

AMÉNAGEMENT NATURE, LOGEMENT

MINISTÈRE DU LOGEMENT,
DE L'ÉGALITÉ DES TERRITOIRES
ET DE LA RURALITÉ

MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE,
DU DÉVELOPPEMENT DURABLE
ET DE L'ÉNERGIE

Arrêté du 11 décembre 2014 relatif aux caractéristiques thermiques et aux exigences de performance énergétique applicables aux bâtiments nouveaux et aux parties nouvelles de bâtiment de petite surface et diverses simplifications (JORF n° 0297 du 24 décembre 2014)

NOR : ETLL1414239A

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 : définition des exigences de performance énergétique pour les bâtiments neufs de petites surfaces et introduction de simplifications de la réglementation thermique applicable aux autres bâtiments.

Entrée en vigueur : les dispositions prises par cet arrêté sont applicables à partir du 1^{er} janvier 2015.

Notice : l'arrêté permet d'ajuster les exigences de performance énergétique pour les bâtiments neufs de petite surface pour prendre en compte leurs particularités. Des modifications sont également apportées aux exigences applicables aux autres bâtiments afin de réajuster cette réglementation thermique suite aux retours d'expériences communiqués par les professionnels de l'acte de construire depuis le 1^{er} janvier 2013, notamment sur des bâtiments atypiques. Cet arrêté modifie ainsi :

- l'arrêté du 26 octobre 2010 qui concerne les bâtiments d'habitation, les bâtiments d'enseignement et les bureaux ;
- l'arrêté du 28 décembre 2012 qui concerne les autres usages ;
- l'arrêté du 11 octobre 2011 pour adapter les attestations aux nouvelles exigences ;
- l'arrêté du 30 avril 2013 pour améliorer la méthode de calcul.

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

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

Vu le règlement (UE) n° 305/2011 du Parlement européen et du Conseil du 9 mars 2011 établissant des conditions harmonisées de commercialisation pour les produits de construction et abrogeant la directive 89/106/CEE du Conseil ;

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

Vu le code de la construction et de l'habitation, notamment son article R. 111-20 ;

Vu le code de l'urbanisme, notamment son article L. 123-1-5 ;

Vu le décret n° 2010-1269 du 26 octobre 2010 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des constructions ;

Vu le décret n° 2012-1530 du 28 décembre 2012 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des constructions de bâtiments ;

Vu l'arrêté du 3 mai 2007 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des bâtiments existants ;

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 11 octobre 2011 relatif aux attestations de prise en compte de la réglementation thermique et de réalisation d'une étude de faisabilité relative aux approvisionnements en énergie pour les bâtiments neufs ou les 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 ;

Vu l'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 ;

Vu l'avis du comité des finances locales (Conseil national d'évaluation des normes) en date du 10 juillet 2014,

Arrêtent :

Art. 1^{er}. – L'arrêté du 26 octobre 2010 susvisé est modifié conformément à l'article 2 du présent arrêté.

Art. 2. – 1^o Dans l'arrêté du 26 octobre 2010 susvisé, l'article 1^{er} est remplacé par :

« **Art. 1^{er}.** – Le présent arrêté a pour objet de déterminer les modalités d'application des règles édictées à l'article R. 111-20 du code de la construction et de l'habitation.

Les dispositions du présent arrêté s'appliquent aux bâtiments chauffés ou refroidis afin de garantir le confort des occupants dans des conditions fixées par convention.

Elles s'appliquent aux bâtiments ou parties de bâtiment à usage de bureau et d'enseignement, aux établissements ou parties d'établissement d'accueil de la petite enfance et aux bâtiments ou parties de bâtiment à usage d'habitation.

Elles ne s'appliquent pas :

- aux constructions provisoires prévues pour une durée d'utilisation de moins de deux ans ;
- aux bâtiments et parties de bâtiment dont la température normale d'utilisation est inférieure ou égale à 12 °C ;
- aux bâtiments ou parties de bâtiment destinés à rester ouverts sur l'extérieur en fonctionnement habituel ;
- aux bâtiments ou parties de bâtiment qui, en raison de contraintes spécifiques liées à leur usage, doivent garantir des conditions particulières de température, d'hygrométrie ou de qualité de l'air et nécessitant, de ce fait, des règles particulières ;
- aux bâtiments ou parties de bâtiment chauffés ou refroidis pour un usage dédié à un procédé industriel ;
- aux bâtiments agricoles ou d'élevage ;
- aux bâtiments situés dans les départements d'outre-mer.

Si le bâtiment a une surface S_{RT} inférieure à 50 m² et dès lors que la surface de plancher du permis de construire est elle aussi inférieure à 50 m², il peut ne respecter que les exigences définies par l'arrêté du 3 mai 2007 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des bâtiments existants. » ;

2^o Dans l'arrêté du 26 octobre 2010 susvisé, les deuxième et troisième alinéas de l'article 8 sont remplacés par :

- « lorsque des produits sont couverts par des spécifications techniques harmonisées du règlement n° 305/2001 du 9 mars 2011, normes harmonisées ou documents d'évaluation européens, les produits étant identifiés dans ces cas par l'apposition du marquage CE, et que la caractéristique thermique est établie dans ces spécifications, la justification de cette valeur est apportée par référence aux normes harmonisées ou évaluations techniques européennes ;
- dans le cas contraire, les caractéristiques des produits sont justifiées par référence aux normes françaises ou avis techniques ou norme nationale équivalente acceptée par un pays membre de

l'Union européenne ou partie contractante de l'accord EEE, ou par la Turquie, et sont délivrées par un organisme tierce partie indépendante notifié au titre du règlement n° 305/2011 reconnu par un État membre de l'Union européenne ou un État partie contractante de l'accord instituant l'Espace économique européen. Le bénéfice de cette disposition ne vaut que durant la période précédant l'application d'une norme européenne harmonisée ou agrément technique européen.» ;

3° Dans l'arrêté du 26 octobre 2010 susvisé, l'alinéa suivant est ajouté à la fin de l'article 8 :

« Pour tout type de bâtiment, lorsque la perméabilité des réseaux aérauliques est justifiée par la mesure, elle doit être effectuée conformément au fascicule documentaire FD E 51-767 et ses normes associées et par une personne reconnue compétente par le ministre chargé de la construction et de l'habitation, indépendante du demandeur ou des organismes impliqués en exécution, maîtrise d'œuvre ou maîtrise d'ouvrage sur les bâtiments visés. »

4° Dans l'arrêté du 26 octobre 2010 susvisé, l'article 20 est remplacé par :

« Art. 20. – Pour les maisons individuelles ou accolées et les bâtiments collectifs d'habitation, la surface totale des baies, mesurée en tableau, est supérieure ou égale à 1/6 de la surface habitable, telle que définie par l'article R. 111-2 du code de la construction et de l'habitation.

Toutefois :

- dans le cas où la surface de façade disponible du bâtiment est inférieure à la moitié de la surface habitable du bâtiment, alors la surface totale des baies, mesurée en tableau, est supérieure ou égale au tiers de la surface de façade disponible ;
- dans le cas où la surface habitable moyenne des logements d'un bâtiment est inférieure à 25 m², alors la surface totale des baies, mesurée en tableau, est supérieure ou égale au tiers de la surface de façade disponible.

Cette disposition ne s'applique pas lorsque son respect est en contradiction avec l'autorisation d'urbanisme dans les secteurs sauvegardés, les zones de protection du patrimoine architectural, urbain et paysager ou les aires de mise en valeur de l'architecture et du patrimoine, les abords des monuments historiques, les sites inscrits et classés, les sites inscrits sur la liste du patrimoine mondial de l'humanité de l'UNESCO ou toute autre préservation édictée par les collectivités territoriales, ainsi que pour les sites et secteurs désignés par le 2° du III de l'article L. 123-1-5 du code de l'urbanisme.»

5° Dans l'arrêté du 26 octobre 2010 susvisé, l'article 22 est remplacé par :

« Art. 22. – Sauf si les règles d'hygiène ou de sécurité l'interdisent, les baies d'un même local autre qu'à occupation passagère s'ouvrent sur au moins 30 % de leur surface totale.

Cette limite est ramenée à 10 % dans le cas des locaux pour lesquels la différence d'altitude entre le point bas de son ouverture la plus basse et le point haut de son ouverture la plus haute est égale ou supérieure à 4 m.» ;

6° Dans l'arrêté du 26 octobre 2010 susvisé, l'article 23 est remplacé par :

« Art. 23. – Les maisons individuelles ou accolées ainsi que les bâtiments ou parties de bâtiments collectifs d'habitation sont équipés de systèmes permettant de mesurer ou d'estimer la consommation d'énergie de chaque logement, excepté pour les consommations des systèmes individuels au bois en maison individuelle ou accolée.

En cas de production collective d'énergie, on entend par énergie consommée par le logement la part de la consommation totale d'énergie dédiée à ce logement selon une clé de répartition à définir par le maître d'ouvrage lors de la réalisation du bâtiment.

Ces systèmes permettent d'informer les occupants, *a minima* mensuellement, de leur consommation d'énergie.

Cette information est délivrée dans le volume habitable, par type d'énergie, *a minima* selon la répartition suivante :

- chauffage ;
- refroidissement ;
- production d'eau chaude sanitaire ;

- réseau prises électriques ;
- autres.

Cette répartition peut être basée soit sur des données mesurées, soit sur des données estimées à partir d'un paramétrage préalablement défini.

Toutefois, dans le cas d'un maître d'ouvrage qui est également le futur propriétaire bailleur du bâtiment construit, notamment les maîtres d'ouvrage de logements locatifs sociaux, cette information peut être délivrée aux occupants, *a minima* mensuellement, par voie électronique ou postale et non pas directement dans le volume habitable.

La justification de la prise en compte de cet article doit être effectuée conformément au guide *Mesure ou estimation des consommations en logement*, qui en précise les modalités d'application.» ;

7° Dans l'arrêté du 26 octobre 2010 susvisé, l'article 52 est remplacé par :

« Art. 52. – Le présent arrêté s'applique aux surélévations ou aux additions de bâtiments existants.

Toutefois, dans le cas des maisons individuelles, si la surélévation ou l'addition a une SRT :

- inférieure à 50 m², elle est uniquement soumise aux exigences de moyen définies par l'arrêté du 3 mai 2007 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des bâtiments existants, qui liste l'ensemble des travaux visés et donne les exigences associées ;
- comprise strictement entre 50 m² et 100 m², elle est seulement soumise à l'exigence définie au 2° de l'article 7 du titre I^{er} du présent arrêté et aux exigences définies aux articles 20, 22 et 24 du titre III du présent arrêté.

Pour les autres usages de bâtiments, si la surélévation ou l'addition a une SRT inférieure soit à 50 m², soit à 150 m² et à 30 % de la SRT des locaux existants, elle est uniquement soumise aux exigences de moyen définies par l'arrêté du 3 mai 2007 susvisé. »

8° Dans l'arrêté du 26 octobre 2010 susvisé, l'article 57 est ajouté :

« Art. 57. – Lorsqu'une zone a une surface SRT inférieure à 150 m² et que cette surface est inférieure à 10 % de celle de l'autre zone du même bâtiment, on peut considérer que son usage est identique à celui de la zone la plus grande. »

9° Dans l'arrêté du 26 octobre 2010 susvisé, « surface de plancher hors œuvre nette au sens de la RT » et « SHON_{RT} » sont remplacés respectivement par : « surface thermique au sens de la RT » et : « SRT » ;

10° A l'annexe III de l'arrêté du 26 octobre 2010 susvisé, l'intitulé de la définition de la surface de plancher hors œuvre nette au sens de la RT d'un bâtiment ou d'une partie de bâtiment à usage d'habitation, SHON_{RT}, et sa définition sont remplacés par :

« Surface thermique au sens de la RT d'une maison individuelle ou accolée, ou d'un bâtiment ou d'une partie de bâtiment collectif d'habitation, SRT

La surface thermique au sens de la RT d'un bâtiment ou d'une partie de bâtiment à usage d'habitation, SRT, est égale à la somme des surfaces de parois horizontales construites de chaque niveau de ce bâtiment ou de cette partie de bâtiment, mesurées au nu extérieur des murs de pourtour, après déduction :

a) Des surfaces de parois horizontales construites des combles et des sous-sols non aménageables ou non aménagés pour l'habitation ou pour des activités à caractère professionnel, artisanal, industriel ou commercial.

Sont définis comme non aménageables pour l'habitation, les locaux ou parties de locaux qui correspondent à des hauteurs sous toiture ou sous plafond inférieures à 1,80 m, les locaux techniques affectés au fonctionnement général du bâtiment et à occupation passagère, les caves ;

b) Des surfaces de parois horizontales construites des toitures-terrasses, des balcons, des loggias, des vérandas non chauffées ainsi que des surfaces non closes situées au rez-de-chaussée ou à des niveaux supérieurs ;

c) Des surfaces de parois horizontales construites des bâtiments ou des parties de bâtiment aménagés en vue du stationnement des véhicules. »

11° L'annexe VIII de l'arrêté du 26 octobre 2010 susvisé est remplacée par l'annexe I (1) du présent arrêté.

Art. 3. – L'arrêté du 28 décembre 2012 susvisé est modifié conformément à l'article 4 du présent arrêté.

Art. 4. – 1° Dans l'arrêté du 28 décembre 2012 susvisé, l'article 1^{er} est remplacé par :

« *Art. 1^{er}.* – Le présent arrêté a pour objet de déterminer les modalités d'application des règles édictées à l'article R. 111-20 du code de la construction et de l'habitation pour un ensemble de bâtiments tel que précisé ci-après.

Les dispositions du présent arrêté s'appliquent aux bâtiments ou parties de bâtiment répondant simultanément aux conditions suivantes :

- bâtiments chauffés ou refroidis afin de garantir le confort des occupants dans des conditions fixées par convention ;
- bâtiments universitaires d'enseignement et de recherche, hôtels, restaurants, commerces, gymnases et salles de sports, y compris les vestiaires, établissements de santé, établissements pour personnes âgées et établissements pour personnes âgées dépendantes, aéroports, tribunaux et palais de justice et bâtiments à usage industriel et artisanal.

Elles ne s'appliquent pas :

- aux constructions provisoires prévues pour une durée d'utilisation de moins de deux ans ;
- aux bâtiments et parties de bâtiment dont la température normale d'utilisation est inférieure ou égale à 12 °C ;
- aux bâtiments ou parties de bâtiment destinés à rester ouverts sur l'extérieur en fonctionnement habituel ;
- aux bâtiments ou parties de bâtiment qui, en raison de contraintes spécifiques liées à leur usage, doivent garantir des conditions particulières de température, d'hygrométrie ou de qualité de l'air et nécessitant, de ce fait, des règles particulières ;
- aux bâtiments ou parties de bâtiment chauffés ou refroidis pour un usage dédié à un procédé industriel ;
- aux bâtiments agricoles ou d'élevage ;
- aux bâtiments servant de lieux de culte et utilisés pour des activités religieuses ;
- aux bâtiments situés dans les départements d'outre-mer.

Si le bâtiment a une surface S_{RT} inférieure à 50 m², il est uniquement soumis aux exigences définies par l'arrêté du 3 mai 2007 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des bâtiments existants, qui liste l'ensemble des travaux visés et donne les exigences associées. » ;

2° Dans l'arrêté du 28 décembre 2012 susvisé, les deuxième et troisième alinéas de l'article 8 sont remplacés par :

- « lorsque des produits sont couverts par des spécifications techniques harmonisées du règlement n° 305/2011 du 9 mars 2011, normes harmonisées ou documents d'évaluation européens, les produits étant identifiés dans ces cas par l'apposition du marquage CE, et que la caractéristique thermique est établie dans ces spécifications, la justification de cette valeur est apportée par référence aux normes harmonisées ou évaluations techniques européennes ;
- dans le cas contraire, les caractéristiques des produits sont justifiées par référence aux normes françaises ou avis techniques ou norme nationale équivalente acceptée par un pays membre de l'Union européenne ou partie contractante de l'accord EEE, ou par la Turquie, et sont délivrées par un organisme tierce partie indépendante notifié au titre du règlement n° 305/2011 reconnu par un Etat membre de l'Union européenne ou un Etat partie contractante de l'accord instituant l'Espace économique européen. Le bénéfice de cette disposition ne vaut que durant la période précédant l'application d'une norme européenne harmonisée ou agrément technique européen. »

3° Dans l'arrêté du 28 décembre 2012 susvisé, le dernier alinéa de l'article 8 est remplacé par :

« Pour tout type de bâtiment, lorsque la perméabilité des réseaux aérauliques est justifiée par la mesure, elle doit être effectuée conformément au fascicule documentaire FD E 51-767 et ses normes associées et par une personne reconnue compétente par le ministre chargé de la construction et de l'habitation, indépendante du demandeur ou des organismes impliqués en exécution, maîtrise d'œuvre ou maîtrise d'ouvrage sur les bâtiments visés. »

4° Dans l'arrêté du 28 décembre 2012 susvisé, l'article 18 est remplacé par :

« Art. 18. – Sauf si les règles d'hygiène ou de sécurité l'interdisent, les baies d'un même local autre qu'à occupation passagère s'ouvrent sur au moins 30 % de leur surface totale.

Cette limite est ramenée à 10 % dans le cas des locaux pour lesquels la différence d'altitude entre le point bas de son ouverture la plus basse et le point haut de son ouverture la plus haute est égale ou supérieure à 4 m. »

5° Dans l'arrêté du 28 décembre 2012 susvisé, l'article 35 est remplacé par :

« Art. 35. – Le présent arrêté s'applique aux surélévations ou aux additions de bâtiments existants.

Toutefois, si la surélévation ou l'addition a une SRT inférieure soit à 50 m², soit à 150 m² et à 30 % de la SRT des locaux existants, elle est uniquement soumise aux exigences définies par l'arrêté du 3 mai 2007 susvisé. »

6° Le I de l'annexe VIII de l'arrêté du 28 décembre 2012 susvisé, intitulé « I. – Etablissement pour personnes âgées et établissement pour personnes âgées dépendantes », est remplacé par l'annexe II (1) du présent arrêté.

Art. 5. – L'arrêté du 11 octobre 2011 susvisé est modifié conformément à l'article 6 du présent arrêté.

Art. 6. – 1° Dans l'arrêté du 11 octobre 2011 susvisé, « surface hors œuvre nette au sens de la RT » et « SHON_{RT} » sont remplacés respectivement par « surface thermique au sens de la RT » et « SRT » ;

2° Dans l'arrêté du 11 octobre 2011 susvisé, à l'article 4, les mots : « surface hors œuvre nette de plus de 1 000 m², mentionnés à l'article R. 111-22 du code de la construction » sont remplacés par les mots : « surface de plancher de plus de 1 000 m² » ;

3° Dans l'arrêté du 11 octobre 2011 susvisé, l'alinéa suivant est ajouté à la fin de l'article 4 :

« VII. – Dans le cas d'une opération dont la SRT est inférieure à 50 m², seuls les points I-1° à I-5° et III-1° et le statut du projet vis-à-vis des exigences définies à l'arrêté du 3 mai 2007 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des bâtiments existants sont renseignés. »

4° Dans l'arrêté du 11 octobre 2011 susvisé, l'article 8 est remplacé par :

« Art. 8. – Si le bâtiment a fait l'objet d'un agrément titre V "opération", ou "réseau de chaleur ou de froid", ou "systèmes", conformément aux articles 49 et 50 de l'arrêté du 26 octobre 2010 susvisé, l'attestation mentionnée à l'article 6 du présent arrêté indique, pour tout type de bâtiment, la cohérence entre le récapitulatif standardisé d'étude thermique et l'agrément ministériel obtenu.

Si le bâtiment est livré sans équipement de génie climatique, en fonction du type de bâtiment, seuls les points I-1° à I-8°, I-13° à I-15°, II-1° et II-2° de l'article 7 sont renseignés.

Pour toutes opérations dont la SRT est inférieure à 50 m², seuls les points I-1° à I-7°, I-13° et I-15° de l'article 7 sont renseignés.

Si l'opération consiste en une surélévation ou une addition d'une maison individuelle existante dont la SRT est :

- inférieure à 50 m², seuls les points I-1° à I-7°, I-13° et I-15° de l'article 7 sont renseignés ;
- comprise strictement entre 50 m² et 100 m², seuls les points I-1° à I-8°, I-12° à I-15° et II-1° de l'article 7 sont renseignés ;
- supérieure à 100 m², l'ensemble de l'article 7 doit être respecté. »

Art. 7. – L'annexe de l'arrêté du 30 avril 2013 susvisé est modifiée comme explicité en annexe III (1) du présent arrêté.

Art. 8. – Le directeur de l'habitat, de l'urbanisme et des paysages 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 11 décembre 2014.

*La ministre du logement,
de l'égalité des territoires
et de la ruralité,*
Pour la ministre et par délégation :
*Le directeur de l'habitat,
de l'urbanisme et des paysages,*
L. GIROMETTI

*La ministre de l'écologie,
du développement durable
et de l'énergie,*
Pour la ministre et par délégation :

*Le directeur de l'habitat,
de l'urbanisme et des paysages,*
L. GIROMETTI

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

(1) Les annexes du présent arrêté seront publiées au *Bulletin officiel* du ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie et du ministère du logement, de l'égalité des territoires et de la ruralité.

ANNEXE I

remplaçant l'annexe VIII de l'arrêté du 26 octobre 2010 susvisé

« ANNEXE VIII

COEFFICIENTS DE MODULATION DES EXIGENCES GLOBALES

Cette annexe définit les coefficients de modulation à prendre en compte dans les expressions du $C_{ep,max}$ et du $B_{bio,max}$ déterminés dans les articles 11, 12 et 13 du présent arrêté.

Concernant le contenu CO₂ des réseaux de chaleur et de froid, il figure en annexe 7 de l'arrêté du 15 septembre 2006 relatif au diagnostic de performance énergétique pour les bâtiments existants proposés à la vente en France métropolitaine. Si le contenu CO₂ d'un réseau de chaleur ou de froid existant ne figure pas dans l'annexe 7 de l'arrêté du 15 septembre 2006 relatif au diagnostic de performance énergétique pour les bâtiments existants proposés à la vente en France métropolitaine, la modulation $M_{c,GES}$ relative au contenu en CO₂ des réseaux de chaleur et de froid, dans le cas où ce bâtiment est relié à ce réseau de chaleur ou de froid, est égale à 0.

I. Bâtiments ou parties de bâtiment à usage d'habitation

1) Maisons individuelles ou accolées et bâtiments collectifs d'habitation

1. Modulations du $B_{bio,max}$

La valeur moyenne $B_{bio,max,moyen}$ définie par type d'occupation du bâtiment ou de la partie de bâtiment et par catégorie CE1/CE2 prend les valeurs suivantes :

	Catégorie CE1	Catégorie CE2
$B_{bio,max,moyen}$	60	80

Le coefficient $M_{bgéo}$ de modulation du $B_{bio,max}$ selon la localisation géographique prend les valeurs suivantes :

	H1a	H1b	H1c	H2a	H2b	H2c	H2d	H3
$M_{bgéo}$	1,2	1,4	1,2	1,1	1	0,9	0,8	0,7

Le coefficient M_{balt} de modulation du $B_{bio,max}$ selon l'altitude prend les valeurs suivantes :

	0 à 400m	401 à 800m	801m et plus
M_{balt}	0	0,3	0,6

Pour les maisons individuelles ou accolées, le coefficient M_{bsurf} de modulation du $B_{\text{bio}_{\text{max}}}$ selon la surface moyenne prend les valeurs suivantes, avec N_L représentant le nombre de logements du bâtiment :

- Si $\frac{S_{\text{RT}}}{N_L} \leq 120 \text{ m}^2$:
$$M_{\text{bsurf}} = \frac{30 - 0,25 \times \frac{S_{\text{RT}}}{N_L}}{B_{\text{bio}_{\text{maxmoyen}}}}$$
- Si $120 \text{ m}^2 < \frac{S_{\text{RT}}}{N_L} \leq 140 \text{ m}^2$:
$$M_{\text{bsurf}} = 0$$
- Si $140 \text{ m}^2 < \frac{S_{\text{RT}}}{N_L} \leq 200 \text{ m}^2$:
$$M_{\text{bsurf}} = \frac{70/3 - \frac{S_{\text{RT}}}{6 \times N_L}}{B_{\text{bio}_{\text{maxmoyen}}}}$$
- Si $\frac{S_{\text{RT}}}{N_L} > 200 \text{ m}^2$:
$$M_{\text{bsurf}} = -\frac{10}{B_{\text{bio}_{\text{maxmoyen}}}}$$

Pour les bâtiments collectifs d'habitation, le coefficient M_{bsurf} de modulation du $B_{\text{bio}_{\text{max}}}$ selon la surface moyenne est prise égale à 0.

2. Modulations du $C_{\text{ep}_{\text{max}}}$

Le coefficient M_{ctype} de modulation du $C_{\text{ep}_{\text{max}}}$ selon le type de bâtiment ou de partie de bâtiment et sa catégorie CE1/CE2 prend les valeurs suivantes :

	Catégorie CE1	Catégorie CE2
M_{ctype}	1	1,2

Le coefficient $M_{\text{cgéo}}$ de modulation du $C_{\text{ep}_{\text{max}}}$ selon la localisation géographique prend les valeurs suivantes :

	H1a	H1b	H1c	H2a	H2b	H2c	H2d	H3
$M_{\text{cgéo}}$	1,2	1,3	1,2	1,1	1	0,9	0,9	0,8

Le coefficient M_{calt} de modulation du $C_{\text{ep}_{\text{max}}}$ selon l'altitude prend les valeurs suivantes :

	0 à 400m	401 à 800m	801m et plus
M_{calt}	0	0,2	0,4

Le coefficient M_{cGES} de modulation du Cep_{max} selon les émissions de gaz à effet de serre prend une des valeurs suivantes :

- Dans le cas d'une utilisation locale de bois énergie comme énergie principale utilisée pour la production de chauffage et/ou d'eau chaude sanitaire :

$$M_{cGES} = 0,3$$

- Dans le cas où le bâtiment ou la partie de bâtiment est raccordé simultanément à un réseau de chaleur et à un réseau de froid :

$$M_{cGES} = \frac{M_{cGESchaud} + M_{cGESfroid}}{2}$$

où :

Contenu CO ₂ des réseaux de chaleur en g/kWh				
	contenu CO ₂ ≤ 50	50 < contenu CO ₂ ≤ 100	100 < contenu CO ₂ ≤ 150	contenu CO ₂ > 150
M_{cGESchaud}	0,3	0,2	0,1	0
Contenu CO ₂ des réseaux de froid en g/kWh				
	contenu CO ₂ ≤ 50	50 < contenu CO ₂ ≤ 100	100 < contenu CO ₂ ≤ 150	contenu CO ₂ > 150
M_{cGESfroid}	0,3	0,2	0,1	0

- Dans le cas où le bâtiment ou la partie de bâtiment est raccordé à un réseau de chaleur ou à un réseau de froid :

Contenu CO ₂ des réseaux de chaleur et de froid en g/kWh				
	contenu CO ₂ ≤ 50	50 < contenu CO ₂ ≤ 100	100 < contenu CO ₂ ≤ 150	contenu CO ₂ > 150
M_{cGES}	0,3	0,2	0,1	0

- Dans tous les autres cas, le coefficient M_{cGES} est égal à 0.

Pour les maisons individuelles, le coefficient $M_{c surf}$ de modulation du Cep_{max} selon la surface moyenne des logements du bâtiment ou de la partie de bâtiment prend les valeurs suivantes, avec N_L représentant le nombre de logements du bâtiment :

$$\text{➤ Si } \frac{S_{RT}}{N_L} \leq 100 \text{ m}^2 : M_{c surf} = \frac{0,74 - 0,32 \times S_{RT} / 50 \times N_L}{M_{c type}}$$

- Si $100 \text{ m}^2 < \frac{S_{RT}}{N_L} \leq 120 \text{ m}^2$: $M_{\text{c surf}} = \frac{0,6 - 0,005 \times \frac{S_{RT}}{N_L}}{M_{\text{ctype}}}$
- Si $120 \text{ m}^2 < \frac{S_{RT}}{N_L} \leq 140 \text{ m}^2$: $M_{\text{c surf}} = 0$
- Si $140 \text{ m}^2 < \frac{S_{RT}}{N_L} \leq 200 \text{ m}^2$: $M_{\text{c surf}} = \frac{\frac{7}{15} - \frac{S_{RT}}{300 \times N_L}}{M_{\text{ctype}}}$
- Si $\frac{S_{RT}}{N_L} > 200 \text{ m}^2$: $M_{\text{c surf}} = -\frac{0,2}{M_{\text{ctype}}}$

Pour les bâtiments collectifs d'habitation, le coefficient $M_{\text{c surf}}$ de modulation du Cep_{max} selon la surface moyenne des logements du bâtiment ou de la partie de bâtiment prend les valeurs suivantes, avec N_L représentant le nombre de logements du bâtiment :

- Si $\frac{S_{RT}}{N_L} < 40 \text{ m}^2$: $M_{\text{c surf}} = \frac{\frac{31}{25} - \frac{S_{RT}}{40 \times N_L}}{M_{\text{ctype}}}$
- Si $40 \text{ m}^2 \leq \frac{S_{RT}}{N_L} \leq 80 \text{ m}^2$: $M_{\text{c surf}} = \frac{740 - 3 \times \frac{S_{RT}}{N_L}}{500 \times M_{\text{ctype}}} - 1$
- Si $80 \text{ m}^2 < \frac{S_{RT}}{N_L} \leq 100 \text{ m}^2$: $M_{\text{c surf}} = 0$
- Si $100 \text{ m}^2 < \frac{S_{RT}}{N_L} \leq 150 \text{ m}^2$: $M_{\text{c surf}} = \frac{350 - \frac{S_{RT}}{N_L}}{250 \times M_{\text{ctype}}} - 1$
- Si $\frac{S_{RT}}{N_L} > 150 \text{ m}^2$: $M_{\text{c surf}} = -\frac{0,2}{M_{\text{ctype}}}$

2) Foyers jeunes travailleurs et cités universitaires

1. *Modulations du $B_{bio_{max}}$*

La valeur moyenne $B_{bio_{maxmoyen}}$ définie par type d'occupation du bâtiment ou de la partie de bâtiment et par catégorie CE1/CE2 prend les valeurs suivantes :

	Catégorie CE1	Catégorie CE2
$B_{bio_{maxmoyen}}$	60	90

Le coefficient $M_{bgéo}$ de modulation du $B_{bio_{max}}$ selon la localisation géographique prend les valeurs suivantes :

- Dans le cas où le bâtiment ou la partie du bâtiment est en catégorie CE1 :

	H1a	H1b	H1c	H2a	H2b	H2c	H2d	H3
$M_{bgéo}$	1,20	1,40	1,20	1,10	1,00	1,10	1,00	0,80

- Dans le cas où le bâtiment ou la partie du bâtiment est en catégorie CE2 :

	H1a	H1b	H1c	H2a	H2b	H2c	H2d	H3
$M_{bgéo}$	1,00	1,20	1,20	0,90	1,00	1,00	1,20	1,10

Le coefficient M_{balt} de modulation du $B_{bio_{max}}$ selon l'altitude prend les valeurs suivantes :

	0 à 400m	401 à 800m	801m et plus
M_{balt}	0	0,3	0,6

Le coefficient M_{bsurf} de modulation du $B_{bio_{max}}$ selon la surface moyenne est pris égal à 0.

2. *Modulations du $C_{ep_{max}}$*

Le coefficient M_{ctype} de modulation du $C_{ep_{max}}$ selon le type de bâtiment ou de partie de bâtiment et sa catégorie CE1/CE2 prend les valeurs suivantes :

	Catégorie CE1	Catégorie CE2
M_{ctype}	1,8	2,1

Le coefficient $M_{\text{cgéo}}$ de modulation du Cep_{max} selon la localisation géographique prend les valeurs suivantes :

- Dans le cas où le bâtiment ou la partie du bâtiment est en catégorie CE1 :

	H1a	H1b	H1c	H2a	H2b	H2c	H2d	H3
$M_{\text{cgéo}}$	1,20	1,30	1,20	1,10	1,00	1,00	0,90	0,80

- Dans le cas où le bâtiment ou la partie du bâtiment est en catégorie CE2 :

	H1a	H1b	H1c	H2a	H2b	H2c	H2d	H3
$M_{\text{cgéo}}$	1,10	1,20	1,10	1,10	1,00	0,90	0,90	0,80

Le coefficient M_{calt} de modulation du Cep_{max} selon l'altitude prend les valeurs suivantes :

	0 à 400m	401 à 800m	801m et plus
M_{calt}	0	0,2	0,4

Le coefficient M_{cGES} de modulation du Cep_{max} selon les émissions de gaz à effet de serre prend la valeur suivante :

- Dans le cas où le bâtiment ou la partie de bâtiment est raccordé simultanément à un réseau de chaleur et à un réseau de froid :

$$M_{\text{cGES}} = \frac{M_{\text{cGESchaud}} + M_{\text{cGESfroid}}}{2}$$

où :

Contenu CO ₂ des réseaux de chaleur en g/kWh				
	contenu CO ₂ ≤ 50	50 < contenu CO ₂ ≤ 100	100 < contenu CO ₂ ≤ 150	contenu CO ₂ > 150
$M_{\text{cGESchaud}}$	0,3	0,2	0,1	0
Contenu CO ₂ des réseaux de froid en g/kWh				
	contenu CO ₂ ≤ 50	50 < contenu CO ₂ ≤ 100	100 < contenu CO ₂ ≤ 150	contenu CO ₂ > 150
$M_{\text{cGESfroid}}$	0,3	0,2	0,1	0

- Dans le cas où le bâtiment ou la partie de bâtiment est raccordé à un réseau de chaleur ou à un réseau de froid :

Contenu CO ₂ des réseaux de chaleur et de froid en g/kWh				
	contenu CO ₂ ≤ 50	50 < contenu CO ₂ ≤ 100	100 < contenu CO ₂ ≤ 150	contenu CO ₂ > 150
M_{cGES}	0,3	0,2	0,1	0

➤ Dans tous les autres cas, le coefficient **M_{cGES}** est égal à 0.

