctif de la semaine (0 à 1)

semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	0,2	0,2	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	0,2	0,2	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	0,2	0,2	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	0,2	0,2	1	1	1	0,5
5			1		1			0,2				1

Apports de chaleur hors occupants et éclairage

m² unité
16 Watts/unité

par ex surface du local
valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité

ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)

jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,55	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,55	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
2	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,55	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,55	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
3	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,55	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,55	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
4	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,55	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,55	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
5	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,55	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,55	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
6	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
7	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11

facteur correctif de la semaine (0 à 1)

semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	0,2	0,2	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	0,2	0,2	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	0,2	0,2	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	0,2	0,2	1	1	1	0,5
5			1		1			0,2				1

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Apports d'humidité hors occupants et éclairage

m^2 unité m^2 en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches
0 kg/h valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité

jour V / heure >	ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,55	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,55	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
2	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,55	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,55	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
3	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,55	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,55	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
4	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,55	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,55	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
5	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,55	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,55	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
6	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
7	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11

semaine/mois	facteur correctif de la semaine (0 à 1)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	0,2	0,2	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	0,2	0,2	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	0,2	0,2	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	0,2	0,2	1	1	1	0,5
5		1		1			0,2		1			1

Local N°2

nom du local **Circulation Accueil** voir typologie
Rat l **0,15** ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe
peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des Ratgd du groupe est égale à 1

taux d'occupation

occupant **0** Noccnom valeur pour l'heure maximale de l'année, par m^2
90 W/Noccnom Chaleur moyenne dégagée par un occupant
0,06 kg/h/Noccnom Humidité dégagée par un occupant

jour V / heure >	ratio Noccnom/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innocc)																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

semaine/mois	facteur correctif de la semaine (0 à 1)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	0,75	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	0,75	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	0,75	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	0,75	1	1	1	0,5	1
5		1		1			1		1			1

Apports de chaleur hors occupants et éclairage

m^2 unité par ex surface du local
0 Watts/unité valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité

jour V / heure >	ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

semaine/mois	ratio correctif de la semaine (0 à 1)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	0,75	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	0,75	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	0,75	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	0,75	1	1	1	0,5	1
5		1		1			1		1			1

Apports d'humidité hors occupants et éclairage

m^2 unité m^2 en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches
0 kg/h valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité

jour V / heure >	ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

semaine/mois	ratio correctif de la semaine (0 à 1)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	0,75	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	0,75	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	0,75	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	0,75	1	1	1	0,5	1
5		1		1			1		1			1

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Local N°3																									
nom du local	re sans cuisine avec salle voir typologie																								
Rat I	0,6 ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des RatIqd du groupe est égale à 1																								
taux d'occupation																									
occupant	0,17 Noccnom valeur pour l'heure maximale de l'année, par m²																								
	90 W/Noccnom Chaleur moyenne dégagée par un occupant																								
	0,06 kg/h/Noccnom Humidité dégagée par un occupant																								
ratio Nocc moy/Nocc nom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innocc)																									
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	1	1	1	1	1	1	1	0,5	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,5	0,5	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	0,5	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,5	0,5	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	0,5	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,5	0,5	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	0,5	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,5	0,5	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	0,5	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,5	0,5	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	0,5	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,5	0,5	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	0,5	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,5	0,5	1	1	1	1
facteur correctif de la semaine (0 à 1)																									
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	1	1	1	1	1	1	1	0,75	1	1	1	1													
2	1	1	1	1	1	1	1	0,75	1	1	1	1													
3	1	1	1	1	1	1	1	0,75	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	1	0,75	1	1	1	0,5													
5			1		1			1				1													
Apports de chaleur hors occupants et éclairage																									
	m² unité par ex surface du local																								
	6,8 Watts/unité valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité																								
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																									
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,5	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,5	0,5	0,1	0,1	0,1	0,1
2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,5	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,5	0,5	0,1	0,1	0,1	0,1
3	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,5	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,5	0,5	0,1	0,1	0,1	0,1
4	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,5	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,5	0,5	0,1	0,1	0,1	0,1
5	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,5	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,5	0,5	0,1	0,1	0,1	0,1
6	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,5	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,5	0,5	0,1	0,1	0,1	0,1
7	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,5	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,5	0,5	0,1	0,1	0,1	0,1
facteur correctif de la semaine (0 à 1)																									
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	1	1	1	1	1	1	1	0,75	1	1	1	1													
2	1	1	1	1	1	1	1	0,75	1	1	1	1													
3	1	1	1	1	1	1	1	0,75	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	1	0,75	1	1	1	0,5													
5			1		1			1				1													
Apports d'humidité hors occupants et éclairage																									
	m² unité m³ en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches																								
	0 kg/h valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité																								
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																									
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	1	1	1	0,1	
2	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	1	1	1	0,1	
3	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	1	1	1	0,1	
4	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	1	1	1	0,1	
5	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	1	1	1	0,1	
6	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	1	1	1	0,1	
7	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	1	1	1	0,1	
facteur correctif de la semaine (0 à 1)																									
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	1	1	1	1	1	1	1	0,75	1	1	1	1													
2	1	1	1	1	1	1	1	0,75	1	1	1	1													
3	1	1	1	1	1	1	1	0,75	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	1	0,75	1	1	1	0,5													
5			1		1			1				1													

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Local N°4	
nom du local	Sanitaires collectifs voir typologie
Rat I	0,1 ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des RatI du groupe est égale à 1
taux d'occupation	
occupant	0 Noccnom valeur pour l'heure maximale de l'année, par m²
	90 W/Noccnom Chaleur moyenne dégagée par un occupant
	0,06 kg/h/Noccnom Humidité dégagée par un occupant
jour V / heure >	ratio Noccnom/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innocc)
1	1 1
2	1 1
3	1 1
4	1 1
5	1 1
6	1 1
7	1 1
semaine/mois	facteur correctif de la semaine (0 à 1)
1	1 1 1 1 1 1 1 0,75 1 1 1 1
2	1 1 1 1 1 1 1 0,75 1 1 1 1
3	1 1 1 1 1 1 1 0,75 1 1 1 1
4	1 1 1 1 1 1 1 0,75 1 1 1 0,5
5	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
Apports de chaleur hors occupants et éclairage	
m²	unité par ex surface du local
0	Watts/unité valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité
jour V / heure >	ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)
1	1 1
2	1 1
3	1 1
4	1 1
5	1 1
6	1 1
7	1 1
semaine/mois	ratio correctif de la semaine (0 à 1)
1	1 1 1 1 1 1 1 0,75 1 1 1 1
2	1 1 1 1 1 1 1 0,75 1 1 1 1
3	1 1 1 1 1 1 1 0,75 1 1 1 1
4	1 1 1 1 1 1 1 0,75 1 1 1 0,5
5	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
Apports d'humidité hors occupants et éclairage	
m²	unité m² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches
0	kg/h valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité
jour V / heure >	ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)
1	1 1
2	1 1
3	1 1
4	1 1
5	1 1
6	1 1
7	1 1
semaine/mois	ratio correctif de la semaine (0 à 1)
1	1 1 1 1 1 1 1 0,75 1 1 1 1
2	1 1 1 1 1 1 1 0,75 1 1 1 1
3	1 1 1 1 1 1 1 0,75 1 1 1 1
4	1 1 1 1 1 1 1 0,75 1 1 1 0,5
5	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Local N°5																									
nom du local	Douches collectives voir typologie																								
Rat 1	0,1 ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des Rat1gd du groupe est égale à 1																								
taux d'occupation																									
occupant	0 Noccnom valeur pour l'heure maximale de l'année, par m²																								
	90 W/Noccnom Chaleur moyenne dégagée par un occupant																								
	0,06 kg/h/Noccnom Humidité dégagée par un occupant																								
ratio Noccnom/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innocc)																									
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
facteur correctif de la semaine (0 à 1)																									
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	1	1	1	1	1	1	1	0,75	1	1	1	1													
2	1	1	1	1	1	1	1	0,75	1	1	1	1													
3	1	1	1	1	1	1	1	0,75	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	1	0,75	1	1	1	0,5													
5			1		1			1			1														
Apports de chaleur hors occupants et éclairage																									
m²	0 unité par ex surface du local																								
Watts/unité	valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité																								
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																									
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	0	0	0	0	
2	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	0	0	0	0	
3	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	0	0	0	0	
4	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	0	0	0	0	
5	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	0	0	0	0	
6	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	0	0	0	0	
7	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	0	0	0	0	
facteur correctif de la semaine (0 à 1)																									
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	1	1	1	1	1	1	1	0,75	1	1	1	1													
2	1	1	1	1	1	1	1	0,75	1	1	1	1													
3	1	1	1	1	1	1	1	0,75	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	1	0,75	1	1	1	0,5													
5			1		1			1			1														
Apports d'humidité hors occupants et éclairage																									
m²	0 unité m² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches																								
kg/h	valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité																								
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																									
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	0	0	0	0	
2	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	0	0	0	0	
3	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	0	0	0	0	
4	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	0	0	0	0	
5	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	0	0	0	0	
6	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	0	0	0	0	
7	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	0	0	0	0	
facteur correctif de la semaine (0 à 1)																									
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	1	1	1	1	1	1	1	0,75	1	1	1	1													
2	1	1	1	1	1	1	1	0,75	1	1	1	1													
3	1	1	1	1	1	1	1	0,75	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	1	0,75	1	1	1	0,5													
5			1		1			1			1														

Méthode de calcul Th-BCE 2012

17.15 HOPITAL (PARTIE JOUR)

ZONE																									
nom de la zone		Hopital partie jour		voir typologie																					
températures de consigne		ch	fr																						
normal		21	26																						
arrêt moins de 48 h		18	30																						
arrêt plus de 48 h		7	30																						
occupation		scenario horaire occupation = 1 ; inoccupation = 0																							
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	
2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	
3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	
4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	
5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	
6	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
vacances > 1 : tableau ci dessus ; inoccupation = 0		Ce calendrier est basé sur une année commençant un Lundi																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
5																									
Chauffage		scenario horaire Température de consigne chaud > normal : 1 ; réduc de moins de 48 h: 0 ; réduction de plus de 48 h : -1																							
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	
2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	
3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	
4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	
5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	
6	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
vacances 1 : tableau ci dessus ; -1 : réduc de plus de 48 h																									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
5																									
Refroidissement		scenario horaire Température de consigne froid > normal : 1 ; réduc de moins de 48 h: 0 ; réduction de plus de 48 h : -1																							
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	
2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	
3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	
4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	
5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	
6	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
vacances 1 : tableau ci dessus ; -1 : réduc de plus de 48 h																									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
5																									
ventilation		scenario horaire ventilation > fonctionnement = 1 ; arrêt ou valeur min = 0																							
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	
2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	
3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	
4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	
5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	
6	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
vacances > 1 : tableau ci dessus ; arrêt ou valeur min = 0																									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
5																									

Méthode de calcul Th-BCE 2012

éclairage		scenario horaire eclaireage > fonctionnement = 1 ; arrêt ou valeur min = 0																							
jour V / heure >		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
2		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
3		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
4		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
5		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
6		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
7		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0

vacances > 1 ; tableau ci dessus ; arrêt ou valeur min = 0													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5			1		1			1			1		1

0	unité	par m² de surface utile
0,24	L/semaine/unité	nombre de litres d'eau à 40°C puisés par semaine

Clé de répartition horaire des besoins d'ECS (compris entre 0 et 1)																									
jour/semaine		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ratio correctif de la semaine (0 à 1)													
semaine/mois		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5			1		1			1			1		1

Local N°1

nom du local	Salle de réunion	voir typologie
Rat I	0,15	ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des Rat I du groupe est égale à 1
taux d'occupation		
occupant	0,42	Noccnom valeur pour l'heure maximale de l'année, par m²
	90	W/Noccnom Chaleur moyenne dégagée par un occupant
	0,055	kg/h/Noccnom Humidité dégagée par un occupant

ratio Noccmoy/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innoc)																									
jour V / heure		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
2		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
3		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
4		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
5		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
6		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

facteur correctif de la semaine (0 à 1)													
semaine/mois		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5			1		1			1			1		1

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Apports de chaleur hors occupants et éclairage																									
	m²	unité	par ex surface du local																						
	10	Watts/unité	valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité																						
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																									
jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
facteur correctif de la semaine (0 à 1)																									
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
5			1		1			1				1													
Apports d'humidité hors occupants et éclairage																									
	m²	unité	m ² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches																						
	0	kg/h/unité	valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité																						
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																									
jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
facteur correctif de la semaine (0 à 1)																									
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
5			1		1			1				1													
Local N°2																									
nom du local	Douches collectives voir typologie																								
Rat I	0,05 ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des Rat I du groupe est égale à 1																								
taux d'occupation																									
occupant	0	Noccnom	valeur pour l'heure maximale de l'année, par m ²																						
	90	W/Noccnom	Chaleur moyenne dégagée par un occupant																						
	0,055	kg/h/Noccnom	Humidité dégagée par un occupant																						
ratio Noccnom/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innoc)																									
jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
facteur correctif de la semaine (0 à 1)																									
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
5			1		1			1				1													

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Apports de chaleur hors occupants et éclairage																								
m ² unité		par ex surface du local																						
0 Watts/unité		valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité																						
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																								
jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
facteur correctif de la semaine (0 à 1)																								
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12												
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
5			1		1			1				1												
Apports d'humidité hors occupants et éclairage																								
m ² unité		m ² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches																						
0 kg/h/unité		valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité																						
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																								
jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
facteur correctif de la semaine (0 à 1)																								
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12												
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
5			1		1			1				1												
Local N°3																								
nom du local	Sanitaires collectifs voir typologie																							
Rat l	0.05 ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des Rat l du groupe est égale à 1																							
taux d'occupation																								
occupant	0 Noccnom valeur pour l'heure maximale de l'année, par m ²																							
	90 W/Noccnom Chaleur moyenne dégagée par un occupant																							
	0.055 kg/h/Noccnom Humidité dégagée par un occupant																							
ratio Nocc moy/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innoc)																								
jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Méthode de calcul Th-BCE 2012

		facteur correctif de la semaine (0 à 1)											
semaine/mois		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5				1		1			1			1	

Apports de chaleur hors occupants et éclairage

m² unité par ex surface du local
0 Watts/unité valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité

		ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																							
jour V / heure		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
2		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
3		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
4		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
5		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
6		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
7		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

		facteur correctif de la semaine (0 à 1)											
semaine/mois		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5				1		1			1			1	

Apports d'humidité hors occupants et éclairage

m² unité m² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches
0 kg/h/unité valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité

		ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																							
jour V / heure		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
2		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
3		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
4		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
5		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
6		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
7		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

		facteur correctif de la semaine (0 à 1)											
semaine/mois		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5				1		1			1			1	

Local N°4

nom du local voir typologie
Rat. I ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe
peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des Rat. I du groupe est égale à 1

taux d'occupation

occupant Noccnom valeur pour l'heure maximale de l'année, par m²
 W/Noccnom Chaleur moyenne dégagée par un occupant
 kg/h/Noccnom Humidité dégagée par un occupant

		ratio Noccmov/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innocc)																							
jour V / heure		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
2		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
3		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
4		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
5		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
6		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
7		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

		facteur correctif de la semaine (0 à 1)											
semaine/mois		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5				1		1			1			1	

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Apports de chaleur hors occupants et éclairage																								
m ²		unité par ex surface du local																						
0		Watts/unité valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité																						
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																								
jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
facteur correctif de la semaine (0 à 1)																								
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12												
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
5			1		1			1				1												
Apports d'humidité hors occupants et éclairage																								
m ²		unité m ² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches																						
0		kg/h/unité valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité																						
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																								
jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
facteur correctif de la semaine (0 à 1)																								
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12												
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
5			1		1			1				1												
Local N°5																								
nom du local	Bureau voir typologie																							
Rat I	0,2 ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des Rat I du groupe est égale à 1																							
taux d'occupation																								
occupant	0,57 Noccnom valeur pour l'heure maximale de l'année, par m ²																							
	90 W/Noccnom Chaleur moyenne dégagée par un occupant																							
	0,055 kg/h/Noccnom Humidité dégagée par un occupant																							
ratio Nocc moy/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innocc)																								
jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0,6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0,6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0,6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0,6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
facteur correctif de la semaine (0 à 1)																								
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12												
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
5			1		1			1				1												

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Apports de chaleur hors occupants et éclairage																									
m ²	unité	par ex surface du local																							
16	Watts/unité	valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité																							
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																									
jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0,111	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
2	0,111	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
3	0,111	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
4	0,111	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
5	0,111	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
6	0,111	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
7	0,111	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
facteur correctif de la semaine (0 à 1)																									
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
5			1		1			1			1														
Apports d'humidité hors occupants et éclairage																									
m ²	unité	m ² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches																							
0	kg/h/unité	valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité																							
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																									
jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0,111	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
2	0,111	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
3	0,111	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
4	0,111	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
5	0,111	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
6	0,111	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
7	0,111	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
facteur correctif de la semaine (0 à 1)																									
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
5			1		1			1			1														
Local N°6																									
nom du local	Aire de production	voir typologie																							
Rat I	0,05	ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des Rat I du groupe est égale à 1																							
taux d'occupation																									
occupant	0,14	Noccnom valeur pour l'heure maximale de l'année, par m ²																							
	90	W/Noccnom Chaleur moyenne dégagée par un occupant																							
	0,055	kg/h/Noccnom Humidité dégagée par un occupant																							
ratio Nocc moy/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innocc)																									
jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
facteur correctif de la semaine (0 à 1)																									
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
5			1		1			1			1														

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Apports de chaleur hors occupants et éclairage																								
m ²		unité par ex surface du local																						
5		Watts/unité valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité																						
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																								
jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
facteur correctif de la semaine (0 à 1)																								
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12												
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
5			1		1			1				1												
Apports d'humidité hors occupants et éclairage																								
m ²		unité m ² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches																						
0		kg/h/unité valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité																						
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																								
jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
facteur correctif de la semaine (0 à 1)																								
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12												
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
5			1		1			1				1												
Local N°7																								
nom du local	ile d'attente et consulat voir typologie																							
Rat I	0,25 ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des Rat I du groupe est égale à 1																							
taux d'occupation																								
occupant	0,4 Noccnom valeur pour l'heure maximale de l'année, par m ²																							
	90 W/Noccnom Chaleur moyenne dégagée par un occupant																							
	0,055 kg/h/Noccnom Humidité dégagée par un occupant																							
ratio Nocc moy/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innocc)																								
jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0,6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0,6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0,6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0,6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
facteur correctif de la semaine (0 à 1)																								
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12												
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
5			1		1			1				1												

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Apports de chaleur hors occupants et éclairage																									
m ²	unité par ex surface du local																								
0	Watts/unité valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité																								
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																									
jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0,111	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
2	0,111	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
3	0,111	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
4	0,111	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
5	0,111	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
6	0,111	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0,111	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
facteur correctif de la semaine (0 à 1)																									
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
5			1		1			1			1														
Apports d'humidité hors occupants et éclairage																									
m ²	unité m ² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches																								
0	kg/h/unité valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité																								
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																									
jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0,111	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
2	0,111	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
3	0,111	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
4	0,111	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
5	0,111	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
6	0,111	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0,111	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
facteur correctif de la semaine (0 à 1)																									
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
5			1		1			1			1														

Méthode de calcul Th-BCE 2012

17.16 HOPITAL (PARTIE NUIT)

ZONE																										
nom de la zone		Hopital partie nuit		voir typologie																						
températures de consigne		ch	fr																							
normal		21	26																							
arrêt moins de 48 h		18	30																							
arrêt plus de 48 h		7	30																							
occupation		scenario horaire occupation = 1 ; inoccupation = 0																								
jour V / heure >		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
vacances > 1 : tableau ci dessus ; inoccupation = 0														Ce calendrier est basé sur une année commençant un Lundi												
jour V / heure >		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
Chauffage		scenario horaire : Température de consigne chaud > normal : 1 ; réduc de moins de 48 h : 0 ; réduction de plus de 48 h : -1																								
jour V / heure >		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
vacances : 1 : tableau ci dessus ; -1 : réduc de plus de 48 h																										
jour V / heure >		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
Retroclimatisation		scenario horaire : Température de consigne froid > normal : 1 ; réduc de moins de 48 h : 0 ; réduction de plus de 48 h : -1																								
jour V / heure >		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
vacances : 1 : tableau ci dessus ; -1 : réduc de plus de 48 h																										
jour V / heure >		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
ventilation		scenario horaire ventilation > fonctionnement = 1 ; arrêt ou valeur min = 0																								
jour V / heure >		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
vacances > 1 : tableau ci dessus ; arrêt ou valeur min = 0																										
jour V / heure >		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
éclairage		scenario horaire éclairage > fonctionnement = 1 ; arrêt ou valeur min = 0																								
jour V / heure >		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	
2	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	
3	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	
4	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	
5	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	
6	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	
7	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	
vacances > 1 : tableau ci dessus ; arrêt ou valeur min = 0																										
jour V / heure >		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													