Le coefficient **M_{c surf}** de modulation du **C_{ep max}** selon la surface moyenne des logements du bâtiment ou de la partie de bâtiment est pris égal à 0.

II. Bâtiments ou parties de bâtiment à usage de bureau

1. Modulations du $Bbio_{max}$

La valeur moyenne $Bbio_{maxmoyen}$ définie par type d'occupation du bâtiment ou de la partie de bâtiment et par catégorie CE1/CE2 prend les valeurs suivantes :

	Catégorie CE1	Catégorie CE2
$Bbio_{maxmoyen}$	70	140

Le coefficient $M_{bgéo}$ de modulation du $Bbio_{max}$ selon la localisation géographique prend les valeurs suivantes :

- Dans le cas où le bâtiment ou la partie du bâtiment est en catégorie CE1 :

	H1a	H1b	H1c	H2a	H2b	H2c	H2d	H3
$M_{bgéo}$	1,1	1,2	1,1	1,1	1	0,9	0,8	0,8

- Dans le cas où le bâtiment ou la partie du bâtiment est en catégorie CE2 :

	H1a	H1b	H1c	H2a	H2b	H2c	H2d	H3
$M_{bgéo}$	1	1	1	1	1	1	1,2	1,2

Le coefficient M_{balt} de modulation du $Bbio_{max}$ selon l'altitude prend les valeurs suivantes :

	0 à 400m	401 à 800m	801m et plus
M_{balt}	0	0,2	0,4

Le coefficient M_{bsurf} de modulation du $Bbio_{max}$ selon la surface moyenne des logements est pris égal à 0.

2. Modulations du Cep_{max}

Le coefficient M_{ctype} de modulation du Cep_{max} selon le type de bâtiment ou de partie de bâtiment et sa catégorie CE1/CE2 prend les valeurs suivantes :

	Catégorie CE1	Catégorie CE2
M_{ctype}	1,4	2,2

Le coefficient $M_{cgéo}$ de modulation du Cep_{max} selon la localisation géographique prend les valeurs suivantes :

- Dans le cas où le bâtiment ou la partie du bâtiment est en catégorie CE1 :

	H1a	H1b	H1c	H2a	H2b	H2c	H2d	H3
$M_{cgéo}$	1,1	1,2	1,1	1,1	1	0,9	0,8	0,8

- Dans le cas où le bâtiment ou la partie du bâtiment est en catégorie CE2 :

	H1a	H1b	H1c	H2a	H2b	H2c	H2d	H3
M_{cgéo}	1	1	1	1	1	1	1,2	1,2

Le coefficient **M_{calt}** de modulation du **Cep_{max}** selon l'altitude prend les valeurs suivantes :

	0 à 400m	401 à 800m	801m et plus
M_{calt}	0	0,1	0,2

Le coefficient **M_{cGES}** de modulation du **Cep_{max}** selon les émissions de gaz à effet de serre prend la valeur suivante :

- Dans le cas où le bâtiment ou la partie de bâtiment est raccordé simultanément à un réseau de chaleur et à un réseau de froid :

$$\mathbf{M}_{\mathbf{cGES}} = \frac{\mathbf{M}_{\mathbf{cGESchaud}} + \mathbf{M}_{\mathbf{cGESfroid}}}{2}$$

où :

Contenu CO ₂ des réseaux de chaleur en g/kWh				
	contenu CO ₂ ≤ 50	50 < contenu CO ₂ ≤ 100	100 < contenu CO ₂ ≤ 150	contenu CO ₂ > 150
M_{cGESchaud}	0,3	0,2	0,1	0
Contenu CO ₂ des réseaux de froid en g/kWh				
	contenu CO ₂ ≤ 50	50 < contenu CO ₂ ≤ 100	100 < contenu CO ₂ ≤ 150	contenu CO ₂ > 150
M_{cGESfroid}	0,3	0,2	0,1	0

- Dans le cas où le bâtiment ou la partie de bâtiment est raccordé à un réseau de chaleur ou à un réseau de froid :

Contenu CO ₂ des réseaux de chaleur et de froid en g/kWh				
	contenu CO ₂ ≤ 50	50 < contenu CO ₂ ≤ 100	100 < contenu CO ₂ ≤ 150	contenu CO ₂ > 150
M_{cGES}	0,3	0,2	0,1	0

- Dans tous les autres cas, le coefficient **M_{cGES}** est égal à 0.

Pour les bâtiments ou les parties de bâtiment à usage de bureau de catégorie CE1, le coefficient $M_{\text{c surf}}$ de modulation du $C_{\text{ep max}}$ selon la surface du bâtiment ou de la partie de bâtiment prend les valeurs suivantes :

- Si $S_{\text{RT}} < 500 \text{ m}^2$: $M_{\text{c surf}} = 0,5 - 0,001 \times S_{\text{RT}}$
- Si $500 \text{ m}^2 \leq S_{\text{RT}}$: $M_{\text{c surf}} = 0$

Pour les bâtiments ou les parties de bâtiment à usage de bureau de catégorie CE2, le coefficient $M_{\text{c surf}}$ de modulation du $C_{\text{ep max}}$ selon la surface du bâtiment ou de la partie de bâtiment prend les valeurs suivantes :

- Si $S_{\text{RT}} < 500 \text{ m}^2$: $M_{\text{c surf}} = 0,30 - 0,0006 \times S_{\text{RT}}$
- Si $500 \text{ m}^2 \leq S_{\text{RT}}$: $M_{\text{c surf}} = 0$ »

III. Bâtiments ou parties de bâtiment à usage d'enseignement secondaire (partie jour)

1. Modulations du $Bbio_{max}$

La valeur moyenne $Bbio_{maxmoyen}$ définie par type d'occupation du bâtiment ou de la partie de bâtiment et par catégorie CE1/CE2 prend les valeurs suivantes :

	Catégorie CE1	Catégorie CE2
$Bbio_{maxmoyen}$	50	60

Le coefficient $M_{bgéo}$ de modulation du $Bbio_{max}$ selon la localisation géographique prend les valeurs suivantes :

- Dans le cas où le bâtiment ou la partie du bâtiment est en catégorie CE1 :

	H1a	H1b	H1c	H2a	H2b	H2c	H2d	H3
$M_{bgéo}$	1,10	1,40	1,10	1,10	1,00	0,90	0,90	0,80

- Dans le cas où le bâtiment ou la partie du bâtiment est en catégorie CE2 :

	H1a	H1b	H1c	H2a	H2b	H2c	H2d	H3
$M_{bgéo}$	1,10	1,30	1,20	1,00	1,00	1,20	1,40	1,50

Le coefficient M_{balt} de modulation du $Bbio_{max}$ selon l'altitude prend les valeurs suivantes :

	0 à 400m	401 à 800m	801m et plus
M_{balt}	0	0,3	0,6

Le coefficient M_{bsurf} de modulation du $Bbio_{max}$ selon la surface moyenne est pris égal à 0.

2. Modulations du Cep_{max}

Le coefficient M_{ctype} de modulation du Cep_{max} selon le type de bâtiment ou de partie de bâtiment et sa catégorie CE1/CE2 prend les valeurs suivantes :

	Catégorie CE1	Catégorie CE2
M_{ctype}	1,1	1,4

Le coefficient $M_{cgéo}$ de modulation du Cep_{max} selon la localisation géographique prend les valeurs suivantes :

- Dans le cas où le bâtiment ou la partie du bâtiment est en catégorie CE1 :

	H1a	H1b	H1c	H2a	H2b	H2c	H2d	H3
$M_{cgéo}$	1,10	1,20	1,10	1,00	1,00	0,90	0,90	0,80

- Dans le cas où le bâtiment ou la partie du bâtiment est en catégorie CE2 :

	H1a	H1b	H1c	H2a	H2b	H2c	H2d	H3
M_{cgéo}	1,10	1,10	1,10	1,00	1,00	1,00	1,10	1,20

Le coefficient **M_{calt}** de modulation du **Cep_{max}** selon l'altitude prend les valeurs suivantes :

	0 à 400m	401 à 800m	801m et plus
M_{calt}	0	0,2	0,4

Le coefficient **M_{cGES}** de modulation du **Cep_{max}** selon les émissions de gaz à effet de serre prend la valeur suivante :

- Dans le cas où le bâtiment ou la partie de bâtiment est raccordé simultanément à un réseau de chaleur et à un réseau de froid :

$$M_{cGES} = \frac{M_{cGESchaud} + M_{cGESfroid}}{2}$$

où :

Contenu CO ₂ des réseaux de chaleur en g/kWh				
	contenu CO ₂ ≤ 50	50 < contenu CO ₂ ≤ 100	100 < contenu CO ₂ ≤ 150	contenu CO ₂ > 150
M_{cGESchaud}	0,3	0,2	0,1	0
Contenu CO ₂ des réseaux de froid en g/kWh				
	contenu CO ₂ ≤ 50	50 < contenu CO ₂ ≤ 100	100 < contenu CO ₂ ≤ 150	contenu CO ₂ > 150
M_{cGESfroid}	0,3	0,2	0,1	0

- Dans le cas où le bâtiment ou la partie de bâtiment est raccordé à un réseau de chaleur ou à un réseau de froid :

Contenu CO ₂ des réseaux de chaleur et de froid en g/kWh				
	contenu CO ₂ ≤ 50	50 < contenu CO ₂ ≤ 100	100 < contenu CO ₂ ≤ 150	contenu CO ₂ > 150
M_{cGES}	0,3	0,2	0,1	0

- Dans tous les autres cas, le coefficient **M_{cGES}** est égal à 0.

Pour les bâtiments ou les parties de bâtiment à usage d'enseignement secondaire (partie jour) de catégorie CE1, le coefficient **M_{csurf}** de modulation du **Cep_{max}** selon la surface du bâtiment ou de la partie de bâtiment prend les valeurs suivantes :

- Si $S_{RT} < 500 \text{ m}^2$: $M_{\text{csurf}} = 0,75 - 0,0015 \times S_{RT}$
- Si $500 \text{ m}^2 \leq S_{RT}$: $M_{\text{csurf}} = 0$

Pour les bâtiments ou les parties de bâtiment à usage d'enseignement secondaire (partie jour) de catégorie CE2, le coefficient M_{csurf} de modulation du Cep_{max} selon la surface du bâtiment ou de la partie de bâtiment prend les valeurs suivantes :

- Si $S_{RT} < 500 \text{ m}^2$: $M_{\text{csurf}} = 0,80 - 0,0016 \times S_{RT}$
- Si $500 \text{ m}^2 \leq S_{RT}$: $M_{\text{csurf}} = 0$

IV. Bâtiments ou parties de bâtiment à usage d'enseignement secondaire (partie nuit)

1. Modulations du $Bbio_{max}$

La valeur moyenne $Bbio_{maxmoyen}$ définie par type d'occupation du bâtiment ou de la partie de bâtiment et par catégorie CE1/CE2 prend les valeurs suivantes :

	Catégorie CE1	Catégorie CE2
$Bbio_{maxmoyen}$	60	90

Le coefficient $M_{bgéo}$ de modulation du $Bbio_{max}$ selon la localisation géographique prend les valeurs suivantes :

- Dans le cas où le bâtiment ou la partie du bâtiment est en catégorie CE1 :

	H1a	H1b	H1c	H2a	H2b	H2c	H2d	H3
$M_{bgéo}$	1,20	1,40	1,20	1,10	1,00	1,10	1,00	0,80

- Dans le cas où le bâtiment ou la partie du bâtiment est en catégorie CE2 :

	H1a	H1b	H1c	H2a	H2b	H2c	H2d	H3
$M_{bgéo}$	1,00	1,20	1,20	0,90	1,00	1,00	1,20	1,10

Le coefficient M_{balt} de modulation du $Bbio_{max}$ selon l'altitude prend les valeurs suivantes :

	0 à 400m	401 à 800m	801m et plus
M_{balt}	0	0,2	0,4

Le coefficient M_{bsurf} de modulation du $Bbio_{max}$ selon la surface moyenne est pris égal à 0.

2. Modulations du Cep_{max}

Le coefficient M_{ctype} de modulation du Cep_{max} selon le type de bâtiment ou de partie de bâtiment et sa catégorie CE1/CE2 prend les valeurs suivantes :

	Catégorie CE1	Catégorie CE2
M_{ctype}	1,8	2,1

Le coefficient $M_{cgéo}$ de modulation du Cep_{max} selon la localisation géographique prend les valeurs suivantes :

- Dans le cas où le bâtiment ou la partie du bâtiment est en catégorie CE1 :

	H1a	H1b	H1c	H2a	H2b	H2c	H2d	H3
M_{cgéo}	1,20	1,30	1,20	1,10	1,00	1,00	0,90	0,80

- Dans le cas où le bâtiment ou la partie du bâtiment est en catégorie CE2 :

	H1a	H1b	H1c	H2a	H2b	H2c	H2d	H3
M_{cgéo}	1,10	1,20	1,10	1,10	1,00	0,90	0,90	0,80

Le coefficient **M_{calt}** de modulation du **Cep_{max}** selon l'altitude prend les valeurs suivantes :

	0 à 400m	401 à 800m	801m et plus
M_{calt}	0	0,1	0,2

Le coefficient **M_{cGES}** de modulation du **Cep_{max}** selon les émissions de gaz à effet de serre prend la valeur suivante :

- Dans le cas où le bâtiment ou la partie de bâtiment est raccordé simultanément à un réseau de chaleur et à un réseau de froid :

$$M_{cGES} = \frac{M_{cGESchaud} + M_{cGESfroid}}{2}$$

où :

Contenu CO ₂ des réseaux de chaleur en g/kWh				
	contenu CO ₂ ≤ 50	50 < contenu CO ₂ ≤ 100	100 < contenu CO ₂ ≤ 150	contenu CO ₂ > 150
M_{cGESchaud}	0,3	0,2	0,1	0
Contenu CO ₂ des réseaux de froid en g/kWh				
	contenu CO ₂ ≤ 50	50 < contenu CO ₂ ≤ 100	100 < contenu CO ₂ ≤ 150	contenu CO ₂ > 150
M_{cGESfroid}	0,3	0,2	0,1	0

- Dans le cas où le bâtiment ou la partie de bâtiment est raccordé à un réseau de chaleur ou à un réseau de froid :

Contenu CO ₂ des réseaux de chaleur et de froid en g/kWh				
	contenu CO ₂ ≤ 50	50 < contenu CO ₂ ≤ 100	100 < contenu CO ₂ ≤ 150	contenu CO ₂ > 150
M_{cGES}	0,3	0,2	0,1	0

- Dans tous les autres cas, le coefficient **M_{cGES}** est égal à 0.

Le coefficient **M_{c surf}** de modulation du **Cep_{max}** selon la surface moyenne des logements du bâtiment ou de la partie de bâtiment est pris égal à 0.

V. Bâtiments ou parties de bâtiment à usage d'enseignement primaire

1. Modulations du $Bbio_{max}$

La valeur moyenne $Bbio_{maxmoyen}$ définie par type d'occupation du bâtiment ou de la partie de bâtiment et par catégorie CE1/CE2 prend les valeurs suivantes :

	Catégorie CE1	Catégorie CE2
$Bbio_{maxmoyen}$	75	105

Le coefficient M_{bgeo} de modulation du $Bbio_{max}$ selon la localisation géographique prend les valeurs suivantes :

- Dans le cas où le bâtiment ou la partie du bâtiment est en catégorie CE1 :

	H1a	H1b	H1c	H2a	H2b	H2c	H2d	H3
M_{bgeo}	1,10	1,30	1,10	1,10	1,00	0,90	0,90	0,70

- Dans le cas où le bâtiment ou la partie du bâtiment est en catégorie CE2 :

	H1a	H1b	H1c	H2a	H2b	H2c	H2d	H3
M_{bgeo}	1,00	1,20	1,20	1,10	1,00	1,00	1,40	1,10

Le coefficient M_{balt} de modulation du $Bbio_{max}$ selon l'altitude prend les valeurs suivantes :

	0 à 400m	401 à 800m	801m et plus
M_{balt}	0	0,1	0,2

Le coefficient M_{bsurf} de modulation du $Bbio_{max}$ selon la surface moyenne est pris égal à 0.

2. Modulations du Cep_{max}

Le coefficient M_{ctype} de modulation du Cep_{max} selon le type de bâtiment ou de partie de bâtiment et sa catégorie CE1/CE2 prend les valeurs suivantes :

	Catégorie CE1	Catégorie CE2
M_{ctype}	2	2,8

Le coefficient M_{cgeo} de modulation du Cep_{max} selon la localisation géographique prend les valeurs suivantes :

- Dans le cas où le bâtiment ou la partie du bâtiment est en catégorie CE1 :

	H1a	H1b	H1c	H2a	H2b	H2c	H2d	H3
M_{cgéo}	1,10	1,20	1,00	1,10	1,00	1,00	0,90	0,80

- Dans le cas où le bâtiment ou la partie du bâtiment est en catégorie CE2 :

	H1a	H1b	H1c	H2a	H2b	H2c	H2d	H3
M_{cgéo}	1,00	1,10	1,10	1,00	1,00	1,00	1,20	1,10

Le coefficient **M_{calt}** de modulation du **Cep_{max}** selon l'altitude prend les valeurs suivantes :

	0 à 400m	401 à 800m	801m et plus
M_{calt}	0	0,1	0,2

Le coefficient **M_{cGES}** de modulation du **Cep_{max}** selon les émissions de gaz à effet de serre prend la valeur suivante :

- Dans le cas où le bâtiment ou la partie de bâtiment est raccordé simultanément à un réseau de chaleur et à un réseau de froid :

$$M_{cGES} = \frac{M_{cGESchaud} + M_{cGESfroid}}{2}$$

où :

Contenu CO ₂ des réseaux de chaleur en g/kWh				
	contenu CO ₂ ≤ 50	50 < contenu CO ₂ ≤ 100	100 < contenu CO ₂ ≤ 150	contenu CO ₂ > 150
M_{cGESchaud}	0,3	0,2	0,1	0
Contenu CO ₂ des réseaux de froid en g/kWh				
	contenu CO ₂ ≤ 50	50 < contenu CO ₂ ≤ 100	100 < contenu CO ₂ ≤ 150	contenu CO ₂ > 150
M_{cGESfroid}	0,3	0,2	0,1	0

- Dans le cas où le bâtiment ou la partie de bâtiment est raccordé à un réseau de chaleur ou à un réseau de froid :

Contenu CO ₂ des réseaux de chaleur et de froid en g/kWh				
	contenu CO ₂ ≤ 50	50 < contenu CO ₂ ≤ 100	100 < contenu CO ₂ ≤ 150	contenu CO ₂ > 150
M_{cGES}	0,3	0,2	0,1	0

- Dans tous les autres cas, le coefficient **M_{cGES}** est égal à 0.

Pour les bâtiments ou les parties de bâtiment à usage d'enseignement primaire de catégorie CE1, le coefficient M_{surf} de modulation du $C_{\text{ep}_{\text{max}}}$ selon la surface du bâtiment ou de la partie de bâtiment prend les valeurs suivantes :

➤ Si $S_{\text{RT}} < 500 \text{ m}^2$: $M_{\text{surf}} = 0,45 - 0,0009 \times S_{\text{RT}}$

➤ Si $500 \text{ m}^2 \leq S_{\text{RT}}$: $M_{\text{surf}} = 0$

Pour les bâtiments ou les parties de bâtiment à usage d'enseignement primaire de catégorie CE2, le coefficient M_{surf} de modulation du $C_{\text{ep}_{\text{max}}}$ selon la surface du bâtiment ou de la partie de bâtiment est égal à 0.

VI. Etablissements ou parties d'établissement d'accueil de la petite enfance (crèche, halte-garderie)

1. Modulations du $Bbio_{max}$

La valeur moyenne $Bbio_{maxmoyen}$ définie par type d'occupation du bâtiment ou de la partie de bâtiment et par catégorie CE1/CE2 prend les valeurs suivantes :

	Catégorie CE1	Catégorie CE2
$Bbio_{maxmoyen}$	100	125

Le coefficient $M_{bgéo}$ de modulation du $Bbio_{max}$ selon la localisation géographique prend les valeurs suivantes :

- Dans le cas où le bâtiment ou la partie du bâtiment est en catégorie CE1 :

	H1a	H1b	H1c	H2a	H2b	H2c	H2d	H3
$M_{bgéo}$	1,10	1,20	1,10	1,10	1,00	1,00	0,90	0,80

- Dans le cas où le bâtiment ou la partie du bâtiment est en catégorie CE2 :

	H1a	H1b	H1c	H2a	H2b	H2c	H2d	H3
$M_{bgéo}$	1,10	1,20	1,20	1,00	1,00	1,00	1,20	1,10

Le coefficient M_{balt} de modulation du $Bbio_{max}$ selon l'altitude prend les valeurs suivantes :

	0 à 400m	401 à 800m	801m et plus
M_{balt}	0	0,2	0,5

Le coefficient M_{psurf} de modulation du $Bbio_{max}$ selon la surface moyenne est pris égal à 0.

2. Modulations du Cep_{max}

Le coefficient M_{ctype} de modulation du Cep_{max} selon le type de bâtiment ou de partie de bâtiment et sa catégorie CE1/CE2 prend les valeurs suivantes :

	Catégorie CE1	Catégorie CE2
M_{ctype}	1,7	2

Le coefficient $M_{cgéo}$ de modulation du Cep_{max} selon la localisation géographique prend les valeurs suivantes :

- Dans le cas où le bâtiment ou la partie du bâtiment est en catégorie CE1 :

	H1a	H1b	H1c	H2a	H2b	H2c	H2d	H3
M_{cgéo}	1,10	1,20	1,10	1,10	1,00	1,00	0,90	0,90

- Dans le cas où le bâtiment ou la partie du bâtiment est en catégorie CE2 :

	H1a	H1b	H1c	H2a	H2b	H2c	H2d	H3
M_{cgéo}	1,10	1,20	1,10	1,10	1,00	1,00	1,10	1,00

Le coefficient **M_{calt}** de modulation du **Cep_{max}** selon l'altitude prend les valeurs suivantes :

	0 à 400m	401 à 800m	801m et plus
M_{calt}	0	0,1	0,2

Le coefficient **M_{cGES}** de modulation du **Cep_{max}** selon les émissions de gaz à effet de serre prend la valeur suivante :

- Dans le cas où le bâtiment ou la partie de bâtiment est raccordé simultanément à un réseau de chaleur et à un réseau de froid :

$$M_{cGES} = \frac{M_{cGESchaud} + M_{cGESfroid}}{2}$$

où :

Contenu CO ₂ des réseaux de chaleur en g/kWh				
	contenu CO ₂ ≤ 50	50 < contenu CO ₂ ≤ 100	100 < contenu CO ₂ ≤ 150	contenu CO ₂ > 150
M_{cGESchaud}	0,3	0,2	0,1	0
Contenu CO ₂ des réseaux de froid en g/kWh				
	contenu CO ₂ ≤ 50	50 < contenu CO ₂ ≤ 100	100 < contenu CO ₂ ≤ 150	contenu CO ₂ > 150
M_{cGESfroid}	0,3	0,2	0,1	0

- Dans le cas où le bâtiment ou la partie de bâtiment est raccordé à un réseau de chaleur ou à un réseau de froid :

Contenu CO ₂ des réseaux de chaleur et de froid en g/kWh				
	contenu CO ₂ ≤ 50	50 < contenu CO ₂ ≤ 100	100 < contenu CO ₂ ≤ 150	contenu CO ₂ > 150
M_{cGES}	0,3	0,2	0,1	0

- Dans tous les autres cas, le coefficient **M_{cGES}** est égal à 0.

Pour les établissements ou parties d'établissement d'accueil de la petite enfance (crèche, halte-garderie) de catégorie CE1, le coefficient **M_{csurf}** de modulation du **Cep_{max}** selon la surface du bâtiment ou de la partie de bâtiment prend les valeurs suivantes :

- Si $S_{RT} < 500 \text{ m}^2$: $M_{\text{csurf}} = 0,25 - 0,0005 \times S_{RT}$
- Si $500 \text{ m}^2 \leq S_{RT}$: $M_{\text{csurf}} = 0$

Pour les bâtiments ou les parties de bâtiment à usage d'enseignement secondaire (partie jour) de catégorie CE2, le coefficient M_{csurf} de modulation du $C_{ep_{\text{max}}}$ selon la surface du bâtiment ou de la partie de bâtiment prend les valeurs suivantes :

- Si $S_{RT} < 500 \text{ m}^2$: $M_{\text{csurf}} = 0,55 - 0,0011 \times S_{RT}$
- Si $500 \text{ m}^2 \leq S_{RT}$: $M_{\text{csurf}} = 0$

ANNEXE II

remplaçant le I de l'annexe VIII de l'arrêté du 28 décembre 2012 susvisé.

«

I. Etablissement pour personnes âgées et établissement pour personnes âgées dépendantes

1. Modulations du $Bbio_{max}$

La valeur moyenne $Bbio_{maxmoyen}$ définie par type d'occupation du bâtiment ou de la partie de bâtiment et par catégorie CE1/CE2 prend les valeurs suivantes :

	Catégorie CE1	Catégorie CE2
$Bbio_{maxmoyen}$	115	140

Le coefficient $M_{bgéo}$ de modulation du $Bbio_{max}$ selon la localisation géographique prend les valeurs suivantes :

- Dans le cas où le bâtiment ou la partie du bâtiment est en catégorie CE1 :

	H1a	H1b	H1c	H2a	H2b	H2c	H2d	H3
$M_{bgéo}$	1,2	1,3	1,2	1,1	1	1	1	0,9

- Dans le cas où le bâtiment ou la partie du bâtiment est en catégorie CE2 :

	H1a	H1b	H1c	H2a	H2b	H2c	H2d	H3
$M_{bgéo}$	1,1	1,3	1,2	1	1	1	1,1	1

Le coefficient M_{balt} de modulation du $Bbio_{max}$ selon l'altitude prend les valeurs suivantes :

- Dans le cas où le bâtiment ou la partie du bâtiment est en catégorie CE1 :

	0 à 400m	401 à 800m	801m et plus
M_{balt}	0	0,1	0,3

- Dans le cas où le bâtiment ou la partie du bâtiment est en catégorie CE2 :

	0 à 400m	401 à 800m	801m et plus
M_{balt}	0	0,1	0,2

2. Modulations du Cep_{max}

Le coefficient M_{ctype} de modulation du Cep_{max} selon le type de bâtiment ou de partie de bâtiment et sa catégorie CE1/CE2 prend les valeurs suivantes :

	Catégorie CE1	Catégorie CE2
M_{ctype}	2,2	2,4

Le coefficient $M_{cgéo}$ de modulation du Cep_{max} selon la localisation géographique prend les valeurs suivantes :

- Dans le cas où le bâtiment ou la partie du bâtiment est en catégorie CE1 :

	H1a	H1b	H1c	H2a	H2b	H2c	H2d	H3
$M_{cgéo}$	1,2	1,3	1,2	1,1	1	1	0,9	0,8

- Dans le cas où le bâtiment ou la partie du bâtiment est en catégorie CE2 :

	H1a	H1b	H1c	H2a	H2b	H2c	H2d	H3
$M_{cgéo}$	1,1	1,2	1,1	1	1	1	1	0,9

Le coefficient M_{calt} de modulation du Cep_{max} selon l'altitude prend les valeurs suivantes :

- Dans le cas où le bâtiment ou la partie du bâtiment est en catégorie CE1 :

	0 à 400m	401 à 800m	801m et plus
M_{calt}	0	0,2	0,3

- Dans le cas où le bâtiment ou la partie du bâtiment est en catégorie CE2 :

	0 à 400m	401 à 800m	801m et plus
M_{calt}	0	0,1	0,2

Le coefficient M_{cGES} de modulation du Cep_{max} selon les émissions de gaz à effet de serre prend la valeur suivante :

- Dans le cas d'une utilisation locale de bois énergie comme énergie principale utilisée pour la production de chauffage :

$$M_{cGES} = 0,3$$

- Dans le cas où le bâtiment ou la partie de bâtiment est raccordé simultanément à un réseau de chaleur et à un réseau de froid :

$$M_{cGES} = \frac{M_{cGESchaud} + M_{cGESfroid}}{2}$$

où :

Contenu CO ₂ des réseaux de chaleur en g/kWh				
	contenu CO ₂ ≤ 50	50 < contenu CO ₂ ≤ 100	100 < contenu CO ₂ ≤ 150	contenu CO ₂ > 150
M_{cGESchaud}	0,3	0,2	0,1	0
Contenu CO ₂ des réseaux de froid en g/kWh				
	contenu CO ₂ ≤ 50	50 < contenu CO ₂ ≤ 100	100 < contenu CO ₂ ≤ 150	contenu CO ₂ > 150
M_{cGESfroid}	0,3	0,2	0,1	0

- Dans le cas où le bâtiment ou la partie de bâtiment est raccordé à un réseau de chaleur ou à un réseau de froid :

Contenu CO ₂ des réseaux de chaleur et de froid en g/kWh				
	contenu CO ₂ ≤ 50	50 < contenu CO ₂ ≤ 100	100 < contenu CO ₂ ≤ 150	contenu CO ₂ > 150
M_{cGES}	0,3	0,2	0,1	0

- Dans tous les autres cas, le coefficient **M_{cGES}** est égal à 0.

Le coefficient **M_{c surf}** de modulation du **Cep_{max}** selon la surface du bâtiment ou de la partie de bâtiment est pris égal à 0. »

ANNEXE III

Modifications de l'annexe de l'arrêté du 30 avril 2013 portant approbation de la méthode de calcul Th-B-C-E 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

1° Le paragraphe « 2.2.1.3 Synthèse des scénarios » est remplacé par :

2.2.1.3 Synthèse des scénarios

Zone	Plage d'occupation zone - Horaires chauffage/rafraîchissement	Température de consigne chaude zone	Température de consigne froide zone	Horaires (éclairage zone)	Horaires ventilation zone	Locaux	Ratio par défaut surfaces utiles du local (surface utile nominal / m² utile par local)	Nombre occupants nominal / m² utile par local	Chaleur : apports internes (hors occupation) (hors éclairage) W/m² utile	Chaleur : apports internes (équipement hors occupation) (hors éclairage) W/m² utile	Bien-être hémodynamique en ECS à 40°C
Bâtiment à usage d'habitation - logement collectif	24h/24 - 7/7 (inoccupés 2 semaines en août et 1 en décembre)	19	16	7	28	30	Eclairage de 7h à 19h et de 19h à 22h	Idem occupation		5,7	1,4
		19	16	7	28	30			0	0	
Bâtiment à usage d'habitation - maison individuelle ou accolée	24h/24 - 7/7 (inoccupés 2 semaines en août et 1 en décembre)	19	16	7	28	30	Eclairage de 7h à 19h et de 19h à 22h	Idem occupation		5,7	1,4
		19	16	7	28	30			0	0	
		19	16	7	28	30			0	0	
		19	16	7	28	30			0	0	
		19	16	7	28	30			0	0	
		19	16	7	28	30			0	0	
		19	16	7	28	30			0	0	
		19	16	7	28	30			0	0	
		19	16	7	28	30			0	0	
		19	16	7	28	30			0	0	
Établissement d'accueil de la petite enfance (crèche ou halte-garderie)	Lun - Ven 7h-19h	19	16	7	28	30	Idem occupation	Idem occupation		0	0
		19	16	7	28	30			0	0	
		19	16	7	28	30			0	0	
		19	16	7	28	30			0	0	
		19	16	7	28	30			0	0	
		19	16	7	28	30			0	0	
		19	16	7	28	30			0	0	
		19	16	7	28	30			0	0	
		19	16	7	28	30			0	0	
		19	16	7	28	30			0	0	
Enseignement primaire	Lun - Ven 8h-17h occupés en vacances scolaires	19	16	7	28	30	Idem occupation	Idem occupation		0	0
		19	16	7	28	30			0	0	
		19	16	7	28	30			0	0	
		19	16	7	28	30			0	0	
		19	16	7	28	30			0	0	
		19	16	7	28	30			0	0	
		19	16	7	28	30			0	0	
		19	16	7	28	30			0	0	
		19	16	7	28	30			0	0	
		19	16	7	28	30			0	0	
Enseignement secondaire (gentils jours)	Lun - Ven 8h-19h, Sam 8h-12h (vacances scolaires)	19	16	7	28	30	Idem occupation	Idem occupation		0	0
		19	16	7	28	30			0	0	
		19	16	7	28	30			0	0	
		19	16	7	28	30			0	0	
		19	16	7	28	30			0	0	
		19	16	7	28	30			0	0	
		19	16	7	28	30			0	0	
		19	16	7	28	30			0	0	
		19	16	7	28	30			0	0	
		19	16	7	28	30			0	0	
Enseignement secondaire (gentils nuits)	Lun - Ven 18h-19h, Sam 19h-22h (vacances scolaires)	19	16	7	28	30	Idem occupation	Idem occupation		0	0
		19	16	7	28	30			0	0	
		19	16	7	28	30			0	0	
		19	16	7	28	30			0	0	
		19	16	7	28	30			0	0	
		19	16	7	28	30			0	0	
		19	16	7	28	30			0	0	
		19	16	7	28	30			0	0	
		19	16	7	28	30			0	0	
		19	16	7	28	30			0	0	
Enseignement - université	Lun - Ven 18h-19h, Sam 8h-12h	19	16	7	28	30	Idem occupation	Idem occupation		0	0
		19	16	7	28	30			0	0	
		19	16	7	28	30			0	0	
		19	16	7	28	30			0	0	
		19	16	7	28	30			0	0	
		19	16	7	28	30			0	0	
		19	16	7	28	30			0	0	
		19	16	7	28	30			0	0	
		19	16	7	28	30			0	0	
		19	16	7	28	30			0	0	
Bâtiment à usage d'habitation - Foyer de jeunes travailleurs	24h/24h - 7/7	19	16	7	28	30	Lun-Ven : 7h-19h et 19h-22h Sam-Dim : 7h-22h	Idem occupation		0	0
		19	16	7	28	30			0	0	
		19	16	7	28	30			0	0	
		19	16	7	28	30			0	0	
		19	16	7	28	30			0	0	
		19	16	7	28	30			0	0	
		19	16	7	28	30			0	0	
		19	16	7	28	30			0	0	
		19	16	7	28	30			0	0	
		19	16	7	28	30			0	0	
Bâtiment à usage d'habitation - Cité universitaire	24h/24h - 7/7	19	16	7	28	30	Lun-Ven : 7h-19h et 19h-22h Sam-Dim : 7h-22h	Idem occupation		0	0
		19	16	7	28	30			0	0	
		19	16	7	28	30			0	0	
		19	16	7	28	30			0	0	
		19	16	7	28	30			0	0	
		19	16	7	28	30			0	0	
		19	16	7	28	30			0	0	
		19	16	7	28	30			0	0	
		19	16	7	28	30			0	0	
		19	16	7	28	30			0	0	

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/m ² utile par local	Chaleur : apports internes en éclairage W/m ² utile	Chaleur : apports internes équipement hors occupation (hors éclairage) W/m ² utile	Besoin unitaire hebdomadaire en ECS à 40°C						
Hôtel 0 étoile et 1 étoile (partie nuit)	18h-9h ; 7/7 ; pas de vacances	19	16	7	26	30	30	30	0	0	0	420,6 L/chambre					
													Chambre sans cuisine avec salle de bain	72,8	0,075	5,3	0,80
													Sanitaires collectifs	0,6	0	0	0
Hôtel 2 étoiles (partie nuit)	18h-9h ; 7/7 ; pas de vacances	19	16	7	26	30	30	30	0	0	0	586,2 L/chambre					
													Chambre sans cuisine avec salle de bain	72,8	0,05	4	0,60
													Sanitaires collectifs	0,6	0	0	0
Hôtel 3 étoiles (partie nuit)	18h-9h ; 7/7 ; pas de vacances	19	16	7	26	30	30	30	0	0	0	655,2 L/chambre					
													Chambre sans cuisine avec salle de bain	72,8	0,0428	4,428	1,67
													Sanitaires collectifs	0,6	0	0	0
Hôtel 4 étoiles 5 étoiles (partie nuit)	18h-9h ; 7/7 ; pas de vacances	19	16	7	26	30	30	30	0	0	0	902,7 L/chambre					
													Chambre sans cuisine avec salle de bain	72,8	0,0375	4,625	1,57
													Sanitaires collectifs	0,6	0	0	0
Hôtel 0 étoile, 1 étoile et 2 étoiles (partie jour)	6h-20h ; 7/7	19	16	7	26	30	30	30	0	0	0	0,24 L/m ² de surface utile					
													Bureau standard	11,6	0,667	16	0
													Sanitaires collectifs	5,1	0	0	0
Hôtel 3 étoiles, 4 étoiles et 5 étoiles (partie jour)	6h-20h ; 7/8	19	16	7	26	30	30	30	0	0	0	0,24 L/m ² de surface utile					
													Circulation Accueil	43,1	0	0	0
													Salle petits déjeuners	40,2	0,5	88,9	7
Restauration - 1 repas/jour, 5/7	Lun-Ven : 9h-15h - immoquée dernière semaine de décembre	19	16	7	26	30	30	30	0	0	0	45 L/homme de repas servis pour un self					
													Circulation Accueil	17,3	0	0	0
													Bar	8,7	0,1	34,4	4,7
Restauration - 2 repas/jour, 6/7	Lun-Ven : 9h-15h - immoquée vacances scolaires	19	16	7	26	30	30	30	0	0	0	45 L/homme de repas servis pour un self					
													Circulation Accueil	17,3	0	0	0
													Bar	8,7	0,1	34,4	4,7
Restauration - 3 repas/jour, 5/7, 7	Lun - Ven 6h-15h + 16h-20h - immoquée en vacances (vacances lycées)	19	16	7	26	30	30	30	0	0	0	95 L/homme de repas servis pour un self					
													Circulation Accueil	17,3	0	0	0
													Bar	8,7	0,1	34,4	4,7
Restauration 2 repas/jour, 6/7	Lun-Sam : 10h-15h + 17h-23h	19	16	7	26	30	30	30	0	0	0	306 L/homme de repas servis					
													Circulation Accueil	17,3	0	0	0
													Bar	8,7	0,1	34,4	4,7
Restauration 2 repas/jour, 7/7	Lun-Dim : 9h-15h + 17h-23h	19	16	7	26	30	30	30	0	0	0	357 L/homme de repas servis					
													Circulation Accueil	17,3	0	0	0
													Bar	8,7	0,1	34,4	4,7
Etablissement sportif scolaire	Lun - Ven 8h-18h ; immoquée en vacances (vacances lycée)	15	7	7	26	30	30	30	0	0	0	1,25 L/m ² de surface chauffée					
													Circulation Accueil	10	0	0	0
													Douches collectives	10	0	0	0
Etablissement sportif municipal ou privé	Lun-Sam 8h-22h et Dim 8h-13h (fermé une semaine en décembre)	15	7	7	26	30	30	30	0	0	0	1200 L/m ² de douches					
													Circulation Accueil	10	0	0	0
													Douches collectives	10	0	0	0

Zone	Plage d'occupation / zone - Horaires chauffage/refroidissement	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 nominal / m ² utile par local	Chaleur : apports internes en occupation (hors éclairage) W/m ² utile	Chaleur : apports internes équipement (hors occupation (hors éclairage) W/m ² utile	Besoin unitaire hebdomadaire en ECS à 40°C							
Bâtiment à usage d'habitation - Établissement sanitaire avec hébergement	24h/24h ; 7/7 ; pas de vacances	21	7	26	30	Chambre sans cuisine avec salle d'eau	50	0,063	6,8	1,20	600 L/lt							
						Circulation accueil	20	0	0	0								
						Douches collectives	10	0	0	0								
						Sanitaires collectifs	10	0	0	0								
						Bureau	10	0,1	16	1,60								
						Chambre sans cuisine avec douches collectives	20	0,08	6,8	1,20								
						Douches collectives	5	0	0	0								
						Sanitaires collectifs	5	0	0	0								
						Circulation accueil	15	0	0	0								
						Locaux soins et offices	20	0,06	0	0								
Hôpital partie nuit	24h/24h - 7/7	21	7	26	30	Bureau	15	0,57	16	1,60	820 L/lt							
						Salle d'attente et urgence	5	0,4	0	0								
						Aire de production	5	0,14	5	0								
						Aire de production	5	0,14	5	0								
						Sanitaires collectifs	5	0	0	0								
						Circulation accueil	25	0	0	0								
						Douches collectives	25	0,4	0	0								
						Salle d'attente et consultation	20	0,57	16	1,60								
						Bureau	15	0,42	10	0								
						Salle de réunion	10	0,1	16	1,60								
Hôpital partie jour	8h-18h ; 6/7	21	7	26	30	Circulation Accueil	10	0	0	0	0,24 L/m ² de surface utile							
						Aire de production	60	0,05	2	0								
						Sanitaires - vestiaire	5	0	0	0								
						Douches collectives	5	0	0	0								
						Locaux de services	10	0	0	0								
						Bureau standards	58	0,1	16	0,00								
						Accueil salle des pas perdus	8	0,2	0	0								
						Attente gardée	4	0	0	0								
						Salle d'audience	7	0,33	0	0								
						Salle d'audience civile	2	0,1	5	0								
Industrie - 3x8h	0h-24h 7/7	15	7	26	30	Bibliothèque	6	0	0	0	0,2 L/m ² de surface utile							
						Circulation	5	0	0	0								
						Locaux de services	3	0	0	0								
						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								
						Bureau	14,3	0,1	16	0,6								
						Inspection filtrage	4,3	0,33	10	0								
						Sanitaires - vestiaire	10,3	0	0	0								
Industrie - 8h à 18h	8h-18h/5/7 (pas de vacances)	15	7	26	30	Petit magasin de vente (surface intérieure à 300m ²)	40	0,25	48 (éclairage de 8h à 19h) ; 2 de 19h à 22h	0	0,24 L/m ² de surface utile							
						Aire de vente (surface supérieure à 300m ²)	25	0,15	8	0								
						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								
						Tribunal	5/7, 8h-21h - pas de vacances	19	16	26		30	Circulation Accueil	10	0	0	0	0,2 L/m ² de surface utile
													Aire de production	60	0,05	2	0	
													Sanitaires - vestiaire	5	0	0	0	
													Douches collectives	5	0	0	0	
Locaux de services	10	0	0	0														
Bureau standards	58	0,1	16	0,00														
Accueil salle des pas perdus	8	0,2	0	0														
Attente gardée	4	0	0	0														
Salle d'audience	7	0,33	0	0														
Salle d'audience civile	2	0,1	5	0														
Transport - Aéroport	6h-24h ; 7/7	19	7	26	30	Circulation	6	0	0	0	0,24 L/m ² de surface utile							
						Locaux de services	5	0	0	0								
						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								
						Bureau	14,3	0,1	16	0,6								
						Inspection filtrage	4,3	0,33	10	0								
						Sanitaires - vestiaire	10,3	0	0	0								
						Petit magasin de vente (surface intérieure à 300m ²)	40	0,25	48 (éclairage de 8h à 19h) ; 2 de 19h à 22h	0								
Commerce, magasin, zones commerciales	Lun-sam : 7h-22h 6/7	19	16	26	30	Aire de vente (surface supérieure à 300m ²)	25	0,15	8	0	0,24 L/m ² de surface utile							
						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								

2° Le paragraphe « 5.2.2 Nomenclature » est modifié comme suit :

- La variable interne « Φ » est remplacée par :

Variables internes

Nom	Description	Unité
$\phi^k(h)$	Azimut du soleil par rapport à l'azimut du composant d'enveloppe k.	Rad

- Les variables de sortie suivantes sont ajoutées :

Sorties

Nom	Description	Unité
$\gamma^k(h)$	Hauteur de soleil corrigée (aussi intitulé angle de profil) par rapport au composant de paroi k	° (angle)
Isr_horiz	Rayonnement global horizontal incident	W/m ²

- La variable interne suivante est ajoutée :

Variables internes

Nom	Description	Unité
ψ'	Azimut du soleil (Angle du soleil par rapport au sud) (0° : Sud ; 90° : Ouest ; 180° : Nord ; 270° : Est)	°

3° Au paragraphe « 5.2.3 Description mathématique », les paragraphes suivant sont ajoutés en introduction avant le premier alinéa :

Calcul des hauteurs de soleil corrigées pour les composants d'enveloppe

A chaque pas de temps, la prise en compte des protections mobiles à lames inclinées nécessite d'attribuer aux composants d'enveloppe une valeur de hauteur de soleil corrigée (ou angle de profil), prenant en compte l'azimut du soleil et l'orientation du composant. Cette grandeur est notée $\gamma^k(h)$, et s'exprime en ° d'angle.

Soient :

- α^k l'azimut du composant considéré par rapport au sud (en rad), ramené dans $[-\pi ; \pi]$,
- $\psi(h)$, l'azimut du soleil par rapport au sud (en rad), ramené dans $[-\pi ; \pi]$,
- $\gamma(h)$, la hauteur du soleil (en rad).

$\phi^k(h) = \psi(h) - \alpha^k$	(rad)	(0-1)
Si $ \phi^k(h) \geq \frac{\pi}{2}$, $\gamma^k(h) = 90$	(°)	(0-2)
Sinon, $\gamma^k(h) = \frac{180}{\pi} \times \text{Arc tan} \left(\frac{\tan(\gamma(h))}{\cos(\phi^k(h))} \right)$	(°)	

Détermination de l'azimut du soleil en degré

ψ' , l'angle du soleil par rapport au sud avec 0° : Sud ; 90° : Ouest ; 180° : Nord ; 270° : Est est déterminé par rapport à ψ , l'angle du soleil par rapport au sud, sens horaire (négatif au lever, positif au coucher).

4° Le paragraphe « 5.2.3.1 Calcul du rayonnement solaire direct » est remplacé par :

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 :

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

- Calcul de Drp sur le plan étudié :

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

5° Le paragraphe « 5.2.3.4 Calcul de l'éclairement naturel direct » est remplacé par :

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, Erp .

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

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

- Calcul de Erp sur le plan étudié :

$Erp = \cos(\theta) \cdot E_{Dn}$	(7)
-----------------------------------	-----

6° L'algorithme (13) du paragraphe « 5.2.3.10.1 Rayonnement solaire direct et éclairement naturel direct » est remplacé par :

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

7° L'algorithme (14) du paragraphe « 5.2.3.11.1 Rayonnement solaire direct et éclaircissement naturel direct » est remplacé par :

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

8° L'algorithme (16) du paragraphe « 5.2.3.12.1 Rayonnement solaire direct et éclairement naturel direct » est remplacé par :

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

9° Le paragraphe « 5.2.3.16 Rayonnement atteignant une paroi » est remplacé par :

5.2.3.16 Rayonnement atteignant une paroi

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

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

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

Et le rayonnement total incident sur une paroi horizontale ($\beta=0$) s'exprime ainsi

$\text{Isr}_{\text{horiz}} = (\text{Drp} + \text{Dfp} + \text{Rrp})_{\beta=0}$	
--	--

10° L'algorithme 24 du paragraphe « 6.1.3.7.1.1 Calcul en maison individuelle ou accolée et logement collectif » est remplacé par :

$A_{\text{lgt}} = \frac{A_z}{Nb_{\text{lgt}}}$ $N_{\text{max}} = \begin{cases} 1 & \text{si } A_{\text{lgt}} < 30\text{m}^2 \\ 1.75 - 0.01875 \times (70 - A_{\text{lgt}}) & \text{si } 30\text{m}^2 \leq A_{\text{lgt}} < 70\text{m}^2 \\ 0.025 A_{\text{lgt}} & \text{si } A_{\text{lgt}} \geq 70\text{m}^2 \end{cases}$ <p>Et</p> $N_{\text{adeq}} = Nb_{\text{lgt}} * \begin{cases} N_{\text{max}} & \text{si } N_{\text{max}} < 1.75 \\ 1.75 + 0.3 \times (N_{\text{max}} - 1.75) & \text{si } N_{\text{max}} \geq 1.75 \end{cases}$	(24)
---	------

11° Les variables suivantes sont ajoutées au tableau 8 du paragraphe « 6.3.2 Nomenclature » :

Entrées du composant					
Nom	Description	Uni			
h_{leg}	Heure légale au pas de temps h	h			

Paramètres intrinsèques					
Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv
$Seuil_Nb_{redemarrage}$	Seuil maximal du nombre de redémarrage des systèmes de chauffage autorisés sur la période entre l'hiver et l'été.	Ent.	0	$+\infty$	1
$[p_{occ}^s(J,H)]_{J=1 \text{ à } 7 \text{ et } H=1 \text{ à } 24}$	Matrice des indicateurs d'occupation de la zone par jour/heure pour la zone considérée.	Ent	0	1	-

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
$Nb_{h_occ_somme_ch}(j)$	Nombre d'heures d'occupation cumulé sur la période de sommation des °C.h d'inconfort froid.	h
$Nb_{h_occ_somme_fr}(j)$	Nombre d'heures d'occupation cumulé sur la période de sommation des °C.h d'inconfort chaud.	h
$Nb_{h_total_somme_ch}(j)$	Nombre d'heures total cumulé sur la période où sont sommés les besoins de chauffage.	h
$Nb_{h_total_somme_fr}(j)$	Nombre d'heures total cumulé sur la période où sont sommés les besoins de refroidissement.	h
$Nb_{redemarrage}$	Nombre de redémarrage des systèmes de chauffage sur la période entre l'hiver et l'été.	Ent.

12° Le paragraphe « 6.3.3 DESCRIPTION MATHÉMATIQUE » est remplacé par :

6.3.3 DESCRIPTION MATHÉMATIQUE

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.

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

6.3.3.1 Calcul de $Aut_{ch,pro}(h)$

La variable $Aut_{ch,pro}^{gr}(j)$ prend la valeur 1 à partir d'un jour de l'année où la condition d'initiation est remplie jusqu'à un jour où la condition d'arrêt est remplie. L'ensemble des jours où l'autorisation prend la valeur 1 est appelé saison de chauffage.

La définition de ces deux dates se fonde sur les critères suivants :

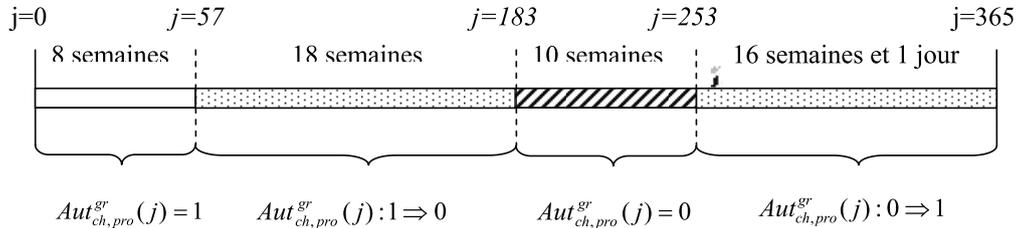
- Pour décréter un démarrage, une somme glissante sur les jours précédant le jour actuel j des degrés-heures en situation d'inconfort thermique froid (voir la fiche « Indicateurs de confort »),
- Pour décréter un arrêt, une moyenne glissante sur les jours précédant le jour actuel j des besoins en chaud 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),
- L'arrêt saisonnier des systèmes de chauffage est décrété 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). Le premier arrêt décrété selon les algorithmes peut être provisoire : on admet qu'un redémarrage puisse avoir lieu, afin de prendre en compte des alternances de redoux et de périodes froides. Si c'est le cas, le deuxième arrêt ne peut être décrété qu'à partir d'une semaine après ce redémarrage et il est définitif :

$$Seuil_Nb_{redemarrage} = 1 \text{ (un seul redémarrage pris en compte)} \quad (59)$$

- Le démarrage saisonnier des systèmes de chauffage est décrété 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. Une fois démarrés, les systèmes de chauffage restent en fonction jusqu'à la fin de l'année.



6.3.3.1.1 Calcul de MG_{dh,ch}

$MG_{dh,ch}^{gr}(j)$ est calculé lorsqu'est évaluée la nécessité de redémarrer les systèmes de chauffage, ce qui peut advenir dans deux situations :

- à la fin de l'été, en anticipation d'un démarrage prochain des systèmes de chauffage. Le calcul débute à partir du 253^{ème} jour de simulation et jusqu'à ce que commence la saison de chauffage.
- à la fin de l'hiver ou au printemps, si un arrêt effectif des systèmes de chauffage est survenu ($Aut_{ch,eff}^{gr}(j-2) = 0$). On autorise alors la possibilité d'un redémarrage si une période froide survient de nouveau. Le calcul débute à partir du deuxième jour ayant suivi l'arrêt du chauffage.

Le calcul est effectué chaque jour j de simulation concerné à $h_{leg} = 9h$. La valeur obtenue est conservée pour l'ensemble des pas de temps jusqu'à $h_{leg} = 9h$ le jour $j+1$.

Initialisation (sur une journée) :

$$Nb_{h_occ_somme_ch}(j) = \sum_{hleg=9h(jour\ j-1)}^{9h(jour\ j)} i_{occ_zone}(h)$$

$$MG_{dh_ch}^{gr}(j) = \sum_{hleg=9h(jour\ j-1)}^{9h(jour\ j)} \Delta\theta_{op_inc_cons,ch}(h)$$

(60)

Par la suite, on étend progressivement la moyenne glissante jusqu'à une durée de 4 semaines. La relation ne consiste plus qu'en une addition à la somme glissante :

$$Nb_{h_occ_somme_ch}(j) = Nb_{h_occ_somme_ch}(j-1) + \sum_{hleg=9h(jour\ j-1)}^{9h(jour\ j)} i_{occ_zone}(h)$$

$$MG_{dh_ch}^{gr}(j) = MG_{dh_ch}^{gr}(j-1) + \sum_{hleg=9h(jour\ j-1)}^{9h(jour\ j)} \Delta\theta_{op_inc_cons,ch}(h)$$

(61)

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

$$\begin{aligned}
 Nb_{h_occ_somme_ch}(j) &= Nb_{h_occ_somme_ch}(j-1) + \sum_{hleg=9h(j-1)}^{9h(jour\ j)} i_{occ_zone}(h) - \sum_{hleg=9h(jour\ j-28)}^{9h(jour\ j-27)} i_{occ_zone}(h) \\
 MG_{dh_ch}^{gr}(j) &= MG_{dh_ch}^{gr}(j-1) + \sum_{hleg=9h(jour\ j-1)}^{9h(jour\ j)} \Delta\theta_{op_inc_cons,ch}(h) - \sum_{hleg=9h(jour\ j-28)}^{9h(jour\ j-27)} \Delta\theta_{op_inc_cons,ch}(h)
 \end{aligned}
 \tag{62}$$

6.3.3.1.2 Calcul de MGBch 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 uniquement lorsque le chauffage est en fonction et au cours de la période entre le 57^{ème} et le 183^{ème} jour. Au 57^{ème} jour, le calcul est mené sur les 4 semaines précédant cette date (672 heures). Si par la suite intervient un redémarrage de la saison de chauffage, le calcul est mené à partir de la fin de la première semaine de fonctionnement.

L'algorithme est déclenché chaque jour j de simulation concerné à $h_{leg} = 9h$. La valeur obtenue est conservée pour l'ensemble des pas de temps jusqu'à $h_{leg} = 9h$ le jour $j+1$.

Initialisation une fois les 8 premières semaines passées (pour le 57^{ème} jour de simulation):

$$\begin{aligned}
 Nb_{h_total_somme_ch}(j) &= 672 \\
 MG_{bch}^{gr}(j) &= \frac{1}{Nb_{h_total_somme_ch}(j)} \times \frac{\sum_{hleg=9h(jour\ j-28)}^{9h(jour\ j)} Q_{sys_ch}(h)}{A^{gr}}
 \end{aligned}
 \tag{63}$$

Ensuite, jusqu'à l'arrêt provisoire ou définitif (au sens propre au groupe), la relation ne consiste plus qu'en un « décalage » de la moyenne glissante :

$$\begin{aligned}
 Nb_{h_total_somme_ch}(j) &= 672 \\
 MG_{bch}^{gr}(j) &= MG_{bch}^{gr}(j-1) + \frac{1}{Nb_{h_total_somme_ch}(j)} \times \frac{\sum_{hleg=9h(jour\ j-1)}^{9h(jour\ j)} Q_{sys_ch}(h) - \sum_{hleg=9h(jour\ j-28)}^{9h(jour\ j-27)} Q_{sys_ch}(h)}{A^{gr}}
 \end{aligned}
 \tag{64}$$

Dans le cas où un redémarrage des systèmes de chauffage survient ($Nb_{redémarrage} > 0$), le calcul commence une semaine après le redémarrage, soit lorsque $Aut_{ch,pro}^{gr}(j-1) = 1$ et

$Aut_{ch,pro}^{gr}(j-8) = 0$:

$$\begin{aligned}
 Nb_{h_total_somme_ch}(j) &= 168 \\
 MG_{bch}^{gr}(j) &= \frac{1}{Nb_{h_total_somme_ch}(j)} \times \frac{\sum_{hleg=9h(jour\ j-7)}^{9h(jour\ j)} Q_{sys_ch}(h)}{A^{gr}}
 \end{aligned}
 \tag{65}$$

Par la suite, on étend progressivement la moyenne glissante jusqu'à une durée de 4 semaines (28 jours). La relation ne consiste plus qu'en une addition à la somme glissante :

$$Nb_{h_total_somme_ch}(j) = Nb_{h_total_somme_ch}(j-1) + 24
 \tag{66}$$

$$MG_{bch}^{gr}(j) = \frac{1}{Nb_{h_total_somme_ch}(j)} \times (Nb_{h_total_somme_ch}(j-1) \times MG_{bch}^{gr}(j-1) + \frac{\sum_{hleg=9h(jour\ j-1)}^{9h(jour\ j)} Q_{sys_ch}(h)}{A^{gr}})$$

Enfin, une fois ces 28 jours passés, jusqu'à l'arrêt définitif, la relation ne consiste plus qu'en un « décalage » de la moyenne glissante :

$$Nb_{h_total_somme_ch}(j) = 672$$

$$MG_{bch}^{gr}(j) = MG_{bch}^{gr}(j-1) + \frac{1}{Nb_{h_total_somme_ch}(j)} \times \frac{\sum_{hleg=9h(jour\ j-1)}^{9h(jour\ j)} Q_{sys_ch}(h) - \sum_{hleg=9h(jour\ j-28)}^{9h(jour\ j-27)} Q_{sys_ch}(h)}{A^{gr}} \quad (67)$$

6.3.3.1.3 Calcul de MGbch 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 uniquement lorsque le chauffage est en fonction et au cours de la période entre le 57^{ème} et le 183^{ème} jour. Au 57^{ème} jour, le calcul est mené sur les 4 semaines précédant cette date (672 heures). Si par la suite intervient un redémarrage de la saison de chauffage, le calcul est mené à partir de la fin de la première semaine de fonctionnement.

L'algorithme est déclenché chaque jour j de simulation concerné à $h_{leg} = 9h$. La valeur obtenue est conservée pour l'ensemble des pas de temps jusqu'à $h_{leg} = 9h$ le jour $j+1$.

Initialisation une fois les 8 premières semaines passées (pour le 57^{ème} jour de simulation):

$$Nb_{h_total_somme_ch}(j) = 672$$

$$MG_{bch}^{gr}(j) = \frac{1}{Nb_{h_total_somme_ch}(j)} \times \frac{\sum_{hleg=9h(jour\ j-28)}^{9h(jour\ j)} Q_{req_gen_ch}(h)}{A^{gr}} \quad (63')$$

Ensuite, jusqu'à l'arrêt provisoire ou définitif (au sens propre au groupe), la relation ne consiste plus qu'en un « décalage » de la moyenne glissante :

$$Nb_{h_total_somme_ch}(j) = 672$$

$$MG_{bch}^{gr}(j) = MG_{bch}^{gr}(j-1) + \frac{1}{Nb_{h_total_somme_ch}(j)} \times \frac{\sum_{hleg=9h(jour\ j-1)}^{9h(jour\ j)} Q_{req_gen_ch}(h) - \sum_{hleg=9h(jour\ j-28)}^{9h(jour\ j-27)} Q_{req_gen_ch}(h)}{A^{gr}} \quad (64')$$

Dans le cas où un redémarrage des systèmes de chauffage survient ($Nb_{redemarrage} > 0$), le calcul commence une semaine après le redémarrage, soit lorsque $Aut_{ch,pro}^{gr}(j-1) = 1$ et

$Aut_{ch,pro}^{gr}(j-8) = 0$:

$$Nb_{h_total_somme_ch}(j) = 168 \quad (65')$$

$$MG_{bch}^{gr}(j) = \frac{1}{Nb_{h_total_somme_ch}(j)} \times \frac{\sum_{hleg=9h(jour\ j-7)}^{9h(jour\ j)} Q_{req_gen_ch}(h)}{A^{gr}}$$

Par la suite, on étend progressivement la moyenne glissante jusqu'à une durée de 4 semaines (28 jours). La relation ne consiste plus qu'en une addition à la somme glissante :

$$Nb_{h_total_somme_ch}(j) = Nb_{h_total_somme_ch}(j-1) + 24$$

$$MG_{bch}^{gr}(j) = \frac{1}{Nb_{h_total_somme_ch}(j)} \times (Nb_{h_total_somme_ch}(j-1) \times MG_{bch}^{gr}(j-1) + \frac{\sum_{hleg=9h(jour\ j-1)}^{9h(jour\ j)} Q_{req_gen_ch}(h)}{A^{gr}})$$
 (66')

Enfin, une fois ces 28 jours passés, jusqu'à l'arrêt définitif, la relation ne consiste plus qu'en un « décalage » de la moyenne glissante :

$$Nb_{h_total_somme_ch}(j) = 672$$

$$MG_{bch}^{gr}(j) = MG_{bch}^{gr}(j-1) + \frac{1}{Nb_{h_total_somme_ch}(j)} \times \frac{\sum_{hleg=9h(jour\ j-1)}^{9h(jour\ j)} Q_{req_gen_ch}(h) - \sum_{hleg=9h(jour\ j-28)}^{9h(jour\ j-27)} Q_{req_gen_ch}(h)}{A^{gr}}$$
 (67')

6.3.3.1.4 Assemblage des calculs

L'algorithme suivant est déclenché chaque jour j de simulation, lorsque $h_{leg} = 9h$.

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

$$Aut_{ch,pro}^{gr}(j) = 1$$
 (68)

- Pour la période allant du 57^{ème} jour au 182^{ème} jour de simulation (fin de l'hiver et printemps) :

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

Si $MG_{bch}^{gr}(j) \leq Seuil_{fin,ch}$ et $\sum_{j-7}^{j-1} Aut_{ch,pro}^{gr}(j) = 7$ (seuil de besoins franchi, et chauffage en fonction depuis au moins une semaine),

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

Sinon,

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

Sinon, (chauffage coupé du point de vue de l'autorisation propre au groupe)

Si $Aut_{ch,eff}^{gr}(j-1) = 1$, (la coupure n'est pas effective au niveau de la génération qui dessert le groupe)

$$Aut_{ch,pro}^{gr}(j) = 0$$
 (69)

<p>Sinon, (une journée de coupure effective est passée : le test pour prendre en compte un éventuel redémarrage est lancé)</p> <p>Si $MG_{dh_ch}^{gr}(j) \geq \text{Seuil}_{\text{début},ch} \times \text{MAX}\left(0.5; \frac{Nb_{h_occ_somme}(j)}{4 \times Nb_{h_occ_ref}}\right)$ et</p> <p>$Nb_{redemarrage} < \text{Seuil}_{redemarrage}$ (seuil d'inconfort froid franchi suite à un arrêt non-définitif),</p> <p>$Aut_{ch,pro}^{gr}(j) = 1$</p> <p>$Nb_{redemarrage} = Nb_{redemarrage} + 1$</p> <p>Sinon, (le seuil d'inconfort froid n'est pas franchi, ou l'arrêt définitif a été décrété),</p> <p>$Aut_{ch,pro}^{gr}(j) = 0$</p>	
--	--

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

$Aut_{ch,pro}^{gr}(j) = 0$	(70)
----------------------------	------

- Pour la période allant du 253^{ème} jour à la fin de la simulation (fin de l'été et automne) :

<p>Si $Aut_{ch,pro}^{gr}(j-1) = 0$, (chauffage coupé),</p> <p>Si $MG_{dh_ch}^{gr}(j) \geq \text{Seuil}_{\text{début},ch} \times \text{MAX}\left(0.5; \frac{Nb_{h_occ_somme_ch}(j)}{4 \times Nb_{h_occ_ref}}\right)$</p> <p>$Aut_{ch,pro}^{gr}(j) = 1$</p> <p>Sinon,</p> <p>$Aut_{ch,pro}^{gr}(j) = 0$</p> <p>Sinon, (chauffage en fonction),</p> <p>$Aut_{ch,pro}^{gr}(j) = Aut_{ch,pro}^{gr}(j-1)$</p>	(71)
--	------

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:

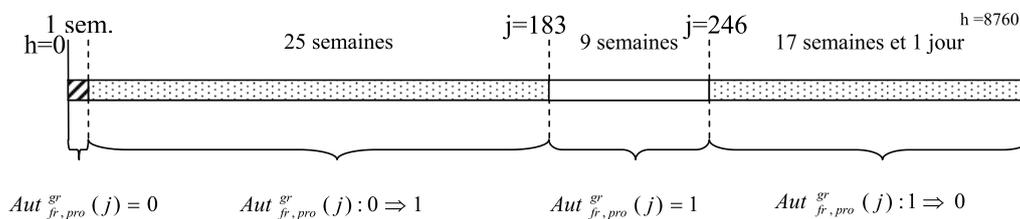
- Pour le début de la saison de refroidissement, une somme glissante sur une durée de 1 à 4 semaines précédant le jour actuel j des degrés-heures en situation d'inconfort thermique chaud (telle que définie dans la fiche « Indicateurs de confort »),

- Pour la fin de saison de refroidissement, une moyenne glissante sur une durée de 4 semaines précèdent le jour actuel j des besoins bruts en froid du groupe,

Dans une première approche, on considèrera les hypothèses suivantes :

- Durant la 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 $i_{clim} = 1$:



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 $MG_{dh,fr}^{gr}$ 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 chaque jour j de simulation

concerné à $h_{leg} = 9h$. La valeur obtenue est conservée pour l'ensemble des pas de temps jusqu'à $h_{leg} = 9h$ le jour $j+1$.

Pour le 8^{ème} jour de simulation :

$$Nb_{h_occ_somme_fr}(j) = \sum_{hleg=9h(jour\ j-1)}^{9h(jour\ j)} i_{occ_zone}(h) \quad (72)$$

$$MG_{dh_fr}^{gr}(j) = \sum_{hleg=9h(jour\ j-1)}^{9h(jour\ j)} \Delta\theta_{op_inc_cons,fr}(h)$$

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 :

$$Nb_{h_occ_somme_fr}(j) = Nb_{h_occ_somme_fr}(j-1) + \sum_{hleg=9h(jour\ j-1)}^{9h(jour\ j)} i_{occ_zone}(h) \quad (73)$$

$$MG_{dh_fr}^{gr}(j) = MG_{dh_fr}^{gr}(j-1) + \sum_{hleg=9h(jour\ j-1)}^{9h(jour\ j)} \Delta\theta_{op_inc_cons,fr}(h)$$

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

$$Nb_{h_occ_somme_fr}(j) = Nb_{h_occ_somme_fr}(j-1) + \sum_{hleg=9h(jour\ j-1)}^{9h(jour\ j)} i_{occ_zone}(h) - \sum_{hleg=9h(jour\ j-28)}^{9h(jour\ j-27)} i_{occ_zone}(h) \quad (74)$$

$$MG_{dh_fr}^{gr}(j) = MG_{dh_fr}^{gr}(j-1) + \sum_{hleg=9h(jour\ j-1)}^{9h(jour\ j)} \Delta\theta_{op_inc_cons,fr}(h) - \sum_{hleg=9h(jour\ j-28)}^{9h(jour\ j-27)} \Delta\theta_{op_inc_cons,fr}(h)$$

6.3.3.2.3 Calcul de MGBfr en calcul BBio

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 chaque jour j de simulation concerné à $h_{leg} = 9h$. La valeur obtenue est conservée pour l'ensemble des pas de temps jusqu'à $h_{leg} = 9h$ le jour $j+1$.