Méthode de calcul Th-BCE 2012

0 unité
620 L/semaine/unité

Nb de lits
nombre de litres d'eau à 40°C puisés par semaine

Clé de répartition horaire des besoins d'ECS (compris entre 0 et 1)

jour/semaine	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	7E-04	0,002	0,004	0,007	0,01	0,013	0,015	0,014	0,013	0,011	0,009	0,007	0,007	0,007	0,008	0,009	0,008	0	0
2	0	0	0	0	0	7E-04	0,002	0,004	0,007	0,01	0,013	0,015	0,014	0,013	0,011	0,009	0,007	0,007	0,007	0,008	0,009	0,008	0	0
3	0	0	0	0	0	7E-04	0,002	0,004	0,007	0,01	0,013	0,015	0,014	0,013	0,011	0,009	0,007	0,007	0,007	0,008	0,009	0,008	0	0
4	0	0	0	0	0	7E-04	0,002	0,004	0,007	0,01	0,013	0,015	0,014	0,013	0,011	0,009	0,007	0,007	0,007	0,008	0,009	0,008	0	0
5	0	0	0	0	0	7E-04	0,002	0,004	0,007	0,01	0,013	0,015	0,014	0,013	0,011	0,009	0,007	0,007	0,007	0,008	0,009	0,008	0	0
6	0	0	0	0	0	7E-04	0,002	0,004	0,007	0,01	0,013	0,015	0,014	0,013	0,011	0,009	0,007	0,007	0,007	0,008	0,009	0,008	0	0
7	0	0	0	0	0	7E-04	0,002	0,004	0,007	0,01	0,013	0,015	0,014	0,013	0,011	0,009	0,007	0,007	0,007	0,008	0,009	0,008	0	0

ratio correctif de la semaine (0 à 1)

semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5			1		1			1				1

Local N°1

nom du local : **Chambres sans cuisine avec salle d'eau** voir typologie
Rat. I : **0,2** ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des Rat. I du groupe est égale à 1

taux d'occupation

occupant : **0,08** Noconnom valeur pour l'heure maximale de l'année, par m²
90 W/Noconnom Chaleur moyenne dégagée par un occupant
0,055 kg/h/Noconnom Humidité dégagée par un occupant

ratio Noconnom/Noconnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innocc)

jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

facteur correctif de la semaine (0 à 1)

semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5			1		1			1				1

Apports de chaleur hors occupants et éclairage

0 m² unité
6,6 Watts/unité

par ex surface du local
valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité

ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)

jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,15
2	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,15
3	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,15
4	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,15
5	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,15
6	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,15
7	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,15

facteur correctif de la semaine (0 à 1)

semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5			1		1			1				1

Apports d'humidité hors occupants et éclairage

0 m² unité
0 kg/h/unité

m² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches
valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité

ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)

jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	0	0

facteur correctif de la semaine (0 à 1)

semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5			1		1			1				1

Local N°2

nom du local : **Douches collectives** voir typologie
Rat. I : **0,05** ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des Rat. I du groupe est égale à 1

taux d'occupation

occupant : **0** Noconnom valeur pour l'heure maximale de l'année, par m²
90 W/Noconnom Chaleur moyenne dégagée par un occupant
0,055 kg/h/Noconnom Humidité dégagée par un occupant

ratio Noconnom/Noconnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innocc)

jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Méthode de calcul Th-BCE 2012

facteur correctif de la semaine (0 à 1)												
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5												

Apports de chaleur hors occupants et éclairage

m² unité par ex surface du local
0 Watts/unité valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité

ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																								
jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	0	0	0

facteur correctif de la semaine (0 à 1)												
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5												

Apports d'humidité hors occupants et éclairage

m² unité m³ en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches
0 kg/h/unité valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité

ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																								
jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,25	0	0	0

facteur correctif de la semaine (0 à 1)												
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5												

Local N°3

nom du local : Sanitaires collectifs voir typologie
Rat I : 0,05 ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des Rat I du groupe est égale à 1

taux d'occupation

occupant : 0 Noccnom valeur pour l'heure maximale de l'année, par m²
50 Chaleur moyenne dégagée par un occupant
0,055 kg/h/Noccnom Humidité dégagée par un occupant

ratio Noccnom/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innocc)																								
jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

facteur correctif de la semaine (0 à 1)												
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5												

Apports de chaleur hors occupants et éclairage

m² unité par ex surface du local
0 Watts/unité valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité

ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																								
jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

facteur correctif de la semaine (0 à 1)												
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5												

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Apports d'humidité hors occupants et éclairage

m² unité : m² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches
0 kg/h/unité : valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité

ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)

jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

facteur correctif de la semaine (0 à 1)

semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Local N°4

nom du local : **0.15** Circulation Accueil voir typologie
Rat I : **0.15** ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des Rat I du groupe est égale à 1

taux d'occupation

occupant : **0** N/occupant valeur pour l'heure maximale de l'année, par m²
90 W/N/occupant Chaleur moyenne dégagée par un occupant
0.055 kg/h/occupant Humidité dégagée par un occupant

ratio N/occupant/N/occupant valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en imocc)

jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

facteur correctif de la semaine (0 à 1)

semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Apports de chaleur hors occupants et éclairage

m² unité : par ex surface du local
0 Watts/unité : valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité

ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)

jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

facteur correctif de la semaine (0 à 1)

semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Apports d'humidité hors occupants et éclairage

m² unité : m² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches
0 kg/h/unité : valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité

ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)

jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

facteur correctif de la semaine (0 à 1)

semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Local N°5																								
nom du local	Locaux soins et offices voir typologie																							
Rat I	0.2 ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des Rat I du groupe est égale à 1																							
taux d'occupation																								
occupant	0.06 Noccnom valeur pour l'heure maximale de l'année, par m²																							
	90 W/Noccnom Chaleur moyenne dégagée par un occupant																							
	0.055 kg/h/Noccnom Humidité dégagée par un occupant																							
ratio Noccnom/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en immoco)																								
jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
2	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
3	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
7	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
facteur correctif de la semaine (0 à 1)																								
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12												
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
Apports de chaleur hors occupants et éclairage																								
	0 m² unité par ex surface du local																							
	0 Watts/unité valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité																							
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																								
jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
2	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
3	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
7	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
facteur correctif de la semaine (0 à 1)																								
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12												
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
Apports d'humidité hors occupants et éclairage																								
	0 m² unité m² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches																							
	0 kg/h/unité valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité																							
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																								
jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
2	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
3	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
7	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
facteur correctif de la semaine (0 à 1)																								
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12												
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Local N°6

nom du local : Bureau voir typologie
 Rat I : 0,15 ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des Rat I du groupe est égale à 1

taux d'occupation

occupant : 0,57 Nocnom valeur pour l'heure maximale de l'année, par m²
 90 W/Nocnom Chaleur moyenne dégagée par un occupant
 0,055 kg/h/Nocnom Humidité dégagée par un occupant

jour V / heure	ratio Nocnom/Nocnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innocc)																										
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,57	1	1	0,57	0,57	1	1	1	1	1	1	0,57	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,57	1	1	0,57	0,57	1	1	1	1	1	1	0,57	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,57	1	1	0,57	0,57	1	1	1	1	1	1	0,57	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,57	1	1	0,57	0,57	1	1	1	1	1	1	0,57	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,57	1	1	0,57	0,57	1	1	1	1	1	1	0,57	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,57	1	1	0,57	0,57	1	1	1	1	1	1	0,57	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,57	1	1	0,57	0,57	1	1	1	1	1	1	0,57	0	0	0	0

semaine/mois	facteur correctif de la semaine (0 à 1)												
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5			1		1		1		1		1		1

Apports de chaleur hors occupants et éclairage

m² unité : 16 par ex surface du local
 Watts/unité : valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité

jour V / heure	ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																										
1	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,55	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,55	0,111	0,111	0,111	0,111
2	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,55	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,55	0,111	0,111	0,111	0,111
3	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,55	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,55	0,111	0,111	0,111	0,111
4	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,55	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,55	0,111	0,111	0,111	0,111
5	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,55	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,55	0,111	0,111	0,111	0,111
6	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,55	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,55	0,111	0,111	0,111	0,111
7	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,55	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,55	0,111	0,111	0,111	0,111

semaine/mois	facteur correctif de la semaine (0 à 1)												
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5			1		1		1		1		1		1

Apports d'humidité hors occupants et éclairage

m² unité : 0 par ex surface du local
 kg/h/unité : valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité

jour V / heure	ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																										
1	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,55	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,55	0,111	0,111	0,111	0,111
2	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,55	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,55	0,111	0,111	0,111	0,111
3	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,55	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,55	0,111	0,111	0,111	0,111
4	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,55	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,55	0,111	0,111	0,111	0,111
5	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,55	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,55	0,111	0,111	0,111	0,111
6	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,55	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,55	0,111	0,111	0,111	0,111
7	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,55	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,55	0,111	0,111	0,111	0,111

semaine/mois	facteur correctif de la semaine (0 à 1)												
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5			1		1		1		1		1		1

Local N°7

nom du local : Aire de production voir typologie
 Rat I : 0,05 ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des Rat I du groupe est égale à 1

taux d'occupation

occupant : 0,14 Nocnom valeur pour l'heure maximale de l'année, par m²
 90 W/Nocnom Chaleur moyenne dégagée par un occupant
 0,055 kg/h/Nocnom Humidité dégagée par un occupant

jour V / heure	ratio Nocnom/Nocnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innocc)																										
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

semaine/mois	facteur correctif de la semaine (0 à 1)												
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5			1		1		1		1		1		1

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Apports de chaleur hors occupants et éclairage																								
m ² unité		par ex surface du local																						
5		Watts/unité valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité																						
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																								
jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
facteur correctif de la semaine (0 à 1)																								
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12												
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												

Local N°8																								
nom du local	d'attente et de consultation voir typologie																							
Rel. I	0,15 ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des Rel. I du groupe est égale à 1																							
taux d'occupation																								
occupant	0,4 Noccnom valeur pour l'heure maximale de l'année, par m ²																							
	0,055 W/Noccnom Chaleur moyenne dégagée par un occupant																							
	0,055 kg/h/Noccnom Humidité dégagée par un occupant																							
ratio Noccnom/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innocc)																								
jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,57	1	1	0,57	0,57	1	1	1	1	1	0,57	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,57	1	1	0,57	0,57	1	1	1	1	1	0,57	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,57	1	1	0,57	0,57	1	1	1	1	1	0,57	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,57	1	1	0,57	0,57	1	1	1	1	1	0,57	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,57	1	1	0,57	0,57	1	1	1	1	1	0,57	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,57	1	1	0,57	0,57	1	1	1	1	1	0,57	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,57	1	1	0,57	0,57	1	1	1	1	1	0,57	0	0	0	0
facteur correctif de la semaine (0 à 1)																								
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12												
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												

Apports de chaleur hors occupants et éclairage																								
m ² unité		par ex surface du local																						
0		Watts/unité valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité																						
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																								
jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,55	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,55	0,111	0,111	0,111	0,111
2	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,55	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,55	0,111	0,111	0,111	0,111
3	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,55	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,55	0,111	0,111	0,111	0,111
4	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,55	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,55	0,111	0,111	0,111	0,111
5	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,55	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,55	0,111	0,111	0,111	0,111
6	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,55	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,55	0,111	0,111	0,111	0,111
7	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,55	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,55	0,111	0,111	0,111	0,111
facteur correctif de la semaine (0 à 1)																								
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12												
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												

Apports d'humidité hors occupants et éclairage																								
m ² unité		m ² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches																						
0		kg/h/unité valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité																						
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																								
jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,55	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,55	0,111	0,111	0,111	0,111
2	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,55	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,55	0,111	0,111	0,111	0,111
3	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,55	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,55	0,111	0,111	0,111	0,111
4	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,55	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,55	0,111	0,111	0,111	0,111
5	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,55	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,55	0,111	0,111	0,111	0,111
6	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,55	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,55	0,111	0,111	0,111	0,111
7	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,55	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,55	0,111	0,111	0,111	0,111
facteur correctif de la semaine (0 à 1)																								
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12												
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												

Méthode de calcul Th-BCE 2012

17.17 HOTEL 0 1* ET 2* (PARTIE JOUR)

ZONE																									
nom de la zone		Hotel 0 et 1et 2et partie jour										voir typologie													
températures de consigne		ch	fr																						
normal		19	26																						
arrêt moins de 48 h		16	30																						
arrêt plus de 48 h		7	30																						
occupation		scenario horaire occupation = 1 ; inoccupation = 0																							
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
vacances > 1 : tableau ci dessus ; inoccupation = 0																									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Ce calendrier est basé sur une année commençant un Lundi												
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
5																									
Chauffage		scenario horaire Température de consigne chaud > normal : 1 ; réduc de moins de 48 h : 0 ; réduction de plus de 48 h : -1																							
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
vacances 1 : tableau ci dessus ; -1 : réduc de plus de 48 h																									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
5																									
Refroidissement		scenario horaire Température de consigne froid > normal : 1 ; réduc de moins de 48 h : 0 ; réduction de plus de 48 h : -1																							
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
vacances 1 : tableau ci dessus ; -1 : réduc de plus de 48 h																									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
5																									
ventilation		scenario horaire ventilation > fonctionnement = 1 ; arrêt ou valeur min = 0																							
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
vacances > 1 : tableau ci dessus ; arrêt ou valeur min = 0																									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
5																									

Méthode de calcul Th-BCE 2012

éclairage		scenario horaire eclaireage > fonctionnement = 1 ; arrêt ou valeur min = 0																							
jour V / heure >		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1		0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2		0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3		0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4		0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5		0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6		0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7		0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

vacances > 1 ; tableau ci dessus ; arrêt ou valeur min = 0													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5			1		1			1			1		1

0	unité	m² surface utile
0,24	L/semaine/unité	nombre de litres d'eau à 40°C puisés par semaine

Clé de répartition horaire des besoins d'ECS (compris entre 0 et 1)																									
jour/semaine		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ratio correctif de la semaine (0 à 1)													
semaine/mois		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5			1		1			1			1		1

Local N°1																									
nom du local	Bureau standard voir typologie																								
Rat I	0.116 ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des Rat I du groupe est égale à 1																								
taux d'occupation																									
occupant	0.067 Noccnom valeur pour l'heure maximale de l'année, par m² 90 W/Noccnom Chaleur moyenne dégagée par un occupant 0.055 kg/h/Noccnom Humidité dégagée par un occupant																								
ratio Noccmov/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innocc)																									
jour V / heure		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1		0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2		0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3		0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4		0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5		0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6		0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7		0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

facteur correctif de la semaine (0 à 1)													
semaine/mois		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5			1		1			1			1		1

Apports de chaleur hors occupants et éclairage																									
m²	unité par ex surface du local																								
16	Watts/unité valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité																								
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																									
jour V / heure		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1		0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2		0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3		0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4		0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5		0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6		0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7		0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Méthode de calcul Th-BCE 2012

		facteur correctif de la semaine (0 à 1)											
semaine/mois		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5				1		1			1			1	

Apports d'humidité hors occupants et éclairage

m² unité m² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches
0 kg/h/unité valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité

		ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																							
jour V / heure		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1		0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
2		0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
3		0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
4		0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
5		0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
6		0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
7		0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0

		facteur correctif de la semaine (0 à 1)											
semaine/mois		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5				1		1			1			1	

Local N°2

nom du local **Circulation Accueil** voir typologie
Rat I **0,431** ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe
peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des Rat I du groupe est égale à 1

taux d'occupation

occupant **0** Noccnom valeur pour l'heure maximale de l'année, par m²
90 W/Noccnom Chaleur moyenne dégagée par un occupant
0,055 kg/h/Noccnom Humidité dégagée par un occupant

		ratio Noccnom/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innocc)																							
jour V / heure		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1		0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
2		0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
3		0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
4		0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
5		0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
6		0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
7		0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0

		facteur correctif de la semaine (0 à 1)											
semaine/mois		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5				1		1			1			1	

Apports de chaleur hors occupants et éclairage

m² unité par ex surface du local
0 Watts/unité valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité

		ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																							
jour V / heure		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1		0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
2		0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
3		0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
4		0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
5		0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
6		0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
7		0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0

		ratio correctif de la semaine (0 à 1)											
semaine/mois		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5				1		1			1			1	

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Apports d'humidité hors occupants et éclairage

m² unité m² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches
0 kg/h/unité valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité

jour V / heure	ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0

semaine/mois	ratio correctif de la semaine (0 à 1)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5			1		1			1				1

Local N°3

nom du local **Sanitaires collectifs** voir typologie
Rat I **0.051** ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe
peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des Rat I du groupe est égale à 1

taux d'occupation

occupant **0** Noccnom valeur pour l'heure maximale de l'année, par m²
90 W/Noccnom Chaleur moyenne dégagée par un occupant
0.055 kg/h/Noccnom Humidité dégagée par un occupant

jour V / heure	ratio Nocc moy/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innocc)																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0

semaine/mois	facteur correctif de la semaine (0 à 1)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5			1		1			1				1

Apports de chaleur hors occupants et éclairage

m² unité par ex surface du local
0 Watts/unité valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité

jour V / heure	ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0

semaine/mois	ratio correctif de la semaine (0 à 1)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5			1		1			1				1

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Apports d'humidité hors occupants et éclairage

m² unité m² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches
0 kg/h/unité valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité

		ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																							
jour V / heure		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0

		ratio correctif de la semaine (0 à 1)											
semaine/mois		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5			1		1			1			1		1

Local N%

nom du local Salle petits déjeuners voir typologie
Rat_1 0,4019 ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe
peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des Rat_1 du groupe est égale à 1

taux d'occupation

occupant 0.5 Noccnom valeur pour l'heure maximale de l'année
90 W/Noccnom Chaleur moyenne dégagée par un occupant
0.055 kg/h/Noccnom Humidité dégagée par un occupant

		ratio Noccnom/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innoc)																							
jour V / heure		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	0,5	1	1	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0,5	1	1	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0,5	1	1	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0,5	1	1	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0,5	1	1	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0,5	1	1	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0,5	1	1	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

		facteur correctif de la semaine (0 à 1)											
semaine/mois		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5			1		1			1			1		1

Apports de chaleur hors occupants et éclairage

m² unité par ex surface du local
88,8 Watts/unité valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité

		ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																							
jour V / heure		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0,04	0	0	0	0	0	0	0,3	0,3	0,3	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0,04	0	0	0	0	0	0	0,3	0,3	0,3	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0,04	0	0	0	0	0	0	0,3	0,3	0,3	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0,04	0	0	0	0	0	0	0,3	0,3	0,3	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0,04	0	0	0	0	0	0	0,3	0,3	0,3	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0,04	0	0	0	0	0	0	0,3	0,3	0,3	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0,04	0	0	0	0	0	0	0,3	0,3	0,3	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

		ratio correctif de la semaine (0 à 1)											
semaine/mois		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5			1		1			1			1		1

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Apports d'humidité hors occupants et éclairage																								
m ²	unité	m ² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches																						
0	kg/h/unité	valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité																						
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																								
jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0,08	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0,08	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0,08	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0,08	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0,08	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0,08	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0,08	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ratio correctif de la semaine (0 à 1)																								
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12												
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
5			1		1			1			1													

Méthode de calcul Th-BCE 2012

17.18 HOTEL 0 ET 1* (PARTIE NUIT)

ZONE																									
nom de la zone		Hotel 0 et 1et partie nuit voir typologie																							
températures de consigne		ch	fr																						
normal		19	26																						
arrêt moins de 48 h		16	30																						
arrêt plus de 48 h		7	30																						
occupation		scenario horaire occupation = 1 ; inoccupation = 0																							
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
vacances > 1 : tableau ci dessus ; inoccupation = 0		Ce calendrier est basé sur une année commençant un Lundi																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
5																									
Chauffage		scenario horaire Température de consigne chaud > normal : 1 ; réduc de moins de 48 h: 0 ; réduction de plus de 48 h : -1																							
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
vacances 1 : tableau ci dessus ; -1 : réduc de plus de 48 h																									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
5																									
Refroidissement		scenario horaire Température de consigne froid > normal : 1 ; réduc de moins de 48 h: 0 ; réduction de plus de 48 h : -1																							
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
vacances 1 : tableau ci dessus ; -1 : réduc de plus de 48 h																									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
5																									
ventilation		scenario horaire ventilation > fonctionnement = 1 ; arrêt ou valeur min = 0																							
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
vacances > 1 : tableau ci dessus ; arrêt ou valeur min = 0																									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
5																									