Pour le 246^{ème} jour de simulation :

$$Nb_{h_total_somme_fr}(j) = 672$$

$$MG_{bfr}^{gr}(j) = \frac{1}{Nb_{h_total_somme_fr}(j)} \frac{\sum_{hleg=9h(jour\ j-28)}^{9h(jour\ j)} Q_{sys_fr}(h)}{A^{gr}} \quad (75)$$

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

$Nb_{h_total_somme_fr}(j) = 672$ $MG_{bfr}^{gr}(j) = MG_{bfr}^{gr}(j-1) + \frac{1}{Nb_{h_total_somme_fr}(j)} \frac{\sum_{hleg=9h(jour\ j-1)}^{9h(jour\ j)} Q_{sys_fr}(h) - \sum_{hleg=9h(jour\ j-28)}^{9h(jour\ j-27)} Q_{sys_fr}(h)}{A^{gr}}$	(76)
--	------

6.3.3.2.4 Calcul de MGbfr 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 chaque jour j de simulation concerné à $h_{leg} = 9h$. La valeur obtenue est conservée pour l'ensemble des pas de temps jusqu'à $h_{leg} = 9h$ le jour $j+1$.

Pour le 246^{ème} jour de simulation :

$Nb_{h_total_somme_fr}(j) = 672$ $MG_{bfr}^{gr}(j) = \frac{1}{Nb_{h_total_somme_fr}(j)} \frac{\sum_{hleg=9h(jour\ j-28)}^{9h(jour\ j)} Q_{req_gen_fr}(h)}{A^{gr}}$	(75')
--	-------

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

$Nb_{h_total_somme_fr}(j) = 672$ $MG_{bfr}^{gr}(j) = MG_{bfr}^{gr}(j-1) + \frac{1}{Nb_{h_total_somme_fr}(j)} \frac{\sum_{hleg=9h(jour\ j-1)}^{9h(jour\ j)} Q_{req_gen_fr}(h) - \sum_{hleg=9h(jour\ j-28)}^{9h(jour\ j-27)} Q_{req_gen_fr}(h)}{A^{gr}}$	(76')
--	-------

6.3.3.2.5 Assemblage des calculs

L'algorithme suivant est déclenché chaque jour j de simulation, lorsque $h_{leg} = 9h$

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

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

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

<p>Si $Aut_{fr,pro}^{gr}(j-1) = 0$,</p> <p style="text-align: center;">Si $MG_{dh_fr}^{gr}(j) \geq Seuil_{debut_fr} \times MAX(0.5; \frac{Nb_{h_occ_somme}(j)}{4 \times Nb_{h_occ_ref}})$</p> <p style="text-align: center;">$Aut_{fr,pro}^{gr}(j) = 1$</p> <p>Sinon,</p> <p style="text-align: center;">$Aut_{fr,pro}^{gr}(j) = 0$</p> <p>Sinon,</p> <p style="text-align: center;">$Aut_{fr,pro}^{gr}(j) = Aut_{fr,pro}^{gr}(j-1)$</p>	(78)
---	------

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

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

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

<p>Si $Aut_{fr,pro}^{gr}(j-1) = 1$,</p> <p style="text-align: center;">Si $MG_{bfr}^{gr}(j) \leq Seuil_{fin_fr}$</p> <p style="text-align: center;">$Aut_{fr,pro}^{gr}(j) = 0$</p> <p>Sinon,</p> <p style="text-align: center;">$Aut_{fr,pro}^{gr}(j) = 1$</p> <p>Sinon,</p> <p style="text-align: center;">$Aut_{fr,pro}^{gr}(j) = Aut_{fr,pro}^{gr}(j-1)$</p>	(80)
---	------

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 :

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

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

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.

<p>Pour chaque bâtiment (d'indice bat) du projet,</p> <p>Si $Aut_{ch,pro}^{gr}(j-1) < Aut_{ch,pro}^{gr}(j)$, alors,</p> $j_{debut_ch}^{gr} = j$ <p>Si $Aut_{ch,pro}^{gr}(j-1) > Aut_{ch,pro}^{gr}(j)$, alors,</p> $j_{fin_ch}^{gr} = j$ <p>Si $Aut_{fr,pro}^{gr}(j-1) < Aut_{fr,pro}^{gr}(j)$, alors,</p> $j_{debut_fr}^{gr} = j$ <p>Si $Aut_{fr,pro}^{gr}(j-1) > Aut_{fr,pro}^{gr}(j)$, alors,</p> $j_{fin_fr}^{gr} = j$	(84)
--	------

13° Le paragraphe « 7.2.2 Nomenclature » est complété par les variables de sortie suivantes :

Sorties						
	Nom	Description	Unité			
	$Q_{4Pa_surf}^{bat}$	Perméabilité à l'air de l'enveloppe du bâtiment sous 4Pa (par m ² de parois déperditives hors plancher bas)	m ³ /(h.m ²)			
	$Q_{4Pa_SRT}^{bat}$	Perméabilité à l'air de l'enveloppe sous 4Pa rapporté à la S_{RT} du bâtiment	m ³ /(h.m ² SRT)			
Cep par énergie	$C_{ep_ch_gaz}^{bat}$	Energie primaire totale fournie par utilisation du gaz pour le chauffage du bâtiment sur l'année entière.	kWh _{ep} /m ² /an			
	$C_{ep_ch_fod}^{bat}$	Energie primaire totale fournie par utilisation du fioul domestique pour le chauffage du bâtiment sur l'année entière.	kWh _{ep} /m ² /an			
	$C_{ep_ch_cha}^{bat}$	Energie primaire totale fournie par utilisation du charbon pour le chauffage du bâtiment sur l'année entière.	kWh _{ep} /m ² /an			
	$C_{ep_ch_bois}^{bat}$	Energie primaire totale fournie par utilisation du bois pour le chauffage du bâtiment sur l'année entière.	kWh _{ep} /m ² /an			
	$C_{ep_ch_elec}^{bat}$	Energie primaire totale fournie par utilisation de l'électricité pour le chauffage du bâtiment sur l'année entière.	kWh _{ep} /m ² /an			
	$C_{ep_ch_rdc}^{bat}$	Energie primaire totale fournie par utilisation des réseaux de chaleur pour le chauffage du bâtiment sur l'année entière.	kWh _{ep} /m ² /an			
Cep par énergie	$C_{ep_fr_gaz}^{bat}$	Energie primaire totale fournie par utilisation du gaz pour le refroidissement du bâtiment sur l'année entière.	kWh _{ep} /m ² /an			
	$C_{ep_fr_fod}^{bat}$	Energie primaire totale fournie par utilisation du fioul domestique pour le refroidissement du bâtiment sur l'année entière.	kWh _{ep} /m ² /an			
	$C_{ep_fr_cha}^{bat}$	Energie primaire totale fournie par utilisation du charbon pour le refroidissement du bâtiment sur l'année entière.	kWh _{ep} /m ² /an			
	$C_{ep_fr_bois}^{bat}$	Energie primaire totale fournie par utilisation du bois pour le refroidissement du bâtiment sur l'année entière.	kWh _{ep} /m ² /an			
	$C_{ep_fr_elec}^{bat}$	Energie primaire totale fournie par utilisation de l'électricité pour le refroidissement du bâtiment sur l'année entière.	kWh _{ep} /m ² /an			
	$C_{ep_fr_rdc}^{bat}$	Energie primaire totale fournie par utilisation des réseaux de chaleur pour le refroidissement du bâtiment sur l'année entière.	kWh _{ep} /m ² /an			

C e p p a r é n e r g i e	$C_{ep_ecs_gaz}^{bat}$	Energie primaire totale fournie par utilisation du gaz pour l'ECS du bâtiment sur l'année entière.	kWhep/ m ² /an			
	$C_{ep_ecs_fod}^{bat}$	Energie primaire totale fournie par utilisation du fioul pour l'ECS du bâtiment sur l'année entière.	kWhep/ m ² /an			
	$C_{ep_ecs_cha}^{bat}$	Energie primaire totale fournie par utilisation du charbon pour l'ECS du bâtiment sur l'année entière.	kWhep/ m ² /an			
	$C_{ep_ecs_bois}^{bat}$	Energie primaire totale fournie par utilisation du bois pour l'ECS du bâtiment sur l'année entière.	kWhep/ m ² /an			
	$C_{ep_ecs_elec}^{bat}$	Energie primaire totale fournie par utilisation de l'électricité pour l'ECS du bâtiment sur l'année entière.	kWhep/ m ² /an			
	$C_{ep_ecs_rdc}^{bat}$	Energie primaire totale fournie par utilisation des réseaux de chaleur pour l'ECS du bâtiment sur l'année entière.	kWhep/ m ² /an			
	$C_{ep_ecl_elec}^{bat}$	Energie primaire totale fournie par utilisation de l'électricité pour l'éclairage artificiel des locaux du bâtiment pour l'année entière.	kWhep/ m ² /an			
	$C_{ep_auxv_elec}^{bat}$	Energie primaire totale fournie par utilisation de l'électricité pour les auxiliaires de ventilation (et ventilateurs des émetteurs) du bâtiment pour l'année entière.	kWhep/ m ² /an			
$C_{ep_auxs_elec}^{bat}$	Energie primaire totale fournie par utilisation de l'électricité pour les auxiliaires de distribution du bâtiment pour l'année entière.	kWhep/ m ² /an				

14° Le paragraphe « 7.2.3 Description mathématique » est complété par les paragraphes suivants :

7.2.3.6 Ajouts

7.2.3.6.1 Parois déperditives excepté le plancher bas

L'ensemble des parois déperditives du bâtiment excepté le plancher bas, noté $A_{T,perm}^{bat}$, est la somme des parois vitrées et des parois opaques du bâtiment (excepté le plancher bas).

$$A_{T,perm}^{bat} = \sum_z A_{T,perm}^z \quad (134-1)$$

7.2.3.6.2 Calcul de la perméabilité à l'air au niveau du bâtiment

$Q_{4Pa_surf}^{bat}$ s'exprime en m³/h/m² de surfaces déperditives du bâtiment excepté les planchers bas.

$$Q_{4Pa_surf}^{bat} = \frac{1}{A_{T,perm}^{bat}} \cdot \left(\sum_{z \in bat} Q_{4Pa_surf}^z \cdot A_{T,perm}^z \right) \quad (134-2)$$

$Q_{APa_SHONRT}^{bat}$ s'exprime en $m^3/h/m^2 S_{RT}^{bat}$.

$Q_{APa_SRT}^{bat} = \frac{Q_{APa_surf}^{bat} \cdot A_{T,perm}^{bat}}{S_{RT}} \quad (134-3)$	(134-3)
--	---------

7.2.3.7 Ajout du calcul de la matrice croisée de consommations

7.2.3.7.1 Consommations primaires annuelles de chauffage du bâtiment par énergie

Les consommations primaires annuelles de chauffage par type d'énergie et par bâtiment sont calculées à partir de consommations primaires des zones reliées à ce bâtiment.

$C_{ep_ch_gaz}^{bat} = \frac{\sum_{gr \in z} S_{RT}^z * C_{ep_ch_gaz}^{zn}}{S_{RT}^{bat}} \quad (134-4)$	(134-4)
$C_{ep_ch_fod}^{bat} = \frac{\sum_{gr \in z} S_{RT}^z * C_{ep_ch_fod}^{zn}}{S_{RT}^{bat}} \quad (134-5)$	(134-5)
$C_{ep_ch_cha}^{bat} = \frac{\sum_{gr \in z} S_{RT}^z * C_{ep_ch_cha}^{zn}}{S_{RT}^{bat}} \quad (134-6)$	(134-6)
$C_{ep_ch_bois}^{bat} = \frac{\sum_{gr \in z} S_{RT}^z * C_{ep_ch_bois}^{zn}}{S_{RT}^{bat}} \quad (134-7)$	(134-7)
$C_{ep_ch_elec}^{bat} = \frac{\sum_{gr \in z} S_{RT}^z * C_{ep_ch_elec}^{zn}}{S_{RT}^{bat}} \quad (134-8)$	(134-8)
$C_{ep_ch_rdc}^{bat} = \frac{\sum_{gr \in z} S_{RT}^z * C_{ep_ch_rdc}^{zn}}{S_{RT}^{bat}} \quad (134-9)$	(134-9)

7.2.3.7.2 Consommations primaires annuelles de refroidissement du bâtiment par énergie

Les consommations primaires annuelles de refroidissement par type d'énergie et par bâtiment sont calculées à partir de consommations primaires des zones reliées à ce bâtiment.

$C_{ep_fr_gaz}^{bat} = \frac{\sum_{gr \in z} S_{RT}^z * C_{ep_fr_gaz}^{zn}}{S_{RT}^{bat}} \quad (134-10)$	(134-10)
$C_{ep_fr_fod}^{bat} = \frac{\sum_{gr \in z} S_{RT}^z * C_{ep_fr_fod}^{zn}}{S_{RT}^{bat}} \quad (134-11)$	(134-11)

$C_{ep_fr_cha}^{bat} = \frac{\sum_{gr \in z} S_{RT}^z * C_{ep_fr_cha}^{zn}}{S_{RT}^{bat}}$	(134-12)
$C_{ep_fr_bois}^{bat} = \frac{\sum_{gr \in z} S_{RT}^z * C_{ep_fr_bois}^{zn}}{S_{RT}^{bat}}$	(134-13)
$C_{ep_fr_elec}^{bat} = \frac{\sum_{gr \in z} S_{RT}^z * C_{ep_fr_elec}^{zn}}{S_{RT}^{bat}}$	(134-14)
$C_{ep_fr_rdc}^{bat} = \frac{\sum_{gr \in z} S_{RT}^z * C_{ep_fr_rdc}^{zn}}{S_{RT}^{bat}}$	(134-15)

7.2.3.7.3 Consommations primaires annuelles d'ECS du bâtiment par énergie

Les consommations primaires annuelles d'ECS par type d'énergie et par bâtiment sont calculées à partir de consommations primaires des zones reliées à ce bâtiment.

$C_{ep_ecs_gaz}^{bat} = \frac{\sum_{gr \in z} S_{RT}^z * C_{ep_ecs_gaz}^{zn}}{S_{RT}^{bat}}$	(134-16)
$C_{ep_ecs_fod}^{bat} = \frac{\sum_{gr \in z} S_{RT}^z * C_{ep_ecs_fod}^{zn}}{S_{RT}^{bat}}$	(134-17)
$C_{ep_ecs_cha}^{bat} = \frac{\sum_{gr \in z} S_{RT}^z * C_{ep_ecs_cha}^{zn}}{S_{RT}^{bat}}$	(134-18)
$C_{ep_ecs_bois}^{bat} = \frac{\sum_{gr \in z} S_{RT}^z * C_{ep_ecs_bois}^{zn}}{S_{RT}^{bat}}$	(134-19)
$C_{ep_ecs_elec}^{bat} = \frac{\sum_{gr \in z} S_{RT}^z * C_{ep_ecs_elec}^{zn}}{S_{RT}^{bat}}$	(134-20)
$C_{ep_ecs_rdc}^{bat} = \frac{\sum_{gr \in z} S_{RT}^z * C_{ep_ecs_rdc}^{zn}}{S_{RT}^{bat}}$	(134-21)

7.2.3.7.4 Consommations primaires annuelles d'éclairage de la zone

La consommation primaire annuelle d'éclairage par bâtiment $C_{ep_ecl}^{bat}$ est électrique. Les consommations d'éclairage pour les autres types d'énergie sont nulles.

$$C_{ep_ecl_elec}^{bat} = C_{ep_ecl}^{bat} \quad (134-22)$$

7.2.3.7.5 Consommations primaires annuelles des auxiliaires de ventilation de la zone

La consommation primaire annuelle des auxiliaires de ventilation par bâtiment $C_{ep_auxv}^{bat}$ est électrique. Les consommations d'éclairage pour les autres types d'énergie sont nulles.

$$C_{ep_auxv_elec}^{bat} = C_{ep_auxv}^{bat} \quad (134-23)$$

7.2.3.7.6 Consommations primaires annuelles des auxiliaires de distribution de la zone

La consommation primaire annuelle des auxiliaires de distribution par bâtiment $C_{ep_auxs}^{bat}$ est électrique. Les consommations d'éclairage pour les autres types d'énergie sont nulles.

$$C_{ep_auxs_elec}^{bat} = C_{ep_auxs}^{bat} \quad (134-24)$$

15° Le paragraphe « 7.7.3.2.6 Calcul de la perméabilité à l'air au niveau de la zone » est remplacé par :

7.7.3.2.6 Calcul de la perméabilité à l'air au niveau de la zone

$Q_{4Pa_surf}^z$ s'exprime en m³/h/m² de surfaces déperditives de la zone excepté les planchers bas.

$$Q_{4Pa_surf}^z = \frac{1}{A_{T,perm}^z} \cdot \left(\sum_{gr \in z} Q_{4Pa_surf}^{gr} \cdot A_{T,perm}^{gr} \right) \quad (194)$$

$Q_{4Pa_SHONRT}^z$ s'exprime en m³/h/m²S_{RT}^z.

$$Q_{4Pa_SHONRT}^z = \frac{Q_{4Pa_surf}^z \cdot A_{T,perm}^z}{S_{RT}^z} \quad (195)$$

16° Dans le paragraphe « 7.5.2 Nomenclature », le paramètre intrinsèque suivant est supprimé :

Paramètres intrinsèques du composant

Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
<i>Due</i>	Coefficient de déperdition du local chauffé non-solarisé vers l'extérieur.	W/°C	-∞	+∞	-

17° Le paragraphe « 7.5.1 Introduction » est remplacé par :

7.5.1 INTRODUCTION

Les espaces tampons regroupent l'ensemble des locaux non-chauffés (ou chauffés à une température de consigne moins de 12°C) en contact avec l'enveloppe d'un ou plusieurs locaux chauffés.

On opère une distinction entre espaces tampons :

- **Solarisés** : il s'agit de l'ensemble des espaces tampons dont l'essentiel de la surface d'enveloppe en contact avec l'air extérieur (hors plancher) est constitué de baies vitrées. En pratique, il s'agit des vérandas, serres, atriums, ou encore des jardins d'hiver.
- **Non-solarisés** : cette catégorie englobe le reste des espaces tampons, c'est-à-dire ceux dans l'enveloppe en contact avec l'air extérieur est constitué de parois opaques. Il s'agit entre autres de la majorité des combles, garages, celliers non-chauffés, parkings privés, circulations hors volume chauffé, ou chaufferies.

Un espace tampon est défini au niveau du bâtiment, et doit nécessairement être associé à au moins un composant d'enveloppe (paroi opaque, baie) d'un groupe.

Un espace tampon est caractérisé par trois coefficients de réduction $b_{therm,i}(h)$, $b_{solaire,i}(h)$ et $b_{ect,i}(h)$, 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.

18° L'algorithme (149) du paragraphe « 7.5.3.2 Cas des espaces tampons non-solarisés » est remplacé par :

<p>Si $\phi_{rejet}(h) = 0$,</p> $C_{corr_therm}(h) = 1$ <p>Sinon,</p> $C_{corr_therm}(h) = \frac{\theta_{i_eq}(h) - \theta_{ext}(h) - \frac{1 - b_{et_ns}}{b_{et_ns}} \frac{\phi_{rejet}(h)}{H_{et_th_int_eq}(h)}}{\theta_{i_eq}(h) - \theta_{ext}(h)}$	(149)
--	-------

19° Le paragraphe « 7.7.2 Nomenclature » est complété par les variables de sortie suivantes :

Sorties					
	Nom	Description	Unité		
Cep par énergie	$C_{ep_ch_gaz}^{zn}$	Energie primaire totale fournie par utilisation du gaz pour le chauffage de la zone sur l'année entière.	kWhep/ m ² par an		
	$C_{ep_ch_fod}^{zn}$	Energie primaire totale fournie par utilisation du fioul domestique pour le chauffage de la zone sur l'année entière.	kWhep/ m ² par an		
	$C_{ep_ch_cha}^{zn}$	Energie primaire totale fournie par utilisation du charbon pour le chauffage de la zone sur l'année entière.	kWhep/ m ² par an		

	$C_{ep_ch_bois}^{zn}$	Energie primaire totale fournie par utilisation du bois pour le chauffage de la zone sur l'année entière.	kWh _{ep} /m ² par an		
	$C_{ep_ch_elec}^{zn}$	Energie primaire totale fournie par utilisation de l'électricité pour le chauffage de la zone sur l'année entière.	kWh _{ep} /m ² par an		
	$C_{ep_ch_rdc}^{zn}$	Energie primaire totale fournie par utilisation des réseaux de chaleur pour le chauffage de la zone sur l'année entière.	kWh _{ep} /m ² par an		
C e p p a r é n e r g i e	$C_{ep_fr_gaz}^{zn}$	Energie primaire totale fournie par utilisation du gaz pour le refroidissement de la zone sur l'année entière.	kWh _{ep} /m ² par an		
	$C_{ep_fr_fod}^{zn}$	Energie primaire totale fournie par utilisation du fioul domestique pour le refroidissement de la zone sur l'année entière.	kWh _{ep} /m ² par an		
	$C_{ep_fr_cha}^{zn}$	Energie primaire totale fournie par utilisation du charbon pour le refroidissement de la zone sur l'année entière.	kWh _{ep} /m ² par an		
	$C_{ep_fr_bois}^{zn}$	Energie primaire totale fournie par utilisation du bois pour le refroidissement de la zone sur l'année entière.	kWh _{ep} /m ² par an		
	$C_{ep_fr_elec}^{zn}$	Energie primaire totale fournie par utilisation de l'électricité pour le refroidissement de la zone sur l'année entière.	kWh _{ep} /m ² par an		
	$C_{ep_fr_rdc}^{zn}$	Energie primaire totale fournie par utilisation des réseaux de chaleur pour le refroidissement de la zone sur l'année entière.	kWh _{ep} /m ² par an		
C e p p a r é n e r g i e	$C_{ep_ecs_gaz}^{zn}$	Energie primaire totale fournie par utilisation du gaz pour l'ECS de la zone sur l'année entière.	kWh _{ep} /m ² par an		
	$C_{ep_ecs_fod}^{zn}$	Energie primaire totale fournie par utilisation du fioul pour l'ECS de la zone sur l'année entière.	kWh _{ep} /m ² par an		
	$C_{ep_ecs_cha}^{zn}$	Energie primaire totale fournie par utilisation du charbon pour l'ECS de la zone sur l'année entière.	kWh _{ep} /m ² par an		
	$C_{ep_ecs_bois}^{zn}$	Energie primaire totale fournie par utilisation du bois pour l'ECS de la zone sur l'année entière.	kWh _{ep} /m ² par an		
	$C_{ep_ecs_elec}^{zn}$	Energie primaire totale fournie par utilisation de l'électricité pour l'ECS de la zone sur l'année entière.	kWh _{ep} /m ² par an		
	$C_{ep_ecs_rdc}^{zn}$	Energie primaire totale fournie par utilisation des réseaux de chaleur pour l'ECS de la zone sur l'année entière.	kWh _{ep} /m ² par an		
	$C_{ep_ecl_elec}^{zn}$	Energie primaire totale fournie par utilisation de l'électricité pour l'éclairage artificiel des locaux de la zone sur l'année entière.	kWh _{ep} /m ² par an		

$C_{ep_auxv_elec}^{zn}$	Energie primaire totale fournie par utilisation de l'électricité pour les auxiliaires de ventilation (et ventilateurs des émetteurs) de la zone pour l'année entière.	kWhep/ m ² par an			
$C_{ep_auxs_elec}^{zn}$	Energie primaire totale fournie par utilisation de l'électricité pour les auxiliaires de distribution de la zone pour l'année entière.	kWhep/ m ² par an			

20° Le paragraphe « 7.7.3 Description mathématique » est complété par les paragraphes suivants :

7.7.3.6 Ajout du calcul de la matrice croisée de consommations

7.7.3.6.1 Consommations primaires annuelles de chauffage de la zone par énergie

Les consommations primaires annuelles de chauffage par type d'énergie et par zone sont calculées à partir de consommations primaires des groupes reliées à cette zone.

$C_{ep_ch_gaz}^{zn} = \frac{\sum_{gr \in z} S_{RT}^{gr} * C_{ep_ch_gaz}^{gr}}{S_{RT}^z}$	(239-1)
$C_{ep_ch_fod}^{zn} = \frac{\sum_{gr \in z} S_{RT}^{gr} * C_{ep_ch_fod}^{gr}}{S_{RT}^z}$	(239-2)
$C_{ep_ch_cha}^{zn} = \frac{\sum_{gr \in z} S_{RT}^{gr} * C_{ep_ch_cha}^{gr}}{S_{RT}^z}$	(239-3)
$C_{ep_ch_bois}^{zn} = \frac{\sum_{gr \in z} S_{RT}^{gr} * C_{ep_ch_bois}^{gr}}{S_{RT}^z}$	(239-4)
$C_{ep_ch_elec}^{zn} = \frac{\sum_{gr \in z} S_{RT}^{gr} * C_{ep_ch_elec}^{gr}}{S_{RT}^z}$	(239-5)
$C_{ep_ch_rdc}^{zn} = \frac{\sum_{gr \in z} S_{RT}^{gr} * C_{ep_ch_rdc}^{gr}}{S_{RT}^z}$	(239-6)

7.7.3.6.2 Consommations primaires annuelles de refroidissement de la zone par énergie

Les consommations primaires annuelles de refroidissement par type d'énergie et par zone sont calculées à partir de consommations primaires des groupes reliées à cette zone).

$C_{ep_fr_gaz}^{zn} = \frac{\sum_{gr \in z} S_{RT}^{gr} * C_{ep_fr_gaz}^{gr}}{S_{RT}^z}$	(239-7)
--	---------

$C_{ep_fr_fod}^{zn} = \frac{\sum_{gr \in z} S_{RT}^{gr} * C_{ep_fr_fod}^{gr}}{S_{RT}^z}$	(239-8)
$C_{ep_fr_cha}^{zn} = \frac{\sum_{gr \in z} S_{RT}^{gr} * C_{ep_fr_cha}^{gr}}{S_{RT}^z}$	(239-9)
$C_{ep_fr_bois}^{zn} = \frac{\sum_{gr \in z} S_{RT}^{gr} * C_{ep_fr_bois}^{gr}}{S_{RT}^z}$	(239-10)
$C_{ep_fr_elec}^{zn} = \frac{\sum_{gr \in z} S_{RT}^{gr} * C_{ep_fr_elec}^{gr}}{S_{RT}^z}$	(239-11)
$C_{ep_fr_rdc}^{zn} = \frac{\sum_{gr \in z} S_{RT}^{gr} * C_{ep_fr_rdc}^{gr}}{S_{RT}^z}$	(239-12)

7.7.3.6.3 Consommations primaires annuelles d'ECS de la zone par énergie

Les consommations primaires annuelles d'ECS par type d'énergie et par zone sont calculées à partir de consommations primaires des groupes reliées à cette zone

$C_{ep_ecs_gaz}^{zn} = \frac{\sum_{gr \in z} S_{RT}^{gr} * C_{ep_ecs_gaz}^{gr}}{S_{RT}^z}$	(239-13)
$C_{ep_ecs_fod}^{zn} = \frac{\sum_{gr \in z} S_{RT}^{gr} * C_{ep_ecs_fod}^{gr}}{S_{RT}^z}$	(239-14)
$C_{ep_ecs_cha}^{zn} = \frac{\sum_{gr \in z} S_{RT}^{gr} * C_{ep_ecs_cha}^{gr}}{S_{RT}^z}$	(239-15)
$C_{ep_ecs_bois}^{zn} = \frac{\sum_{gr \in z} S_{RT}^{gr} * C_{ep_ecs_bois}^{gr}}{S_{RT}^z}$	(239-16)
$C_{ep_ecs_elec}^{zn} = \frac{\sum_{gr \in z} S_{RT}^{gr} * C_{ep_ecs_elec}^{gr}}{S_{RT}^z}$	(239-17)
$C_{ep_ecs_rdc}^{zn} = \frac{\sum_{gr \in z} S_{RT}^{gr} * C_{ep_ecs_rdc}^{gr}}{S_{RT}^z}$	(239-18)

7.7.3.6.4 Consommations primaires annuelles d'éclairage de la zone

La consommation primaire annuelle d'éclairage par zone $C_{ep_ecl}^z$ est électrique. Les consommations d'éclairage pour les autres types d'énergie sont nulles.

$$C_{ep_ecl_elec}^{zn} = C_{ep_ecl}^{zn} \quad (239-19)$$

7.7.3.6.5 Consommations primaires annuelles des auxiliaires de ventilation de la zone

La consommation primaire annuelle des auxiliaires de ventilation par zone $C_{ep_auxv}^z$ est électrique. Les consommations d'éclairage pour les autres types d'énergie sont nulles.

$$C_{ep_auxv_elec}^{zn} = C_{ep_auxv}^{zn} \quad (239-20)$$

7.7.3.6.6 Consommations primaires annuelles des auxiliaires de distribution de la zone

La consommation primaire annuelle des auxiliaires de distribution par zone $C_{ep_auxs}^z$ est électrique. Les consommations d'éclairage pour les autres types d'énergie sont nulles.

$$C_{ep_auxs_elec}^{zn} = C_{ep_auxs}^{zn} \quad (239-21)$$

21° Le paragraphe « 7.8.2 Nomenclature » est modifié comme suit :

- La colonne « Description » est modifiée comme suit pour les paramètres $\delta_{perm\acute{e}a_verticale}$, h_{zone} et $h_{plancher}$:

Paramètres intrinsèques du composant					
Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
$\delta_{perm\acute{e}a_verticale}$	Indicateur de transferts d'air verticaux à l'intérieur de la zone (perméabilité verticale, voir définition dans fiche « $C_VEN_Débits_d'air_Cep$ »). <i>0 : pas de transferts verticaux entre niveaux</i> <i>1 : transferts verticaux possibles entre niveaux</i>	Bool	0	1	-
h_{zone}	Hauteur entre le point le plus bas de la zone et le point le plus haut de la zone.	m	0	$+\infty$	-
$h_{plancher}$	Hauteur du point le plus bas de la zone par rapport au sol extérieur	m	$-\infty$	$+\infty$	-

- Le paramètre d'intégration suivant est ajouté :

Paramètres d'intégration du composant					
Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv
$id_{\text{écranage}}$	Indicateur d'écranage du site (obstacles au vent) pour la zone concernée : <i>0 : Site ouvert,</i> <i>1 : Site d'écranage normal</i> <i>2 : Site écrané.</i>	Ent	0	2	1

- Le paramètre intrinsèque suivant est ajouté :

Paramètres intrinsèques du composant					
Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv
zone $\delta_{\text{trav_zone}}$	Caractère traversant de la zone au sens des conditions d'hiver : <i>0 : zone non-traversante,</i> <i>1 : zone traversante.</i>	Ent	0	1	Voir Tableau 23'

- La constante suivante est ajoutée :

Constantes			
Nom	Description	Unité	Conv.
Cpa	Chaleur massique de l'air	J/kg.K	1006

22° Le paragraphe « 7.8.3.1.3 Définition des coefficients de pression Cp » est remplacé par :

7.8.3.1.3 Définition des coefficients de pression Cp

L'écranage de la zone est fixée conventionnellement à « normal » ($id_{\text{écranage}} = 1$).

L'indicateur $\delta_{\text{trav_zone}}$ de la zone caractérise la possibilité de transferts d'air entre les différentes façades de la zone sur un niveau (au travers des locaux et des cloisons intérieures). Il est à rapprocher aux conditions d'hiver, c'est-à-dire baies vitrées et portes intérieures considérées fermées.

Le caractère traversant de la zone est conventionnel (voir Tableau 23').

La seule exception est le cas de la zone à usage d'habitation – logement collectif. Pour de dernier, $\delta_{\text{trav_zone}}$ est pris égal à 1 (traversant), si au moins la moitié de la surface habitable totale de la zone correspond à des logements :

- traversant au sens du confort d'été,
- dont les portes intérieures d'une façade à une autre comportent un détalonnage.

$\delta_{\text{trav_zone}}$ est pris égal à 0 (non-traversant) dans le cas contraire.

N° d'usage	Type d'usage associé	δ_{trav_zone}
1	Bâtiment à usage d'habitation - maison individuelle et accolée	1
2	Bâtiment à usage d'habitation - logement collectif	Non-conventionnel
3	Etablissement d'accueil de la petite enfance (crèche, halte-garderie)	1
4	Enseignement primaire	1
5	Enseignement secondaire (partie jour)	1
6	Enseignement secondaire (partie nuit)	1
7	Enseignement - université	1
8	Bâtiment à usage d'habitation - Foyer de jeunes travailleurs	0
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)	1
15	Hôtel 3*, 4* et 5*(partie jour)	1
16	Bureaux	1
17	Restauration commerciale en continue (18h/j 7j/7)	1
18	Restauration - 1 repas/jour, 5j/7	1
19	Restauration - 2 repas/jour, 7j/7	1
20	Restauration - 2 repas/jour, 6j/7	1
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)	1
28	Hôpital (partie jour)	1
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	1
36	Etablissement sportif municipal ou privé	1
37	Restauration scolaire - 1 repas/jour, 5j/7	1
38	Restauration scolaire - 3 repas/jour, 5j/7	1

Tableau 23': relation entre le type d'usage et le caractère traversant du groupe au sens des conditions d'hiver

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) ¹		
				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)²

Note : Conventionnellement, pour les zones traversantes, on considèrera un toit avec inclinaison β par rapport à la verticale supérieure à 80° quelque soit l'usage considéré (toiture horizontale).