Méthode de calcul Th-BCE 2012

éclairage		scenario horaire eclaireage > fonctionnement = 1 : arrêt ou valeur min = 0																							
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	
2	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	
3	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	
4	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	
5	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	
6	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	
7	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	

vacances > 1 : tableau ci dessus ; arrêt ou valeur min = 0													
jour/semaine	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
5			1		1			1				1	

0 unité chambre
420,6 L/semaine/unité nombre de litres d'eau à 40°C puisés par semaine

Besoins d'ECS		Clé de répartition horaire des besoins d'ECS (compris entre 0 et 1)																							
jour/semaine	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

ratio correctif de la semaine (0 à 1)													
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
5			1		1			1				1	

Local N°1																								
nom du local	Circulation	voir typologie																						
Rat I	0,233	ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des Rat I du groupe est égale à 1																						
taux d'occupation																								
occupant	0	Noccnom valeur pour l'heure maximale de l'année, par m²																						
	90	W/Noccnom Chaleur moyenne dégagée par un occupant																						
	0,055	kg/h/Noccnom Humidité dégagée par un occupant																						
ratio Noccnom/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innoc)																								
jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	

facteur correctif de la semaine (0 à 1)													
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
5			1		1			1				1	

Apports de chaleur hors occupants et éclairage																								
m²	unité	par ex surface du local																						
0	Watts/unité	valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité																						
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																								
jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	

Méthode de calcul Th-BCE 2012

ratio correctif de la semaine (0 à 1)												
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5			1		1			1			1	

Apports d'humidité hors occupants et éclairage

m² unité m² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches
0 kg/h/unité valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité

ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																								
jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1

ratio correctif de la semaine (0 à 1)												
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5			1		1			1			1	

Local N°2

nom du local **le sans cuisine avec sa** voir typologie
Rat I **0,728** ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe
peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des Rat I du groupe est égale à 1

taux d'occupation

occupant **0,075** Noccnom valeur pour l'heure maximale de l'année, par m²
90 W/Noccnom Chaleur moyenne dégagée par un occupant
0,055 kg/h/Noccnom Humidité dégagée par un occupant

ratio Noccmo/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innoc)																								
jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0,75	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
2	0,75	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
3	0,75	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
4	0,75	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
5	0,75	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
6	0,75	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
7	0,75	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1

facteur correctif de la semaine (0 à 1)												
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5			1		1			1			1	

Apports de chaleur hors occupants et éclairage

m² unité par ex surface du local
5,3 Watts/unité valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité

ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																								
jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0,15	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
2	0,15	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
3	0,15	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
4	0,15	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
5	0,15	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
6	0,15	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
7	0,15	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1

facteur correctif de la semaine (0 à 1)												
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5			1		1			1			1	

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Apports d'humidité hors occupants et éclairage																									
m²	unité	m ² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches																							
0	kg/h/unité	valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité																							
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																									
jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	0,3	0,5	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0,3	0,5	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0,3	0,5	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0,3	0,5	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0,3	0,5	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0,3	0,5	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0,3	0,5	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
facteur correctif de la semaine (0 à 1)																									
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
5			1		1			1				1													

Local N°3																									
nom du local	Sanitaires collectifs	voir typologie																							
Rat I	0,006	ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des Rat I du groupe est égale à 1																							
taux d'occupation																									
occupant	0	Noccnom valeur pour l'heure maximale de l'année, par m ²																							
	90	W/Noccnom Chaleur moyenne dégagée par un occupant																							
	0,055	kg/h/Noccnom Humidité dégagée par un occupant																							
ratio Noccnom/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innocc)																									
jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
facteur correctif de la semaine (0 à 1)																									
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
5			1		1			1				1													

Apports de chaleur hors occupants et éclairage																									
m²	unité	par ex surface du local																							
0	Watts/unité	valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité																							
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																									
jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
ratio correctif de la semaine (0 à 1)																									
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
5			1		1			1				1													

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Apports d'humidité hors occupants et éclairage

m² unité m² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches
0 kg/h/unité valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité

		ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																							
jour V / heure		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
2		1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	
3		1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	
4		1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	
5		1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	
6		1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	
7		1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	

		ratio correctif de la semaine (0 à 1)											
semaine/mois		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5				1		1		1		1		1	

Local N°4

nom du local **Locaux de services** voir typologie
Rat I **0,032** ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe
peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des RatIq du groupe est égale à 1

taux d'occupation

occupant **0** Noccnom valeur pour l'heure maximale de l'année
90 W/Noccnom Chaleur moyenne dégagée par un occupant
0,055 kg/h/Noccnom Humidité dégagée par un occupant

		ratio Noccmov/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innocc)																							
jour V / heure		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	
2		1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	
3		1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	
4		1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	
5		1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	
6		1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	
7		1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	

		facteur correctif de la semaine (0 à 1)											
semaine/mois		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5				1		1		1		1		1	

Apports de chaleur hors occupants et éclairage

m² unité par ex surface du local
0 Watts/unité valeur pour l'heure maximale de l'année

		ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																							
jour V / heure		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	
2		1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	
3		1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	
4		1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	
5		1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	
6		1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	
7		1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	

		ratio correctif de la semaine (0 à 1)											
semaine/mois		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5				1		1		1		1		1	

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Apports d'humidité hors occupants et éclairage																								
	m ²	unité	m ² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches																					
	0	kg/h/unité	valeur pour l'heure maximale de l'année																					
	ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																							
jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
	ratio correctif de la semaine (0 à 1)																							
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12												
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
5			1		1			1			1													

Méthode de calcul Th-BCE 2012

17.19 HOTEL 2* (PARTIE NUIT)

ZONE																										
nom de la zone		Hotel 2et partie nuit										voir typologie														
températures de consigne		ch					fr																			
normal		19					26																			
arrêt moins de 48 h		16					30																			
arrêt plus de 48 h		7					30																			
occupation		scenario horaire occupation = 1 ; inoccupation = 0																								
jour V / heure >		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	
2		1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	
3		1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	
4		1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	
5		1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	
6		1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	
7		1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	
vacances > 1 : tableau ci dessus ; inoccupation = 0		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Ce calendrier est basé sur une année commençant un Lundi												
1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
2		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
3		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
4		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
5				1		1				1			1													
Chauffage		enario horaire Température de consigne chaud > normal : 1 ; réduc de moins de 48 h: 0 ; réduction de plus de 48 h :																								
jour V / heure >		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	
2		1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	
3		1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	
4		1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	
5		1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	
6		1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	
7		1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	
vacances 1 : tableau ci dessus ; -1 : réduc de plus de 48 h		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
2		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
3		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
4		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
5				1		1				1			1													
Refroidissement		enario horaire Température de consigne froid > normal : 1 ; réduc de moins de 48 h: 0 ; réduction de plus de 48 h :																								
jour V / heure >		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	
2		1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	
3		1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	
4		1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	
5		1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	
6		1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	
7		1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	
vacances 1 : tableau ci dessus ; -1 : réduc de plus de 48 h		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
2		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
3		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
4		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
5				1		1				1			1													
ventilation		enario horaire ventilation > fonctionnement = 1 ; arrêt ou valeur min = 0																								
jour V / heure >		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
2		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
3		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
4		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
5		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
6		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
7		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
vacances > 1 : tableau ci dessus ; arrêt ou valeur min = 0		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
2		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
3		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
4		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
5				1		1				1			1													

Méthode de calcul Th-BCE 2012

éclairage		scenario horaire eclaireage > fonctionnement = 1 ; arrêt ou valeur min = 0																							
jour V / heure >		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1		0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0
2		0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0
3		0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0
4		0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0
5		0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0
6		0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0
7		0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0

vacances > 1 ; tableau ci dessus ; arrêt ou valeur min = 0	
jour/semaine	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
1	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
2	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
3	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
4	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
5	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1

0 unité chambre
586,2 L/semaine/unité nombre de litres d'eau à 40°C puisés par semaine

Besoins d'ECS		Clé de répartition horaire des besoins d'ECS (compris entre 0 et 1)																							
jour/semaine		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ratio correctif de la semaine (0 à 1)	
semaine/mois	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
1	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
2	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
3	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
4	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
5	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1

Local N°1	
nom du local	Circulation voir typologie
Rat I	0,233 ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des Rat I du groupe est égale à 1
taux d'occupation	
occupant	0 Noccnom valeur pour l'heure maximale de l'année, par m²
	90 W/Noccnom Chaleur moyenne dégagée par un occupant
	0,055 kg/h/Noccnom Humidité dégagée par un occupant
ratio Noccmov/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innocc)	
jour V / heure	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24
1	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 1
2	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 1
3	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 1
4	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 1
5	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 1
6	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 1
7	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 1

facteur correctif de la semaine (0 à 1)	
semaine/mois	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
1	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
2	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
3	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
4	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
5	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Apports de chaleur hors occupants et éclairage																										
m ²		unité		par ex surface du local																						
0		Watts/unité		valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité																						
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																										
jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	
ratio correctif de la semaine (0 à 1)																										
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12														
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1														
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1														
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1														
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1														
5			1		1			1				1														
Apports d'humidité hors occupants et éclairage																										
m ²		unité		m ² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches																						
0		kg/h/unité		valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité																						
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																										
jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	
ratio correctif de la semaine (0 à 1)																										
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12														
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1														
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1														
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1														
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1														
5			1		1			1				1														
Local N°2																										
nom du local	Chambre sans cuisine avec salle d'eau voir typologie																									
Rat I	0.728 ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des Rat I du groupe est égale à 1																									
taux d'occupation																										
occupant	0.05		Noccnom		valeur pour l'heure maximale de l'année, par m ²																					
	90		W/Noccnom		Chaleur moyenne dégagée par un occupant																					
	0.055		kg/h/Noccnom		Humidité dégagée par un occupant																					
ratio Noccmoy/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innoc)																										
jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		
1	0.75	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	
2	0.75	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	
3	0.75	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	
4	0.75	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	
5	0.75	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	
6	0.75	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	
7	0.75	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	
facteur correctif de la semaine (0 à 1)																										
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12														
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1														
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1														
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1														
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1														
5			1		1			1				1														

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Apports de chaleur hors occupants et éclairage																									
m ²	unité	par ex surface du local																							
4	Watts/unité	valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité																							
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																									
jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0,15	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
2	0,15	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
3	0,15	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
4	0,15	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
5	0,15	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
6	0,15	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
7	0,15	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
facteur correctif de la semaine (0 à 1)																									
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5				1		1			1			1			1			1			1			1	
Apports d'humidité hors occupants et éclairage																									
m ²	unité	m ² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches																							
0	kg/h/unité	valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité																							
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																									
jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0,5	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0,5	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0,5	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0,5	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0,5	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0,5	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0,5	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
facteur correctif de la semaine (0 à 1)																									
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5				1		1			1			1			1			1			1			1	
Local N°3																									
nom du local	Sanitaires collectifs voir typologie																								
Rat I	0,006 ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des Rat I du groupe est égale à 1																								
taux d'occupation																									
occupant	0	Noccnom valeur pour l'heure maximale de l'année, par m ²																							
	90	W/Noccnom Chaleur moyenne dégagée par un occupant																							
	0,055	kg/h/Noccnom Humidité dégagée par un occupant																							
ratio Noccnom/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innoc)																									
jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
facteur correctif de la semaine (0 à 1)																									
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5				1		1			1			1			1			1			1			1	

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Apports de chaleur hors occupants et éclairage																								
	m²	unité	par ex surface du local																					
	0	Watts/unité	valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité																					
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																								
jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
ratio correctif de la semaine (0 à 1)																								
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12												
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
5			1		1			1				1												
Apports d'humidité hors occupants et éclairage																								
	m²	unité	m ² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches																					
	0	kg/h/unité	valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité																					
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																								
jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
ratio correctif de la semaine (0 à 1)																								
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12												
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
5			1		1			1				1												
Local N°4																								
nom du local	Locaux de services voir typologie																							
Rat I	0.032 ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des RatIgd du groupe est égale à 1																							
taux d'occupation																								
occupant	0	Noccnom	valeur pour l'heure maximale de l'année																					
	90	W/Noccnom	Chaleur moyenne dégagée par un occupant																					
	0.055	kg/h/Noccnom	Humidité dégagée par un occupant																					
ratio Noccmoy/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innoc)																								
jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
facteur correctif de la semaine (0 à 1)																								
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12												
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
5			1		1			1				1												

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Apports de chaleur hors occupants et éclairage																								
m ²	unité	par ex surface du local																						
0	Watts/unité	valeur pour l'heure maximale de l'année																						
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																								
jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
ratio correctif de la semaine (0 à 1)																								
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12												
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
5			1		1			1				1												
Apports d'humidité hors occupants et éclairage																								
m ²	unité	m ² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches																						
0	kg/h/unité	valeur pour l'heure maximale de l'année																						
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																								
jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
ratio correctif de la semaine (0 à 1)																								
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12												
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
5			1		1			1				1												

Méthode de calcul Th-BCE 2012

17.20 **HOTEL 3*, 4* et 5* (PARTIE JOUR)**

ZONE																								
nom de la zone		Hotel 3 et 4 et partie jour voir typologie																						
températures de consigne		ch	fr																					
normal		19	26																					
arrêt moins de 48 h		16	30																					
arrêt plus de 48 h		7	30																					
occupation		scenario horaire occupation = 1 ; inoccupation = 0																						
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
vacances > 1 : tableau ci dessus ; inoccupation = 0																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Ce calendrier est basé sur une année commençant un Lundi											
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
5				1								1												
Chauffage		al : 1 ; réduc de moins de 48 h : 0 ; réduction de plus de 48 h : -1																						
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
vacances 1 : tableau ci dessus ; -1 : réduc de plus de 48 h																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12												
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
5				1								1												
Refroidissement		scenario horaire Température de consigne froid > normal : 1 ; réduc de moins de 48 h : 0 ; réduction de plus de 48 h : -1																						
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
vacances 1 : tableau ci dessus ; -1 : réduc de plus de 48 h																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12												
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
5				1								1												
ventilation		scenario horaire ventilation > fonctionnement = 1 ; arrêt ou valeur min = 0																						
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
vacances > 1 : tableau ci dessus ; arrêt ou valeur min = 0																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12												
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
5				1								1												

Méthode de calcul Th-BCE 2012

éclairage		scenario horaire éclairage > fonctionnement = 1 : arrêt ou valeur min = 0																							
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	
2	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	
3	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	
4	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	
5	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	
6	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	
7	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	

vacances > 1 : tableau ci dessus ; arrêt ou valeur min = 0											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5		1		1		1		1		1	

0 unité m² surface utile
0,24 L/semaine/unité nombre de litres d'eau à 40°C puisés par semaine

Besoins d'ECS		Clé de répartition horaire des besoins d'ECS (compris entre 0 et 1)																							
jour/semaine	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

ratio correctif de la semaine (0 à 1)												
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5		1		1		1		1		1		1

Local N°1																								
nom du local	Bureau standard voir typologie																							
Rat I	0,105 ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des Rat I du groupe est égale à 1																							
taux d'occupation																								
occupant	0,067 Noccnom valeur pour l'heure maximale de l'année, par m² 90 W/Noccnom Chaleur moyenne dégagée par un occupant 0,055 kg/h/Noccnom Humidité dégagée par un occupant																							
ratio Noccmov/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innocc)																								
jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0

facteur correctif de la semaine (0 à 1)												
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5		1		1		1		1		1		1

Apports de chaleur hors occupants et éclairage																								
m²	unité par ex surface du local																							
16	Watts/unité valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité																							
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																								
jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0

Méthode de calcul Th-BCE 2012

semaine/mois	facteur correctif de la semaine (0 à 1)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5			1		1			1			1	

Apports d'humidité hors occupants et éclairage

m² unité m² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches
0 kg/h/unité valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité

jour V / heure	ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	
2	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0

semaine/mois	facteur correctif de la semaine (0 à 1)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5			1		1			1			1	

Local N°2

nom du local **Circulation Accueil** voir typologie
Rat I **0,173** ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe
peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des Rat I du groupe est égale à 1

taux d'occupation

occupant **0** Noccnom valeur pour l'heure maximale de l'année, par m²
90 W/Noccnom Chaleur moyenne dégagée par un occupant
0,055 kg/h/Noccnom Humidité dégagée par un occupant

jour V / heure	ratio Nocc moy/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innocc)																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0

semaine/mois	facteur correctif de la semaine (0 à 1)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5			1		1			1			1	

Apports de chaleur hors occupants et éclairage

m² unité par ex surface du local
0 Watts/unité valeur pour l'heure maximale de l'année, par m²

jour V / heure	ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0

semaine/mois	ratio correctif de la semaine (0 à 1)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5			1		1			1			1	

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Apports d'humidité hors occupants et éclairage

m² unité m² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches
0 kg/h/unité valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité

jour V / heure	ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0

semaine/mois	ratio correctif de la semaine (0 à 1)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5			1		1			1				1

Local N°3

nom du local **Sanitaires collectifs** voir typologie
Rat I **0.037** ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe
peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des Rat I du groupe est égale à 1

taux d'occupation

occupant **0** Noccnom valeur pour l'heure maximale de l'année, par m²
90 W/Noccnom Chaleur moyenne dégagée par un occupant
0.055 kg/h/Noccnom Humidité dégagée par un occupant

jour V / heure	ratio Nocc moy/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innocc)																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0

semaine/mois	facteur correctif de la semaine (0 à 1)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5			1		1			1				1

Apports de chaleur hors occupants et éclairage

m² unité par ex surface du local
0 Watts/unité valeur pour l'heure maximale de l'année, par m²

jour V / heure	ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0

semaine/mois	ratio correctif de la semaine (0 à 1)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5			1		1			1				1

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Apports d'humidité hors occupants et éclairage

m² unité m² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches
0 kg/h/unité valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité

jour V / heure	ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0

semaine/mois	ratio correctif de la semaine (0 à 1)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5			1		1			1				1

Local N°4

nom du local : **salle de séminaires réunion** voir typologie
Rat I : **0.428** ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe
peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des Rat I du groupe est égale à 1

taux d'occupation

occupant : **0.42** Noccnom valeur pour l'heure maximale de l'année, par m²
90 W/Noccnom Chaleur moyenne dégagée par un occupant
0.055 kg/h/Noccnom Humidité dégagée par un occupant

	ratio Nocc moy/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innoc)																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0

semaine/mois	facteur correctif de la semaine (0 à 1)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5			1		1			1				1

Apports de chaleur hors occupants et éclairage

m² unité par ex surface du local
10 Watts/unité valeur pour l'heure maximale de l'année, par m²

	ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0

semaine/mois	facteur correctif de la semaine (0 à 1)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5			1		1			1				1

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Apports d'humidité hors occupants et éclairage																									
m ²	unité	m ² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches																							
0	kg/h/unité	valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité																							
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
facteur correctif de la semaine (0 à 1)																									
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
5			1		1			1				1													

Local N°5																								
nom du local	Salle petits déjeuners voir typologie																							
Rat I	0,17 ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des Rat I du groupe est égale à 1																							
taux d'occupation																								
occupant	0,5 Noccnom valeur pour l'heure maximale de l'année, par m ²																							
	90 W/Noccnom Chaleur moyenne dégagée par un occupant																							
	0,055 kg/h/Noccnom Humidité dégagée par un occupant																							
ratio Nocc moy/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innocc)																								
jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0,5	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0,5	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0,5	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0,5	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0,5	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0,5	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0,5	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
facteur correctif de la semaine (0 à 1)																								
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12												
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
5			1		1			1				1												

Apports de chaleur hors occupants et éclairage																								
m ²	unité	par ex surface du local																						
44,3	Watts/unité	valeur pour l'heure maximale de l'année, par m ²																						
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																								
jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0,026	0	0	0	0	0	0,2	0,2	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0,026	0	0	0	0	0	0,2	0,2	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0,026	0	0	0	0	0	0,2	0,2	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0,026	0	0	0	0	0	0,2	0,2	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0,026	0	0	0	0	0	0,2	0,2	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0,026	0	0	0	0	0	0,2	0,2	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0,026	0	0	0	0	0	0,2	0,2	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Méthode de calcul Th-BCE 2012

ratio correctif de la semaine (0 à 1)												
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5			1		1			1				1

Apports d'humidité hors occupants et éclairage

m ²	unité	m ² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches
0	kg/h/unité	valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité

ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																									
jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
3	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
4	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
5	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
6	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
7	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

ratio correctif de la semaine (0 à 1)												
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5			1		1			1				1

Local N°6

nom du local	Bar	voir typologie
Rat I	0.087	ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des Rat I du groupe est égale à 1

taux d'occupation

occupant	0.1	Noccnom	valeur pour l'heure maximale de l'année, par m ²
	90	W/Noccnom	Chaleur moyenne dégagée par un occupant
	0.055	kg/h/Noccnom	Humidité dégagée par un occupant

ratio Noccnom/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innoc)																									
jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	

facteur correctif de la semaine (0 à 1)												
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5			1		1			1				1

Apports de chaleur hors occupants et éclairage

m ²	unité	par ex surface du local
34.4	Watts/unité	valeur pour l'heure maximale de l'année, par m ²

ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																									
jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0.07	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2	0.07	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
3	0.07	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
4	0.07	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
5	0.07	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
6	0.07	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
7	0.07	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Méthode de calcul Th-BCE 2012

		ratio correctif de la semaine (0 à 1)											
semaine/mois		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5				1		1			1				1

		Apports d'humidité hors occupants et éclairage																							
		m ² unité		m ² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches																					
		0		valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité																					
		ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																							
jour V / heure		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1		0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2		0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3		0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4		0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5		0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6		0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7		0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

		ratio correctif de la semaine (0 à 1)											
semaine/mois		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5				1		1			1				1

Méthode de calcul Th-BCE 2012

17.21 **HOTEL 3* (PARTIE NUIT)**

ZONE																								
nom de la zone		Hotel 3 et partie nuit voir typologie																						
températures de consigne		ch	fr																					
normal		19	26																					
arrêt moins de 48 h		16	30																					
arrêt plus de 48 h		7	30																					
occupation		scenario horaire occupation = 1 ; inoccupation = 0																						
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
vacances > 1 : tableau ci dessus ; inoccupation = 0																								
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5				1						1														
Chauffage		val : 1 ; réduc de moins de 48 h : 0 ; réduction de plus de 48 h : -1																						
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
vacances 1 : tableau ci dessus ; -1 : réduc de plus de 48 h																								
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5				1						1														
Refroidissement		scenario horaire Température de consigne froid > normal : 1 ; réduc de moins de 48 h : 0 ; réduction de plus de 48 h : -1																						
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
vacances 1 : tableau ci dessus ; -1 : réduc de plus de 48 h																								
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5				1						1														
ventilation		scenario horaire ventilation > fonctionnement = 1 ; arrêt ou valeur min = 0																						
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
vacances > 1 : tableau ci dessus ; arrêt ou valeur min = 0																								
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5				1						1														

Méthode de calcul Th-BCE 2012

éclairage		scenario horaire éclairage > fonctionnement = 1 : arrêt ou valeur min = 0																							
jour V / heure >		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1		0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0
2		0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0
3		0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0
4		0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0
5		0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0
6		0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0
7		0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0

vacances > 1 : tableau ci dessus ; arrêt ou valeur min = 0													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5			1		1			1			1		1

0 unité chambre
655.2 L/semaine/unité nombre de litres d'eau à 40°C puisés par semaine

Besoins d'ECS		Clé de répartition horaire des besoins d'ECS (compris entre 0 et 1)																							
jour/semaine		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ratio correctif de la semaine (0 à 1)													
semaine/mois		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5			1		1			1			1		1

Local N°1																									
nom du local	Circulation	voir typologie																							
Rat I	0,233	ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des Rat I du groupe est égale à 1																							
taux d'occupation																									
occupant	0	Noccnom valeur pour l'heure maximale de l'année, par m²																							
	90	W/Noccnom Chaleur moyenne dégagée par un occupant																							
	0,055	kg/h/Noccnom Humidité dégagée par un occupant																							
		ratio Noccnom/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innoc)																							
jour V / heure		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
2		1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
3		1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
4		1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
5		1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
6		1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
7		1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1

facteur correctif de la semaine (0 à 1)													
semaine/mois		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5			1		1			1			1		1

Apports de chaleur hors occupants et éclairage																									
	m²	unité par ex surface du local																							
	0	Watts/unité valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité																							
		ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																							
jour V / heure		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
2		1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
3		1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
4		1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
5		1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
6		1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
7		1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1

Méthode de calcul Th-BCE 2012

		ratio correctif de la semaine (0 à 1)											
semaine/mois		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5				1		1			1			1	

Apports d'humidité hors occupants et éclairage

m² unité m² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches
0 kg/h/unité valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité

		ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																								
jour V / heure		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
2		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
3		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
4		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
5		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
6		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
7		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1

		ratio correctif de la semaine (0 à 1)											
semaine/mois		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5				1		1			1			1	

Local N°2

nom du local **Chambre sans cuisine avec salle d'eau** voir typologie
Rat I **0.728** ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe
peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des Rat I du groupe est égale à 1

taux d'occupation

occupant **0.043** Noccnom valeur pour l'heure maximale de l'année, par m²
90 W/Noccnom Chaleur moyenne dégagée par un occupant
0.055 kg/h/Noccnom Humidité dégagée par un occupant

		ratio Nocc moy/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innocc)																							
jour V / heure		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1		0.75	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
2		0.75	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
3		0.75	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
4		0.75	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
5		0.75	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
6		0.75	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
7		0.75	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1

		facteur correctif de la semaine (0 à 1)											
semaine/mois		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5				1		1			1			1	

Apports de chaleur hors occupants et éclairage

m² unité par ex surface du local
4.428 Watts/unité valeur pour l'heure maximale de l'année, par m²

		ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																							
jour V / heure		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1		0.38	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
2		0.38	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
3		0.38	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
4		0.38	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
5		0.38	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
6		0.38	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
7		0.38	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1

		facteur correctif de la semaine (0 à 1)											
semaine/mois		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5				1		1			1			1	

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Apports d'humidité hors occupants et éclairage

m² unité m² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches
0 kg/h/unité valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité

jour V / heure	ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0,3	0,5	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0,3	0,5	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0,3	0,5	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0,3	0,5	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0,3	0,5	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0,3	0,5	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0,3	0,5	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0

semaine/mois	facteur correctif de la semaine (0 à 1)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5			1		1			1				1

Local N°3

nom du local **Sanitaires collectifs** voir typologie
Rat I **0.006** ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe
peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des Rat I du groupe est égale à 1

taux d'occupation

occupant **0** Noccnom valeur pour l'heure maximale de l'année, par m²
90 W/Noccnom Chaleur moyenne dégagée par un occupant
0.055 kg/h/Noccnom Humidité dégagée par un occupant

jour V / heure	ratio Nocc moy/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innocc)																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1

semaine/mois	facteur correctif de la semaine (0 à 1)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5			1		1			1				1

Apports de chaleur hors occupants et éclairage

m² unité par ex surface du local
0 Watts/unité valeur pour l'heure maximale de l'année, par m²

jour V / heure	ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1

semaine/mois	ratio correctif de la semaine (0 à 1)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5			1		1			1				1

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Apports d'humidité hors occupants et éclairage

m² unité m² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches
0 kg/h/unité valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité

jour V / heure	ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1

semaine/mois	ratio correctif de la semaine (0 à 1)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5			1		1			1				1

Local N°4

nom du local **Locaux de services** voir typologie
Rat I **0.032** ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe
peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des RatIq du groupe est égale à 1

taux d'occupation

occupant **0** Noccnom valeur pour l'heure maximale de l'année
90 W/Noccnom Chaleur moyenne dégagée par un occupant
0.055 kg/h/Noccnom Humidité dégagée par un occupant

jour V / heure	ratio Nocc moy/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innocc)																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1

semaine/mois	facteur correctif de la semaine (0 à 1)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5			1		1			1				1

Apports de chaleur hors occupants et éclairage

m² unité par ex surface du local
0 Watts/unité valeur pour l'heure maximale de l'année

jour V / heure	ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1

semaine/mois	ratio correctif de la semaine (0 à 1)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5			1		1			1				1

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Apports d'humidité hors occupants et éclairage																								
m²	unité	m ² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches																						
0	kg/h/unité	valeur pour l'heure maximale de l'année																						
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																								
jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
ratio correctif de la semaine (0 à 1)																								
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12												
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
5			-1		-1			-1				-1												

Méthode de calcul Th-BCE 2012

17.22 HOTEL 4* et 5* (PARTIE NUIT)

ZONE																									
nom de la zone		Hotel 4 et 5 et partie nuit										voir typologie													
températures de consigne		ch	fr																						
normal		19	26																						
arrêt moins de 48 h		16	30																						
arrêt plus de 48 h		7	30																						
occupation		scenario horaire occupation = 1 ; inoccupation = 0																							
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	
vacances > 1 : tableau ci dessus ; inoccupation = 0																									
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
5				1						1															
Chauffage		scenario horaire Température de consigne froid > normal : 1 ; réduc de moins de 48 h : 0 ; réduction de plus de 48 h : -1																							
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	
vacances 1 : tableau ci dessus ; -1 : réduc de plus de 48 h																									
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
5				1						1															
Refroidissement		scenario horaire Température de consigne froid > normal : 1 ; réduc de moins de 48 h : 0 ; réduction de plus de 48 h : -1																							
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	
vacances 1 : tableau ci dessus ; -1 : réduc de plus de 48 h																									
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
5				1						1															
ventilation		scenario horaire ventilation > fonctionnement = 1 ; arrêt ou valeur min = 0																							
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
vacances > 1 : tableau ci dessus ; arrêt ou valeur min = 0																									
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
5				1						1															

Méthode de calcul Th-BCE 2012

éclairage		scenario horaire eclaireage > fonctionnement = 1 ; arrêt ou valeur min = 0																							
jour V / heure >		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0

vacances > 1 ; tableau ci dessus ; arrêt ou valeur min = 0													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5			1			1			1			1	

0 unité chambre
902,7 L/semaine/unité nombre de litres d'eau à 40°C puisés par semaine

Besoins d'ECS		Clé de répartition horaire des besoins d'ECS (compris entre 0 et 1)																							
jour/semaine		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ratio correctif de la semaine (0 à 1)													
semaine/mois		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5			1			1			1			1	

Local N°1

nom du local	Circulation	voir typologie
Rat I	0.233	ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des Rat I du groupe est égale à 1

taux d'occupation

occupant	0	Noccnom	valeur pour l'heure maximale de l'année, par m²
	90	W/Noccnom	Chaleur moyenne dégagée par un occupant
	0.055	kg/h/Noccnom	Humidité dégagée par un occupant

ratio Noccnom/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innoc)																									
jour V / heure		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1

facteur correctif de la semaine (0 à 1)													
semaine/mois		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5			1			1			1			1	

Apports de chaleur hors occupants et éclairage

m²	unité	par ex surface du local
0	Watts/unité	valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité

ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																									
jour V / heure		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1

Méthode de calcul Th-BCE 2012

		ratio correctif de la semaine (0 à 1)											
semaine/mois		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5				1		1			1			1	

Apports d'humidité hors occupants et éclairage

m² unité m² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches
0 kg/h/unité valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité

		ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																								
jour V / heure		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

		ratio correctif de la semaine (0 à 1)											
semaine/mois		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5				1		1			1			1	

Local N°2

nom du local **Chambre sans cuisine avec salle d'eau** voir typologie
Rat I **0,728** ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe
peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des Rat I du groupe est égale à 1

taux d'occupation

occupant **0,038** Noccnom valeur pour l'heure maximale de l'année, par m²
90 W/Noccnom Chaleur moyenne dégagée par un occupant
0,055 kg/h/Noccnom Humidité dégagée par un occupant

		ratio Nocc moy/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innocc)																							
jour V / heure		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1		0,75	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2		0,75	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3		0,75	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4		0,75	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5		0,75	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6		0,75	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7		0,75	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

		facteur correctif de la semaine (0 à 1)											
semaine/mois		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5				1		1			1			1	

Apports de chaleur hors occupants et éclairage

m² unité par ex surface du local
4,625 Watts/unité valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité

		ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																							
jour V / heure		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1		0,34	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2		0,34	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3		0,34	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4		0,34	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5		0,34	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6		0,34	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7		0,34	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

		facteur correctif de la semaine (0 à 1)											
semaine/mois		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5				1		1			1			1	

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Apports d'humidité hors occupants et éclairage

m² unité m² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches
0 kg/h/unité valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité

jour V / heure	ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0,3	0,5	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0,3	0,5	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0,3	0,5	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0,3	0,5	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0,3	0,5	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0,3	0,5	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0,3	0,5	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0

semaine/mois	facteur correctif de la semaine (0 à 1)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5			1		1			1				1

Local N°3

nom du local **Sanitaires collectifs** voir typologie
Rat I **0.006** ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe
peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des Rat I du groupe est égale à 1

taux d'occupation

occupant **0** Noccnom valeur pour l'heure maximale de l'année, par m²
90 W/Noccnom Chaleur moyenne dégagée par un occupant
0.055 kg/h/Noccnom Humidité dégagée par un occupant

jour V / heure	ratio Nocc moy/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innocc)																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1

semaine/mois	facteur correctif de la semaine (0 à 1)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5			1		1			1				1

Apports de chaleur hors occupants et éclairage

m² unité par ex surface du local
0 Watts/unité valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité

jour V / heure	ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1

semaine/mois	ratio correctif de la semaine (0 à 1)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5			1		1			1				1

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Apports d'humidité hors occupants et éclairage																								
m ²	unité	m ² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches																						
0	kg/h/unité	valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité																						
ratio apports nominaux (compris entre 0 et 1)																								
jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
ratio correctif de la semaine (0 à 1)																								
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12												
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
5			1		1			1				1												
Local N°4																								
nom du local	Locaux de services voir typologie																							
Rat I	0,032 ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des RatIgd du groupe est égale à 1																							
taux d'occupation																								
occupant	0	Noccnom valeur pour l'heure maximale de l'année																						
	90	W/Noccnom Chaleur moyenne dégagée par un occupant																						
	0,055	kg/h/Noccnom Humidité dégagée par un occupant																						
ratio Noccmoy/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innoc)																								
jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
facteur correctif de la semaine (0 à 1)																								
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12												
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
5			1		1			1				1												
Apports de chaleur hors occupants et éclairage																								
m ²	unité	par ex surface du local																						
0	Watts/unité	valeur pour l'heure maximale de l'année																						
ratio apports nominaux (compris entre 0 et 1)																								
jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
ratio correctif de la semaine (0 à 1)																								
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12												
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
5			1		1			1				1												

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Apports d'humidité hors occupants et éclairage																									
m²	unité	m ² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches																							
0	kg/h/unité	valeur pour l'heure maximale de l'année																							
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																									
jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
ratio correctif de la semaine (0 à 1)																									
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
5			-1		-1			-1				-1													

Méthode de calcul Th-BCE 2012

17.23 INDUSTRIE - 3 x 8h

ZONE																								
nom de la zone		Industrie 3 8h 7i 7 voir typologie																						
températures de consigne		ch	fr																					
normal		15	26																					
arrêt moins de 48 h		7	30																					
arrêt plus de 48 h		7	30																					
occupation		scenario horaire occupation = 1 ; inoccupation = 0																						
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
vacances > 1 : tableau ci dessus ; inoccupation = 0																								
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5																								
Chauffage		scenario horaire Température de consigne froid > normal : 1 ; réduc de moins de 48 h : 0 ; réduction de plus de 48 h : -1																						
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
vacances 1 : tableau ci dessus ; -1 : réduc de plus de 48 h																								
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5																								
Refroidissement		scenario horaire Température de consigne froid > normal : 1 ; réduc de moins de 48 h : 0 ; réduction de plus de 48 h : -1																						
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
vacances 1 : tableau ci dessus ; -1 : réduc de plus de 48 h																								
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5																								
ventilation		scenario horaire ventilation > fonctionnement = 1 ; arrêt ou valeur min = 0																						
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
vacances > 1 : tableau ci dessus ; arrêt ou valeur min = 0																								
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5																								

Méthode de calcul Th-BCE 2012

éclairage		scenario horaire eclaireage > fonctionnement = 1 : arrêt ou valeur min = 0																							
jour V / heure >		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

vacances > 1 : tableau ci dessus : arrêt ou valeur min = 0	
jour	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
1	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
2	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
3	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
4	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
5	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1

0	unité	m² surface utile
0,2	L/semaine/unité	nombre de litres d'eau à 40°C puisés par semaine et par unité

Besoins d'ECS		Clé de répartition horaire des besoins d'ECS (compris entre 0 et 1)																							
jour/semaine		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ratio correctif de la semaine (0 à 1)	
semaine/mois	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
1	1 1 1 1 0 0 1 1 1 0 0 0 1
2	0 0 0 0 1 1 0 0 0 1 1 1 0
3	1 1 1 1 0 0 1 1 1 0 0 0 1
4	0 0 0 0 1 1 0 0 0 1 1 1 0
5	1 1 1 1 0 0 1 1 1 0 0 0 1

Local N°1	
nom du local	Bureau standard voir typologie
Rat I	0,1
taux d'occupation	
occupant	0,1 Noccnom valeur pour l'heure maximale de l'année
	90 W/Nocc Chaleur moyenne dégagée par un occupant
	0,055 kg/h/Nocc Humidité dégagée par un occupant
ratio Nocc moy/Nocc nom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en inocc)	
jour V / heure >	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24
1	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0,6 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0
2	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0,6 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0
3	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0,6 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0
4	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0,6 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0
5	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0,6 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0
6	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0,6 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0
7	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0,6 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0

facteur correctif de la semaine (0 à 1)	
semaine/mois	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
1	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
2	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
3	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
4	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
5	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Apports de chaleur hors occupants et éclairage																									
m ²	unité	par ex surface du local																							
16	Watts/unité	valeur pour l'heure maximale de l'année																							
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																									
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0,111	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
2	0,111	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
3	0,111	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
4	0,111	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
5	0,111	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
6	0,111	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0,111	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ratio correctif de la semaine (0 à 1)																									
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
5			-1		-1			-1				-1													
Apports d'humidité hors occupants et éclairage																									
m ²	unité	m ² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches																							
0	kg/h/unité	valeur pour l'heure maximale de l'année																							
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																									
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0,111	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
2	0,111	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
3	0,111	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
4	0,111	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
5	0,111	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
6	0,111	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0,111	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ratio correctif de la semaine (0 à 1)																									
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
5			-1		-1			-1				-1													
Local N°2																									
nom du local	Aire de production	voir typologie																							
Rat I	0,6	ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des RatIgd du groupe est égale à 1																							
taux d'occupation																									
occupant	0,05	Noccnom	valeur pour l'heure maximale de l'année																						
	90	W/Noccnom	Chaleur moyenne dégagée par un occupant																						
	0,055	kg/h/Noccnom	Humidité dégagée par un occupant																						
ratio Noccnom/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innoc)																									
jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Méthode de calcul Th-BCE 2012

		facteur correctif de la semaine (0 à 1)											
semaine/mois		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5				1		1			1			1	

Apports de chaleur hors occupants et éclairage

m² unité par ex surface du local
2 Watts/unité valeur pour l'heure maximale de l'année

		ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																								
jour V / heure		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

		ratio correctif de la semaine (0 à 1)											
semaine/mois		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5				1		1			1			1	

Apports d'humidité hors occupants et éclairage

m² unité m² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches
0 kg/h/unité valeur pour l'heure maximale de l'année

		ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																								
jour V / heure		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

		ratio correctif de la semaine (0 à 1)											
semaine/mois		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5				1		1			1			1	

Local N°3

nom du local **Circulation Accueil** voir typologie
Rat I **0,1** ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe peut-être nul si niveau P dans typologie.
La somme des RatIq du groupe est égale à

taux d'occupation

occupant **0** Noccnom valeur pour l'heure maximale de l'année
90 W/Nocc Chaleur moyenne dégagée par un occupant
0,055 kg/h/Nocc Humidité dégagée par un occupant

		ratio Nocc moy/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innocc)																								
jour V / heure >		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

		facteur correctif de la semaine (0 à 1)											
semaine/mois		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5				1		1			1			1	

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Apports de chaleur hors occupants et éclairage																									
m ²	unité par ex surface du local																								
0	Watts/unité valeur pour l'heure maximale de l'année																								
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																									
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
facteur correctif de la semaine (0 à 1)																									
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
5			1		1			1				1													

Apports d'humidité hors occupants et éclairage																									
m ²	unité m ² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches																								
0	kg/h/unité valeur pour l'heure maximale de l'année																								
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																									
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
facteur correctif de la semaine (0 à 1)																									
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
5			1		1			1				1													