$C_{p,v}$ 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 24).

23° Le tableau 26 du paragraphe « 7.8.3.2.2 Répartition du nombre des entrées d'air et de leur position » est remplacé par :

¹ Dans la norme, ces valeurs sont données en fonction de l'angle par rapport à l'horizontal ($90 - \beta$)

² 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.

Répartition des entrées d'air	Façade au vent	Façades sous le vent
En haut ($z = z_h$)	$q_{v,vb}^g(\Delta P) = \frac{1}{4} Rat_{EA}^g q_{v,EA}^{zone}(\Delta P)$	$q_{v,sb}^g(\Delta P) = \frac{1}{4} Rat_{EA}^g q_{v,EA}^{zone}(\Delta P)$
En bas ($z = z_b$)	$q_{v,vh}^g(\Delta P) = \frac{1}{4} Rat_{EA}^g q_{v,EA}^{zone}(\Delta P)$	$q_{v,sh}^g(\Delta P) = \frac{1}{4} Rat_{EA}^g q_{v,EA}^{zone}(\Delta P)$

Tableau 26 : Répartition des entrées d'air dans le groupe (NF EN 15242)

24° Le paragraphe « 7.8.3.3.1 Répartition du nombre de défauts d'étanchéité et de leur position » est modifié comme suit :

- Le tableau 28 est remplacé par :

Répartition des défauts d'étanchéité	Façade au vent	Façades sous le vent	Toit
En haut ($z = z_h$)	$\frac{1}{4} C_{def_façade}^{zone}$	$\frac{1}{4} C_{def_façade}^{zone}$	-
En bas ($z = z_b$)	$\frac{1}{4} C_{def_façade}^{zone}$	$\frac{1}{4} C_{def_façade}^{zone}$	-
Toit ($z = h_{zone}$)	-	-	$C_{def_toit}^{zone}$

Tableau 28 : Répartition des défauts d'étanchéité dans une zone avec contacts avec la toiture

- Le tableau 29 est remplacé par :

Répartition des défauts d'étanchéité	Façade au vent	Façades sous le vent	Toit
En haut ($z = z_h$)	$C_{def_façade,vb}^g = \frac{1}{4} Rat_f^g C_{def_façade}^{zone}$	$C_{def_façade,vb}^g = \frac{1}{4} Rat_f^g C_{def_façade}^{zone}$	-
En bas ($z = z_b$)	$C_{def_façade,vh}^g = \frac{1}{4} Rat_f^g C_{def_façade}^{zone}$	$C_{def_façade,sh}^g = \frac{1}{4} Rat_f^g C_{def_façade}^{zone}$	-
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

25° L'équation (273) du paragraphe « 7.8.3.4.4 Calcul des débits caractérisant la transparence de l'enveloppe » est remplacée par :

$$H_{v_def}^z = \sum_{g \in z} C_{pa} \times |q_m^g| \quad (273)$$

26° Le paragraphe « 7.10.2 Nomenclature » est complété par les variables de sortie suivantes :

Sorties					
	Nom	Description	Unité		
	$C_{ep_ch_gaz}^{gr}$	Energie primaire totale fournie par utilisation du gaz pour le chauffage du groupe sur l'année entière.	Wh/m ² par an		

C e p p a r é n e r g i e	$C_{ep_ch_fod}^{gr}$	Energie primaire totale fournie par utilisation du fioul domestique pour le chauffage du groupe sur l'année entière.	Wh/m ² par an			
	$C_{ep_ch_cha}^{gr}$	Energie primaire totale fournie par utilisation du charbon pour le chauffage du groupe sur l'année entière.	Wh/m ² par an			
	$C_{ep_ch_bois}^{gr}$	Energie primaire totale fournie par utilisation du bois pour le chauffage du groupe sur l'année entière.	Wh/m ² par an			
	$C_{ep_ch_elec}^{gr}$	Energie primaire totale fournie par utilisation de l'électricité pour le chauffage du groupe sur l'année entière.	Wh/m ² par an			
	$C_{ep_ch_rdc}^{gr}$	Energie primaire totale fournie par utilisation des réseaux de chaleur pour le chauffage du groupe sur l'année entière.	Wh/m ² par an			
C e p p a r é n e r g i e	$C_{ep_fr_gaz}^{gr}$	Energie primaire totale fournie par utilisation du gaz pour le refroidissement du groupe sur l'année entière.	Wh/m ² par an			
	$C_{ep_fr_fod}^{gr}$	Energie primaire totale fournie par utilisation du fioul domestique pour le refroidissement du groupe sur l'année entière.	Wh/m ² par an			
	$C_{ep_fr_cha}^{gr}$	Energie primaire totale fournie par utilisation du charbon pour le refroidissement du groupe sur l'année entière.	Wh/m ² par an			
	$C_{ep_fr_bois}^{gr}$	Energie primaire totale fournie par utilisation du bois pour le refroidissement du groupe sur l'année entière.	Wh/m ² par an			
	$C_{ep_fr_elec}^{gr}$	Energie primaire totale fournie par utilisation de l'électricité pour le refroidissement du groupe sur l'année entière.	Wh/m ² par an			
	$C_{ep_fr_rdc}^{gr}$	Energie primaire totale fournie par utilisation des réseaux de chaleur pour le refroidissement du groupe sur l'année entière.	Wh/m ² par an			
C e p p a r é n e r g i e	$C_{ep_ecs_gaz}^{gr}$	Energie primaire totale fournie par utilisation du gaz pour l'ECS du groupe sur l'année entière.	Wh/m ² par an			
	$C_{ep_ecs_fod}^{gr}$	Energie primaire totale fournie par utilisation du fioul pour l'ECS du groupe sur l'année entière.	Wh/m ² par an			
	$C_{ep_ecs_cha}^{gr}$	Energie primaire totale fournie par utilisation du charbon pour l'ECS du groupe sur l'année entière.	Wh/m ² par an			
	$C_{ep_ecs_bois}^{gr}$	Energie primaire totale fournie par utilisation du bois pour l'ECS du groupe sur l'année entière.	Wh/m ² par an			
	$C_{ep_ecs_elec}^{gr}$	Energie primaire totale fournie par utilisation de l'électricité pour l'ECS du groupe sur l'année entière.	Wh/m ² par an			
	$C_{ep_ecs_rdc}^{gr}$	Energie primaire totale fournie par utilisation des réseaux de chaleur pour l'ECS du groupe sur l'année entière.	Wh/m ² par an			

$C_{ep_ecl_elec}^{gr}$	Energie primaire totale fournie par utilisation de l'électricité pour l'éclairage artificiel des locaux du groupe pour l'année entière.	Wh/m ² par an			
$C_{ep_auxv_elec}^{gr}$	Energie primaire totale fournie par utilisation de l'électricité pour les auxiliaires de ventilation (et ventilateurs des émetteurs) du groupe pour l'année entière.	Wh/m ² par an			
$C_{ep_auxs_elec}^{gr}$	Energie primaire totale fournie par utilisation de l'électricité pour les auxiliaires de distribution du groupe pour l'année entière.	Wh/m ² par an			

27° Le chapitre « 7.10.3 Description mathématique » est complété par les paragraphes suivants :

7.10.3.7 Ajout du calcul de la matrice croisée de consommations

7.10.1.7.1 Consommations primaires annuelles de chauffage du groupe par énergie

Les consommations primaires annuelles de chauffage par type d'énergie et par groupe sont calculées à partir de la première ligne de toutes les matrices des générations reliées à ce groupe.

$C_{ep_ch_gaz}^{gr} = Coef_{ep(10:1)} \cdot \frac{\sum_{gen \in gr} \sum_h Q_{cef(po=1;en=1)}^{gen,gr}(h)}{S_{RT}^{gr}}$	(338-1)
$C_{ep_ch_fod}^{gr} = Coef_{ep(20:1)} \cdot \frac{\sum_{gen \in gr} \sum_h Q_{cef(po=1;en=2)}^{gen,gr}(h)}{S_{RT}^{gr}}$	(338-2)
$C_{ep_ch_cha}^{gr} = Coef_{ep(30:1)} \cdot \frac{\sum_{gen \in gr} \sum_h Q_{cef(po=1;en=3)}^{gen,gr}(h)}{S_{RT}^{gr}}$	(338-3)
$C_{ep_ch_bois}^{gr} = Coef_{ep(40:1)} \cdot \frac{\sum_{gen \in gr} \sum_h Q_{cef(po=1;en=4)}^{gen,gr}(h)}{S_{RT}^{gr}}$	(338-4)
$C_{ep_ch_elec}^{gr} = Coef_{ep(50:1)} \cdot \frac{\sum_{gen \in gr} \sum_h Q_{cef(po=1;en=5)}^{gen,gr}(h)}{S_{RT}^{gr}}$	(338-5)

$C_{ep_ch_rdc}^{gr} = Coef_{ep(60:1)} \cdot \frac{\sum_{gen \in gr} \sum_h Q_{cef(po=1;en=6)}^{gen,gr}(h)}{S_{RT}^{gr}} \quad (338-6)$	
--	--

7.10.3.7.2 Consommations primaires annuelles de refroidissement du groupe par énergie

Les consommations primaires annuelles de refroidissement par type d'énergie et par groupe sont calculées à partir de la deuxième ligne de toutes les matrices des générations reliées à ce groupe

$C_{ep_fr_gaz}^{gr} = Coef_{ep(10:1)} \cdot \frac{\sum_{gen \in gr} \sum_h Q_{cef(po=2;en=1)}^{gen,gr}(h)}{S_{RT}^{gr}} \quad (338-7)$	
$C_{ep_fr_fod}^{gr} = Coef_{ep(20:1)} \cdot \frac{\sum_{gen \in gr} \sum_h Q_{cef(po=2;en=2)}^{gen,gr}(h)}{S_{RT}^{gr}} \quad (338-8)$	
$C_{ep_fr_cha}^{gr} = Coef_{ep(30:1)} \cdot \frac{\sum_{gen \in gr} \sum_h Q_{cef(po=2;en=3)}^{gen,gr}(h)}{S_{RT}^{gr}} \quad (338-9)$	
$C_{ep_fr_bois}^{gr} = Coef_{ep(40:1)} \cdot \frac{\sum_{gen \in gr} \sum_h Q_{cef(po=2;en=4)}^{gen,gr}(h)}{S_{RT}^{gr}} \quad (338-10)$	
$C_{ep_fr_elec}^{gr} = Coef_{ep(50:1)} \cdot \frac{\sum_{gen \in gr} \sum_h Q_{cef(po=2;en=5)}^{gen,gr}(h)}{S_{RT}^{gr}} \quad (338-11)$	
$C_{ep_fr_rdc}^{gr} = Coef_{ep(60:1)} \cdot \frac{\sum_{gen \in gr} \sum_h Q_{cef(po=2;en=6)}^{gen,gr}(h)}{S_{RT}^{gr}} \quad (338-12)$	

7.10.3.7.3 Consommations primaires annuelles d'ECS du groupe par énergie

Les consommations primaires annuelles d'ECS par type d'énergie et par groupe sont calculées à partir de la troisième ligne de toutes les matrices des générations reliées à ce groupe

$C_{ep_ecs_gaz}^{gr} = Coef_{ep(10:1)} \cdot \frac{\sum_{gen \in gr} \sum_h Q_{cef(po=3;en=1)}^{gen,gr}(h)}{S_{RT}^{gr}} \quad (338-13)$	
--	--

$C_{ep_ecs_fod}^{gr} = Coef_{ep(20:1)}^{gr} \cdot \frac{\sum_{gen \in gr} \sum_h Q_{cef(p0=3;en=2)}^{gen,gr}(h)}{S_{RT}^{gr}}$	(338-14)
$C_{ep_ecs_cha}^{gr} = Coef_{ep(30:1)}^{gr} \cdot \frac{\sum_{gen \in gr} \sum_h Q_{cef(p0=3;en=3)}^{gen,gr}(h)}{S_{RT}^{gr}}$	(338-15)
$C_{ep_ecs_bois}^{gr} = Coef_{ep(40:1)}^{gr} \cdot \frac{\sum_{gen \in gr} \sum_h Q_{cef(p0=3;en=4)}^{gen,gr}(h)}{S_{RT}^{gr}}$	(338-16)
$C_{ep_ecs_elec}^{gr} = Coef_{ep(50:1)}^{gr} \cdot \frac{\sum_{gen \in gr} \sum_h Q_{cef(p0=3;en=5)}^{gen,gr}(h)}{S_{RT}^{gr}}$	(338-17)
$C_{ep_ecs_rdc}^{gr} = Coef_{ep(60:1)}^{gr} \cdot \frac{\sum_{gen \in gr} \sum_h Q_{cef(p0=3;en=6)}^{gen,gr}(h)}{S_{RT}^{gr}}$	(338-18)

7.10.3.7.4 Consommations primaires annuelles d'éclairage du groupe

La consommation primaire annuelle d'éclairage par groupe $C_{ep_ecl}^{gr}$ est électrique. Les consommations d'éclairage pour les autres types d'énergie sont nulles.

$C_{ep_ecl_elec}^{gr} = C_{ep_ecl}^{gr}$	(338-19)
---	----------

7.10.3.7.5 Consommations primaires annuelles des auxiliaires de ventilation du groupe

La consommation primaire annuelle des auxiliaires de ventilation par groupe $C_{ep_auxv}^{gr}$ est électrique. Les consommations d'éclairage pour les autres types d'énergie sont nulles.

$C_{ep_auxv_elec}^{gr} = C_{ep_auxv}^{gr}$	(338-20)
---	----------

7.10.3.7.6 Consommations primaires annuelles des auxiliaires de distribution du groupe

La consommation primaire annuelle des auxiliaires de distribution par groupe $C_{ep_auxs}^{gr}$ est électrique. Les consommations d'éclairage pour les autres types d'énergie sont nulles.

$C_{ep_auxs_elec}^{gr} = C_{ep_auxs}^{gr}$	(338-21)
---	----------

28° Le Tableau 36 du paragraphe « 7.12.3.2 Paramètres en gestion manuelle » est remplacé par :

	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
$\theta_{op_base_man}$	24°C	24°C	22°C
$d\theta_{ext_int_man}$	-6°C	-6°C	-6°C
$\theta_{ei_seuil_bas_man}$	10°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

29° Le Tableau 37 du paragraphe « 7.12.3.2.1 Paramètres en gestion automatique » est remplacé par :

	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
$\theta_{op_base_aut}$	24°C	24°C	22°C
$d\theta_{ext_int_aut}$	2°C	2°C	2°C
$\theta_{ei_seuil_bas_aut}$	10°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

30° Les algorithmes (341) et (342) du paragraphe « 7.12.3.4.1 Détermination des températures de consignes » sont remplacés par :

<p>Pour une gestion manuelle:</p> $\theta_{ouv_1_man} = \text{MIN}(\theta_{op_base_man} + \Delta\theta_{op_1_man}; \theta_{iifr_+} - \Delta\theta_{op_2_man}),$ $\theta_{ouv_2_man} = \text{MIN}(\theta_{op_base_man} + \Delta\theta_{op_1_man} + \Delta\theta_{op_2_man}; \theta_{iifr_+}),$ $\theta_{fer_1_man} = \text{MIN}(\theta_{op_base_man} + \Delta\theta_{op_2_man}; \theta_{ouv_2_man}),$ $\theta_{fer_2_man} = \text{MIN}(\theta_{op_base_man}; \theta_{ouv_1_man})$	(341)
	(342)

31° 19° Le paragraphe « 7.12.3.7 Calcul final de $Rouv^b(h)$ » est remplacé par :

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.

<p>Cas mode_gestion_[Saison] = 0 : pas d'ouverture des baies</p> $Rouv(h) = 0$	(350)
<p>Cas mode_gestion_[Saison] = 1 : gestion manuelle</p> <p>Si $i_{hébergement} = 1$, alors,</p> <p>Si $\text{Moment_journee}(h-1) < 4$ (hors créneau « nuit » au temps $h-1$),</p> $Rouv(h) = Cpr(h) \cdot Rouv_{\theta_{ei_man}} \cdot Rouv_{\theta_{0_man}}$ <p>Sinon,</p> <p>Si $\text{Saison}(j) = 2, 3$ ou 4 (hors saison de refroidissement),</p> $Rouv(h) = 0$ (Pas d'ouverture maintenue la nuit) <p>Sinon, (saison de refroidissement)</p> $Rouv(h) = Rouv(h-1)$ (Ouverture maintenue à sa première valeur « nuit » pour toute la nuit) <p>Sinon,</p> $Rouv(h) = Cpr(h) \cdot Rouv_{\theta_{ei_man}} \cdot Rouv_{\theta_{0_man}}$	(351)
<p>Cas mode_gestion_[Saison] = 2 : gestion automatique</p> <p>Si $i_{clim}^{gr} = 1$ (groupe refroidi), $\text{Saison}(j) = 1$ ou 4 (saison de refroidissement) et $P_{fr_s}(h) = 1$, alors,</p> $Rouv(h) = 0$ <p>Sinon,</p> $Rouv(h) = (1 - P_{auto_nonderog}(h)) \cdot Cpr(h) \cdot Rouv_{\theta_{ei_man}} \cdot Rouv_{\theta_{0_man}} + P_{auto_nonderog}(h) \cdot Rouv_{\theta_{ei_aut}} \cdot Rouv_{\theta_{0_aut}}$	(352)

32° Le paragraphe « 7.13.2 Nomenclature » est modifié comme suit :

- La colonne « Conv » du paramètre d'intégration « PM2 » modifiée comme suit :

Paramètres d'intégration du composant					
Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
PM2	Présence d'une seconde protection mobile	Bool	Faux x	Vrai	-

33° Le paragraphe « 7.14.3.3 Présence d'un espace tampon » est remplacé par :

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.

34° Le paragraphe « 7.21.2 Nomenclature » est modifié comme suit :

- La colonne « Unité » est modifiée pour les paramètres intrinsèques $S_{f-c,l}$ et $S_{f-e,l}$ comme suit :

Paramètres intrinsèques du composant					
Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
$S_{f-c,l}$	Facteur solaire du pont thermique l pour le calcul du Cep	m	0	1	
$S_{f-e,l}$	Facteur solaire du pont thermique l pour le calcul du Tic	m	0	1	

- La colonne « Unité » est modifiée pour les variables internes $S_{f,l}$ et l comme suit :

Variables internes		
Nom	Description	Unité
$S_{f,l}$	Facteur solaire du pont thermique l	m
l	Indice indiquant qu'il s'agit du pont thermique l	-

35° Le paragraphe « 8.2.3.2.4 Cas du DAV » est remplacé par :

8.2.3.2.4 Cas du DAV

Dans le cas particulier du DAV, conventionnellement $Crdbnr = 1$ quelle que soit l'occupation.

Si $lvent = \text{vrai}$:

$q_{rep,CH,regul}^{g,s} = Crdbnr \times q_{rep,CH,max}^{g,s}$ $q_{soufflé,CH,regul}^{g,s} = Crdbnr \times q_{soufflé,CH,max}^{g,s}$	(Eq 545)
---	----------

Et

$$\begin{aligned} q_{rep,ZN,regul}^{g,s} &= Crdbnr \times q_{rep,ZN,max}^{g,s} \\ q_{soufflé,ZN,regul}^{g,s} &= Crdbnr \times q_{soufflé,ZN,max}^{g,s} \end{aligned} \quad (\text{Eq 546})$$

Si $lvent = \text{faux}$:

$$\begin{aligned} q_{rep,ZN,regul}^{g,s} &= Crdbnr \times q_{rep,ZN,min}^{g,s} \\ q_{soufflé,ZN,regul}^{g,s} &= Crdbnr \times q_{soufflé,ZN,min}^{g,s} \end{aligned} \quad (\text{Eq 547})$$

Et

Si $irelance(h) = 1$, alors, (en période de relance)

$$\begin{aligned} q_{rep,CH,regul}^{g,s} &= Crdbnr \times q_{rep,CH,max}^{g,s} \\ q_{soufflé,CH,regul}^{g,s} &= Crdbnr \times q_{soufflé,CH,max}^{g,s} \end{aligned} \quad (\text{Eq 548})$$

Sinon, (hors période de relance)

$$\begin{aligned} q_{rep,CH,regul}^{g,s} &= Crdbnr \times q_{rep,CH,min}^{g,s} \\ q_{soufflé,CH,regul}^{g,s} &= Crdbnr \times q_{soufflé,CH,min}^{g,s} \end{aligned} \quad (\text{Eq 549})$$

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.

36° Le paragraphe « 8.3.2 Nomenclature » est complété par les variables internes suivantes :

Variables internes

Nom	Description	Unité
$q_{m,souff_cond}^s$	Débit massique d'air soufflé par la Double Flux conventionnelle	kg/s
q_{m,rep_cond}^s	Débit massique d'air repris par la Double Flux conventionnelle	kg/s

37° Dans le paragraphe « 8.3.3.6 Températures dans le groupe d'extraction », la phrase suivante est supprimée :

On considère que les ventilateurs de soufflage et d'extraction sont de puissance égale.

38° Les équations (599) et (600) du paragraphe « 8.3.3.6 Températures dans le groupe d'extraction » sont remplacées par :

$$T_{extr1}^{g,s} = \theta_{icond} - (\theta_{icond} - T_{Lnc}) \times \left(1 - \exp \left(- \frac{3600 \times H_{cond,rep,ext}^{g,s}}{C_{pa} \times (abs(q_{m,rep,cond}^{g,s}))} \right) \right) \quad (\text{Eq 599})$$

$$\theta_{i,cond} = \frac{(1 - Ratfuitev) * q_{m,rep,fuites}^{g,s} * T_{LNC} + (q_{m,rep,cond}^{g,s} - (1 - Ratfuitev) * q_{m,rep,fuites}^{g,s}) * \theta_{i,fin}^{g,s}}{q_{m,rep,cond}^{g,s}} \quad (\text{Eq 600})$$

39° Le paragraphe « 8.4.3.1 Ventilation Mécanique Contrôlé Double Flux » est remplacé par :

8.4.3.1 Ventilation Mécanique Contrôlé Double Flux

Les systèmes de ventilation mécanique contrôlée double flux sont constitués des éléments de base suivant :

- Echangeur,
- Ventilateurs.

Ils peuvent être complétés par les éléments suivants :

- Batterie anti-gel associée à l'échangeur,
- Batteries de préchauffage et de prérefroidissement,
- Dispositif d'humidification.

40° Le paragraphe « 8.4.2 Nomenclature » est modifié comme suit :

- Le paramètre d'intégration suivant est ajouté :

Paramètres d'intégration du composant

Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
<i>Type_régul_AN</i>	Mode de fonctionnement en cycle économiseur : 0) <i>régulation standard</i> 1) <i>régulation optimisée</i>	-	0	1	-

41° L'équation (648) du paragraphe « 8.4.3.4 Calcul de températures dans la partie extraction » est remplacée par :

$$T_{extr1}^{g,s} = \theta_{icond} - (\theta_{icond} - T_{Lnc}) \times \left(1 - \exp \left(- \frac{3600 \times H_{cond,rep,ext}^{g,s}}{C_{pa} \times (abs(\rho_{i,g,prev} \times q_{rep,cond}^{g,s}))} \right) \right) \quad (648)$$

42° L'équation (675) du paragraphe « 8.4.3.6 Température et humidité dans le réseau d'amenée d'air de la VMC-DFH » est remplacée par :

$$T_{air_extrait}^s = T_{extr2}^s - \varepsilon \times (T_{extr2}^s - T_{AN}^s) * \frac{\min(C_{air_neuf}; C_{air_rejeté})}{C_{air_rejeté}} \quad (675)$$

43° L'équation (676) du paragraphe « 8.4.3.6 Température et humidité dans le réseau d'amenée d'air de la VMC-DFH » est remplacée par :

$$T_{air_extrait}^s = T_{extr2}^s - \varepsilon_t \times (T_{extr2}^s - T_{AN}^s) \quad (676)$$

44° Le paragraphe « 8.4.3.7.1 Taux d'air neuf et débits massiques d'air neuf » est remplacé par :

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

Taux d'air neuf pour les centrales à double flux sans recyclage

Pour les CTA sans recyclage le taux d'air neuf est le suivant :

$Taux^s = 1$	(678)
--------------	-------

Taux d'air neuf pour les centrales à double flux à recyclage

En occupation (*I*_{vent} = vrai)

Pour les CTA avec recyclage, on distingue deux types de fonctionnement du cycle économiseur (free cooling) selon la valeur du paramètre Type_régulation.

Note : par défaut, le mode retenu est **Type_régul_AN = « 0) Régulation standard »**.

Type_régul_AN = « 0) Régulation standard » : dans ce cas, le taux d'air neuf est toujours minimal en mode refroidissement, il est calculé de la façon suivante :

Si $T_{AN}^s < T_{ENC}$	$Taux^s = Taux_{AN}^s$	(679)
Si $T_{AN}^s > T_{ENF}$	$Taux^s = Taux_{AN}^s$	(680)
Sinon	$Taux^s = Taux_{AN}^s + (1 - Taux_{AN}^s) \times \frac{(T_{AN}^s - T_{ENC})}{(T_{ENF} - T_{ENC})}$	(681)

Type_régul_AN = « 1) 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 :

Si $T_{AN}^s < T_{ENC}$	$Taux^s = Taux_{AN}^s$	(682)
Sinon, si $T_{ENC} \leq T_{AN}^s \leq T_{ENF}$	$Taux^s = Taux_{AN}^s + (1 - Taux_{AN}^s) \times \frac{(T_{AN}^s - T_{ENC})}{(T_{ENF} - T_{ENC})}$	(683)
Sinon, si $T_{AN}^s > T_{ENF}$ et si $T_{AN}^s < \theta_{i,fin,prev}^s$	$Taux^s = 1$	(684)
Sinon, si $T_{AN}^s > T_{ENF}$ et si $T_{AN}^s > \theta_{i,fin,prev}^s$	$Taux^s = Taux_{AN}^s$	(685)

En inoccupation (*I*_{vent} = Faux)

$Taux_{AN}^s = 0$	(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 :

$$q_{m,\text{soufflé},\text{cond}}^{g,s} = 3600^{-1} \times \rho_{\text{Air}_\text{soufflé},\text{CTA},\text{prev}}^s \times q_{\text{soufflé},\text{cond}}^{g,s} \quad (687)$$

Le débit massique soufflé par la CTA est défini comme suit

$$q_{m,\text{soufflé},\text{cond}}^s = 3600^{-1} \times \rho_{\text{Air}_\text{soufflé},\text{CTA},\text{prev}}^s \times \sum_s (q_{\text{soufflé},\text{cond}}^{g,s}) \quad (688)$$

Le débit massique d'air neuf soufflé par la CTA est défini comme suit :

$$q_{m,\text{Air}_\text{Neuf}}^s = \text{Taux}^s \times q_{m,\text{soufflé},\text{cond}}^s \quad (689)$$

Le lien avec le puits climatique a lieu ici.

45° L'équation (749) du paragraphe « 8.5.4.3 Calcul des températures de l'air » est remplacée par :

$$T_{\text{extr}1}^{g,s} = \theta_{\text{icond}} - (\theta_{\text{icond}} - T_{\text{Lnc}}) \times \left(1 - \exp \left(- \frac{3600 \times H_{\text{cond},\text{rep},\text{ext}}^{g,s}}{C_{\text{pa}} \times (\text{abs}(\rho_{i,g,\text{prev}} \times q_{\text{rep},\text{cond}}^{g,s}))} \right) \right) \quad (749)$$

46° L'équation (766) du paragraphe « 8.6.3.3.1 Simple flux par extraction : Températures à l'extraction » est remplacée par :

$$T_{\text{extr}1}^{g,s} = \theta_{\text{icond}} - (\theta_{\text{icond}} - T_{\text{Lnc}}) \times \left(1 - \exp \left(- \frac{3600 \times H_{\text{cond},\text{rep},\text{ext}}^{g,s}}{C_{\text{pa}} \times (\text{abs}(\rho_{i,g,\text{prev}} \times q_{\text{rep},\text{cond}}^{g,s}))} \right) \right) \quad (766)$$

47° Le paragraphe « 8.7.3.1.1.2 Bouche d'extraction autoréglable : id_{type_bouche} = 2 » est remplacé par :

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 (m³/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}	$q_{v6}=$ $q_{v,\text{max}}$

Tableau 1 : 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 :

$q_{v,fuites,dPj} = 3600 \times Kres \times A_{cond} \times dP_j^{0,667}$	(792)
---	-------

Si $q_{v,cond} > q_{v,max} + q_{v,fuites,dP6}$, alors,

$q_{v,fuites,dPref} = q_{v,fuites,dP6}$ $dP_{bouche} = dP_{max} \times \left(\frac{q_{v,cond}}{q_{v,max} + q_{v,fuites,dPref}} \right)^2$	(793)
--	-------

Sinon, si $q_{v,cond} \leq q_{v,0}$, alors, (refoulement)

$q_{v,fuites,dPref} = q_{v,fuites,dP1}$ $dP_{bouche} = -dP_1 \times \left(\frac{q_{v,cond}}{q_{v,1} + q_{v,fuites,dPref}} \right)^2$	(794)
---	-------

Sinon, (cas $q_{v,0} < q_{v,cond} < q_{v,max}$, on interpole linéairement entre les valeurs de débits)

Si $q_{v,cond} \leq q_{v,1} + q_{v,fuites,dP1}$, alors,

$q_{v,fuites,dPref} = q_{v,fuites,dP1}$ $dP_{bouche} = dP_1 \times \left(\frac{q_{v,cond}}{q_{v,1} + q_{v,fuites,dPref}} \right)^2$	(795)
--	-------

Sinon,

<p>Soit l'indice entier j correspondant aux colonnes du tableau 2 :</p> <p style="text-align: center;">$j = 1$</p> <p>Tant que $q_{v,cond} > q_{v,j} + q_{v,fuites,dPj}$, faire,</p> <p style="text-align: center;">$j = j + 1$;</p> <p>Fin du « tant que »</p> $dP_{bouche} = dP_{j-1} + \frac{dP_j - dP_{j-1}}{q_{v,j} + q_{v,fuites,dPj} - q_{v,j-1} - q_{v,fuites,dPj-1}} \times (q_{v,cond} - q_{v,j-1} - q_{v,fuites,dPj-1})$	(796)
---	-------

48° L'algorithme (822) du paragraphe « 8.7.3.3 Calcul des consommations d'énergie des ventilateurs » est remplacé par :

<p>Si $\begin{cases} h_{leg}(h) \in [h_{gd,1,deb}; h_{gd,1,fin}] \\ \text{ou} \\ h_{leg}(h) \in [h_{gd,2,deb}; h_{gd,2,fin}] \end{cases}$, alors, (passage en grand débit)</p> $C_{vent}(h) = P_{vent,point e}$ <p>Sinon, si $v_{vent,c}(h) < v_{vent,c,lim hyb}$ et $\theta_{ext}(h) > \theta_{ext,lim,hyb}$, alors, (besoin d'assistance mécanique)</p> <p>Soit k et l des entiers correspondant aux indices décrits en figure 3,</p> $k = 1$ $l = 1$ <p>Tant que $v_{vent,c}(h) < v_{vent,reg,k+1}$ et $k < k_{max}$, faire,</p> $k = k + 1;$ <p>Fin du « tant que »</p> <p>Tant que $\theta_{ext}(h) > \theta_{ext,reg,l+1}$ et $l < l_{max}$, faire,</p> $l = l + 1;$ <p>Fin du « tant que »</p> $C_{vent}(h) = P_{vent,k,l}$ <p>Sinon, (pas besoin d'assistance)</p> $C_{vent}(h) = 0 \text{ (Wh)}$	(822)
--	-------

49° L'équation (838) du paragraphe « 8.9.3.2.4 La température d'air en sortie du puits climatique » est remplacé par :

$U_g = \frac{1}{\frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_{tube}} \ln\left(\frac{d_i + 2 \cdot e_p}{d_i}\right) + \frac{1}{h_i \cdot \pi \cdot d_i}}$	(838)
--	-------

50° Le paragraphe « 8 Ventilation » est complété par le paragraphe suivant :

8.12 C VEN FONCTIONS DE RAFFRAICHISSEMENT NOCTURNE DES SYSTEMES DE VENTILATION

8.12.1 INTRODUCTION

Les fonctions de rafraîchissement nocturne ne concernent que les calculs de consommations Cep ou la méthode Th-EC (groupe non-climatisés).

Le rafraîchissement nocturne consiste en l'activation de la ventilation en période soirée et nuit afin de faire circuler de l'air neuf frais dans les locaux. Le rafraîchissement nocturne vise à abaisser la température du et des locaux concernées de plusieurs degrés sous la température de consigne des systèmes de refroidissement, pour que ceux-ci s'activent plus tard au cours de la journée suivante. Elle peut aussi être employée dans les locaux non-climatisés pour abaisser la température opérative intérieure atteinte au cours de la journée suivante.

Pour les usages d'hébergement, les usages d'habitation et certains cas particuliers de zones tertiaires, les locaux sont occupés en soirée et/ou la nuit au sens des scénarios de ventilation conventionnels de Th-BCE. Le rafraîchissement nocturne peut alors consister à augmenter les débits (passage en pointe), à activer le by-pass d'échangeur, et/ou à fermer le volet de recyclage d'air intérieur.

Dans les autres usages, les locaux sont inoccupés en soirée et la nuit au sens des scénarios de ventilation conventionnels de Th-BCE. La centrale de ventilation est alors en général désactivée. Le rafraîchissement nocturne peut consister en une activation ponctuelle de cette dernière, accompagnée d'un éventuel by-pass de l'échangeur et d'une fermeture du volet de recyclage d'air intérieur.

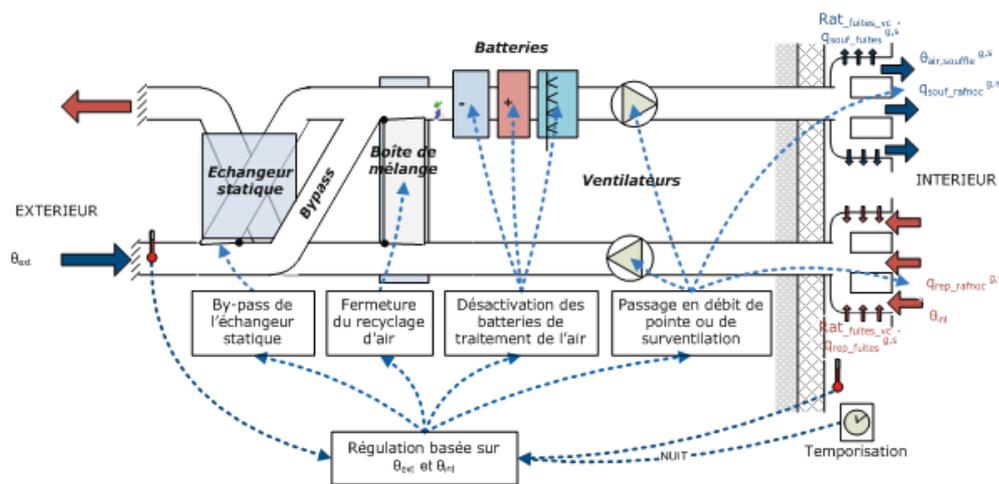


Figure 8.12.1: représentation schématique de la fonction de rafraîchissement nocturne pour une CTA

Le rafraîchissement nocturne est piloté au niveau du caisson de ventilation ou de la centrale de traitement d'air. En général, il est régulé d'une des trois façons suivantes :

- **Activation/désactivation manuelle uniquement.** Dans ce cas de figure, on considère conventionnellement que les occupants n'ont pas recours au rafraîchissement nocturne,

- **Activation temporisée**, à heure fixe. Les dimensionnements des débits et de la durée d'activation devront alors être sécuritaires pour éviter de sur-rafraîchir les locaux.
- **Activation temporisée et régulée** sur la base d'une mesure de température extérieure (ou d'air neuf) et/ou d'une mesure de température intérieure.

8.12.2 NOMENCLATURE

Le Tableau 8.12.2 donne la nomenclature.

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			
	$\theta_{an}(h)$	Température d'air neuf au pas de temps h	°C			
	$\theta_{op,fin}^{gr}(h-1)$	Température opérative intérieure du groupe gr à la fin du pas de temps $h-1$.	°C			
	$h_{leg}(h)$	Heure légale au début pas de temps h (entre 0 et 23 h).	h			
	$Aut_{fr_pro}^{gr}(j)$	Autorisation propre de refroidissement du groupe gr au jour j : <i>0 : hors saison de refroidissement,</i> <i>1 : en saison de refroidissement</i>	Ent			
	$T_{souf,2}(h)$	Température d'air après le ventilateur de soufflage, calculée selon le système de ventilation mécanique.	°C			
Paramètres d'intégration						
	Nom	Description	Unité	Min	Ma x	Conv.
	$i_{hebergement}$	Indicateur d'usage hébergement : <i>0 : hors usage hébergement,</i> <i>1 : usage hébergement ou habitation.</i>	Ent			
	$q_{spec,rep,rafnoc}^{g,s}$	Débit volumique spécifique repris le dispositif de ventilation ou la CTA intègre une fonction de rafraîchissement nocturne	m ³ /h	0	+∞	-
	$q_{spec,souf,rafnoc}^{g,s}$	Débit volumique spécifique soufflé lorsque le dispositif de ventilation ou la CTA intègre une fonction de rafraîchissement nocturne	m ³ /h	0	+∞	-
DAV	$q_{m,souffle,cond_max_occ}^{g,s}$	Débit volumique maximal soufflé défini au niveau des ventilateurs de la DAV.	m ³ /h	-∞	+∞	
	$i_{S_{souf}}^{g,s}$	Type de bouche : <i>0 : bouche d'extraction</i> <i>1 : bouche d'insufflation</i>	entier	0	1	-
Paramètres intrinsèques						
	Nom	Description	Unité	Min	Ma x	Conv.

Gestion du rafraîchissement en inoccupation nocturne	$i_{s_{rafnoc}}$	Présence d'une fonction de rafraîchissement nocturne associée au composant bouche-conduit s : 0 : Pas de fonction de rafraîchissement nocturne 1 : Présence d'une fonction de rafraîchissement nocturne en période d'été seulement 2 : Présence d'une fonction de rafraîchissement nocturne toute l'année.	Ent	0	2	
	$h_{leg,deb_rafnoc[été]}$ $h_{leg,deb_rafnoc[mis]}$	Heure légale (début de pas de temps) de début de période de rafraîchissement nocturne.	h	0	23	
	$h_{leg,fin_rafnoc[été]}$ $h_{leg,fin_rafnoc[mis]}$	Heure légale (début de pas de temps) de fin de fin de période de rafraîchissement nocturne.	h	0	23	
	$\theta_{sd_dec_rafnoc[été]}$ $\theta_{sd_dec_rafnoc[mis]}$	Température intérieure (référentiel sonde) de déclenchement du rafraîchissement en inoccupation nocturne associée au composant bouche-conduit s.	°C	-20	50	
	$\theta_{sd_arr_rafnoc[été]}$ $\theta_{sd_arr_rafnoc[mis]}$	Température intérieure (référentiel sonde) d'arrêt du rafraîchissement nocturne.	°C	-20	50	
	$\Delta\theta_{lim_rafnoc[été]}$ $\Delta\theta_{lim_rafnoc[mis]}$	Ecart limite entre les températures mesurées par les sondes intérieure(s) et extérieure(s) pour autoriser le rafraîchissement nocturne.	°C	-20	50	
	$\theta_{ext_rafnoc[été]}$ $\theta_{ext_rafnoc[mis]}$	Température extérieure limite pour autoriser le rafraîchissement nocturne.	°C	-20	50	
	$P_{vent_rafnoc_rep}$	Puissance électrique du ventilateur de reprise en rafraîchissement nocturne.	W	0	$+\infty$	-
$P_{vent_rafnoc_souf}$	Puissance électrique du ventilateur de soufflage en rafraîchissement nocturne.	W	0	$+\infty$		
Variables internes						
Nom	Description	Unité				
$q_{rep,rafnoc}^{g,s}$	Débit volumique spécifique repris intégrant les conventions de signe	m ³ /h	$-\infty$	0	-	
$q_{souf,rafnoc}^{g,s}$	Débit volumique spécifique soufflé intégrant les conventions de signe	m ³ /h	0	$+\infty$	-	
$\theta_{op,act}(h)$	Température opérative d'activation du rafraîchissement nocturne (maximum des températures opératives $\theta_{op,fin}^{gr}(h-1)$)	°C				
$\theta_{op,desact}(h)$	Température opérative de désactivation du rafraîchissement nocturne (minimum des températures de groupe $\theta_{op,fin}^{gr}(h-1)$)	°C				
$Aut_{tempo}(h)$	Autorisation de rafraîchissement nocturne en fonction de la période de l'heure légale.	Ent				
$Aut_{rafinocc}(h)$	Autorisation de rafraîchissement nocturne en fonction de la température de sonde extérieure :	Ent				

		0 : non, 1 : oui.				
	$Aut_{fr_pro}(j)$	Autorisation saisonnière d'activer le rafraichissement nocturne. 0 : Non 1 : Oui	Ent			
	$i_{rafinocc_comm}(h)$	Statut du rafraichissement nocturne fonction de la température de sonde intérieure : 0 : pas de besoin en rafraichissement, 1 : besoin en rafraichissement.	Ent			
	$i_{rafinocc_comm}(h-1)$	Statut effectif du rafraichissement nocturne fonction de la température de sonde intérieure au pas de temps h-1 : 0 : désactivé, 1 : activé.	Ent			
	$P_{vent_rep}(h)$	Puissance du ventilateur de reprise du système de ventilation au pas de temps h.	W			
	$P_{vent_souf}(h)$	Puissance du ventilateur de soufflage du système de ventilation au pas de temps h.	W			
Sorties						
	Nom	Description	Unité			
	$i_{rafinocc_activé}(h)$	Statut effectif du rafraichissement nocturne : 0 : désactivé, 1 : activé.	Ent			
	$q_{spec,rep}^{g,s}(h)$	Débit volumique spécifique repris en volume chauffé pour la bouche-conduit g,s.	m ³ /h			
	$q_{spec,souf}^{g,s}(h)$	Débit volumique spécifique soufflé en volume chauffé pour la bouche-conduit g,s.	m ³ /h			
	$q_{spec,rep,cond}^{g,s}(h)$	Débit repris en tenant compte des fuites aérauliques totales dans les conduits	m ³ /h			
	$q_{spec,souf,cond}^{g,s}(h)$	Débit soufflés en tenant compte des infiltrations aérauliques totales dans les conduits	m ³ /h			
	$\delta_{bypass}(h)$	Statut du bypass pour l'échangeur du composant de ventilation mécanique : 0 : désactivé 1 : activé	Ent			
	$Taux_{AN}(h)$	Taux d'air neuf en sortie de la boîte de mélange de la CTA DAC ou DAV.	Réel			
	$T_{air_souffle}(h)$	Température d'air soufflé en sortie du système de ventilation ou de la CTA.	°C			
	$W_{ventc}(h)$	Consommation de ventilateurs du système de ventilation ou de la CTA.	Wh			
	$P_{prefroid}(h)$	Puissance nécessaire au prérefroidissement	W			
	$P_{prechaud}(h)$	Puissance nécessaire au préchauffage (zone)	W			

$P_{chaudHR}(h)$	Puissance nécessaire à l'humidification à vapeur	W			
$P_{chaud,ag}(h)$	Puissance nécessaire à la sécurité antigel	W			

Tableau 8.12.2 : Nomenclature du modèle

8.12.3 DESCRIPTION MATHÉMATIQUE

Le rafraîchissement nocturne est une fonction d'un système de ventilation. A ce titre, les paramètres de gestion/régulation sont définis au niveau du composant ventilation mécanique.

Les algorithmes ci-dessous ne sont pris en compte que si une fonction de rafraîchissement nocturne est définie au niveau du composant ventilation mécanique s, c'est-à-dire lorsque $is_{rafinoocs} = \ll 1 : \text{présence d'une fonction de rafraîchissement nocturne en période d'été} \gg$ ou $\ll 2 : \text{présence d'une fonction de rafraîchissement nocturne toute l'année} \gg$.

La prise en compte du rafraîchissement nocturne est la même quelque soit l'usage, bien qu'évidemment, la régulation et les dimensionnements soient à adapter.

8.12.3.1 HYPOTHESES INITIALES

On fait les hypothèses suivantes :

- Les débits de rafraîchissement nocturne sont définis au niveau des bouches-conduits associées au composant ventilation mécanique ou CTA.

- o Si $is_{souf}^{g,s} = 0$ (bouches-conduits de reprise) :

$q_{rep,rafnoc}^{g,s} = -q_{spec,rep,rafnoc}^s$	(8.1)
$q_{souf,rafnoc}^{g,s} = 0 \text{ (m}^3/\text{h)}$	

- o Si $is_{souf}^{g,s} = 1$ (bouches-conduits de soufflage) :

$q_{rep,rafnoc}^{g,s} = 0 \text{ (m}^3/\text{h)}$	(8.2)
$q_{souf,rafnoc}^{g,s} = q_{spec,souf,rafnoc}^s$	

- En CTA DAV, en début de simulation, un test de cohérence des débits avec ceux définis au niveau de la centrale est mené.

<p>Le montage est jugé cohérent si :</p> $0,5.q_{souf,cond_max_occ} < \left \sum_{g,s} q_{rep,rafnoc}^{g,s} \right \leq q_{souf,cond_max_occ}$ <p>et</p> $0,5.q_{souf,cond_max_occ} < \sum_{g,s} q_{souf,rafnoc}^{g,s} \leq q_{souf,cond_max_occ}$	(8.3)
--	---------

Où : $q_{souf,cond_max_occ}$ est le débit maximal de dimensionnement des ventilateurs de la CTA DAV.

- Les puissances de ventilateurs associées au rafraîchissement nocturne sont définies au niveau de la ventilation mécanique.

- Les paramètres d'activation du rafraîchissement nocturne sont définis au niveau du composant ventilation mécanique ou la CTA. Ils sont donc communs à tous les groupes connectés à ce composant. On distingue les consignes en saison de refroidissement des consignes hors saison de refroidissement.
- Si les débits de rafraîchissement nocturne s'avèrent plus élevés que les débits d'occupation, la surface d'enveloppe de conduits de ventilation pour les calculs des fuites et des échanges thermiques est recalculée en début de simulation :

$A_{cond,rep}^{g,s} = MAX(q_{rep,max}^{g,s}; q_{rep,rafnoc}^{g,s}) \times Rat_{debcond}$	(8.4)
$A_{cond,souf}^{g,s} = MAX(q_{souf,max}^{g,s}; q_{souf,rafnoc}^{g,s}) \times Rat_{debcond}$	(8.5)

Où $q_{souf,max}^{g,s}$ et $Rat_{debcond}$ sont des paramètres définis dans la fiche « C_Ven_Débits d'air ».

8.12.3.2 Régulation saisonnière

Deux types de régulation saisonnière sont prévus :

Cas $is_{rafinocc}^s = \ll 1 \gg$: présence d'une fonction de rafraîchissement nocturne en période d'été seulement »

L'autorisation saisonnière d'activer le rafraîchissement nocturne est alors déterminée jour par jour :

Si $MIN_{grvs}(Aut_{fr_pro}^{gr}(j)) = \ll 1 \gg$: en saison de refroidissement » $Aut_{fr_pro}(j) = \ll 1 \gg$: Oui » Sinon, $Aut_{fr_pro}(j) = \ll 0 \gg$: Non »	(8.6)
Les consignes de températures d'heure légales sont les consignes d'indice « été » (pour saison de refroidissement).	(8.7)

Cas $is_{rafinocc}^s = \ll 2 \gg$: présence d'une fonction de rafraîchissement nocturne toute l'année »

L'autorisation saisonnière d'activer le rafraîchissement nocturne est à « 1 : Oui » toute l'année, mais on doit chaque jour déterminer quel jeu de données de consigne utiliser :

$Aut_{fr_pro}(j) = \ll 1 \gg$: Oui »	(8.8)
Si $MIN_{grvs}(Aut_{fr_pro}^{gr}(j)) = \ll 1 \gg$: en saison de refroidissement », les consignes de températures d'heure légales sont les consignes d'indice « été » (pour saison de refroidissement). Sinon, ($MIN_{grvs}(Aut_{fr_pro}^{gr}(j)) = \ll 0 \gg$: hors saison de refroidissement », les consignes de températures et d'heure légales sont les consignes d'indice « mis » (pour mi-saison).	(8.9)

8.12.3.3 Régulation heure par heure

L'activation du rafraîchissement nocturne dépend de la variable $i_{\text{rafnoc_active}}(h)$, calculée au niveau de la centrale de ventilation ou la CTA d'indice s.

$$i_{\text{rafnoc_active}}(h) = \text{Aut}_{\text{fr_pro}}(j) \times \text{Aut}_{\text{tempo}}(h) \times \text{Aut}_{\text{rafnoc}}(h) \times i_{\text{rafnoc_comm}}(h) \quad (8.10)$$

On vérifie dans un premier temps qu'on se situe bien en période nuit au sens de la temporisation, dans laquelle le rafraîchissement nocturne est autorisé. Cette période est définie par l'utilisateur. L'heure de début et l'heure de fin, formulées en heure légale au début du pas de temps, doivent être comprises entre 21 et 23h ou 0 et 8h. L'heure de fin doit être ultérieure à l'heure de début.

<p>Test de cohérence en début de simulation :</p> <p>Si $h_{\text{leg_deb,rafnoc}} > 8h$ ET $h_{\text{leg_deb,rafnoc}} < 21h$:</p> <p>Message d'erreur : « L'heure légale de début de période de rafraîchissement nocturne doit être comprise entre 21h et 8h ».</p> <p>Si $h_{\text{leg_fin,rafnoc}} > 8h$ ET $h_{\text{leg_fin,rafnoc}} < 21h$:</p> <p>Message d'erreur : « L'heure légale de fin de période de rafraîchissement nocturne doit être comprise entre 21h et 8h ».</p> <p>Si $h_{\text{leg_fin,rafnoc}} \geq 21h$ ET $h_{\text{leg_deb,rafnoc}} \geq 21h$ ET $h_{\text{leg_fin,rafnoc}} < h_{\text{leg_deb,rafnoc}}$</p> <p>OU</p> <p>Si $h_{\text{leg_fin,rafnoc}} \leq 8h$ ET $h_{\text{leg_deb,rafnoc}} \leq 8h$ ET $h_{\text{leg_fin,rafnoc}} < h_{\text{leg_deb,rafnoc}}$</p> <p>OU</p> <p>Si $h_{\text{leg_fin,rafnoc}} \geq 21h$ ET $h_{\text{leg_deb,rafnoc}} \leq 8h$:</p> <p>Message d'erreur : « Sur la période nuit (21h à 8h), l'heure légale de fin de période de rafraîchissement nocturne doit être ultérieure à l'heure légale de début. »</p>	(8.11)
--	--------

L'algorithme heure par heure est le suivant :

<p>Autorisation en fonction de l'heure (temporisation) :</p> <p>Cas $h_{\text{leg_fin,rafnoc}} \geq h_{\text{leg_deb,rafnoc}}$:</p> <p>si $h_{\text{leg}}(h) \geq h_{\text{leg_deb,rafnoc}}$ ET $h_{\text{leg}}(h) \leq h_{\text{leg_fin,rafnoc}}$,</p> <p>alors,</p> <p>$\text{Aut}_{\text{tempo}}(h) = \text{« 1: Oui »}$</p> <p>Sinon,</p> <p>$\text{Aut}_{\text{tempo}}(h) = \text{« 0: Non »}$</p>	(8.12)
<p>Cas $h_{\text{leg_fin,rafnoc}} < h_{\text{leg_deb,rafnoc}}$:</p> <p>si $h_{\text{leg}}(h) \geq h_{\text{leg_deb,rafnoc}}$ OU $h_{\text{leg}}(h) \leq h_{\text{leg_fin,rafnoc}}$,</p> <p>alors,</p> <p>$\text{Aut}_{\text{tempo}}(h) = \text{« 1: Oui »}$</p> <p>Sinon,</p> <p>$\text{Aut}_{\text{tempo}}(h) = \text{« 0: Non »}$</p>	(8.13)

On analyse ensuite le besoin et le potentiel de rafraîchissement nocturne :

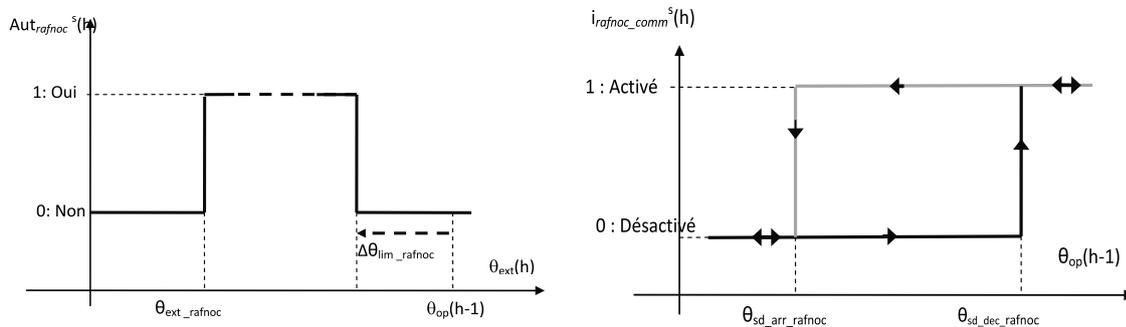


Figure 8.12.2: logique de régulation du rafraîchissement nocturne en inoccupation

Les consignes de températures θ_{ext_rafnoc} , $\Delta\theta_{lim_rafnoc}$, $\theta_{sd_dec_rafnoc}$ et $\theta_{sd_arr_rafnoc}$ sont des paramètres intrinsèques définis pas l'utilisateur, d'une part en saison de refroidissement, d'autre part hors saison de refroidissement.

Note : le cas d'une absence de mesure de température intérieure peut être modélisé en abaissant les consignes de températures $\theta_{sd_dec_rafnoc}$ et $\theta_{sd_arr_rafnoc}$ à -20°C . Le cas d'une absence de sécurité sur la température extérieure peut être modélisé en abaissant les consignes θ_{ext_rafnoc} et $\Delta\theta_{lim_rafnoc}$ à -20°C . L'absence des deux revient à cas en temporisation seule : la température intérieure peut alors dériver fortement et engendrer des surconsommations.

Soient :

$\theta_{op,act}(h) = MAX_{gr \leftrightarrow s}(\theta_{op,fin}^{gr}(h-1))$	(8.14)
$\theta_{op,desact}(h) = MIN_{gr \leftrightarrow s}(\theta_{op,fin}^{gr}(h-1))$	(8.15)

L'algorithme de gestion/régulation est le suivant :

<p>Autorisation en fonction de la température extérieure :</p> <p>Si $\theta_{an}(h) \geq \theta_{ext_rafnoc}$ et $\theta_{an}(h) \leq \theta_{op,act}(h) - \Delta\theta_{lim_rafnoc}$, alors,</p> <p>$Aut_{rafnoc}(h) = \ll 1: \text{Oui} \gg$</p> <p>Sinon,</p> <p>$Aut_{rafnoc}(h) = \ll 0: \text{Non} \gg$</p>	(8.16)
<p>Activation en fonction de la température intérieure du groupe :</p> <p>Si $[\theta_{op,desact}(h) \geq \theta_{sd_arr_rafnoc}]$ ET $[\theta_{op,act}(h) \geq \theta_{sd_dec_rafnoc}]$ OU $i_{rafnoc_comm}(h-1) = \ll 1: \text{besoin en rafr.} \gg$, alors,</p> <p>$i_{rafnoc_comm}(h) = \ll 1: \text{besoin en rafraichissement} \gg$,</p> <p>Sinon,</p> <p>$i_{rafnoc_comm}(h) = \ll 0: \text{pas de besoin en rafraichissement} \gg$,</p>	(8.17)

8.12.3.4 Débits appliqués heure par heure

Les débits appliqués en rafraîchissement nocturne ne prennent pas en compte de coefficient de dépassement C_{dep} ou de coefficient de réduction de débit C_{rdbnr} . On intègre cependant les fuites aérauliques :

<p>Si $i_{rafnoc_active}(h) = \ll 1 : \text{activé} \gg$, alors,</p> $\begin{cases} q_{spec_repris}^{g,s}(h) = q_{rep,rafnoc}^{g,s} + Rat_{fuitevc} \times q_{rep,fuites}^{g,s} \\ q_{spec_souffle}^{g,s}(h) = q_{souffle,rafnoc}^{g,s} + Rat_{fuitevc} \times q_{souffle,fuites}^{g,s} \end{cases}$ $\begin{cases} q_{repris,cond}^{g,s}(h) = q_{rep,rafnoc}^{g,s} + q_{rep,fuites}^{g,s} \\ q_{souffle,cond}^{g,s}(h) = q_{souffle,rafnoc}^{g,s} + q_{souffle,fuites}^{g,s} \end{cases}$ <p>Sinon, ($i_{rafnoc_active}(h) = \ll 0 : \text{désactivé} \gg$),</p> <p>Le calcul se déroule selon les modalités de la fiche C_Ven_Débits d'air.</p>	(8.18)
---	--------

Les débits de fuites $q_{rep,fuites}^{g,s}$, $q_{souf,fuites}^{g,s}$ et le ratio de fuites en volume chauffé $Rat_{fuitevc}$ sont déterminés dans la fiche C_Ven_Débits d'air.

Note : en CTA DAV, les débits repris et soufflés ne sont pas recalculés pour prendre en compte un éventuel besoin de froid. On considère par hypothèse que le débit de rafraîchissement nocturne et les conditions de fonctionnement définies par l'utilisateur ne conduisent dans aucun cas à un besoin de refroidissement après calcul des températures intérieures. Cette hypothèse n'est valable que pour un débit de rafraîchissement nocturne sensiblement supérieur au débit en zone neutre, ce dont on s'assure dans les tests de cohérence.

8.12.3.5 Activation du bypass de l'échangeur

Dans le cas d'une ventilation double-flux ou d'une CTA DAC, on considère que le by-pass est activé pour permettre le rafraîchissement nocturne :

<p>Si $i_{rafnoc_activé}(h) = \ll 1 : \text{activé} \gg$, alors,</p> $\bar{\delta}_{bypass}(h) = \ll 1 : \text{activé} \gg$ <p>Sinon,</p> <p>Le calcul se déroule selon les modalités de la fiche C_Ven_VMC double-flux</p>	(8.19)
---	--------

8.12.3.6 Taux d'air neuf de la boîte de mélange

Le taux d'air neuf est systématiquement fixé à 100% dans le cas du rafraîchissement nocturne. Au niveau de la boîte de mélange, en CTA DAC avec recyclage d'air ou en CTA DAV :

<p>Si $i_{rafnoc_activé}(h) = \ll 1 : \text{activé} \gg$, alors,</p> $Taux_{AN}^S(h) = 1$ <p>(Ce qui est équivalent à : $q_{m,Air_neuf}^S(h) = q_{m,souffle_cond}^S(h)$)</p> <p>Sinon,</p> <p>Le calcul se déroule selon les modalités de la fiche C_Ven_VMC double-flux et C_Ven_CTA DAV.</p>	(8.20)
---	--------

8.12.3.7 Désactivation du prétraitement de l'air soufflé

Dans le cas d'une CTA, l'ensemble des fonctions d'antigel, de préchauffage, de prérefroidissement et d'humidification sont désactivées :

<p>Si $i_{rafnoc_activé}(h) = \ll 1 : \text{activé} \gg$, alors,</p> $T_{Air_soufflé}(h) = T_{souf_prefroid}(h) = T_{souf_hum}(h) = T_{souf_prechaud}(h) = T_{souf2}(h)$ $P_{électrique_HRvapeur}(h) = P_{prefroid}(h) = P_{prechaud}(h) = P_{chaud_ag}(h) = 0 \text{ (W)}$ <p>Sinon,</p> <p>Le calcul se déroule selon les modalités des fiches C_Ven_VMC simple flux, C_Ven_VMC double-flux et C_Ven_CTA DAV.</p>	(8.21)
---	--------

8.12.3.8 Consommations électriques des ventilateurs

Pour les systèmes de ventilation simple flux, double flux et les CTA DAC :

<p>Si $i_{rafnoc_activé}(h) = \ll 1 : \text{activé} \gg$, alors,</p> $P_{vent_rep}(h) = P_{vent_rafnoc_rep}$ $P_{vent_souf}(h) = P_{vent_rafnoc_souf}$ <p>Sinon, ($i_{rafnoc_activé}(h) = \ll 0 : \text{désactivé} \gg$),</p> <p>Le calcul se déroule selon les modalités des fiches C_Ven_VMC simple flux, et C_Ven_VMC double-flux.</p>	(8.22)
---	--------

Dans le cas de la CTA DAV, le calcul reste mené selon les modalités de la fiche « C_Ven_CTA DAV ». Ce calcul repose sur la définition de taux de charge des ventilateurs, à partir des sommes des débits $q_{rep,cond}^{g,s}$ et $q_{souf,cond}^{g,s}$ calculés précédemment dans la fiche.

La consommation électrique des ventilateurs est la somme de ces deux puissances intégrées sur une heure :

$W_{vent}(h) = P_{vent_rep}(h) + P_{vent_souf}(h) \text{ (x 1h)}$	(8.23)
---	--------

51° Le paragraphe « 9.1.3.1 Calcul de la puissance d'éclairage totale, $P_{ecl_tot,l}$, pour Th-B » est remplacé par :

9.1.3.1 Calcul de la puissance d'éclairage totale, $P_{ecl_tot,b}$ pour Th-B

<p>si Type_bat = Bâtiment à usage d'habitation- maison individuelle ou accolée, Bâtiment à usage d'habitation- logement collectif</p> <p>$P_{ecl_tot} = 1.4 \text{ W/m}^2$ $P_{ecl_aux,l} = 0 \text{ W/m}^2$ Gest_ecl = 1 Grad_ecl = 1 fr_Grad_Ecl = 0</p> <p>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</p> <p>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> <p>$P_{ecl_tot,l} = 4 \text{ W/m}^2$ $P_{ecl_aux,l} = 0 \text{ W/m}^2$ Gest_ecl = 1 Grad_ecl = 1 fr_Grad_Ecl = 0</p> <p>si Type_bat = hôtel (partie nuit)</p>	<p>(852)</p>
--	--------------

<p>et si Type_local = chambre sans cuisine avec salle de bain</p> $P_{\text{ecl_tot},I} = 4,65 \text{ W/m}^2$ $P_{\text{ecl_aux},I} = 0 \text{ W/m}^2$ $\text{Gest_ecl} = 1$ $\text{Grad_ecl} = 1$ $\text{fr_Grad_Ecl} = 0$ <p>Sinon</p> $P_{\text{ecl_tot}} = 2 * E_{i,\text{ref}} / 100 \text{ W/m}^2$ $P_{\text{ecl_aux},I} = 0 \text{ W/m}^2$ $\text{Gest_ecl} = 2$ $\text{Grad_ecl} = 1$ $\text{fr_Grad_Ecl} = 0$ <p>$E_{i,\text{ref}}$ est issu du Tableau 75.</p>	(853)
---	-------

52° Le paragraphe « 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 » est modifié comme suit :

- L'algorithme (860) est remplacé par :

<p>En l'absence de dispositifs de gestion, la consommation des périphériques de gestion est nulle :</p> <p>si (Gest_ecl = 0 ou si Gest_ecl = 1 ou si Gest_ecl = 2)</p> <p style="text-align: center;">et</p> <p>(Grad_ecl = 0 ou si Grad_ecl = 1)</p> <p>alors</p> $P_{\text{ecl_aux}} = 0$ $C_{\text{ECL_local},I} = 1/1000 * \text{Maximum} \{ (P_{\text{ecl_tot},I} * A_{\text{local},I} * C1_{,I} * I_{\text{Ecl}}) * [\text{Ratio}_{\text{écl_nat},I} * C2_{\text{ae},I} + (1 - \text{Ratio}_{\text{écl_nat},I}) * C2_{\text{pae},I}] + P_{\text{ecl_aux},I} * A_{\text{local}} * (1 - I_{\text{Ecl}}) ; P_{\text{ecl_aux},I} * A_{\text{local}} \}$ <p>avec : $A_{\text{local},I} = A_{\text{gr}} \cdot \text{Ratio}_{\text{local},I}$</p>	(860)
--	-------

- Le paragraphe « Puissances surfaciques d'éclairage » est remplacé par :

Puissances surfaciques d'éclairage

Les puissances surfaciques d'éclairage sont définies au niveau du local.

$P_{\text{ecl_tot}}$ 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.

$P_{\text{ecl_aux}}$ 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. Cette puissance correspond à tous les systèmes de gestion (horloges, gradateurs, détecteurs, boutons poussoir alimentés) et ne comprennent pas les ballasts, les transformateurs ainsi que les drivers.

- Le paragraphe « Systèmes sans détection automatique de présence et/ou d'absence » est remplacé par :

• 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) : $Gest_{\text{ecl}} = 0$
 - Interrupteur manuel marche/arrêt : $Gest_{\text{ecl}} = 1$
 - Interrupteur manuel marche/arrêt et système de programmation horaire (horloge) : $Gest_{\text{ecl}} = 2$
- La ligne « Hotel 2* (partie nuit) » est remplacée par :

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	0.06	0.05	0.04	0.02	200
	Circulation	0.8	0.75	0.7	0.6	100

- Le paragraphe « Prise en compte du fractionnement de l'éclairage artificiel en fonction des apports de lumière naturelle : » est remplacé par :

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,
- 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 nul mais réduit par rapport à l'éclairage naturel de la zone y ayant accès.
- Le système de gestion fractionné gère indépendamment la partie ayant accès à l'éclairage naturel et la partie n'y ayant pas accès. On définit donc deux coefficients $C2$ par local :
 - $C2_{\text{ae},I}$ dans la partie du local I avec accès à la lumière naturelle
 - $C2_{\text{pae},I}$ dans la partie du local I sans accès à la lumière naturelle

- 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. Les coefficients sont alors égaux.

Si $Fr_{_Grad_ecl,l} = 0$	(le système de gestion n'est pas fractionné) :
Si $1 \geq Ratio_{_écl_nat,l} > 0,7$	
$C2_{ae,l} = C2_{pae,l}$	calculés à l'aide des données du tableau 76 avec $Ei_{nat} * (2,5 * Ratio_{ecl_nat,l} - 1,5)$
Si $0,7 \geq Ratio_{_écl_nat,l} > 0,2$	
$C2_{ae,l} = C2_{pae,l}$	calculés à l'aide des données du tableau 76 avec $Ei_{nat} * (0,5 * Ratio_{ecl_nat,l} - 0,1)$
Si $0,2 \geq Ratio_{_écl_nat,l}$	
$C2_{ae,l} = C2_{pae,l}$	calculés à l'aide des données du tableau 76 avec un éclairage nul
Si non	(le système de gestion est fractionné) :
Si $1 \geq Ratio_{_écl_nat,l} > 0,7$	
$C2_{pae,l}$	calculés à l'aide des données du tableau 76 avec $Ei_{nat} * (2,5 * Ratio_{ecl_nat,l} - 1,5)$
$C2_{ae,l}$	calculé à l'aide des données du tableau 76 avec Ei_{nat}
Si $0,7 \geq Ratio_{_écl_nat,l} > 0,2$	
$C2_{pae,l}$	calculés à l'aide des données du tableau 76 avec $Ei_{nat} * (0,5 * Ratio_{ecl_nat,l} - 0,1)$
$C2_{ae,l}$	calculés à l'aide des données du tableau 76 avec Ei_{nat}
Si $0,2 \geq Ratio_{_écl_nat,l}$	
$C2_{pae,l}$	calculés à l'aide des données du tableau 76 avec un éclairage nul
$C2_{ae,l}$	calculés à l'aide des données du tableau 76 avec Ei_{nat}
Si $Ratio_{_écl_nat,l} = 0$	(tout le local n'a pas accès à la lumière naturelle)
$C2_{ae,l} = C2_{pae,l} = 1$	

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.