Local N°4																									
nom du local	Sanitaires Vestiaires voir typologie																								
Rat I	0,05 ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des RatIq du groupe est égale à 1																								
taux d'occupation																									
occupant	0	Noccnom valeur pour l'heure maximale de l'année																							
	90	W/Nocc Chaleur moyenne dégagée par un occupant																							
	0,055	kg/h/Nocc Humidité dégagée par un occupant																							
ratio Noccnom/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innocc)																									
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
facteur correctif de la semaine (0 à 1)																									
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
5			1		1			1				1													

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Apports de chaleur hors occupants et éclairage																								
m ²	unité	par ex surface du local																						
0	Watts/unité	valeur pour l'heure maximale de l'année																						
ratio apports nominaux (compris entre 0 et 1)																								
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ratio correctif de la semaine (0 à 1)																								
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12												
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
5			1		1			1				1												
Apports d'humidité hors occupants et éclairage																								
m ²	unité	m ² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches																						
0	kg/h/unité	valeur pour l'heure maximale de l'année																						
ratio apports nominaux (compris entre 0 et 1)																								
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ratio correctif de la semaine (0 à 1)																								
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12												
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
5			1		1			1				1												
Local N°5																								
nom du local	Douches collectives voir typologie																							
Rat I	0,05 ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des RatIgd du groupe est égale à 1																							
taux d'occupation																								
occupant	0	Noccnom valeur pour l'heure maximale de l'année																						
	90	W/Noccnom Chaleur moyenne dégagée par un occupant																						
	0,055	kg/h/Noccnom Humidité dégagée par un occupant																						
ratio Noccmoy/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innoc)																								
jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
facteur correctif de la semaine (0 à 1)																								
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12												
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
5			1		1			1				1												

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Apports de chaleur hors occupants et éclairage																									
m²	unité	par ex surface du local																							
0	Watts/unité	valeur pour l'heure maximale de l'année																							
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																									
jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ratio correctif de la semaine (0 à 1)																									
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
5			1		1			1				1													
Apports d'humidité hors occupants et éclairage																									
m²	unité	m² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches																							
0	kg/h/unité	valeur pour l'heure maximale de l'année																							
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																									
jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ratio correctif de la semaine (0 à 1)																									
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
5			1		1			1				1													
Local N°6																									
nom du local	Locaux de services	voir typologie																							
Rat I	0,1	ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des RatIgd du groupe est égale à 1																							
taux d'occupation																									
occupant	0	Noccnom	valeur pour l'heure maximale de l'année																						
	90	W/Noccnom	Chaleur moyenne dégagée par un occupant																						
	0,055	kg/h/Noccnom	Humidité dégagée par un occupant																						
ratio Noccmoy/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innoc)																									
jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
facteur correctif de la semaine (0 à 1)																									
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
5			1		1			1				1													

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Apports de chaleur hors occupants et éclairage																									
m²	unité	par ex surface du local																							
0	Watts/unité	valeur pour l'heure maximale de l'année																							
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																									
jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ratio correctif de la semaine (0 à 1)																									
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
5			1		1			1				1													
Apports d'humidité hors occupants et éclairage																									
m²	unité	m ² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches																							
0	kg/h/unité	valeur pour l'heure maximale de l'année																							
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																									
jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ratio correctif de la semaine (0 à 1)																									
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
5			1		1			1				1													

Méthode de calcul Th-BCE 2012

17.24 **INDUSTRIE 8h à 18h**

ZONE																										
nom de la zone		Industrie 8h 18h												voir typologie												
températures de consigne		ch						fr																		
normal		15						26																		
arrêt moins de 48 h		7						30																		
arrêt plus de 48 h		7						30																		
occupation		scenario horaire occupation = 1 ; inoccupation = 0																								
jour V / heure >		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1		0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	
2		0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	
3		0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	
4		0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	
5		0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	
6		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
7		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
vacances > 1 : tableau ci dessus ; inoccupation = 0		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
2		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
3		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
4		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
5					1		1		1		1		1													
Ce calendrier est basé sur une année commençant un Lundi																										
Chauffage		enario horaire Température de consigne chaud > normal : 1 ; réduc de moins de 48 h : 0 ; réduction de plus de 48 h :																								
jour V / heure >		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1		-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	
2		0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	
3		0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	
4		0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	
5		0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	
6		-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	
7		-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	
vacances 1 : tableau ci dessus ; -1 : réduc de plus de 48 h		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
2		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
3		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
4		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
5					1		1		1		1		1													
Refroidissement		enario horaire Température de consigne froid > normal : 1 ; réduc de moins de 48 h : 0 ; réduction de plus de 48 h :																								
jour V / heure >		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1		-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	
2		0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	
3		0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	
4		0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	
5		0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	
6		-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	
7		-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	
vacances 1 : tableau ci dessus ; -1 : réduc de plus de 48 h		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
2		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
3		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
4		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
5					1		1		1		1		1													
ventilation		enario horaire ventilation > fonctionnement = 1 ; arrêt ou valeur min = 0																								
jour V / heure >		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1		0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	
2		0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	
3		0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	
4		0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	
5		0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	
6		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
7		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
vacances > 1 : tableau ci dessus ; arrêt ou valeur min = 0		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
2		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
3		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
4		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
5					1		1		1		1		1													

Méthode de calcul Th-BCE 2012

éclairage		scenario horaire éclairage > fonctionnement = 1 : arrêt ou valeur min = 0																							
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	
2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	
3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	
4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	
5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

vacances > 1 : tableau ci dessus ; arrêt ou valeur min = 0											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5		1		1		1		1		1	

0 unité m² surface utile
0.2 L/semaine/unité nombre de litres d'eau à 40°C puisés par semaine et par unité

Besoins d'ECS		Clé de répartition horaire des besoins d'ECS (compris entre 0 et 1)																							
jour/semaine	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

ratio correctif de la semaine (0 à 1)												
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1
2	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0
3	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1
4	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0
5		1		0		1		0		1		0

Local N°1																								
nom du local	Bureau standard voir typologie																							
Rat I	0,1																							
taux d'occupation																								
occupant	0,1 Noccnom valeur pour l'heure maximale de l'année																							
	90 W/Nocc Chaleur moyenne dégagée par un occupant																							
	0,055 kg/h/Nocc Humidité dégagée par un occupant																							
ratio Noccmov/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en inocc)																								
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0,6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0,6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0,6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0,6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

facteur correctif de la semaine (0 à 1)												
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5		1		1		1		1		1		1

Apports de chaleur hors occupants et éclairage																								
m²	unité par ex surface du local																							
16	Watts/unité valeur pour l'heure maximale de l'année																							
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																								
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0,111	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
2	0,111	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
3	0,111	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
4	0,111	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
5	0,111	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
6	0,111	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0,111	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Méthode de calcul Th-BCE 2012

semaine/mois	ratio correctif de la semaine (0 à 1)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5			1		1			1			1	

Apports d'humidité hors occupants et éclairage

m² unité m² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches
0 kg/h/unité valeur pour l'heure maximale de l'année

jour V / heure >	ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0,111	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
2	0,111	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
3	0,111	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
4	0,111	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
5	0,111	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
6	0,111	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0,111	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

semaine/mois	ratio correctif de la semaine (0 à 1)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5			1		1			1			1	

Local N°2

nom du local Aire de production voir typologie
 Rat I 0,6 ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe
 peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des RatIgd du groupe est égale à 1

taux d'occupation

occupant 0,05 Noccnom valeur pour l'heure maximale de l'année
 90 W/Noccnom Chaleur moyenne dégagée par un occupant
 0,055 kg/h/Noccnom Humidité dégagée par un occupant

jour V / heure	ratio Nocc moy/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innocc)																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

semaine/mois	facteur correctif de la semaine (0 à 1)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5			1		1			1			1	

Apports de chaleur hors occupants et éclairage

m² unité par ex surface du local
2 Watts/unité valeur pour l'heure maximale de l'année

jour V / heure	ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

semaine/mois	ratio correctif de la semaine (0 à 1)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5			1		1			1			1	

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Apports d'humidité hors occupants et éclairage																									
<input type="text" value="m²"/>	unité	m² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches																							
<input type="text" value="0"/>	kg/h/unité	valeur pour l'heure maximale de l'année																							
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																									
jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	
2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	
3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	
4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	
5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
ratio correctif de la semaine (0 à 1)																									
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
5			1		1			1				1													

Local N°3																									
nom du local	<input type="text" value="Circulation Accueil"/> voir typologie																								
Rat I	<input type="text" value="0,1"/> ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des RatIgd du groupe est																								
taux d'occupation																									
occupant	<input type="text" value="0"/> Noccnom valeur pour l'heure maximale de l'année																								
	<input type="text" value="90"/> W/Nocc Chaleur moyenne dégagée par un occupant																								
	<input type="text" value="0,055"/> kg/h/Nocc Humidité dégagée par un occupant																								
ratio Nocc moy/Nocc nom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innocc)																									
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	
2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	
3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	
4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	
5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
facteur correctif de la semaine (0 à 1)																									
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
5			1		1			1				1													

Apports de chaleur hors occupants et éclairage																									
<input type="text" value="m²"/>	unité	par ex surface du local																							
<input type="text" value="0"/>	Watts/unité	valeur pour l'heure maximale de l'année																							
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																									
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	
2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	
3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	
4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	
5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
facteur correctif de la semaine (0 à 1)																									
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
5			1		1			1				1													

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Apports d'humidité hors occupants et éclairage

m² unité m² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches
0 kg/h/unité valeur pour l'heure maximale de l'année

		ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																							
jour V / heure >		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

		facteur correctif de la semaine (0 à 1)											
semaine/mois		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5			-1		-1			-1				-1	

Local N°4

nom du local Sanitaires Vestiaires voir typologie
Rat I 0,05 ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe
peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des RatIgd du groupe est égale à 1

taux d'occupation

occupant 0 Noccnom valeur pour l'heure maximale de l'année
90 W/Nocc Chaleur moyenne dégagée par un occupant
0,055 kg/h/Nocc Humidité dégagée par un occupant

		ratio Nocc moy/Nocc nom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innocc)																							
jour V / heure >		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

		facteur correctif de la semaine (0 à 1)											
semaine/mois		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5			-1		-1			-1				-1	

Apports de chaleur hors occupants et éclairage

m² unité par ex surface du local
0 Watts/unité valeur pour l'heure maximale de l'année

		ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																							
jour V / heure >		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

		ratio correctif de la semaine (0 à 1)											
semaine/mois		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5			-1		-1			-1				-1	

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Apports d'humidité hors occupants et éclairage																									
m ²	unité	m ² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches																							
0	kg/h/unité	valeur pour l'heure maximale de l'année																							
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																									
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ratio correctif de la semaine (0 à 1)																									
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
5			1		1			1				1													

Local N°5																									
nom du local	Douches collectives voir typologie																								
Rat I	0,05	ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe																							
peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des RatIq du groupe est égale à 1																									
taux d'occupation																									
occupant	0	Noccnom valeur pour l'heure maximale de l'année																							
	90	W/Noccnom Chaleur moyenne dégagée par un occupant																							
	0,055	kg/h/Noccnom Humidité dégagée par un occupant																							
ratio Noccmo/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innocc)																									
jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
facteur correctif de la semaine (0 à 1)																									
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
5			1		1			1				1													

Apports de chaleur hors occupants et éclairage																									
m ²	unité	par ex surface du local																							
0	Watts/unité	valeur pour l'heure maximale de l'année																							
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																									
jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ratio correctif de la semaine (0 à 1)																									
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
5			1		1			1				1													

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Apports d'humidité hors occupants et éclairage

m² unité m² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches
0 kg/h/unité valeur pour l'heure maximale de l'année

jour V / heure	ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

semaine/mois	ratio correctif de la semaine (0 à 1)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5			1		1			1				1

Local N°6

nom du local **Locaux de services** voir typologie
Rat I **0,1** ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe
peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des RatIgd du groupe est égale à 1

taux d'occupation

occupant **0** Noccnom valeur pour l'heure maximale de l'année
90 W/Noccnom Chaleur moyenne dégagée par un occupant
0,055 kg/h/Noccnom Humidité dégagée par un occupant

jour V / heure	ratio Nocc moy/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innocc)																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

semaine/mois	facteur correctif de la semaine (0 à 1)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5			1		1			1				1

Apports de chaleur hors occupants et éclairage

m² unité par ex surface du local
0 Watts/unité valeur pour l'heure maximale de l'année

jour V / heure	ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

semaine/mois	ratio correctif de la semaine (0 à 1)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5			1		1			1				1

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Apports d'humidité hors occupants et éclairage																								
	m ²	unité	m ² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches																					
	0	kg/h/unité	valeur pour l'heure maximale de l'année																					
	ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																							
jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	ratio correctif de la semaine (0 à 1)																							
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12												
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
5			-1		-1			-1				-1												

Méthode de calcul Th-BCE 2012

17.25 RESTAURATION SCOLAIRE - 1 REPAS / JOUR, 5j/7

ZONE																												
nom de la zone		Restaurant scolaire 1 repas par jour 5j/7										voir typologie																
températures de consigne		ch		fr																								
normal		19		26																								
arrêt moins de 48 h		16		30																								
arrêt plus de 48 h		7		30																								
occupation		scenario horaire occupation = 1 ; inoccupation = 0																										
jour V / heure >		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24			
1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
2		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
3		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
4		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
5		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
6		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
7		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
vacances > 1 : tableau ci dessus ; inoccupation = 0																												
jour V / heure >		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12															
1		0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1															
2		1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1															
3		1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1															
4		1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0															
5				1		1		0				1																
Chauffage		enario horaire Température de consigne chaud > normal : 1 ; réduc de moins de 48 h : 0 ; réduction de plus de 48 h :																										
jour V / heure >		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24			
1		-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
2		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
3		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
4		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
5		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1			
6		-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1			
7		-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1			
vacances 1 : tableau ci dessus ; -1 : réduc de plus de 48 h																												
jour V / heure >		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12															
1		-1	-1	1	1	1	1	-1	-1	1	1	1	1															
2		1	-1	1	-1	1	1	-1	-1	1	1	1	1															
3		1	1	1	-1	1	1	-1	-1	1	1	1	1															
4		1	1	1	1	1	1	-1	-1	1	-1	1	-1															
5				1		1		-1				1																
Refroidissement		enario horaire Température de consigne froid > normal : 1 ; réduc de moins de 48 h : 0 ; réduction de plus de 48 h :																										
jour V / heure >		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24			
1		-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
2		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
3		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
4		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
5		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1			
6		-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1			
7		-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1			
vacances 1 : tableau ci dessus ; -1 : réduc de plus de 48 h																												
jour V / heure >		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12															
1		-1	-1	1	1	1	1	-1	-1	1	1	1	1															
2		1	-1	1	-1	1	1	-1	-1	1	1	1	1															
3		1	1	1	-1	1	1	-1	-1	1	1	1	1															
4		1	1	1	1	1	1	-1	-1	1	-1	1	-1															
5				1		1		-1				1																
ventilation		scenario horaire ventilation > fonctionnement = 1 ; arrêt ou valeur min = 0																										
jour V / heure >		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24			
1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
2		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
3		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
4		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
5		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
6		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
7		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
vacances > 1 : tableau ci dessus ; arrêt ou valeur min = 0																												
jour V / heure >		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12															
1		0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1															
2		1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1															
3		1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1															
4		1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0															
5				1		1		0				1																

Méthode de calcul Th-BCE 2012

éclairage		scenario horaire eclaireage > fonctionnement = 1 ; arrêt ou valeur min = 0																							
jour V / heure >		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

vacances > 1 ; tableau ci dessus ; arrêt ou valeur min = 0													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1		0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
2		1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
3		1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
4		1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0
5				1		1			0			1	

0 unité par nombre de repas servis
45 L/semaine/unité nombre de litres d'eau à 40°C puisés par semaine

Besoins d'ECS		Clé de répartition horaire des besoins d'ECS (compris entre 0 et 1)																							
jour/semaine		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ratio correctif de la semaine (0 à 1)													
semaine/mois		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1		0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
2		1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
3		1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
4		1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0
5				1		1			0			1	

Local N°1																									
nom du local	Salle restaurant	voir typologie																							
Rat I	0.7	ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des RatIq du groupe est égale à 1																							
taux d'occupation																									
occupant	0.77	Noccnom valeur pour l'heure maximale de l'année																							
	90	W/Noccnom Chaleur moyenne dégagée par un occupant																							
	0.055	kg/h/Noccnom Humidité dégagée par un occupant																							
		ratio Noccmoy/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innocc)																							
jour V / heure		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

facteur correctif de la semaine (0 à 1)													
semaine/mois		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1		1	1	1	1	1	1	1	0.5	1	1	1	1
2		1	1	1	0.5	1	1	1	0.5	1	1	1	1
3		1	1	1	1	1	1	1	0.5	1	1	1	1
4		1	1	1	1	1	1	1	0.5	1	1	1	0
5				1		1			1			1	

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Apports de chaleur hors occupants et éclairage																									
m ²		unité		par ex surface du local																					
0		Watts/unité		valeur pour l'heure maximale de l'année																					
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																									
jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
facteur correctif de la semaine (0 à 1)																									
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	1													
2	1	1	1	0,5	1	1	1	0,5	1	1	1	1													
3	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	0													
5			1		1			1				1													
Apports d'humidité hors occupants et éclairage																									
m ²		unité		m ² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches																					
0		kg/h/unité		valeur pour l'heure maximale de l'année																					
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																									
jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
facteur correctif de la semaine (0 à 1)																									
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	1													
2	1	1	1	0,5	1	1	1	0,5	1	1	1	1													
3	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	0													
5			1		1			1				1													
Local N°2																									
nom du local	Cuisine		voir typologie																						
Rat I	0,2		ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des RatIgd du groupe est égale à 1																						
taux d'occupation																									
occupant	0		Noccnom valeur pour l'heure maximale de l'année																						
	90		W/Noccnom Chaleur moyenne dégagée par un occupant																						
	0,055		kg/h/Noccnom Humidité dégagée par un occupant																						
ratio Noccmoy/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innoc)																									
jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
facteur correctif de la semaine (0 à 1)																									
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	1													
2	1	1	1	0,5	1	1	1	0,5	1	1	1	1													
3	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	0													
5			1		1			1				1													

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Apports de chaleur hors occupants et éclairage

unité par ex surface du local
 Watts/unité valeur pour l'heure maximale de l'année

		ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																							
jour V / heure		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ratio correctif de la semaine (0 à 1)

semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	0.5	1	1	1	1
2	1	1	1	0.5	1	1	1	0.5	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	0.5	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	0.5	1	1	1	0
5			1		1			1			1	

Apports d'humidité hors occupants et éclairage

unité m² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches
 kg/h/unité valeur pour l'heure maximale de l'année

		ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																							
jour V / heure		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ratio correctif de la semaine (0 à 1)

semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	0.5	1	1	1	1
2	1	1	1	0.5	1	1	1	0.5	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	0.5	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	0.5	1	1	1	0
5			1		1			1			1	

Local N°3

nom du local voir typologie
 Rat I ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe
 peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des RatIgd du groupe est égale à 1

taux d'occupation

occupant Noccnom valeur pour l'heure maximale de l'année
 W/Noccnom Chaleur moyenne dégagée par un occupant
 kg/h/Noccnom Humidité dégagée par un occupant

		ratio Nocc moy/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innocc)																							
jour V / heure		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

facteur correctif de la semaine (0 à 1)

semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
5			1		1			1			1	

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Apports de chaleur hors occupants et éclairage																								
m ²	unité	par ex surface du local																						
0	Watts/unité	valeur pour l'heure maximale de l'année																						
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																								
jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ratio correctif de la semaine (0 à 1)																								
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12												
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0												
5			-1		-1			-1				-1												
Apports d'humidité hors occupants et éclairage																								
m ²	unité	m ² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches																						
0	kg/h/unité	valeur pour l'heure maximale de l'année																						
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																								
jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ratio correctif de la semaine (0 à 1)																								
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12												
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0												
5			-1		-1			-1				-1												