53° La légende du tableau 83 du paragraphe « Variations temporelles associées à l'émetteur » est remplacé par :

Tableau 83 : Valeurs par défaut de variations temporelles en chauffage et en refroidissement

54° Le paragraphe « 10.8.2 Nomenclature » est modifié comme suit :

- le paramètre intrinsèque « id_{type} » est modifié de la manière suivante :

Paramètres intrinsèques du composant

Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
id_{type}	Type de réseau de distribution intergroupes : 0 : réseau de distribution fictif, 1 : réseau de distribution hydraulique collectif, 2 : réseaux hydrauliques individuels uniquement.	Entier	0	2	-

55° Le tableau (96) du paragraphe « 10.8.3.5 Descriptions des processus de calculs » est remplacé par :

id_{type}	id_{fonct_ch}	Fonction du réseau	Processus appelé
0	/	Tous les cas	Voir 10.8.3.5.1
1 ou 2	$id_{fonction} = 1$	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

56° Le paragraphe « 10.1.3.2.1 Variations spatiales associées à l'émetteur en chauffage » est remplacé par :

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 $\partial\theta_{vs_ch}^{em}$ et une en refroidissement, dépendant de la classe de l'émetteur utilisé et de la hauteur sous plafond du local desservi.

On définit ce paramètre en fonction de la classe A, B (déclinée en B1, B2 et B3) ou C de l'émetteur pour le chauffage

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.

$\delta\theta_{vs_ch}^{em}$	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 2 : Valeurs de variation spatiale en chauffage en fonction des paramètres impliqués

Dans le cas particulier des poêles et inserts, les valeurs suivantes sont retenues :

$\delta\theta_{vs_ch}^{em}$	
Appareil desservant 1 seul niveau	Appareil desservant 2 niveaux
0.9	1,4

Tableau 3 : Valeurs de variation spatiale en chauffage pour les poêles et inserts

57° Le paragraphe « 10.8.3.5.1 Distribution fictive ($id_{type}=0$) » est remplacé par :

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 :

$\theta_{max_ch} = 0$ (°C)	(958)
$\theta_{min_fr} = 100$ (°C)	(959)

Les données de sorties horaires sont les suivantes :

$\theta_{dep}(h) = 0$ (°C) $\theta_{ret}(h) = 0$ (°C) $Mod_{pertes}(h) = 0$ $Mod_{circ}(h) = 0$ $q_{eff}(h) = 0$ (m ³ /h) $\delta_{fonct}(h) = 0$	(960)
---	-------

On admet que l'ensemble des batteries et émetteurs connectées à un réseau de distribution intergroupes fictif sont soit toutes des batteries sur l'air ambiant du local ($id_{v_air}^{ds} = 0$), soit toutes des batteries sur air soufflé ($id_{v_air}^{ds} = 1$, en amont des bouches de soufflage). On calcule une température d'air équivalente vue par la ou les batteries permettant d'alimenter la modélisation des générateurs sur air:

<p>Quelle soit la distribution du groupe ds, $id_{v_air}^{ds} = 0$: cas d'une ou plusieurs batteries sur l'air ambiant du local :</p> <p>La température vue par la batterie équivalente est la moyenne des températures d'air des groupes pondérée par leurs surfaces utiles respectives.</p> $\theta_{i,aval,eq}^{dp}(h) = \sum_{gr \leftarrow dp} Rat_{surf}^{dp,gr} \theta_{i,moy}^{gr}(h) \quad (^\circ C)$	
<p>Quelle soit la distribution du groupe ds, $id_{v_air}^{ds} = 1$: cas d'une ou plusieurs batteries sur air soufflé (en amont des bouches de soufflage) :</p> <p>La température vue par la batterie équivalente est la moyenne des températures d'air soufflées par les débits de soufflage respectif.</p> $\theta_{i,aval,eq}^{dp}(h) = \frac{\sum_{\{gr,s \rightarrow dp\}} q_{m,spec_souffle}^{gr,s}(h) \cdot \theta_{air_souffle}^{gr,s}(h)}{\sum_{\{gr,s \rightarrow dp\}} q_{m,spec_souffle}^{gr,s}(h)} \quad (^\circ C)$ <p>Note : si la somme des débits de soufflage $\sum_{\{gr,s \rightarrow dp\}} q_{m,spec_souffle}^{gr,s}(h)$ est nulle, $\theta_{i,aval,eq}^{dp}(h)$ prendra la valeur moyenne d'air ambiant des groupes connectés :</p> $\theta_{i,aval,eq}^{dp}(h) = \sum_{gr \leftarrow dp} Rat_{surf}^{dp,gr} \theta_{i,moy}^{gr}(h).$	(961)

58° Le paragraphe « 10.8.3.5.2 Réseau hydraulique de chauffage ($id_{type}=1, id_{fonction}=1$) » est modifié de la manière suivante :

- Le titre du paragraphe est remplacé par :

10.8.3.5.2 Réseau hydraulique de chauffage ($id_{type}=1, id_{fonction}=1, id_{type}=2$)

- L'équation (962) est remplacé par :

$\theta_{max_ch} = MAX_{ds \in dp} \left(\theta_{dep_dim_ch}^{ds} - \frac{\Delta \theta_{em_dim_ch}^{ds}}{2}; \theta_{ret_dim_ch}^{ds} + \frac{\Delta \theta_{em_dim_ch}^{ds}}{2} \right)$	(962)
--	-------

- L'algorithme (967) est remplacé par :

<p>Si $\delta_{fonct}(h) > 0$, alors,</p> $\begin{cases} \theta_{dep}(h) = MIN_{ds \in dp}(\theta_{dep}^{ds}(h)) \\ q_{tot_req}(h) = \sum_{ds \in dp} q_{eff}^{ds}(h) \\ q_{eff}(h) = MAX(q_{tot_req}(h); q_{resid}) \end{cases}$ <p>Cas $id_type = 1$ (réseau de distribution hydraulique collectif)</p>	(967)
---	-------

$Mod_{pertes}(h) = 1$ <p>Cas $id_type = 2$ (réseaux hydrauliques individuels uniquement)</p> $Mod_{pertes}(h) = 0$ <p>Sinon, (réseau à l'arrêt)</p> $\begin{cases} \theta_{dep}(h) = \theta_{amb_ch} \\ \delta_{fonct}(h) = 0 \\ q_{tot_req}(h) = 0(m^3 / h) \\ q_{eff}(h) = 0(m^3 / h) \\ Mod_{pertes}(h) = 0 \end{cases}$	
---	--

- L'algorithme (968) est remplacé par :

<p>Cas $id_type = 2$ (réseaux hydrauliques individuels uniquement)</p> $Mod_{circ}(h) = 0$ <p>Cas $id_type = 1$ (réseau de distribution hydraulique collectif)</p> <p>Si $id_{circ_ch} = 0$, alors,</p> $Mod_{circ}(h) = 0$ <p>Si $id_{circ_ch} = 1$, alors, (circulateurs à vitesse constante)</p> $Mod_{circ}(h) = Mod_{pertes}(h)$ <p>Si $id_{circ_ch} = 2$, alors, (circulateurs à vitesse variable et du réseau à une pression différentielle constante)</p> $Mod_{circ}(h) = Mod_{pertes}(h) \cdot \left(\frac{q_{eff}(h)}{q_{nom_ch}} \right)^{\frac{2}{3}}$ <p>Si $id_{circ_ch} = 3$, alors, (circulateurs à vitesse variable et variation de la pression différentielle du réseau)</p> $Mod_{circ}(h) = Mod_{pertes}(h) \cdot \left(0.5 \frac{q_{eff}(h)}{q_{nom_ch}} + 0.5 \left(\frac{q_{eff}(h)}{q_{nom_ch}} \right)^2 \right)^{\frac{2}{3}}$	(968)
---	-------

59° Le paragraphe « 10.8.3.5.3 Réseau hydraulique de refroidissement ($id_{type}=1, id_{fonction}=2$) » est modifié de la manière suivante :

- Le titre du paragraphe est remplacé par :

10.8.3.5.3 Réseau hydraulique de refroidissement ($id_{type}=1, id_{fonction}=2, id_{type}=2$)

- L'équation (970) est remplacé par :

$\theta_{min_fr} = MAX_{ds \in dp} \left(\theta_{dep_dim_fr}^{ds} - \frac{\Delta \theta_{em_dim_fr}^{ds}}{2}; \theta_{ret_dim_fr}^{ds} + \frac{\Delta \theta_{em_dim_fr}^{ds}}{2} \right) (°C)$	(970)
---	-------

- L'algorithme (974) est remplacé par :

Si $\delta_{fonct}(h) > 0$, alors,	(974)
-------------------------------------	-------

$\begin{cases} \theta_{dep}(h) = \underset{ds, \in dp}{MIN}(\theta_{dep}^{ds}(h)) \\ q_{tot_req}(h) = \sum_{ds, \in dp} q_{eff}^{ds}(h) \\ q_{eff}(h) = \underset{ds, \in dp}{MAX}(q_{tot_req}(h); q_{resid}) \end{cases}$ <p>Cas $id_type = 1$ (réseau de distribution hydraulique collectif)</p> $Mod_{pertes}(h) = 1$ <p>Cas $id_type = 2$ (réseaux hydrauliques individuels uniquement)</p> $Mod_{pertes}(h) = 0$ <p>Sinon, (réseau à l'arrêt)</p> $\begin{cases} \theta_{dep}(h) = \theta_{amb_fr}(h) \\ \delta_{fonct}(h) = 0 \\ q_{tot_req}(h) = 0(m^3 / h) \\ q_{eff}(h) = 0(m^3 / h) \\ Mod_{pertes}(h) = 0 \end{cases}$	
---	--

- L'algorithme (975) est remplacé par :

<p>Cas $id_type = 2$ (réseaux hydrauliques individuels uniquement)</p> $Mod_{circ}(h) = 0$ <p>Cas $id_type = 1$ (réseau de distribution hydraulique collectif)</p> <p>Si $id_{circ_ch} = 0$, alors,</p> $Mod_{circ}(h) = 0$ <p>Si $id_{circ_ch} = 1$, alors, (circulateurs à vitesse constante)</p> $Mod_{circ}(h) = Mod_{pertes}(h)$ <p>Si $id_{circ_ch} = 2$, alors, (circulateurs à vitesse variable et du réseau à une pression différentielle constante)</p> $Mod_{circ}(h) = Mod_{pertes}(h) \cdot \left(\frac{q_{eff}(h)}{q_{nom_fr}} \right)^{\frac{2}{3}}$ <p>Si $id_{circ_ch} = 3$, alors, (circulateurs à vitesse variable et variation de la pression différentielle du réseau)</p> $Mod_{circ}(h) = Mod_{pertes}(h) \cdot \left(0.5 \frac{q_{eff}(h)}{q_{nom_fr}} + 0.5 \left(\frac{q_{eff}(h)}{q_{nom_fr}} \right)^2 \right)^{\frac{2}{3}}$	(975)
---	-------

60° Le paragraphe « 10.15.3.7.2.1 Mode de gestion sans priorité ($id_{type_priorite}=1$) est remplacé par :

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 **ECS**: la demande est répartie au prorata des puissances nominales.

$$id_{fonction} = 3 \quad (1065)$$

- **Hors période d'activation :** $id_{encl}(j) \neq 1$

Les générateurs sont désactivés pour le poste considéré.

- **Au cours de la période d'activation :** $id_{encl}(j) = 1$

DEBUT DE LA BOUCLE : générateur $gnr \in G_{ecs}$

(106
61)

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

$$\begin{bmatrix} Q_{cef(3;enr)} \\ Q_{cons} \\ Q_{fou} \\ \tau_{charge} \\ \phi_{vc} \\ W_{aux,pro} \\ \dots \end{bmatrix} = AppelGenerateur \begin{bmatrix} Q_{rest} \\ \eta_{eff} \\ Q_{prelec} \\ \phi_{rejet} \\ R_{fonctecs} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \theta_{amont}^{gnr}(h) \\ \theta_{aval_ecs}(h) \\ Q_{req} \\ i_{fonction} \\ R_{pui_dispo} \\ i_{ECS_seule} \end{bmatrix}$$

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 ».

$$\left\{ \begin{array}{l} \{Q_{cef(3;enr)}^{gnr}(h)\}_+ = \{Q_{cef(3;enr)}\} \\ Q_{cons}^{gnr}(h)_+ = Q_{cons} \\ Q_{fou_ecs}^{gnr}(h) = Q_{fou} \\ Q_{prelec}^{gnr}(h)_+ = Q_{prelec} \\ \tau_{charge}^{gnr}(h)_+ = R_{pui_dispo} \cdot \tau_{charge} \\ \phi_{rejet}^{gnr}(h)_+ = \phi_{rejet} \end{array} \right. \left\{ \begin{array}{l} \phi_{vc}^{gnr}(h)_+ = \phi_{vc} \\ W_{aux,pro}^{gnr}(h)_+ = W_{aux,pro} \\ W_{aux}^{gnr}(h)_+ = W_{aux,pro} \\ \eta_{eff_ecs}^{gnr}(h) = \eta_{eff} \\ R_{fonctecs}^{gnr}(h) = R_{fonctecs} \end{array} \right.$$

GENERATEUR SUIVANT : générateur $gnr' \in G_{ecs}$
ou FIN DE LA BOUCLE

- **ETAPE 3:** appel des générateurs selon un mode de gestion sans priorité en **refroidissement**: la demande est répartie au prorata des puissances nominales.

$$id_{fonction} = 2 \quad (1067)$$

- o **Hors saison de fonctionnement** : $Aut_{fr}(j) \neq 1$

Les générateurs sont désactivés pour le poste considéré.

- o **En saison de fonctionnement** : $Aut_{fr}(j) = 1$

DEBUT DE LA BOUCLE : générateur $gnr \in G_{fr}$

(1068)

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

$$R_{pui_dispo} = 1 - R_{fonctecs}^{gnr}(h)$$

Si $R_{pui_dispo} > 0$, alors, (si la puissance disponible n'est pas nulle)

Appel du générateur et définition de variables locales

$$\begin{bmatrix} \{Q_{cef(2;enr)}\} \\ Q_{cons} \\ Q_{fou} \\ \tau_{charge} \\ \phi_{vc} \\ W_{aux,pro} \\ Q_{rest} \\ \eta_{eff} \\ Q_{prelec} \\ \phi_{rejet} \end{bmatrix} = AppelGénérateur \begin{bmatrix} \theta_{amont}^{gnr}(h) \\ \theta_{aval_fr}(h) \\ Q_{req} \\ i_{fonction} \\ R_{pui_dispo} \end{bmatrix}$$

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 ».

$$\begin{cases} \{Q_{cef(2;enr)}^{gnr}(h)\} += \{Q_{cef(2;enr)}\} & \phi_{rejet}^{gnr}(h) += \phi_{rejet} \\ Q_{cons}^{gnr}(h) += Q_{cons} & \phi_{vc}^{gnr}(h) += \phi_{vc} \\ Q_{fou_fr}^{gnr}(h) = Q_{fou} & W_{aux,pro}^{gnr}(h) += W_{aux,pro} \\ Q_{prelec}^{gnr}(h) += Q_{prelec} & W_{aux}^{gnr}(h) += W_{aux,pro} \\ \tau_{charge}^{gnr}(h) += R_{pui_dispo} \cdot \tau_{charge} & \eta_{eff_fr}^{gnr}(h) = \eta_{eff} \end{cases}$$

GENERATEUR SUIVANT : générateur $gnr' \in G_{[po.]}$
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 $i_a^{gnr}(h) \neq 1$, alors, (le générateur est disponible car il n'a pas assuré le 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

$$Q_{rep_po.}(h) = Q_{req_tot_ar_po.}(h) - \sum_{gnr \in G_{po.}} Q_{fou_po.}^{gnr}(h) \quad (1071)$$

61° Le paragraphe « 10.15.3.7.2.2 Mode de gestion en cascade ($id_{type_priorité}=2$) est remplacé par :
10.15.3.7.2.2 Mode de gestion en cascade ($id_{type_priorité}=2$)

Le déroulement est le suivant :

- **ETAPE 1** : initialisation des compteurs d'énergie et des indicateurs de fonctionnement :

$$\begin{cases} Q_{req} = Q_{req_tot_ar_ [po.]}(h) \\ Q_{rest} = Q_{req_tot_ar_ [po.]}(h) \end{cases} \quad (1072)$$

- **ETAPE 2** : appel des générateurs en ECS selon leurs disponibilités :

$$id_{fonction} = 3 \quad (1073)$$

- o **Hors saison de fonctionnement** : $id_{encl}(j) \neq 1$

Les générateurs sont désactivés pour le poste considéré.

- o **En saison de fonctionnement** : $id_{encl}(j) = 1$

DEBUT DE LA BOUCLE : générateur $gnr \in G_{ecs}$ tel que $id_{priorite_ecs}^{gnr} = 1$, (1074)

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

$$\begin{bmatrix} \{Q_{cef(3;enr)}\} \\ Q_{cons} \\ Q_{fou} \\ \tau_{charge} \\ \phi_{vc} \\ W_{aux,pro} \\ Q_{rest} \\ \eta_{eff} \\ Q_{prelec} \\ \phi_{rejet} \\ R_{fonctecs} \end{bmatrix} = AppelGenerateur \begin{bmatrix} \theta_{amont}^{gnr}(h), \\ \theta_{aval_ecs}(h), \\ Q_{req}, \\ i_{fonction}, \\ R_{pui_dispo} \\ i_{ECS_seule} \end{bmatrix}$$

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 ».

$$\left\{ \begin{array}{l} \{Q_{cef(3;enr)}^{gnr}(h)\} += \{Q_{cef(3;enr)}\} \\ Q_{cons}^{gnr}(h) += Q_{cons} \\ Q_{fou_ecs}^{gnr}(h) = Q_{fou} \\ Q_{prelec}^{gnr}(h) += Q_{prelec} \\ \tau_{charge}^{gnr}(h) += R_{pui_dispo} \cdot \tau_{charge} \\ \phi_{rejet}^{gnr}(h) += \phi_{rejet} \end{array} \right. \left\{ \begin{array}{l} \phi_{vc}^{gnr}(h) += \phi_{vc} \\ W_{aux,pro}^{gnr}(h) += W_{aux,pro} \\ W_{aux}^{gnr}(h) += W_{aux,pro} \\ \eta_{eff_ecs}^{gnr}(h) = \eta_{eff} \\ R_{fonctecs}^{gnr}(h) = R_{fonctecs} \end{array} \right.$$

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 3** : appel des générateurs en **refroidissement** selon leurs disponibilités :

$$id_{fonction} = 2 \quad (1075)$$

- **Hors saison de fonctionnement** : $Aut_{fr}(j) \neq 1$

Les générateurs et ballons de stockage sont désactivés pour le poste considéré.

- **En saison de fonctionnement** : $Aut_{fr}(j) = 1$

DEBUT DE LA BOUCLE : générateur $gnr \in G_{fr}$ tel que $id_{priorite_fr}^{gnr} = 1$,

(1076)

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

$$R_{pui_dispo} = 1 - R_{fonctecs}^{gnr}(h)$$

Si $R_{pui_dispo} > 0$, alors, (si la puissance disponible n'est pas nulle)

Appel du générateur

$$\begin{bmatrix} \{Q_{cef(2;enr)}\} \\ Q_{cons} \\ Q_{fou} \\ \tau_{charge} \\ \phi_{vc} \\ W_{aux,pro} \\ Q_{rest} \\ \eta_{eff} \\ Q_{prelec} \\ \phi_{rejet} \end{bmatrix} = AppelGénérateur \begin{bmatrix} \theta_{amont}^{gnr}(h) \\ \theta_{aval_fr}(h) \\ Q_{req} \\ i_{fonction} \\ R_{pui_dispo} \end{bmatrix}$$

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 »

$$\begin{cases} \{Q_{cef(2;enr)}^{gnr}(h)\} += \{Q_{cef(2;enr)}\} \\ Q_{cons}^{gnr}(h) += Q_{cons} \\ Q_{fou_fr}^{gnr}(h) += Q_{fou} \\ Q_{prelec}^{gnr}(h) += Q_{prelec} \\ \tau_{charge}^{gnr}(h) += R_{pui_dispo} \cdot \tau_{charge} \end{cases} \begin{cases} \phi_{rejet}^{gnr}(h) += \phi_{rejet} \\ \phi_{vc}^{gnr}(h) += \phi_{vc} \\ W_{aux,pro}^{gnr}(h) += W_{aux,pro} \\ W_{aux}^{gnr}(h) += W_{aux,pro} \\ \eta_{eff_fr}^{gnr}(h) = \eta_{eff} \end{cases}$$

GENERATEUR SUIVANT : générateur $gnr^i \in G_{fr}$, tel que $id_{priorite_fr}^{gnr^i}$ premier indicateur supérieur à $id_{priorite_fr}^{gnr}$ parmi les générateur de G_{fr} ,
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** : $Aut_{ch}(j) = 1$

DEBUT DE LA BOUCLE : générateur $gnr \in G_{ch}$

(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 » 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

$$\begin{bmatrix} \{Q_{cef(1;enr)}\} \\ Q_{cons} \\ Q_{fou} \\ \tau_{charge} \\ \phi_{vc} \\ W_{aux,pro} \\ Q_{rest} \\ \eta_{eff} \\ Q_{prelec} \\ \phi_{rejet} \end{bmatrix} = AppelGenerateur \begin{bmatrix} \theta_{amont}^{gnr}(h) \\ \theta_{aval_ch}(h) \\ Q_{req} \\ i_{fonction} \\ R_{pui_dispo} \end{bmatrix}$$

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 »

$$\begin{cases} \{Q_{cef(1;enr)}^{gnr}(h)\}+ = \{Q_{cef(1;enr)}\} \\ Q_{cons}^{gnr}(h)+ = Q_{cons} \\ Q_{fou_ch}^{gnr}(h) = Q_{fou} \\ Q_{prelec}^{gnr}(h)+ = Q_{prelec} \\ \tau_{charge}^{gnr}(h)+ = R_{pui_dispo} \cdot \tau_{charge} \end{cases} \begin{cases} \phi_{rejet}^{gnr}(h)+ = \phi_{rejet} \\ \phi_{vc}^{gnr}(h)+ = \phi_{vc} \\ W_{aux,pro}^{gnr}(h)+ = W_{aux,pro} \\ W_{aux}^{gnr}(h)+ = W_{aux,pro} \\ \eta_{eff_ch}^{gnr}(h) = \eta_{eff} \end{cases}$$

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)

$$Q_{rep_po.}(h) = Q_{rest} \quad (1079)$$

62° Le paragraphe « 10.17.3.2.1 Température maximale de fonctionnement » est remplacé par :

10.17.3.2.1 Température maximale de fonctionnement

La température maximale de fonctionnement est prise conventionnellement égale à 100°C pour tous les générateurs à combustion.

63° Le paragraphe « 10.17.3.3 Cohérence de la saisie des rendements » est remplacé par :

10.17.3.3 Cohérence de la saisie des rendements

En préalables aux calculs, on vérifiera que la saisie des performances du générateur ne correspond pas à des rendements ramenés au PCS supérieurs à l'unité.

Quelque soit le type de générateur à combustion, le test de cohérence suivant est mené :

$\text{Si } \frac{\text{MAX}(R_{pn}; R_{p\text{int}})}{\text{PCSI}} \geq 1, \text{ alors,}$ <p><i>Message d'erreur : « La saisie des performances du générateur à combustion conduit à des rendements sur PCS égaux ou supérieurs à l'unité ».</i></p>	(1115)
--	--------

64° Les équations (1122) et (1123) du paragraphe « 10.17.3.6.1.1 Rendements à charge intermédiaire et à pleine charge pour une chaudière gaz ou fioul » sont remplacées par :

$R_{pn_teta} = \text{MIN}(0,999 \times \text{PCSI}; R_{pn} + a_{nom} \times (\theta_{mes_nom} - \theta_{aval_corr})) \text{ (%)}$	(1122)
$R_{p\text{int_teta}} = \text{MIN}(0,999 \times \text{PCSI}; R_{p\text{int}} + a_{\text{int}} \times (\theta_{mes_int} - \theta_{aval_corr})) \text{ (%)}$	(1123)

65° L'équation (1157) du paragraphe « 10.17.3.7.4 Pertes du générateur » est remplacée par :

$Q_{\text{PX}} = \left(100 - \frac{\eta_{\text{eff_}}}{\text{PCSI}}\right) \times \frac{Q_{\text{fouact}} \times \text{PCSI}}{\eta_{\text{eff_}}} + id_{\text{ECS_seule}} \cdot (1 - R_{\text{fonctecs}}) \cdot Q_{P0}$	(1157)
--	--------

66° L'équation (1158) du paragraphe « 10.17.3.7.5 Consommation du générateur en ECS » est remplacée par :

$Q_{\text{consact}} = \frac{Q_{\text{fouact}}}{\eta_{\text{eff_}}} + id_{\text{ECS_seule}} \cdot (1 - R_{\text{fonctecs}}) \cdot Q_{P0}$	(Wh)	(1158)
--	------	--------

67° Le tableau 122 du paragraphe « 10.18.3 Description mathématique » est remplacé par :

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 de montée en température <45 mn	1,7	0
Autres accumulateurs gaz	1,5	0
Chauffe-eaux gaz	1,5	0

Tableau 122 : Pertes à charge nulle par défaut

68° Le paragraphe « 10.21.2 Nomenclature » est modifié comme suit :

- La colonne « Conv. » du paramètre intrinsèque « Deq » est complétée comme suit:

Paramètres intrinsèques du composant						
	Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
	Deq	durée équivalente liée aux irréversibilités	minute s	0	-	0.5

- La colonne « Unité » du paramètre intrinsèque « Taux » est modifiée comme suit:

Paramètres intrinsèques du composant						
	Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
	Taux	part de la puissance électrique des auxiliaires dans la puissance électrique totale	réel	0	1	

69° Le tableau (168) du paragraphe « 10.21.3.5.3 Refroidisseurs air extrait / air neuf » est remplacé par :

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	27 °C, 32 °C, 22 °C, 37 °C
35°C, 25 °C, 45 °C, 15 °C, 5 °C	

Tableau 168 : températures aux sources

70° Les équations (1229) et (1230) du paragraphe « 10.21.3.6.2 Calcul final des données de sortie » sont remplacé par :

<i>Si fonctionnement en chauffage ou ECS, alors</i>	
$\phi_{rejet} = MIN(0; P_{comp_LR} + P_{compma_LR} - P_{fou_LR}) \times R \text{ dim} \quad (Wh)$	(1229)
<i>Sinon</i>	
$\phi_{rejet} = (P_{comp_LR} + P_{compma_LR} + P_{fou_LR}) \times R \text{ dim} \quad (Wh)$	(1230)

71° Le paragraphe « 10.21.3.6.2.1 Valeurs déclarées et par défaut » est modifié comme suit :

- Le paragraphe « 3) Autres cas : valeurs par défaut définies ci-après : » est remplacé par :

3) Autres cas : valeur par défaut définies ci-après :

- LR_{contmin} de calcul = 0.4
- $C_{\text{pLRcontmin}}$ de calcul = 1
- Part de la puissance électrique des auxiliaires :
Paux/Pabs_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

72° Le paragraphe « 10.22.2 Nomenclature » est modifié comme suit :

- La colonne description du paramètre intrinsèque « Syst_Thermo_ECS » est modifiée comme suit:

Paramètres intrinsèques du composant

Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
Syst_Thermo_ECS	Liste des systèmes thermodynamiques en fonctionnement ECS : 1 : GAHP air / eau 2 : GAHP eau glycolée / eau 3 : GAHP eau / eau	entier	1	-	-

- La colonne description de la variable interne « Val_util_max » est modifiée comme suit:

Variables internes

Nom	Description	Unité
Val_util_max	valeur maximale de la performance pour la valeur pivot d'une machine lorsqu'il n'y a pas de valeurs certifiées ou justifiées. [...] si $Id_{\text{fonction}} = 3$ (ECS) Syst_Thermo_ECS = 1 : Val_util_max = 1.13 2 : Val_util_max = 1.13 3 : Val_util_max = 1.13	-

- La donnée d'entrée du composant suivante est ajoutée :

Entrées du composant

Nom	Description	Unité
$\theta_{\text{amb}}(h)$	Température d'ambiance de la génération (selon sa position en volume chauffé/refroidi ou non).	°C

- Les paramètres intrinsèques « Pertes » et « Rdt_{comb} » sont remplacés par :

Paramètres intrinsèques du composant

Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
Pertes _{40°C}	Pertes de la machine durant les phases arrêt mesurées pour 40°C d'écart entre la température de machine et la température d'ambiance (volume chauffé/refroidi ou non-chauffé/non-refroidi).	W	0	+∞	-
Rdt _{comb_pivot}	rendement sur PCI de combustion du gaz dans les conditions pivot	-	0	+∞	-

- Le paramètre intrinsèque suivant est ajouté :

Paramètres intrinsèques du composant

Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
Id _{échangeur}	Indicateur de présence d'un échangeur eau/fumées en chauffage ou ECS : <i>0 : absence d'échangeur,</i> <i>1 : présence d'échangeur</i>	entier	0	1	

- Les variables internes suivantes sont ajoutées :

Variables internes

Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
Pertes	Pertes de la machine durant les phases arrêt pour l'écart effectif entre la température de machine et la température d'ambiance (volume chauffé/refroidi ou non-chauffé/non-refroidi).	W			
Rdt _{comb}	rendement sur PCI de combustion du gaz	-	0	+∞	-

73° Le tableau (186) du paragraphe « 10.22.3.3.5 GAHP eau / eau » est remplacé par :

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

74° Le titre du paragraphe « 10.22.3.4.1 GAHP air / eau classique » est remplacé par :

10.22.3.4.1 GAHP air / eau

75° Le paragraphe « 10.22.3.4.2 GAHP air/eau haute température » est supprimé.

76° L'introduction du chapitre « 10.22.3.4.3 GAHP eau glycolée/ eau classique » est remplacée par :

10.22.3.4.2 GAHP eau glycolée / eau

Syst_Thermo_ECS = 2

Idfougen = 3 IdFluide_aval = 1

77° Le paragraphe « 10.22.3.4.4 GAHP eau glycolée /eau haute température » est supprimé.

78° L'introduction du chapitre « 10.22.3.4.5 GAHP eau / eau » est remplacée par :

10.22.3.4.5 GAHP eau / eau

Syst_Thermo_ECS = 3

Idfougen = 3 IdFluide_aval = 1

79° Le paragraphe « 10.22.3.6.2.2 Fonctionnement en cycle marche arrêt du brûleur » est modifié comme suit :

- Après la figure 136, la fin du paragraphe est remplacé par :

Le paramètre Deq est fixé conventionnellement aux valeurs suivantes selon la technologie et la fonction de la machine :

Deq en minutes	air/eau	eau glycolée/eau, eau/eau
Chauffage	0,5	1,3
Refoissement	0,5	1,5
ECS	2,1	2,9

Tableau : Valeurs conventionnelles de Deq pour les machines à absorption gaz

Les pertes $Pertes_{40^{\circ}\text{C}}$ et le rendement $Rdt_{\text{comb_pivot}}$ 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 $Pg_{\text{gaz_cons}}$ ni le GUE ne sont linéaires. Si $Pg_{\text{gaz_ma}}$ est négligeable, les pertes sont fonction de LR (et pas le GUE).