Méthode de calcul Th-BCE 2012

17.26 RESTAURATION - 1 REPAS / JOUR, 5j/7

ZONE																										
nom de la zone		Restaurant 1repas par jour 5j sur 7														voir typologie										
températures de consigne		ch	fr																							
normal		19	26																							
arrêt moins de 48 h		16	30																							
arrêt plus de 48 h		7	30																							
occupation		scenario horaire occupation = 1 ; inoccupation = 0																								
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
vacances > 1 : tableau ci dessus ; inoccupation = 0		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1														
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1														
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1														
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0														
5				1	1			1				1														
Chauffage		scenario horaire Température de consigne chaud > normal : 1 ; réduc de moins de 48 h : 0 ; réduction de plus de 48 h :																								
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		
1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1		
6	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1		
7	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1		
vacances 1 : tableau ci dessus ; -1 : réduc de plus de 48 h		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1														
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1														
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1														
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1														
5				1	1			1				1														
Refroidissement		scenario horaire Température de consigne froid > normal : 1 ; réduc de moins de 48 h : 0 ; réduction de plus de 48 h :																								
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		
1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1		
6	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1		
7	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1		
vacances 1 : tableau ci dessus ; -1 : réduc de plus de 48 h		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1														
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1														
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1														
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1														
5				1	1			1				1														
ventilation		scenario horaire ventilation > fonctionnement = 1 ; arrêt ou valeur min = 0																								
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
vacances > 1 : tableau ci dessus ; arrêt ou valeur min = 0		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1														
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1														
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1														
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0														
5				1	1			1				1														

Méthode de calcul Th-BCE 2012

éclairage		scenario horaire éclairage > fonctionnement = 1 ; arrêt ou valeur min = 0																							
jour V / heure >		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

vacances > 1 : tableau ci dessus ; arrêt ou valeur min = 0													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
5				1		1			1				1

0 unité par nombre de repas servis
45 L/semaine/unité nombre de litres d'eau à 40°C puisés par semaine

Besoins d'ECS		Clé de répartition horaire des besoins d'ECS (compris entre 0 et 1)																							
jour/semaine		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ratio correctif de la semaine (0 à 1)													
semaine/mois		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5				1		1			1				1

Local N°1																									
nom du local	Salle restaurant	voir typologie																							
Rat I	0.7	ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des RatIq du groupe est égale à 1																							
taux d'occupation																									
occupant	0.77	Noccnom valeur pour l'heure maximale de l'année																							
	90	W/Noccnom Chaleur moyenne dégagée par un occupant																							
	0.055	kg/h/Noccnom Humidité dégagée par un occupant																							
		ratio Noccnom/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innocc)																							
jour V / heure		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

facteur correctif de la semaine (0 à 1)													
semaine/mois		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1		1	1	1	1	1	1	1	0.5	1	1	1	1
2		1	1	1	0.5	1	1	1	0.5	1	1	1	1
3		1	1	1	1	1	1	1	0.5	1	1	1	1
4		1	1	1	1	1	1	1	0.5	1	1	1	0
5				1		1			1				1

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Apports de chaleur hors occupants et éclairage

m² unité par ex surface du local
0 Watts/unité valeur pour l'heure maximale de l'année

jour V / heure	ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

facteur correctif de la semaine (0 à 1)

semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	1
2	1	1	1	0,5	1	1	1	0,5	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	0
5			1		1			1			1	

Apports d'humidité hors occupants et éclairage

m² unité m² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches
0 kg/h/unité valeur pour l'heure maximale de l'année

jour V / heure	ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

facteur correctif de la semaine (0 à 1)

semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	1
2	1	1	1	0,5	1	1	1	0,5	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	0
5			1		1			1			1	

Local N°2

nom du local **Cuisine** voir typologie
Rat I **0,2** ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe
peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des RatIgd du groupe est égale à 1

taux d'occupation

occupant **0** Noccnom valeur pour l'heure maximale de l'année
90 W/Noccnom Chaleur moyenne dégagée par un occupant
0,055 kg/h/Noccnom Humidité dégagée par un occupant

jour V / heure	ratio Noccnom/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innocc)																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

facteur correctif de la semaine (0 à 1)

semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	1
2	1	1	1	0,5	1	1	1	0,5	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	0
5			1		1			1			1	

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Apports de chaleur hors occupants et éclairage																									
m ²	unité	par ex surface du local																							
0	Watts/unité	valeur pour l'heure maximale de l'année																							
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																									
jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ratio correctif de la semaine (0 à 1)																									
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	1													
2	1	1	1	0,5	1	1	1	0,5	1	1	1	1													
3	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	0													
5			1		1			1			1														
Apports d'humidité hors occupants et éclairage																									
m ²	unité	m ² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches																							
0	kg/h/unité	valeur pour l'heure maximale de l'année																							
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																									
jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ratio correctif de la semaine (0 à 1)																									
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	1													
2	1	1	1	0,5	1	1	1	0,5	1	1	1	1													
3	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	0													
5			1		1			1			1														
Local N°3																									
nom du local	Locaux de services	voir typologie																							
Rat I	0,1	ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des RatIgd du groupe est égale à 1																							
taux d'occupation																									
occupant	0	Noccnom valeur pour l'heure maximale de l'année																							
	90	W/Noccnom Chaleur moyenne dégagée par un occupant																							
	0,055	kg/h/Noccnom Humidité dégagée par un occupant																							
ratio Noccmo/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innocc)																									
jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
facteur correctif de la semaine (0 à 1)																									
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0													
5			1		1			1			1														

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Apports de chaleur hors occupants et éclairage																									
m ²		unité		par ex surface du local																					
0		Watts/unité		valeur pour l'heure maximale de l'année																					
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																									
jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ratio correctif de la semaine (0 à 1)																									
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0													
5			-1		-1			1				1													
Apports d'humidité hors occupants et éclairage																									
m ²		unité		m ² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches																					
0		kg/h/unité		valeur pour l'heure maximale de l'année																					
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																									
jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ratio correctif de la semaine (0 à 1)																									
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0													
5			-1		-1			1				1													

Méthode de calcul Th-BCE 2012

17.27 RESTAURATION - 2 REPAS / JOUR, 6j/7

ZONE																												
nom de la zone		Restaurant 2 repas par jour 6j sur 7												voir typologie														
températures de consigne		ch		fr																								
normal		19		26																								
arrêt moins de 48 h		16		30																								
arrêt plus de 48 h		7		30																								
occupation		scenario horaire occupation = 1 ; inoccupation = 0																										
jour V / heure >		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24			
1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0			
2		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0		
3		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0		
4		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0		
5		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0		
6		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0		
7		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
vacances > 1 : tableau ci dessus ; inoccupation = 0																												
1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
2		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
3		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
4		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
5					1		1				1					1						1			1			
Chauffage		enario horaire Température de consigne chaud > normal : 1 ; réduc de moins de 48 h : 0 ; réduction de plus de 48 h :																										
jour V / heure >		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24			
1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0			
2		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0			
3		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0			
4		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0			
5		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0			
6		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0			
7		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
vacances 1 : tableau ci dessus ; -1 : réduc de plus de 48 h																												
1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
2		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
3		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
4		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
5					1		1				1					1						1			1			
Refroidissement		enario horaire Température de consigne froid > normal : 1 ; réduc de moins de 48 h : 0 ; réduction de plus de 48 h :																										
jour V / heure >		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24			
1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0			
2		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0			
3		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0			
4		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0			
5		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0			
6		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0			
7		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
vacances 1 : tableau ci dessus ; -1 : réduc de plus de 48 h																												
1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
2		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
3		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
4		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
5					1		1				1					1						1			1			
ventilation		scenario horaire ventilation > fonctionnement = 1 ; arrêt ou valeur min = 0																										
jour V / heure >		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24			
1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0			
2		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0			
3		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0			
4		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0			
5		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0			
6		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0			
7		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
vacances > 1 : tableau ci dessus ; arrêt ou valeur min = 0																												
1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
2		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
3		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
4		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
5					1		1				1					1						1			1			

Méthode de calcul Th-BCE 2012

éclairage		scenario horaire éclairage > fonctionnement = 1 ; arrêt ou valeur min = 0																								
jour V / heure >		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

vacances > 1 ; tableau ci dessus ; arrêt ou valeur min = 0													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5			1			1			1			1	

0 unité par nombre de repas servis
306 L/semaine/unité nombre de litres d'eau à 40°C puisés par semaine

Besoins d'ECS		Clé de répartition horaire des besoins d'ECS (compris entre 0 et 1)																							
jour/semaine		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ratio correctif de la semaine (0 à 1)													
semaine/mois		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5			1			1			1			1	

Local N°1																									
nom du local	Salle restaurant	voir typologie																							
Rat I	0.7	ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe	peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des RatIgd du groupe est égale à 1																						
taux d'occupation																									
occupant	0.59	Noccnom	valeur pour l'heure maximale de l'année																						
	90	W/Noccnom	Chaleur moyenne dégagée par un occupant																						
	0.055	kg/h/Noccnom	Humidité dégagée par un occupant																						
ratio Noccnom/Noccnom		valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innoc)																							
jour V / heure		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

facteur correctif de la semaine (0 à 1)													
semaine/mois		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5			1			1			1			1	

Apports de chaleur hors occupants et éclairage																										
m²	unité	par ex surface du local																								
0	Watts/unité	valeur pour l'heure maximale de l'année																								
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																										
jour V / heure		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

facteur correctif de la semaine (0 à 1)													
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Méthode de calcul Th-BCE 2012

		facteur correctif de la semaine (0 à 1)											
semaine/mois		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5				1		1			1			1	

Apports d'humidité hors occupants et éclairage

m² unité m² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches
0 kg/h/unité valeur pour l'heure maximale de l'année

		ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																								
jour V / heure		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	
2		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0
3		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0
4		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0
5		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0
6		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0
7		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

		facteur correctif de la semaine (0 à 1)											
semaine/mois		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5				1		1			1			1	

Local N°2

nom du local Cuisine voir typologie
Rat I 0.2 ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe
peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des RatIq du groupe est égale à 1

taux d'occupation

occupant 0 Noccnom valeur pour l'heure maximale de l'année
90 W/Noccnom Chaleur moyenne dégagée par un occupant
0,055 kg/h/Noccnom Humidité dégagée par un occupant

		ratio Noccmoj/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innocc)																								
jour V / heure		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0
2		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0
3		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0
4		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0
5		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0
6		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0
7		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

		facteur correctif de la semaine (0 à 1)											
semaine/mois		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5				1		1			1			1	

Apports de chaleur hors occupants et éclairage

m² unité par ex surface du local
0 Watts/unité valeur pour l'heure maximale de l'année

		ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																								
jour V / heure		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0
2		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0
3		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0
4		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0
5		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0
6		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0
7		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

		ratio correctif de la semaine (0 à 1)											
semaine/mois		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5				1		1			1			1	

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Apports d'humidité hors occupants et éclairage																									
m ²	unité	m ² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches																							
0	kg/h/unité	valeur pour l'heure maximale de l'année																							
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																									
jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ratio correctif de la semaine (0 à 1)																									
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
5			1		1			1				1													

Local N°3																									
nom du local	Locaux de services voir typologie																								
Rat I	0,1 ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des RatIgd du groupe est égale à 1																								
taux d'occupation																									
occupant	0	Noccnom valeur pour l'heure maximale de l'année																							
	90	W/Noccnom Chaleur moyenne dégagée par un occupant																							
	0,055	kg/h/Noccnom Humidité dégagée par un occupant																							
ratio Noccmoy/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innocc)																									
jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
facteur correctif de la semaine (0 à 1)																									
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
5			1		1			1				1													

Apports de chaleur hors occupants et éclairage																									
m ²	unité	par ex surface du local																							
0	Watts/unité	valeur pour l'heure maximale de l'année																							
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																									
jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ratio correctif de la semaine (0 à 1)																									
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
5			1		1			1				1													

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Apports d'humidité hors occupants et éclairage																								
m²	unité	m ² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches																						
0	kg/h/unité	valeur pour l'heure maximale de l'année																						
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																								
jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ratio correctif de la semaine (0 à 1)																								
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12												
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
5			-1		-1			-1				-1												

Méthode de calcul Th-BCE 2012

17.28 RESTAURATION - 2 REPAS / JOUR 7j/7

ZONE																												
nom de la zone		Restaurant 2 repas par jour 7j sur 7												voir typologie														
températures de consigne		ch		fr																								
normal		19		26																								
arrêt moins de 48 h		16		30																								
arrêt plus de 48 h		7		30																								
occupation		scenario horaire occupation = 1 ; inoccupation = 0																										
jour V / heure >		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24			
1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0			
2		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0			
3		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0			
4		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0			
5		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0			
6		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0			
7		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0			
		vacances > 1 : tableau ci dessus ; inoccupation = 0																										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12															
1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1															
2		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1															
3		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1															
4		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1															
5				1		1			1			1																
Chauffage		enario horaire Température de consigne chaud > normal : 1 ; réduc de moins de 48 h : 0 ; réduction de plus de 48 h :																										
jour V / heure >		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24			
1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0			
2		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0			
3		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0			
4		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0			
5		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0			
6		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0			
7		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0			
		vacances 1 : tableau ci dessus ; -1 : réduc de plus de 48 h																										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12															
1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1															
2		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1															
3		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1															
4		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1															
5				1		1			1			1																
Refroidissement		enario horaire Température de consigne froid > normal : 1 ; réduc de moins de 48 h : 0 ; réduction de plus de 48 h :																										
jour V / heure >		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24			
1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0			
2		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0			
3		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0			
4		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0			
5		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0			
6		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0			
7		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0			
		vacances 1 : tableau ci dessus ; -1 : réduc de plus de 48 h																										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12															
1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1															
2		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1															
3		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1															
4		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1															
5				1		1			1			1																
ventilation		scenario horaire ventilation > fonctionnement = 1 ; arrêt ou valeur min = 0																										
jour V / heure >		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24			
1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0			
2		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0			
3		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0			
4		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0			
5		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0			
6		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0			
7		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0			
		vacances > 1 : tableau ci dessus ; arrêt ou valeur min = 0																										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12															
1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1															
2		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1															
3		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1															
4		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1															
5				1		1			1			1																

Méthode de calcul Th-BCE 2012

éclairage		scenario horaire eclaireage > fonctionnement = 1 ; arrêt ou valeur min = 0																							
jour V / heure >		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0
2		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0
3		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0
4		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0
5		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0
6		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0
7		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0

vacances > 1 : tableau ci dessus ; arrêt ou valeur min = 0											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5			1		1			1			1

0 unité par nombre de repas servis
357 L/semaine/unité nombre de litres d'eau à 40°C puisés par semaine

Besoins d'ECS		Clé de répartition horaire des besoins d'ECS (compris entre 0 et 1)																							
jour/semaine		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ratio correctif de la semaine (0 à 1)													
semaine/mois		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5				1		1			1			1	

Local N°1

nom du local	Salle restaurant	voir typologie
Rat I	0.7	ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des RatIq du groupe est égale à 1
taux d'occupation		
occupant	0.59	Noccnom valeur pour l'heure maximale de l'année
	90	W/Noccnom Chaleur moyenne dégagée par un occupant
	0.055	kg/h/Noccnom Humidité dégagée par un occupant

ratio Noccmoy/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innocc)																									
jour V / heure		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
2		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
3		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
4		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
5		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
6		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
7		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0

facteur correctif de la semaine (0 à 1)													
semaine/mois		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5				1		1			1			1	

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Apports de chaleur hors occupants et éclairage																									
m ²		unité		par ex surface du local																					
0		Watts/unité		valeur pour l'heure maximale de l'année																					
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																									
jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0
facteur correctif de la semaine (0 à 1)																									
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
5			1		1			1				1													
Apports d'humidité hors occupants et éclairage																									
m ²		unité		m ² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches																					
0		kg/h/unité		valeur pour l'heure maximale de l'année																					
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																									
jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0
facteur correctif de la semaine (0 à 1)																									
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
5			1		1			1				1													
Local N°2																									
nom du local	Cuisine		voir typologie																						
Rat I	0,2		ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des RatIgd du groupe est égale à 1																						
taux d'occupation																									
occupant	0		Noccnom valeur pour l'heure maximale de l'année																						
	90		W/Noccnom Chaleur moyenne dégagée par un occupant																						
	0,055		kg/h/Noccnom Humidité dégagée par un occupant																						
ratio Noccmoy/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innoc)																									
jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	
facteur correctif de la semaine (0 à 1)																									
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
5			1		1			1				1													

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Apports de chaleur hors occupants et éclairage																									
m ²	unité	par ex surface du local																							
0	Watts/unité	valeur pour l'heure maximale de l'année																							
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																									
jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	
ratio correctif de la semaine (0 à 1)																									
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
5			1		1			1				1													
Apports d'humidité hors occupants et éclairage																									
m ²	unité	m ² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches																							
0	kg/h/unité	valeur pour l'heure maximale de l'année																							
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																									
jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	
ratio correctif de la semaine (0 à 1)																									
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
5			1		1			1				1													
Local N°3																									
nom du local	Locaux de services	voir typologie																							
Rat I	0,1	ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des RatIgd du groupe est égale à 1																							
taux d'occupation																									
occupant	0	Noccnom	valeur pour l'heure maximale de l'année																						
	90	W/Noccnom	Chaleur moyenne dégagée par un occupant																						
	0,055	kg/h/Noccnom	Humidité dégagée par un occupant																						
ratio Noccmoy/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innoc)																									
jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	
facteur correctif de la semaine (0 à 1)																									
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
5			1		1			1				1													

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Apports de chaleur hors occupants et éclairage																									
m²	unité	par ex surface du local																							
0	Watts/unité	valeur pour l'heure maximale de l'année																							
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																									
jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0
ratio correctif de la semaine (0 à 1)																									
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
5			-1		-1			-1				-1													
Apports d'humidité hors occupants et éclairage																									
m²	unité	m ² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches																							
0	kg/h/unité	valeur pour l'heure maximale de l'année																							
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																									
jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0
ratio correctif de la semaine (0 à 1)																									
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
5			-1		-1			-1				-1													

Méthode de calcul Th-BCE 2012

17.29 RESTAURATION SCOLAIRE - 3 REPAS / JOUR, 5j/7

ZONE																									
nom de la zone		Restaurant scolaire 3 repas par jour 5j sur 7												voir typologie											
températures de consigne		ch	fr																						
normal		19	26																						
arrêt moins de 48 h		16	30																						
arrêt plus de 48 h		7	30																						
occupation		scenario horaire occupation = 1 ; inoccupation = 0																							
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	
2	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	
3	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	
4	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	
5	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
vacances > 1 : tableau ci dessus ; inoccupation = 0																									
1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1													
2	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1													
3	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0													
5			1		1			0			1														
Chauffage		enario horaire Température de consigne chaud > normal : 1 ; réduc de moins de 48 h : 0 ; réduction de plus de 48 h :																							
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	
2	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	
3	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	
4	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	
5	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	-1	-1	-1	-1	
6	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	
7	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	
vacances 1 : tableau ci dessus ; -1 : réduc de plus de 48 h																									
1	-1	-1	1	1	1	1	-1	-1	1	1	1	1													
2	1	-1	1	-1	1	1	-1	-1	1	1	1	1													
3	1	1	1	-1	1	1	-1	-1	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	-1	-1	1	-1	1	-1													
5			1		1			-1			1														
Refroidissement		enario horaire Température de consigne froid > normal : 1 ; réduc de moins de 48 h : 0 ; réduction de plus de 48 h :																							
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	
2	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	
3	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	
4	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	
5	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	-1	-1	-1	-1	
6	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	
7	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	
vacances 1 : tableau ci dessus ; -1 : réduc de plus de 48 h																									
1	-1	-1	1	1	1	1	-1	-1	1	1	1	1													
2	1	-1	1	-1	1	1	-1	-1	1	1	1	1													
3	1	1	1	-1	1	1	-1	-1	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	-1	-1	1	-1	1	-1													
5			1		1			-1			1														
ventilation		scenario horaire ventilation > fonctionnement = 1 ; arrêt ou valeur min = 0																							
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	
2	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	
3	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	
4	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	
5	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
vacances > 1 : tableau ci dessus ; arrêt ou valeur min = 0																									
1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1													
2	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1													
3	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0													
5			1		1			0			1														

Méthode de calcul Th-BCE 2012

éclairage		scenario horaire eclaireage > fonctionnement = 1 : arrêt ou valeur min = 0																							
jour V / heure >		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1		0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0
2		0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0
3		0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0
4		0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0
5		0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0
6		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

vacances > 1 : tableau ci dessus ; arrêt ou valeur min = 0													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1		0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
2		1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
3		1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
4		1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0
5				1		1			0			1	

0 unité par nombre de repas servis
95 L/semaine/unité nombre de litres d'eau à 40°C puisés par semaine

Besoins d'ECS		Clé de répartition horaire des besoins d'ECS (compris entre 0 et 1)																							
jour/semaine		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ratio correctif de la semaine (0 à 1)													
semaine/mois		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1		0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
2		1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
3		1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
4		1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0
5				1		1			0			1	

Local N°1

nom du local	Salle restaurant	voir typologie
Rat I	0.7	ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des RatIq du groupe est égale à 1
taux d'occupation		
occupant	1.11	Noccnom valeur pour l'heure maximale de l'année
	90	W/Noccnom Chaleur moyenne dégagée par un occupant
	0.055	kg/h/Noccnom Humidité dégagée par un occupant

ratio Noccnom/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innoc)																									
jour V / heure		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1		0	0	0	0	0	0	0.3	0.3	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2		0	0	0	0	0	0	0.3	0.3	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3		0	0	0	0	0	0	0.3	0.3	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4		0	0	0	0	0	0	0.3	0.3	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5		0	0	0	0	0	0	0.3	0.3	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

facteur correctif de la semaine (0 à 1)													
semaine/mois		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1		0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
2		1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
3		1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
4		1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0
5				1		1			0			1	

Apports de chaleur hors occupants et éclairage

m²	unité	par ex surface du local
0	Watts/unité	valeur pour l'heure maximale de l'année

ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																									
jour V / heure		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1		0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0
2		0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0
3		0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0
4		0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0
5		0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0
6		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Méthode de calcul Th-BCE 2012

		facteur correctif de la semaine (0 à 1)											
semaine/mois		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1		0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
2		1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
3		1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
4		1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0
5				1		1			0			1	

Apports d'humidité hors occupants et éclairage

m² unité m² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches
0 kg/h/unité valeur pour l'heure maximale de l'année

		ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																							
jour V / heure		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1		0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0
2		0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0
3		0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0
4		0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0
5		0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0
6		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

		facteur correctif de la semaine (0 à 1)											
semaine/mois		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1		0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
2		1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
3		1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
4		1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0
5				1		1			0			1	

Local N°2

nom du local Cuisine voir typologie
Rat I 0,2 ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe
peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des RatIgd du groupe est égale à 1

taux d'occupation

occupant 0 Noccnom valeur pour l'heure maximale de l'année
90 W/Noccnom Chaleur moyenne dégagée par un occupant
0,055 kg/h/Noccnom Humidité dégagée par un occupant

		ratio Nocc moy/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innocc)																							
jour V / heure		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1		0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0
2		0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0
3		0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0
4		0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0
5		0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0
6		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

		facteur correctif de la semaine (0 à 1)											
semaine/mois		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1		0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
2		1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
3		1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
4		1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0
5				1		1			0			1	

Apports de chaleur hors occupants et éclairage

m² unité par ex surface du local
0 Watts/unité valeur pour l'heure maximale de l'année

		ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																							
jour V / heure		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1		0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0
2		0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0
3		0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0
4		0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0
5		0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0
6		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

		ratio correctif de la semaine (0 à 1)											
semaine/mois		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1		0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
2		1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
3		1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
4		1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0
5				1		1			0			1	

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Apports d'humidité hors occupants et éclairage

m² unité m² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches
0 kg/h/unité valeur pour l'heure maximale de l'année

		ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																								
jour V / heure		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
2		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
3		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
4		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
5		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
6		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

		ratio correctif de la semaine (0 à 1)											
semaine/mois		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1		0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
2		1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
3		1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
4		1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0
5				1		1				0			1

Local N°3

nom du local **Locaux de services** voir typologie
Rat I **0,1** ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe
peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des RatIq du groupe est égale à 1

taux d'occupation

occupant **0** Noccnom valeur pour l'heure maximale de l'année
90 W/Noccnom Chaleur moyenne dégagée par un occupant
0,055 kg/h/Noccnom Humidité dégagée par un occupant

		ratio NoccmoY/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innoc)																							
jour V / heure		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1		0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0
2		0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0
3		0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0
4		0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0
5		0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0
6		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

		ratio correctif de la semaine (0 à 1)											
semaine/mois		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1		0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
2		1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
3		1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
4		1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0
5				1		1				0			1

Apports de chaleur hors occupants et éclairage

m² unité par ex surface du local
0 Watts/unité valeur pour l'heure maximale de l'année

		ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																							
jour V / heure		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1		0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0
2		0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0
3		0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0
4		0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0
5		0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0
6		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

		ratio correctif de la semaine (0 à 1)											
semaine/mois		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1		0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
2		1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
3		1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
4		1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0
5				1		1				0			1

Apports d'humidité hors occupants et éclairage

m² unité m² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches
0 kg/h/unité valeur pour l'heure maximale de l'année

Méthode de calcul Th-BCE 2012

		ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																							
jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	
2	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	
3	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	
4	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	
5	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

		ratio correctif de la semaine (0 à 1)											
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	
2	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	
3	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	
4	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	
5			-1		-1			0				-1	

Méthode de calcul Th-BCE 2012

17.30 RESTAURATION COMMERCIALE EN CONTINUE (18h/j 7j/7)

ZONE																												
nom de la zone		Restauration en continue (18h par j 7j sur 7) voir typologie																										
températures de consigne		ch												fr														
normal		19												25														
arrêt moins de 48 h		16												30														
arrêt plus de 48 h		7												30														
occupation		scenario horaire occupation = 1 ; inoccupation = 0																										
jour V / heure >		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24			
1		0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
2		0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
3		0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
4		0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
5		0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
6		0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
7		0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
vacances > 1 : tableau ci dessus ; inoccupation = 0																										Ce calendrier est basé sur une année commençant un Lundi		
1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
2		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
3		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
4		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
5				1		1				1				1						1					1			
Chauffage		scenario horaire Température de consigne chaud > normal : 1 ; réduc de moins de 48 h : 0 ; réduction de plus de 48 h : -1																										
jour V / heure >		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24			
1		0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
2		0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
3		0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
4		0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
5		0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
6		0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
7		0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
vacances 1 : tableau ci dessus ; -1 : réduc de plus de 48 h																												
1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
2		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
3		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
4		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
5				1		1				1				1						1					1			
Refroidissement		scenario horaire Température de consigne froid > normal : 1 ; réduc de moins de 48 h : 0 ; réduction de plus de 48 h : -1																										
jour V / heure >		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24			
1		0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
2		0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
3		0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
4		0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
5		0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
6		0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
7		0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
vacances 1 : tableau ci dessus ; -1 : réduc de plus de 48 h																												
1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
2		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
3		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
4		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
5				1		1				1				1						1					1			
ventilation		scenario horaire ventilation > fonctionnement = 1 ; arrêt ou valeur min = 0																										
jour V / heure >		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24			
1		0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
2		0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
3		0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
4		0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
5		0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
6		0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
7		0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
vacances > 1 : tableau ci dessus ; arrêt ou valeur min = 0																												
1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
2		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
3		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
4		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
5				1		1				1				1						1					1			
éclairage		scenario horaire																										
jour V / heure >		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24			
1		0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
2		0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
3		0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
4		0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
5		0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
6		0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
7		0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
vacances > 1 : tableau ci dessus ; arrêt ou valeur min = 0																												
1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
2		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
3		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
4		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
5				1		1				1				1						1					1			

Méthode de calcul Th-BCE 2012

0 unité par nombre de repas servis
189 L/semaine/unité nombre de litres d'eau à 40°C puisés par semaine

Besoins d'ECS		Cité de répartition horaire des besoins d'ECS (compris entre 0 et 1)																								
jour/semaine		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,03	0	0	0	0,04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,07	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,03	0	0	0	0,04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,07	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,03	0	0	0	0,04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,07	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,03	0	0	0	0,04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,07	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,03	0	0	0	0,04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,07	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,03	0	0	0	0,04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,07	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,03	0	0	0	0,04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,07	0

ratio correctif de la semaine (0 à 1)													
semaine/mois		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5		1			1			1			1		1

Local N°1

nom du local Salle restaurant voir typologie
Rat I 0.7 ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des RatI du groupe est égale à 1

taux d'occupation

occupant 0.59 Noccnom valeur pour heure maximale de l'année
90 W/Noccnom Chaleur moyenne dégagée par un occupant
0.06 kg/h/Noccnom Humidité dégagée par un occupant

ratio Noccnom/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innocc)																									
jour V / heure		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0,25	0,8	0,8	0,25	0,25	0,8	0,8	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,8	0,8	0,25	0,25	0,25
2	0	0	0	0	0	0	0,25	0,8	0,8	0,25	0,25	0,8	0,8	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,8	0,8	0,25	0,25	0,25	
3	0	0	0	0	0	0	0,25	0,8	0,8	0,25	0,25	0,8	0,8	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,8	0,8	0,25	0,25	0,25	
4	0	0	0	0	0	0	0,25	0,8	0,8	0,25	0,25	0,8	0,8	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,8	0,8	0,25	0,25	0,25	
5	0	0	0	0	0	0	0,25	0,8	0,8	0,25	0,25	0,8	0,8	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,8	0,8	0,25	0,25	0,25	
6	0	0	0	0	0	0	0,25	0,8	0,8	0,25	0,25	0,8	0,8	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,8	0,8	0,25	0,25	0,25	
7	0	0	0	0	0	0	0,25	0,8	0,8	0,25	0,25	0,8	0,8	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,8	0,8	0,25	0,25	0,25	

facteur correctif de la semaine (0 à 1)													
semaine/mois		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5		1			1			1			1		1

Apports de chaleur hors occupants et éclairage

m² unité par ex surface du local
0 Watts/unité valeur pour heure maximale de l'année

ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																									
jour V / heure		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

facteur correctif de la semaine (0 à 1)													
semaine/mois		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5		1			1			1			1		1

Apports d'humidité hors occupants et éclairage

m² unité m³ en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches
0 kg/h/unité valeur pour heure maximale de l'année

ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																									
jour V / heure		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

facteur correctif de la semaine (0 à 1)													
semaine/mois		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5		1			1			1			1		1

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Local N°2																										
nom du local		Cuisine		voir typologie																						
Rat I		0,2		ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des RatIod du groupe est égale à 1																						
taux d'occupation																										
occupant		0		Noccnom valeur pour l'heure maximale de l'année																						
		90		W/Noccnom Chaleur moyenne dégagée par un occupant																						
		0,06		kg/h/Noccnom Humidité dégagée par un occupant																						
jour V / heure		ratio Noccnom/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innoc)																								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
semaine/mois		facteur correctif de la semaine (0 à 1)																								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
5			1		1		1		1		1		1													
Apports de chaleur hors occupants et éclairage																										
m² unité		par ex surface du local																								
0		Watts/unité valeur pour l'heure maximale de l'année																								
jour V / heure		ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
semaine/mois		ratio correctif de la semaine (0 à 1)																								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
5			1		1		1		1		1		1													
Apports d'humidité hors occupants et éclairage																										
m² unité		m² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches																								
0		kg/h/unité valeur pour l'heure maximale de l'année																								
jour V / heure		ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,25	0,25	1	1	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	1	1	0,25	0,25	0,25
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,25	0,25	1	1	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	1	1	0,25	0,25	0,25
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,25	0,25	1	1	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	1	1	0,25	0,25	0,25
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,25	0,25	1	1	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	1	1	0,25	0,25	0,25
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,25	0,25	1	1	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	1	1	0,25	0,25	0,25
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,25	0,25	1	1	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	1	1	0,25	0,25	0,25
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,25	0,25	1	1	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	1	1	0,25	0,25	0,25
semaine/mois		ratio correctif de la semaine (0 à 1)																								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
5			1		1		1		1		1		1													
Local N°3																										
nom du local		Locaux de services		voir typologie																						
Rat I		0,1		ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des RatIod du groupe est égale à 1																						
taux d'occupation																										
occupant		0		Noccnom valeur pour l'heure maximale de l'année																						
		90		W/Noccnom Chaleur moyenne dégagée par un occupant																						
		0,06		kg/h/Noccnom Humidité dégagée par un occupant																						
jour V / heure		ratio Noccnom/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innoc)																								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Méthode de calcul Th-BCE 2012

		facteur correctif de la semaine (0 à 1)											
semaine/mois		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
5				1				1					1

Apports de chaleur hors occupants et éclairage

m² unité par ex surface du local
0 Watts/unité valeur pour l'heure maximale de l'année

		ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																							
jour V / heure		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

		ratio correctif de la semaine (0 à 1)											
semaine/mois		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
5				1				1					1

Apports d'humidité hors occupants et éclairage

m² unité m² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches
0 kg/h/unité valeur pour l'heure maximale de l'année

		ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																							
jour V / heure		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

		ratio correctif de la semaine (0 à 1)											
semaine/mois		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
5				1				1					1

Méthode de calcul Th-BCE 2012

17.31 **TRIBUNAL**

ZONE																									
nom de la zone		Tribunal		voir typologie																					
températures de consigne		ch	fr																						
normal		19	26																						
arrêt moins de 48 h		16	30																						
arrêt plus de 48 h		16	30																						
occupation		scenario horaire occupation = 1 ; inoccupation = 0																							
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
vacances > 1 : tableau ci dessus ; inoccupation = 0		Ce calendrier est basé sur une année commençant un Lundi																							
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
5																									
Chauffage		scenario horaire Température de consigne chaud > normal : 1 ; réduc de moins de 48 h : 0 ; réduction de plus de 48 h : -1																							
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
6	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
7	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
vacances 1 : tableau ci dessus ; -1 : réduc de plus de 48 h																									
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
5																									
Refroidissement		scenario horaire Température de consigne froid > normal : 1 ; réduc de moins de 48 h : 0 ; réduction de plus de 48 h : -1																							
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
6	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
7	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
vacances 1 : tableau ci dessus ; -1 : réduc de plus de 48 h																									
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
5																									
ventilation		scenario horaire ventilation > fonctionnement = 1 ; arrêt ou valeur min = 0																							
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
vacances > 1 : tableau ci dessus ; arrêt ou valeur min = 0																									
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
5																									

Méthode de calcul Th-BCE 2012

éclairage		scenario horaire eclaireage > fonctionnement = 1 ; arrêt ou valeur min = 0																											
jour V / heure >		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24				
1		0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0		
2		0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	
3		0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	
4		0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	
5		0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
6		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

vacances > 1 : tableau ci dessus ; arrêt ou valeur min = 0													
jour V / heure >		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5													

0 unité m² surface utile
0.2 L/semaine/unité nombre de litres d'eau à 40°C puisés par semaine

Besoins d'ECS		Clé de répartition horaire des besoins d'ECS (compris entre 0 et 1)																										
jour/semaine		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24			
1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ratio correctif de la semaine (0 à 1)													
semaine/mois		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5													

Local N°1

nom du local	Bureau standard accue	voir typologie
Rat. l	0.6	ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des Ratlgd du groupe est égale à 1

taux d'occupation

occupant	0.1	Noccnom	valeur pour l'heure maximale de l'année
	90	W/Noccnom	Chaleur moyenne dégagée par un occupant
	0.1	kg/h/Noccnom	Humidité dégagée par un occupant

ratio Noccnom/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innoc)																										
jour V / heure >		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.6	1	1	0.6	0.6	1	1	1	1	1	1	0.6	0	0	0	0
2		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.6	1	1	0.6	0.6	1	1	1	1	1	1	0.6	0	0	0	0
3		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.6	1	1	0.6	0.6	1	1	1	1	1	1	0.6	0	0	0	0
4		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.6	1	1	0.6	0.6	1	1	1	1	1	1	0.6	0	0	0	0
5		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.6	1	1	0.6	0.6	1	1	1	1	1	1	0.6	0	0	0	0
6		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

facteur correctif de la semaine (0 à 1)													
semaine/mois		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5													

Apports de chaleur hors occupants et éclairage

	m²	unité	par ex surface du local
	16	Watts/unité	valeur pour l'heure maximale de l'année

ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																										
jour V / heure >		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1		0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.6	0.1	0.1	0.1	0.1
2		0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.6	0.1	0.1	0.1	0.1
3		0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.6	0.1	0.1	0.1	0.1
4		0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.6	0.1	0.1	0.1	0.1
5		0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.6	0.1	0.1	0.1	0.1
6		0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
7		0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1

facteur correctif de la semaine (0 à 1)													
semaine/mois		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5													

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Apports d'humidité hors occupants et éclairage																										
m²	unité	m ² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches																								
0	kg/h/unité	valeur pour l'heure maximale de l'année																								
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																										
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		
1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.6	0.1	0.1	0.1	0.1	
2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.6	0.1	0.1	0.1	0.1	
3	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.6	0.1	0.1	0.1	0.1	
4	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.6	0.1	0.1	0.1	0.1	
5	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.6	0.1	0.1	0.1	0.1	
6	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	
7	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	
facteur correctif de la semaine (0 à 1)																										
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12														
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1														
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1														
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1														
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1														
5			1		1			1				1														

Local N°2																										
nom du local	suel/salle des pas per voir typologie																									
Rat I	0.1 ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des Rat I du groupe est égale à 1																									
taux d'occupation																										
occupant	0.2	Noccnom	valeur pour l'heure maximale de l'année																							
	90	W/Noccnom	Chaleur moyenne dégagée par un occupant																							
	0.1	kg/h/Noccnom	Humidité dégagée par un occupant																							
ratio Noccnom/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innocc)																										
jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.3	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.3	0.3	0.1	0.1	0	0	0	
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.3	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.3	0.3	0.1	0.1	0	0	0	
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.3	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.3	0.3	0.1	0.1	0	0	0	
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.3	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.3	0.3	0.1	0.1	0	0	0	
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.3	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.3	0.3	0.1	0.1	0	0	0	
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
facteur correctif de la semaine (0 à 1)																										
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12														
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1														
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1														
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1														
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1														
5			1		1			1				1														

Apports de chaleur hors occupants et éclairage																										
m²	unité	par ex surface du local																								
0	Watts/unité	valeur pour l'heure maximale de l'année																								
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																										
jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.3	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.3	0.3	0.1	0.1	0.1	0	0	
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.3	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.3	0.3	0.1	0.1	0.1	0	0	
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.3	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.3	0.3	0.1	0.1	0.1	0	0	
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.3	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.3	0.3	0.1	0.1	0.1	0	0	
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.3	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.3	0.3	0.1	0.1	0.1	0	0	
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
ratio correctif de la semaine (0 à 1)																										
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12														
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1														
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1														
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1														
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1														
5			1		1			1				1														

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Apports d'humidité hors occupants et éclairage																										
m²	unité	m² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches																								
0	kg/h/unité	valeur pour l'heure maximale de l'année																								
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																										
jour V / heure		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1		0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,3	0,3	0,1	0,1	0,1	0	0	
2		0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,3	0,3	0,1	0,1	0,1	0	0	
3		0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,3	0,3	0,1	0,1	0,1	0	0	
4		0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,3	0,3	0,1	0,1	0,1	0	0	
5		0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,3	0,3	0,1	0,1	0,1	0	0	
6		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
7		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
ratio correctif de la semaine (0 à 1)																										
semaine/mois		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
2		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
3		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
4		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
5				1		1		1		1		1														

Local N°3																										
nom du local	Attente gardée	voir typologie																								
Rat I	0	ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des RatIgd du groupe est égale à 1																								
taux d'occupation																										
occupant	0	Noccnom valeur pour l'heure maximale de l'année																								
	90	W/Noccnom Chaleur moyenne dégagée par un occupant																								
	0,1	kg/h/Noccnom Humidité dégagée par un occupant																								
ratio Noccnom/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innoc)																										
jour V / heure >		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
2		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
3		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
4		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
5		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
6		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
7		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
facteur correctif de la semaine (0 à 1)																										
semaine/mois		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
2		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
3		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
4		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
5				1		1		1		1		1														

Apports de chaleur hors occupants et éclairage																										
m²	unité	par ex surface du local																								
0	Watts/unité	valeur pour l'heure maximale de l'année																								
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																										
jour V / heure >		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
2		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
3		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
4		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
5		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
6		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
7		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
ratio correctif de la semaine (0 à 1)																										
semaine/mois		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
2		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
3		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
4		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
5				1		1		1		1		1														

Apports d'humidité hors occupants et éclairage																										
m²	unité	m² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches																								
0	kg/h/unité	valeur pour l'heure maximale de l'année																								
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																										
jour V / heure >		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
2		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
3		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
4		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
5		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
6		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
7		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	

Méthode de calcul Th-BCE 2012

semaine/mois	ratio correctif de la semaine (0 à 1)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5				1	1			1				1

Local N°4																								
nom du local	Salle d'audience correctionnelle voir typologie																							
Rat I	0.1 ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des RatI du groupe est égale à 1																							
taux d'occupation																								
occupant	0.3 Noccnom valeur pour l'heure maximale de l'année																							
	90 W/Noccnom Chaleur moyenne dégagée par un occupant																							
	0.1 kg/h/Noccnom Humidité dégagée par un occupant																							
ratio Nocc moy/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innoc)																								
jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0.5	0.5	0.5	0.1	0.1	0.5	0.5	0.5	0.2	0.2	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0.5	0.5	0.5	0.1	0.1	0.5	0.5	0.5	0.2	0.2	0.1	0.1	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0.5	0.5	0.5	0.1	0.1	0.5	0.5	0.5	0.2	0.2	0.1	0.1	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0.5	0.5	0.5	0.1	0.1	0.5	0.5	0.5	0.2	0.2	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0.5	0.5	0.5	0.1	0.1	0.5	0.5	0.5	0.2	0.2	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

semaine/mois	facteur correctif de la semaine (0 à 1)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5				1	1			1				1

Apports de chaleur hors occupants et éclairage																								
m²	unité par ex surface du local																							
0	Watts/unité valeur pour l'heure maximale de l'année																							
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																								
jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0.5	0.5	0.5	0.1	0.1	0.5	0.5	0.5	0.2	0.2	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0.5	0.5	0.5	0.1	0.1	0.5	0.5	0.5	0.2	0.2	0.1	0.1	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0.5	0.5	0.5	0.1	0.1	0.5	0.5	0.5	0.2	0.2	0.1	0.1	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0.5	0.5	0.5	0.1	0.1	0.5	0.5	0.5	0.2	0.2	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0.5	0.5	0.5	0.1	0.1	0.5	0.5	0.5	0.2	0.2	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

semaine/mois	ratio correctif de la semaine (0 à 1)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5				1	1			1				1

Apports d'humidité hors occupants et éclairage																								
m²	unité m² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches																							
0	kg/h/unité valeur pour l'heure maximale de l'année																							
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																								
jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0.5	0.5	0.5	0.1	0.1	0.5	0.5	0.5	0.2	0.2	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0.5	0.5	0.5	0.1	0.1	0.5	0.5	0.5	0.2	0.2	0.1	0.1	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0.5	0.5	0.5	0.1	0.1	0.5	0.5	0.5	0.2	0.2	0.1	0.1	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0.5	0.5	0.5	0.1	0.1	0.5	0.5	0.5	0.2	0.2	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0.5	0.5	0.5	0.1	0.1	0.5	0.5	0.5	0.2	0.2	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

semaine/mois	ratio correctif de la semaine (0 à 1)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5				1	1			1				1

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Local N°5																									
nom du local	Salle d'audience civile voir typologie																								
Rat I	0.1 ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des RaIgd du groupe est égale à 1																								
taux d'occupation																									
occupant	0.3 Noccnom valeur pour l'heure maximale de l'année																								
	90 W/Noccnom Chaleur moyenne dégagée par un occupant																								
	0.1 kg/h/Noccnom Humidité dégagée par un occupant																								
ratio Nocc moy/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innocc)																									
jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0.5	0.5	0.5	0.1	0.1	0.5	0.5	0.5	0.2	0.2	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0.5	0.5	0.5	0.1	0.1	0.5	0.5	0.5	0.2	0.2	0.1	0.1	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0.5	0.5	0.5	0.1	0.1	0.5	0.5	0.5	0.2	0.2	0.1	0.1	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0.5	0.5	0.5	0.1	0.1	0.5	0.5	0.5	0.2	0.2	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0.5	0.5	0.5	0.1	0.1	0.5	0.5	0.5	0.2	0.2	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
facteur correctif de la semaine (0 à 1)																									
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
5			1		1			1				1													
Apports de chaleur hors occupants et éclairage																									
	m² unité par ex surface du local																								
	0 Watts/unité valeur pour l'heure maximale de l'année																								
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																									
jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0.5	0.5	0.5	0.1	0.1	0.5	0.5	0.5	0.2	0.2	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0.5	0.5	0.5	0.1	0.1	0.5	0.5	0.5	0.2	0.2	0.1	0.1	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0.5	0.5	0.5	0.1	0.1	0.5	0.5	0.5	0.2	0.2	0.1	0.1	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0.5	0.5	0.5	0.1	0.1	0.5	0.5	0.5	0.2	0.2	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0.5	0.5	0.5	0.1	0.1	0.5	0.5	0.5	0.2	0.2	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ratio correctif de la semaine (0 à 1)																									
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
5			1		1			1				1													
Apports d'humidité hors occupants et éclairage																									
	m² unité m² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches																								
	0 kg/h/unité valeur pour l'heure maximale de l'année																								
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																									
jour V / heure	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0.5	0.5	0.5	0.1	0.1	0.5	0.5	0.5	0.2	0.2	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0.5	0.5	0.5	0.1	0.1	0.5	0.5	0.5	0.2	0.2	0.1	0.1	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0.5	0.5	0.5	0.1	0.1	0.5	0.5	0.5	0.2	0.2	0.1	0.1	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0.5	0.5	0.5	0.1	0.1	0.5	0.5	0.5	0.2	0.2	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0.5	0.5	0.5	0.1	0.1	0.5	0.5	0.5	0.2	0.2	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Méthode de calcul Th-BCE 2012

ratio correctif de la semaine (0 à 1)												
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5			1		1			1				1

Local N°

nom du local : **Bibliothèque**
 Rat 1 : **0** ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe
 peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des Ratgd du groupe est égale à 1

taux d'occupation

occupant : **0.1** Noccnom valeur pour l'heure maximale de l'année, par m²
90 W/Noccnom Chaleur moyenne dégagée par un occupant
0.1 kg/h/Noccnom Humidité dégagée par un occupant

ratio Nocc moy/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innoce)																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

facteur correctif de la semaine (0 à 1)												
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5			1		1			1				1

Apports de chaleur hors occupants et éclairage

m² unité par ex surface du local
5 Watts/unité valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité

ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

ratio correctif de la semaine (0 à 1)												
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5			1		1			1				1

Apports d'humidité hors occupants et éclairage

m² unité m² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches
0 kg/h/unité valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité

ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

ratio correctif de la semaine (0 à 1)												
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5			0		0			0				0

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Local N°7																									
nom du local	Circulation																								
Rat. l	0.1	ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des Ratqd du groupe est égale à 1																							
taux d'occupation																									
occupant	0	Noccnom valeur pour l'heure maximale de l'année, par m ²																							
	90	W/Noccnom Chaleur moyenne dégagée par un occupant																							
	0.1	kg/h/Noccnom Humidité dégagée par un occupant																							
ratio Noccmoy/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innocc)																									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
facteur correctif de la semaine (0 à 1)																									
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
5																									
Apports de chaleur hors occupants et éclairage																									
m ²	unité par ex surface du local																								
0	Watts/unité valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité																								
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ratio correctif de la semaine (0 à 1)																									
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
5																									
Apports d'humidité hors occupants et éclairage																									
m ²	unité m ² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches																								
0	kg/h/unité valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité																								
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ratio correctif de la semaine (0 à 1)																									
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0													
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0													
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0													
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0													
5																									

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Local N°8																									
nom du local	Locaux de services																								
Rat I	0.1	ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des RatIgd du groupe est égale à 1																							
taux d'occupation																									
occupant	0	Noccnom valeur pour l'heure maximale de l'année, par m ²																							
	90	W/Noccnom Chaleur moyenne dégagée par un occupant																							
	0.1	kg/h/Noccnom Humidité dégagée par un occupant																							
ratio Noccnom/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innocc)																									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
facteur correctif de la semaine (0 à 1)																									
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
5					1							1													
Apports de chaleur hors occupants et éclairage																									
m ² unité	par ex surface du local																								
0	Watts/unité valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité																								
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ratio correctif de la semaine (0 à 1)																									
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
5					1							1													
Apports d'humidité hors occupants et éclairage																									
m ² unité	m ² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches																								
0	kg/h/unité valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité																								
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ratio correctif de la semaine (0 à 1)																									
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0													
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0													
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0													
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0													
5					0							0													

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Local N°9																									
nom du local	Sanitaires vestiaires																								
Rat I	0 ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des Ralqgd du groupe est égale à 1																								
taux d'occupation																									
occupant	0 Nocnom valeur pour l'heure maximale de l'année, par m²																								
	90 W/Nocnom Chaleur moyenne dégagée par un occupant																								
	0.1 kg/h/Nocnom Humidité dégagée par un occupant																								
ratio Nocnomy/Nocnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innocc)																									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
facteur correctif de la semaine (0 à 1)																									
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
5			1		1			1				1													
Apports de chaleur hors occupants et éclairage																									
m²	unité par ex surface du local																								
5	Watts/unité valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité																								
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ratio correctif de la semaine (0 à 1)																									
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
5			1		1			1				1													
Apports d'humidité hors occupants et éclairage																									
m²	unité m² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches																								
0	kg/h/unité valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité																								
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ratio correctif de la semaine (0 à 1)																									
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0													
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0													
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0													
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0													
5			0		0			0				0													

Méthode de calcul Th-BCE 2012

17.32 **TRANSPORT - AEROGARE**

ZONE																								
nom de la zone		Transport Aéroqare		voir typologie																				
températures de consigne		ch	fr																					
normal		19	26																					
arrêt moins de 48 h		16	30																					
arrêt plus de 48 h		7	30																					
occupation		scenario horaire occupation = 1 ; inoccupation = 0																						
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
vacances > 1 : tableau ci dessus ; inoccupation = 0																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Ce calendrier est basé sur une année commençant un Lundi											
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
5			1		1		1		1		1													
Chauffage		scenario horaire Température de consigne chaud > normal : 1 ; réduc de moins de 48 h : 0 ; réduction de plus de 48 h : -1																						
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
vacances 1 : tableau ci dessus ; -1 : réduc de plus de 48 h																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12												
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
5			1		1		1		1		1													
Refroidissement		scenario horaire Température de consigne froid > normal : 1 ; réduc de moins de 48 h : 0 ; réduction de plus de 48 h : -1																						
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
vacances 1 : tableau ci dessus ; -1 : réduc de plus de 48 h																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12												
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
5			1		1		1		1		1													
ventilation		scenario horaire ventilation > fonctionnement = 1 ; arrêt ou valeur min = 0																						
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
vacances > 1 : tableau ci dessus ; arrêt ou valeur min = 0																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12												
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
5			1		1		1		1		1													

Méthode de calcul Th-BCE 2012

éclairage		scenario horaire éclairage > fonctionnement = 1 : arrêt ou valeur min = 0																							
jour V / heure >		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1		0,33	0,3	0,3	0,33	0,3	0,3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2		0,33	0,3	0,3	0,33	0,3	0,3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3		0,33	0,3	0,3	0,33	0,3	0,3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4		0,33	0,3	0,3	0,33	0,3	0,3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5		0,33	0,3	0,3	0,33	0,3	0,3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6		0,33	0,3	0,3	0,33	0,3	0,3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7		0,33	0,3	0,3	0,33	0,3	0,3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

vacances > 1 : tableau ci dessus ; arrêt ou valeur min = 0													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5					1							1	

0 unité m² surface utile
0,24 L/semaine/unité nombre de litres d'eau à 40°C puisés par semaine par occupant

Clé de répartition horaire des besoins d'ECS (compris entre 0 et 1)																									
jour/semaine		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ratio correctif de la semaine (0 à 1)													
semaine/mois		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5					1							1	

Local N°1																									
nom du local		Voyageurs voir typologie																							
Rat I		0,42																							
taux d'occupation																									
occupant		0,25 Noccnom valeur pour l'heure maximale de l'année, par m²																							
		90 W/Noccnom Chaleur moyenne dégagée par un occupant																							
		0,055 kg/h/Noccnom Humidité dégagée par un occupant																							
ratio Noccmov/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innocc)																									
jour V / heure >		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1		0	0	0	0	0	0	0,7	0,6	0,6	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0
2		0	0	0	0	0	0	0,7	0,6	0,6	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0
3		0	0	0	0	0	0	0,7	0,6	0,6	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0
4		0	0	0	0	0	0	0,7	0,6	0,6	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0
5		0	0	0	0	0	0	0,7	0,6	0,6	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0
6		0	0	0	0	0	0	0,7	0,6	0,6	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0
7		0	0	0	0	0	0	0,7	0,6	0,6	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0
facteur correctif de la semaine (0 à 1)																									
semaine/mois		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12												
1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
2		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
3		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
4		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
5					1							1													
Apports de chaleur hors occupants et éclairage																									
		m² unité par ex surface du local																							
		5 Watts/unité valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité																							
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																									
jour V / heure >		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1		0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2		0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3		0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4		0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5		0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6		0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7		0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Méthode de calcul Th-BCE 2012

		ratio correctif de la semaine (0 à 1)											
semaine/mois		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5			1			1			1				1

Apports d'humidité hors occupants et éclairage

m² unité m² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches
0 kg/h/unité valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité

		ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																							
jour V / heure >		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

		ratio correctif de la semaine (0 à 1)											
semaine/mois		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5			0			0			0				0

Local N°2

nom du local Galeries de circulation
Rat I 0,179

taux d'occupation

occupant 0,08 Noccnom valeur pour l'heure maximale de l'année, par m²
90 W/Noccnom Chaleur moyenne dégagée par un occupant
0,055 kg/h/Noccnom Humidité dégagée par un occupant

		ratio Noccnom/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innocc)																							
0		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1		0	0	0	0	0	0	0,1	0,5	0,7	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
2		0	0	0	0	0	0	0,1	0,5	0,7	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
3		0	0	0	0	0	0	0,1	0,5	0,7	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
4		0	0	0	0	0	0	0,1	0,5	0,7	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
5		0	0	0	0	0	0	0,1	0,5	0,7	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
6		0	0	0	0	0	0	0,1	0,5	0,7	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
7		0	0	0	0	0	0	0,1	0,5	0,7	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0

		facteur correctif de la semaine (0 à 1)											
semaine/mois		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5			0			0			0				0

Apports de chaleur hors occupants et éclairage

m² unité par ex surface du local
2 Watts/unité valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité

		ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																							
0		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1		0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2		0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3		0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4		0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5		0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6		0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7		0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

		ratio correctif de la semaine (0 à 1)											
semaine/mois		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5			1			1			1				1

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Apports d'humidité hors occupants et éclairage

m² unité m² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches
0 kg/h/unité valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité

		ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

semaine/mois

		ratio correctif de la semaine (0 à 1)											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5			0		0		0		0		0		0

Local N°3

nom du local Commerces
Rat I 0.109 ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe
peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des Ratgd du groupe est égale à 1

taux d'occupation

occupant 0.12 Noccnom valeur pour l'heure maximale de l'année, par m²
90 W/Noccnom Chaleur moyenne dégagée par un occupant
0.055 kg/h/Noccnom Humidité dégagée par un occupant

		ratio Noccmov/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innocc)																								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1		0	0	0	0	0	0	0	0.1	0.7	0.7	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0
2		0	0	0	0	0	0	0	0.1	0.7	0.7	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0
3		0	0	0	0	0	0	0	0.1	0.7	0.7	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0
4		0	0	0	0	0	0	0	0.1	0.7	0.7	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0
5		0	0	0	0	0	0	0	0.1	0.7	0.7	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0
6		0	0	0	0	0	0	0	0.1	0.7	0.7	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0
7		0	0	0	0	0	0	0	0.1	0.7	0.7	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0

semaine/mois

		facteur correctif de la semaine (0 à 1)											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5			1		1		1		1		1		1

Apports de chaleur hors occupants et éclairage

m² unité par ex surface du local
5 Watts/unité valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité

		ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
0		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1		0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2		0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3		0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4		0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5		0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6		0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7		0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

semaine/mois

		ratio correctif de la semaine (0 à 1)											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5			1		1		1		1		1		1

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Apports d'humidité hors occupants et éclairage

m² unité m² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches
0 kg/h/unité valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité

ratio apports nominaux (compris entre 0 et 1)																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

semaine/mois

ratio correctif de la semaine (0 à 1)												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5		0			0			0			0	

Local N°4

nom du local **Bureau standard** voir typologie
Rat I **0,143**

taux d'occupation

occupant **0,1** Noccnom valeur pour l'heure maximale de l'année
105 W/Nocc Chaleur moyenne dégagée par un occupant
0,055 kg/h/Nocc Humidité dégagée par un occupant

ratio Nocc moy/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en inocc)																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
6	1	0	0	0	0	0	0	0	0,6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0,6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0,6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0,6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0,6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

semaine/mois

facteur correctif de la semaine (0 à 1)												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	1
2	1	1	1	0,5	1	1	1	0,5	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	1
5			1			1			1			1

Apports de chaleur hors occupants et éclairage

m² unité par ex surface du local
16 Watts/unité valeur pour l'heure maximale de l'année

ratio apports nominaux (compris entre 0 et 1)																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
6	1	0,11111	0,1	0,1	0,111	0,1	0,1	0,1	0,1	0,6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
1	0,11111	0,1	0,1	0,111	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
2	0,11111	0,1	0,1	0,111	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
3	0,11111	0,1	0,1	0,111	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
4	0,11111	0,1	0,1	0,111	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
5	0,11111	0,1	0,1	0,111	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
6	0,11111	0,1	0,1	0,111	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
7	0,11111	0,1	0,1	0,111	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0

semaine/mois

ratio correctif de la semaine (0 à 1)												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	1
2	1	1	1	0,5	1	1	1	0,5	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	1
5			1			1			1			1

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Apports d'humidité hors occupants et éclairage																									
m ²	unité	m ² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches																							
0	kg/h/unité	valeur pour l'heure maximale de l'année																							
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																									
	6	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0,111111	0,1	0,1	0,1111	0,1	0,1	0,1	0,1	0,6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
2	0,111111	0,1	0,1	0,1111	0,1	0,1	0,1	0,1	0,6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
3	0,111111	0,1	0,1	0,1111	0,1	0,1	0,1	0,1	0,6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
4	0,111111	0,1	0,1	0,1111	0,1	0,1	0,1	0,1	0,6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
5	0,111111	0,1	0,1	0,1111	0,1	0,1	0,1	0,1	0,6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
6	0,111111	0,1	0,1	0,1111	0,1	0,1	0,1	0,1	0,6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
7	0,111111	0,1	0,1	0,1111	0,1	0,1	0,1	0,1	0,6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
ratio correctif de la semaine (0 à 1)																									
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	1													
2	1	1	1	0,5	1	1	1	0,5	1	1	1	1													
3	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	1													
5			1		1			1			1														

Local N°5																									
nom du local	sanitaires vestiaires																								
Rat l	0,105																								
taux d'occupation																									
occupant	0,2	Noccnom	valeur pour l'heure maximale de l'année, par m ²																						
	105	W/Noccnom	Chaleur moyenne dégagée par un occupant																						
	0,055	kg/h/Noccnom	Humidité dégagée par un occupant																						
ratio Noccnom/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innoc)																									
	6	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	0,7	0,7	0,7	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0,7	0,7	0,7	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0,7	0,7	0,7	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0,7	0,7	0,7	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0,7	0,7	0,7	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0,7	0,7	0,7	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0,7	0,7	0,7	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
facteur correctif de la semaine (0 à 1)																									
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
5			1		1			1			1														
Apports de chaleur hors occupants et éclairage																									
m ²	unité	par ex surface du local																							
0	Watts/unité	valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité																							
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																									
	6	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ratio correctif de la semaine (0 à 1)																									
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0													
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0													
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0													
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0													
5			0		0			0			0														

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Apports d'humidité hors occupants et éclairage

m² unité m² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches
0 kg/h/unité valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité

ratio apports nominaux (compris entre 0 et 1)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
6	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

semaine/mois

ratio correctif de la semaine (0 à 1)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5		0		0		0		0		0		0

Local N°6

nom du local Inspection filtrage
Rat I 0.043 ratio par défaut surface utile du local/surface utile du groupe
peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des Ratgd du groupe est égale à 1

taux d'occupation

occupant **0.33** Noccnom valeur pour l'heure maximale de l'année, par m²
105 W/Noccnom Chaleur moyenne dégagée par un occupant
0.055 kg/h/Noccnom Humidité dégagée par un occupant

ratio Noccmoy/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innocc)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
6	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	0.7	0.6	0.6	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0.7	0.6	0.6	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0.7	0.6	0.6	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0.7	0.6	0.6	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0.7	0.6	0.6	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0.7	0.6	0.6	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0.7	0.6	0.6	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0

semaine/mois

facteur correctif de la semaine (0 à 1)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5		1		1		1		1		1		1

Apports de chaleur hors occupants et éclairage

m² unité par ex surface du local
10 Watts/unité valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité

ratio apports nominaux (compris entre 0 et 1)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
6	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

semaine/mois

ratio correctif de la semaine (0 à 1)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5		1		1		1		1		1		1

Méthode de calcul Th-BCE 2012

Apports d'humidité hors occupants et éclairage																									
m ²	unité																								
0	kg/h/unité																								
m ² en résidentiel, nombre de lits, nombres de douches																									
valeur pour l'heure maximale de l'année, par unité																									
ratio apports apports nominaux (compris entre 0 et 1)																									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ratio correctif de la semaine (0 à 1)																									
semaine/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0													
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0													
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0													
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0													
5			0		0		0		0		0														