80° La définition de la variable « Pertes » donnée après l'algorithme (1237) est remplacée par :

Pertes représente les pertes de la machine durant les phases d'arrêt, ramenées à la température ambiante de la génération :

$Pertes = Pertes_{40^{\circ}\text{C}} \frac{60 - \theta_{\text{amb}}(h)}{40} \quad (\text{W})$	(1237')
--	---------

81° Le paragraphe « 10.22.3.6.4.1 Valeurs déclarées et par défaut » est remplacé par :

10.22.3.6.4.1 Valeurs déclarées et par défaut

- Le type de fonctionnement du brûleur retenu par défaut est tout ou rien : $Fonc_brûl = \ll 0 : \text{Fonctionnement en cycles marche arrêt} \gg$,

- Par défaut, on retient l'absence d'échangeur eau chauffage / fumées : $id_{\text{échangeur}} = \ll 0 : \text{pas d'échangeur} \gg$.
- Le type de cycle à absorption en refroidissement (*Cycle_fr*) ne possède pas de valeur par défaut.
- Pour les autres caractéristiques, à savoir : LR_{contmin} , $Ccp_{LR_{\text{contmin}}}$, Paux0, Pertes et Rdt_{comb}
 - 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. La valeur saisie est la valeur utilisée dans le calcul.
 - 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. Les corrections suivantes sont appliquées :

$LR_{\text{contmin}} = LR_{\text{contmin}} \text{ mesuré} + 0,1$	
$Ccp_{LR_{\text{contmin}}} = 0,9 \times Ccp_{LR_{\text{contmin}}} \text{ mesuré}$	
$Paux0 = 1,1 \times Paux0 \text{ mesuré}$	
$Pertes_{40^\circ\text{C}} = 1,1 \times Pertes_{40^\circ\text{C}} \text{ pivot mesurées}$	
Rendement de combustion, Rdt_{comb} : <ul style="list-style-type: none"> - en refroidissement : $Rdt_{\text{comb}} = 0,95 \times Rdt_{\text{comb}} \text{ pivot mesuré}$ - en chauffage : Si $id_{\text{échangeur}} = \ll 0 : \text{pas d'échangeur} \gg$: $Rdt_{\text{comb}} = 0,95 Rdt_{\text{comb}} \text{ pivot mesuré}$ Sinon ($\ll 1 : \text{avec échangeur} \gg$), $Rdt_{\text{comb}} = 1,10 \times Rdt_{\text{comb_pivot}} - 0,12$ - en production d'ECS : Si $id_{\text{échangeur}} = \ll 0 : \text{pas d'échangeur} \gg$: $Rdt_{\text{comb}} = 0,90 Rdt_{\text{comb}} \text{ pivot mesuré}$ Sinon ($\ll 1 : \text{avec échangeur} \gg$), $Rdt_{\text{comb}} = 0,95 Rdt_{\text{comb}} \text{ mesuré}$ 	

- Si les valeurs n'entrent pas dans l'un des deux statuts ci-dessus, on retient les valeurs par défaut suivante :

LR_{contmin} : <ul style="list-style-type: none"> - en chauffage ou refroidissement : $LR_{\text{contmin}} = 0,70$ - en production ECS : $LR_{\text{contmin}} = 0,65$ Dans tous les cas, si le mode de fonctionnement du brûleur est par défaut (cycles marche arrêt) alors $LR_{\text{contmin}} = 1$	
$Ccp_{LR_{\text{contmin}}}$: <ul style="list-style-type: none"> - en chauffage ou refroidissement : $Ccp_{LR_{\text{contmin}}} = 0,90$ - en production ECS : $Ccp_{LR_{\text{contmin}}} = 0,75$ 	

<p>Paux0 :</p> <ul style="list-style-type: none"> - en mode chauffage ou production ECS : Si Pnom ≤ 20kW, Paux0 = 30 W, Si Pnom ≥ 400kW, Paux0 = 300 W, Sinon, $Paux0 = 30 + \frac{300 - 30}{400 - 20} (Pnom - 20)$ (Paux0 en W, Pnom en kW) - en mode refroidissement : Si Pnom ≤ 20kW, Paux0 = 30 W, Si Pnom ≥ 200kW, Paux0 = 600 W, Sinon, $Paux0 = 30 + \frac{600 - 30}{200 - 20} (Pnom - 20)$ (Paux0 en W, Pnom en kW) 	
<p>Pertes_{40°C} :</p> <ul style="list-style-type: none"> - en chauffage : Si Pnom ≤ 20kW, Pertes_{40°C} = 900 W, Si Pnom ≥ 400kW, Pertes_{40°C} = 5500 W, Sinon, $Pertes_{40°C} = 900 + \frac{5500 - 900}{400 - 20} (Pnom - 20)$ (avec Pertes_{40°C} en W, Pnom en kW) - en refroidissement : Si Pnom ≤ 10kW, Pertes_{40°C} = 900 W, Si Pnom ≥ 200kW, Pertes_{40°C} = 5500 W, Sinon, $Pertes_{40°C} = 900 + \frac{5500 - 900}{200 - 10} (Pnom - 10)$ (avec Pertes_{40°C} en W, Pnom en kW) - en production ECS : Pertes_{40°C} est calculé comme en chauffage (ci-dessus), puis multiplié par un coefficient 1,1. 	
<p>Rendement de combustion Rdt_{comb} :</p> <ul style="list-style-type: none"> - en mode refroidissement : Rdt_{comb} = 0,80 - en mode chauffage : Si id_{échangeur} = « 0 : pas d'échangeur » : Rdt_{comb} = 0,80 Sinon (« 1 : avec échangeur »), Rdt_{comb} = 1,10 – 0,003. (Val_{θaval} (N_{θaval}) + 5°C) Où Val_{θaval}(N_{θaval}) est la température aval la plus élevée dans les matrices de performance de la machine. Par exemple Val_{θaval} (N_{θaval}) = 	

<p>50°C (régime d'eau 55/45°C) pour la GAHP air/eau classique.</p> <p>- en mode ECS :</p> <p>Si $id_{\text{échangeur}} = \ll 0 : \text{pas d'échangeur} \gg$: $Rdt_{\text{comb}} = 0,80$</p> <p>Sinon ($\ll 1 : \text{avec échangeur} \gg$), $Rdt_{\text{comb}} = 0,92$</p>	
--	--

82° Le paragraphe « 10.23.2 Nomenclature » est modifié comme suit :

- Le paramètre intrinsèque « $\Delta\theta_{\text{Cond_CH}}$ » du composant est remplacé par :

Paramètres intrinsèques du composant

Nom	Description	Unité	Min	Max	Con v.
$\Delta\theta_{\text{Evap_CH}}$	Ecart de température aux bornes de l'évaporateur en mode chauffage.	K			

83° L'algorithme (1273) du paragraphe « 10.23.3.2.1 Circuit d'échange avec la source extérieure ($id_{\text{amont-eau-typepgr}}=1, 4 \text{ ou } 5$) » est remplacé par :

$\theta_{\text{amont}}(h) = \theta_f(h) + \frac{\Delta\theta_{\text{cond}}}{2} \text{ (}^\circ\text{C)}$	(1273)
--	--------

Avec

$$\Delta\theta_{\text{Cond}} = - \Delta\theta_{\text{Evap_CH}} \quad \text{si } \phi_{\text{rejet}}(h-1) < 0$$

$$\Delta\theta_{\text{Cond}} = \Delta\theta_{\text{Cond_FR}} \quad \text{si } \phi_{\text{rejet}}(h-1) > 0$$

$\Delta\theta_{\text{Evap_CH}}$ et $\Delta\theta_{\text{Cond_FR}}$ sont fixés par **défaut** à 5 K

84° L'algorithme (1285) du paragraphe « 10.23.3.2.3 Boucles d'eau ($id_{\text{amont-eau-typepgr}}=3$) » est remplacé par :

Au final, la température amont du générateur est :

$\theta_{\text{amont}}(h) = \theta_{be}(j) + \frac{\Delta\theta_{\text{cond}}}{2} \text{ (}^\circ\text{C)}$	(1285)
---	--------

Avec :

$$\Delta\theta_{\text{Cond}} = - \Delta\theta_{\text{Evap_CH}} \quad \text{si } \phi_{\text{rejet}}(h-1) < 0$$

$$\Delta\theta_{\text{Cond}} = \Delta\theta_{\text{Cond_FR}} \quad \text{si } \phi_{\text{rejet}}(h-1) > 0$$

$\Delta\theta_{\text{Evap_CH}}$ et $\Delta\theta_{\text{Cond_FR}}$ sont fixés par **défaut** à 5 K

85° Le paragraphe « 10. Chauffage, refroidissement » est complété par les paragraphes suivants :

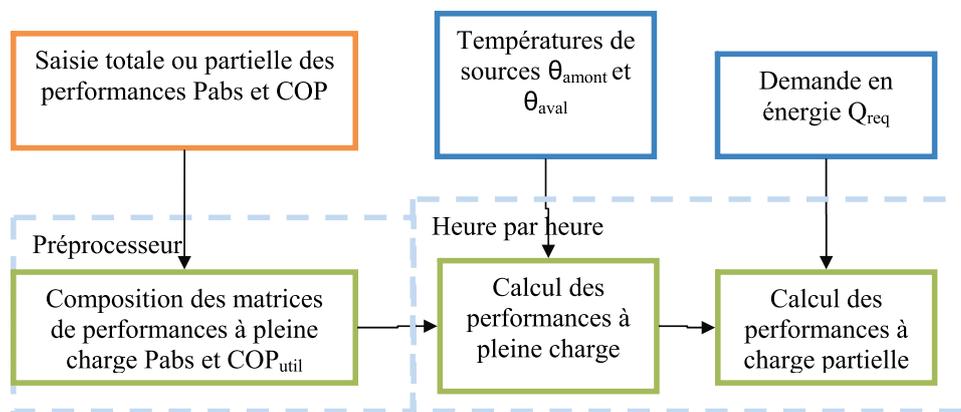
10.26 C GEN GENERATEURS THERMODYNAMIQUES ELECTRIQUES SUR SOURCE SOL

10.26.1 INTRODUCTION

La présente fiche algorithme est consacrée à la modélisation des systèmes de générateurs thermodynamiques de technologies suivantes :

- Pompe à chaleur sol/eau et sol/sol de chauffage,
- Pompe à chaleur sol/eau de production d'ECS.

Pour un mode de fonctionnement donné (chauffage ou ECS), la structure du calcul, identique à celle mise en place pour les autres générateurs thermodynamiques électriques, est la suivante :



10.26.2 NOMENCLATURE

Le Tableau suivant 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			
S. Amont	θ_{amont}	Température de la source amont de type sol.	°C			
	θ_{aval}	Température de la source aval : eau ou sol en sortie de génération, eau au niveau de l'échangeur d'un ballon de stockage.	°C			
Génération	Q_{req}	Demande en énergie pour un poste donné calculé au niveau de la génération.	W			
	$\text{id}_{\text{fonction}}$	Mode de fonctionnement sollicité : 1 : chauffage 2 : refroidissement 3 : ECS	Ent			

Paramètres intrinsèques du composant						
	Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
	id _{fougen}	Mode de fonctionnement admis par le générateur : <i>Chauffage: 1</i> <i>ECS : 3</i>	Ent			
	Cat	Catégorie de générateur : <i>503 : générateur thermodynamique à compression électrique</i>	Ent			503
	Id _{engen}	Identificateur de l'énergie principale : <i>Electricité : 50</i>	Ent	10	69	50
	Id _{fluide_aval}	Nature du fluide aval : <i>1 : eau,</i> <i>2 : air (ou sol),</i>	Ent	1	2	
	Id _{fluide_amont}	Nature de la source amont : <i>1 : eau,</i> <i>2 : air,</i> <i>3 : sol,</i>	Ent	1	3	3
	Syst_thermo_ch	Technologie du générateur en chauffage : <i>8 : PAC sol/eau</i> <i>9 : PAC sol/sol</i>	Ent	1	-	
	Syst_thermo_ecs	Technologie du générateur en ECS : <i>5 : PAC sol/eau</i>	Ent	1	-	
	{ $\theta_{aval}(i)$ }	Liste des températures aval principales de la machine.	°C	-50	100	Voir selon technologie
	{ $\theta_{amont}(j)$ }	Liste des températures amont principales de la machine.	°C	-50	100	
	$N_{\theta_{aval}}$	Nombre de températures aval principales	Ent	1		
	$N_{\theta_{amont}}$	Nombre de températures amont principales	Ent	1		
	Statut_données_PC	Statut des performances à pleine charge renseignées : <i>1 : il existe des valeurs de performance certifiées ou justifiées</i> <i>2 : il n'existe aucune valeur certifiée ou justifiée</i>	Ent	1	-	
Saisie des performances certifiées ou justifiées						
	{StatutCOP(i,j)}	Matrice des statuts de données : <i>1 : valeurs de ValCOP(i,j) et ValPabs(i,j) certifiées,</i> <i>2 : valeurs justifiées.</i>	{Ent}	1	2	

{COP(i,j)}	Matrice des performances en mode chauffage (COP) selon les températures amont et aval avant correction	{-}	0	+∞	
{P _{abs} (i,j)}	Matrice des puissances absorbées selon les températures amont et aval	{kW}	0	+∞	
Saisie des performances déclarées ou par défaut					
StatutCOP _{pivot}	Statut des valeurs pivots ValCOP _{pivot} et ValPabs _{pivot} : 1 : valeurs déclarées 2 : valeur par défaut	Ent	1	2	-
COP _{pivot}	Valeur pivot déclarée des machines en mode chauffage lorsqu'il n'y a pas de performance certifiée ou justifiée.	-	0	+∞	-
P _{abs_pivot}	Valeur pivot déclarée de puissance lorsqu'il n'y a pas de performance certifiée ou justifiée.	kW	0	+∞	-
Limites de fonctionnement de la machine					
Lim_θ	Existence de limites de fonctionnement pour le mode considéré : 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	Ent	0	2	-
θ _{max_av}	Température maximale aval en mode chauffage ou ECS au delà de laquelle la machine ne peut fonctionner	°C	0	10 0	-
θ _{min_am}	Température minimale amont en mode chaud en dessous de laquelle la machine ne peut fonctionner	°C	-50	10 0	-
Fonctionnement à charge partielle					
Statut_fonct_part	Statut de la saisie des performances à charge partielle : 0 : par défaut 1 : déclarée	Ent	0	1	
Fonc_compr	Mode de fonctionnement du compresseur : 1 : Fonctionnement en mode continu du compresseur ou en cycles marche arrêt 2 : Fonctionnement en cycles marche arrêt du compresseur	Ent	1	2	
Statut_fonct_conti nu	Statut de la saisie du point caractéristique du mode continu (« contmin ») : 2 : par défaut	Ent	0	2	

		1 : justifié 0 : certifié				
	Ccp _{LRcontmin}	Coefficient de correction de la performance pour un taux de charge égal à LR _{contmin}	Réel	0	2	
	LR _{contmin}	Taux minimal de charge en fonctionnement continu. (= 1 si machine tout ou rien)	Réel	0	1	
	D _{eq}	Durée équivalente liée aux irréversibilités	Minutes	0	60	0.5
	D _{fou0}	Durée de fonctionnement à charge tendant vers zéro.	Minutes	0	60	Figure
Puissance d'auxiliaires de la machine						
	Statut_Taux	Statut de la saisie de la puissance d'auxiliaire : 0 : par défaut 1 : déclarée	Ent	0	1	
	Taux	Part de la puissance électrique des auxiliaires dans la puissance électrique totale	Réel	0	1	
Préprocesseur : composition des matrices de performance						
	{Cnn _{av_Pabs} (θ _i , θ _j)}	Coefficient de passage de Pabs(θ _{aval} = θ _j) à Pabs(θ _{aval} =θ _i), pour θ _{amont} fixée.	Réel			Voir selon technologie
	{Cnn _{am_Pabs} (θ _i , θ _j)}	Coefficient de passage de Pabs(θ _{am} =θ _j) à Pabs(θ _{am} =θ _i), pour θ _{aval} fixée.	Réel			
	{Cnn _{av_COP} (θ _i , θ _j)}	Coefficient de passage entre de COP(θ _{aval} =θ _j) à COP(θ _{aval} =θ _i), pour θ _{amont} fixée.	Réel			
	{Cnn _{am_COP} (θ _i , θ _j)}	Coefficient de passage de COP(θ _{am} =θ _j) à COP(θ _{am} =θ _i), pour θ _{aval} fixée.	Réel			
Paramètres d'intégration du composant						
	Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
	Typo_emetteur	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.	Ent	1	5	
	R _{dim}	Nombre de machines identiques.	Ent	1	-	

Sorties						
	Nom	Description	Unité			
	Q_{fou}	Energie totale effectivement fournie par le générateur pour le mode sollicité.	Wh			
	Q_{cons}	Consommation horaire du générateur en énergie finale.	Wh			
	Q_{rest}	Energie restant à fournir (dépassant la puissance maximale du générateur) pour le mode sollicité.	Wh			
	$\{Q_{ceff(fonct.;en.)}\}$	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			
	$W_{aux,pro}$	Consommation des auxiliaires du générateur hors auxiliaires de sources amont.	Wh			
	\square_{eff}	Efficacité effective du générateur	Réel			
	T_{charge}	taux de charge du générateur pour	Réel			
	Φ_{rejet}	Rejet du générateur thermodynamique au pas de temps h (valeur positive en refroidissement).	Wh			
	Φ_{vc}	Pertes thermiques et puissances des auxiliaires du générateur transmises vers l'ambiance chauffée.	Wh			
	P_{abs_pc}	Puissance absorbée à pleine charge aux conditions non nominales	W			
Variables internes						
	Nom	Description	Unité			
	$i_{\theta_{am}1} i_{\theta_{am}2}$	Indices pour le calcul de la performance à pleine charge à partir des matrices de performance	Ent			
	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	°C			

		la performance à pleine charge à partir des matrices de performance			
θ_{av2}		variable intermédiaire du calcul de la performance à pleine charge à partir des matrices de performance	°C		
$C_{\theta am}$		coefficient d'interpolation pour le calcul de la performance à pleine charge à partir des matrices de performance	réel		
$C_{\theta av}$		coefficient d'interpolation pour le calcul de la performance à pleine charge à partir des matrices de performance	réel		
$\{COP_{util}(i,j)\}$		Matrice des performances en mode chauffage (COP) selon les températures amont et aval après remplissage complet et corrections associées aux statuts de données.	{-}		
LR_{cycl}		Taux de charge calculé par rapport à $LR_{contmin}$, lorsque le compresseur fonctionne en marche/arrêt.	-		
COP_{pc} COP_{LR}		COP utile à pleine charge et à charge réelle	-		
COP_{pc_net} $COP_{LRcontminnet}$ COP_{LR_net}		COP utile à pleine charge, à charge minimale du fonctionnement continu et à charge réelle, sans prise en compte des auxiliaires ou des irréversibilités	-		
P_{fou_pc} $P_{fou_LRcontmint}$ P_{fou_LR}		Puissance fournie par une machine à pleine charge, à charge minimale du fonctionnement continu et à charge réelle	W		
P_{abs_pc} P_{abs_LR}		Puissance absorbée par une machine à pleine charge et à charge réelle	W		
P_{comp_PC} $P_{comp_LRcontmint}$ P_{comp_LR}		Puissance appelée par le compresseur à pleine charge, à charge minimale du fonctionnement continu et à charge réelle.	W		
$P_{fou_pc_brut}$		Puissance maximale que peut fournir le générateur avec prise en compte des limites de fonctionnement.	W		
P_{aux}		Puissance appelée par les auxiliaires	W		
P_{compma_LR}		Puissance appelée à cause des irréversibilités à charge réelle	W		
$Ccp_{LRcontmin_net}$		Correction du COP « net » (sans prise en compte des auxiliaires ou des irréversibilités) pour le taux de charge $LR_{contmin}$.	-		
$Qreq_{act}$		Energie requise ramenée une machine parmi les $Rdim$ identiques	W		

	$Q_{rest_{act}}$	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			
Constantes						
	Nom	Description	Unité			Con v.
	C_{pa}	Chaleur massique de l'air	J/K/kg			1006
	$COP_{util_max}(sol/eau, ch)$	Valeur maximale de COP pivot pour les PAC sol/eau de chauffage.				3.8
	$COP_{util_max}(sol/sol, ch)$	Valeur maximale de COP pivot pour les PAC sol/sol de chauffage.				3.8
	$COP_{util_max}(sol/eau, ecs)$	Valeur maximale de COP pivot pour les PAC sol/eau de production ECS.				3.0

Tableau 10.26.1 : Nomenclature du modèle

10.26.3 DESCRIPTION MATHÉMATIQUE

10.26.3.1 Traitements des paramètres

La première étape consiste, en amont du calcul annuel, à composer les matrices de performances de COP et Pabs en fonction des températures de sources à partir des statuts des différences données utilisées

10.26.3.1.1 Statuts de données des performances à pleine charge

La ou les puissances absorbées à pleine charge ont toujours le statut de valeur déclarée ; aucune correction liée au statut de données n'est appliqué à ce niveau. A minima, une valeur de puissance absorbée doit être saisie pour chaque valeur de COP saisies.

Pour les coefficients de performances (COP) saisis par l'utilisateur, les différents statuts de données associées sont les suivants :

- **certifiée** : la valeur est 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 .

Aucune correction du ou des COP saisis n'est appliquée.

- **justifiée** : la valeur est mesurée au cours d'un essai réalisé 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 10.26.2.

Une réduction de 10% du ou des COP saisis est appliquée.

- **déclarée** : la valeur pivot est déclarée par le fabricant du produit.

Une réduction de 20% du COP pivot saisi est appliquée. Le COP pivot est de plus plafonné à une valeur utile maximale, définie selon la technologie.

- **par défaut** : aucune information disponible.

Une valeur de COP pivot forfaitaire, égale à la valeur utile maximale de la technologie réduite de 20%, est appliquée.

Normes		
PAC sol/eau, mode chauffage	EN 15879-1	Essais et détermination des caractéristiques des pompes à chaleur à détente directe avec le sol avec compresseur entraîné par moteur électrique pour le chauffage et/ou la réfrigération des locaux – Partie 1 : pompes à chaleur à échange direct avec l'eau
PAC sol/sol, mode chauffage	prEN 15879-2	Essais et détermination des caractéristiques des pompes à chaleur à détente directe avec le sol avec compresseur entraîné par moteur électrique pour le chauffage et/ou la réfrigération des locaux – Partie 2 : pompes à chaleur à échange direct avec l'air ambiant via le sol
PAC sol/eau, mode ECS	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 10.26.2 : Normes pour la détermination des performances des climatiseurs, groupes refroidisseurs de liquide et PAC à compresseur entraîné par moteur électrique.

10.26.3.1.2 PAC sol/eau en mode chauffage (idfougen= 1 : chauffage et Syst_thermo_ch = 8 : PAC sol/eau)

Paramètres	Valeur associée
idfougen	1 : chauffage
Cat	503 : générateur thermodynamique à compression électrique
Id _{engen}	50 : électricité
Id _{fluide_aval}	1 : eau
Id _{fluide_amont}	3 : sol
Syst_thermo_ch	8 : PAC sol/eau
{ $\theta_{\text{aval}}(i)$ }	{23.5 ; 32.5 ; 42.5 ; 51 ; 60}
{ $\theta_{\text{amont}}(j)$ }	{-4 ; 1.5 ; 4 ; 6.5}
N _{θ_{aval}}	5
N _{θ_{amont}}	4

Les matrices de performances des PAC sol/eau prennent la forme suivante :

			Températures amont principales (°C)			
			-4	1.5	4	6.5
		Priorité	3	2	1	4
		Températures aval principales (°C)	23.5 (25/22)	3		
32.5 (35/30)	1				Pivot	
42.5 (45/40)	2					
51 (55/47)	4					

	60 (65/55)	5				
--	---------------	---	--	--	--	--

Figure 10.26.1 : Format des matrices de performance des PAC de chauffage sol/eau

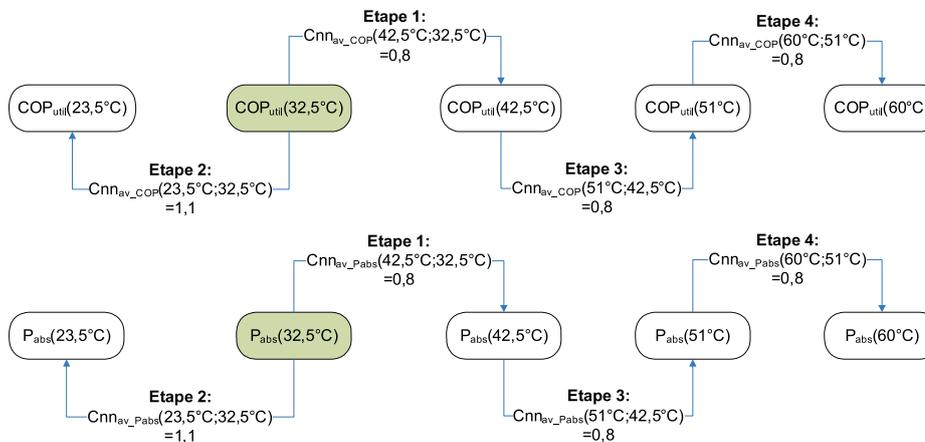
Note : les températures aval sont assimilées à des températures moyennes départ/retour d'eau. Les températures amont sont les températures de bain dans lequel les couronnes de captage sont immergées au cours des essais de performance. La caractérisation des performances ne peut se faire qu'en suivant les ordres de priorités définis ci-dessus.

StatutCOP	Correction
Certifié(s)	$COP_{util}(i;j) = COP(i;j)$
Justifié(s)	$COP_{util}(i;j) = 0,9 \times COP(i;j)$
Déclaré (pivot seulement)	$COP_{pivot_util} = \text{MIN} [0,8 \times COP_{pivot}; COP_{utilmax}(sol/eau,ch)]$
Par défaut (pivot seulement)	$COP_{pivot_util} = 0,8 \times COP_{utilmax}(sol/eau,ch)$

Avec : $COP_{utilmax}(sol/eau,ch) = 3,8$.

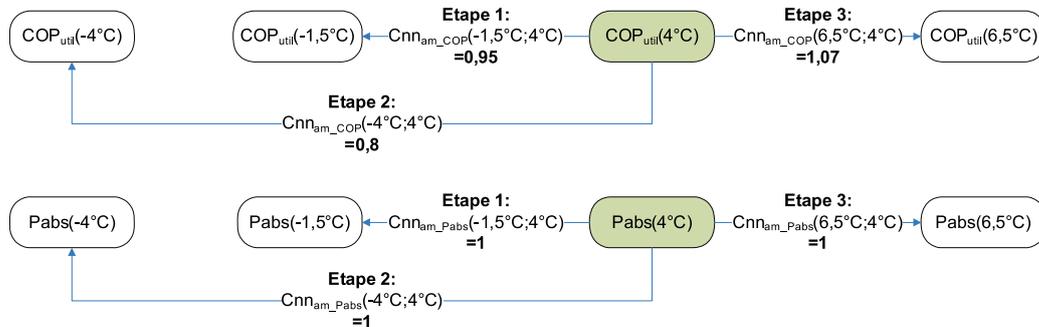
La construction des matrices à partir d'une ou plusieurs valeurs de COP ou P_{abs} est réalisée de la manière décrite ci-dessous.

- On commence par remplir intégralement la colonne pivot, c'est-à-dire celle contenant la valeur pivot :



Valeurs de θ_{aval} principales pour lesquelles les performances de la machine sont renseignées	Etapes à réaliser
32.5°C	Etapes 1 à 4
32.5°C ; 42.5°C	Etapes 2 à 4
23.5°C ; 32.5°C ; 42.5°C,	Etapes 3 à 4
23.5°C ; 32.5°C ; 42.5°C, 51°C	Etape 4
23.5°C ; 32.5°C ; 42.5°C, 51°C ; 60°C	

- Ensuite, on complète ligne par ligne les valeurs encore manquantes, à partir des valeurs de la colonne pivot et/ou des valeurs renseignées dans d'autres colonnes. Les valeurs renseignées sont bien sûr conservées. L'ordre est le suivant :



Sur une ligne donnée, valeurs de θ_{amont} principales pour lesquelles les performances de la machine ont été soit renseignées, soit complétées (colonne pivot)	Etapas à réaliser
4°C	Etapas 1 à 3
1,5°C ; 4°C	Etapas 2 à 3
-4°C ; 1,5°C ; 4°C	Etape 3
-4°C ; 1,5°C ; 4°C ; 6,5°C	

10.26.3.1.3 PAC sol/sol en mode chauffage (idfougen= 1 : chauffage et Syst_thermo_ch = 9 : PAC sol/sol)

Paramètres	Valeur associée
idfougen	1 : chauffage
Cat	503 : générateur thermodynamique à compression électrique
Idengen	50 : électricité
Idfluide_aval	2 : air (ou sol)
Idfluide_amont	3 : sol
Syst_thermo_ch	8 : PAC sol/sol
{ $\theta_{\text{aval}}(i)$ }	{35}
{ $\theta_{\text{amont}}(j)$ }	{-4 ; 1,5 ; 4 ; 6,5}
N _{eaval}	1
N _{eamont}	4

Les matrices de performances des PAC sol/sol prennent la forme suivante :

Températures amont principales (°C)			
-4	1.5	4	6.5

		Priorité	3	2	1	4
Température aval principale(°C)	35	1			Pivot	

Figure 10.26.2 : Format des matrices de performance des PAC de chauffage sol/sol

Note : la température aval est la température de plancher de chauffage. Les températures amont sont les températures de bain dans lequel les couronnes de captage sont immergées au cours des essais de performance. La caractérisation des performances ne peut se faire qu'en suivant les ordres de priorités définis ci-dessus.

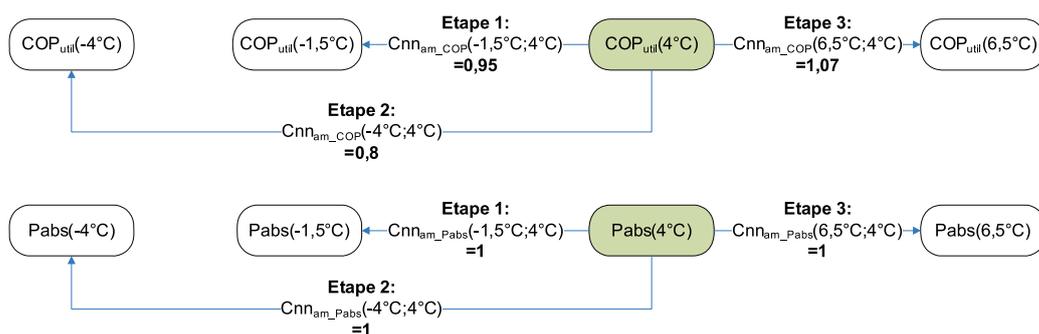
StatutCOP	Correction
Certifié(s)	$COP(i;j)_{util} = COP(i;j)$
Justifié(s)	$COP(i;j)_{util} = 0,9 \times COP(i;j)$
Déclaré (pivot seulement)	$COP_{pivot_util} = \text{MIN} [0,8 \times COP_{pivot}; COP_{utilmax}(sol/sol,ch)]$
Par défaut (pivot seulement)	$COP_{pivot_util} = 0,8 \times COP_{utilmax}(sol/sol,ch)$

Avec : $COP_{utilmax}(sol/sol,ch) = 3,8$.

La construction des matrices à partir d'une ou plusieurs valeurs de COP ou P_{abs} est réalisée de la manière décrite ci-dessous.

Une seule valeur de température aval (de sol) est considérée : 35°C.

On complète la ligne unique, afin d'étendre le remplissage aux valeurs de températures amont où aucun point de fonctionnement n'est renseigné. A partir de la ou des valeurs de θ_{amont} connues, l'ordre est le suivant :



Valeurs de θ_{amont} principales pour lesquelles les performances de la machine sont renseignées	Etapes à réaliser
4°C	Etapes 1 à 3
1,5°C ; 4°C	Etapes 2 à 3

-4°C ; 1,5°C ; 4°C	Etape 3
-4°C ; 1,5°C ; 4°C ; 6,5°C	

10.26.3.1.4 PAC sol/eau en mode ECS (idfougen= 3: ECS et Syst_thermo_ecs = 5 : PAC sol/eau)

Paramètres	Valeur associée
idfougen	3 : ECS
Cat	503 : générateur thermodynamique à compression électrique
Idengen	50 : électricité
Idfluide_aval	1 : eau
Idfluide_amont	3 : sol
Syst_thermo_ecs	5 : PAC sol/eau
{ $\theta_{\text{aval}}(i)$ }	{5 ; 15 ; 25 ; 35 ; 45 ; 55 ; 65}
{ $\theta_{\text{amont}}(j)$ }	{-4 ; 1,5 ; 4 ; 6,5}
N θ_{aval}	7
N θ_{amont}	4

Les matrices de performances des PAC sol/eau prennent la forme suivante :

		Températures amont principales (°C)				
		-4	1.5	4	6.5	
		Priorité	3	2	1	4
		Températures aval principales (°C)	5	7		
15	5					
25	3					
35	2					
45	1				Pivot	
55	4					
65	6					

Figure 10.26.3 : Format des matrices de performance des PAC de production ECS sol/eau

Note : les températures aval sont assimilées à des températures moyennes de zones de ballons de stockage d'ECS. Les températures amont sont les températures de bain dans lequel les couronnes de captage sont immergées au cours des essais de performance. La caractérisation des performances ne peut se faire qu'en suivant les ordres de priorités définis ci-dessus.

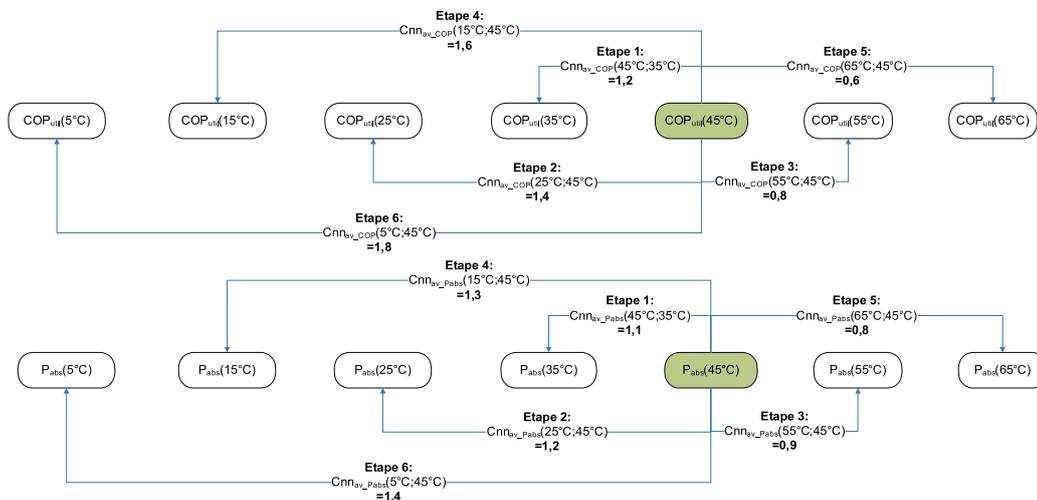
StatutCOP	Correction
Certifié(s)	$COP_{\text{util}}(i;j) = COP(i;j)$
Justifié(s)	$COP_{\text{util}}(i;j) = 0,9 \times COP(i;j)$
Déclaré (pivot seulement)	$COP_{\text{pivot_util}} = \text{MIN} [0,8 \times COP_{\text{pivot}}; COP_{\text{utilmax}}(\text{sol/eau,ecs})]$

Par défaut (pivot seulement)	$COP_{pivot_util} = 0,8 \times COP_{utilmax}(sol/eau,ecs)$
------------------------------	---

Avec : $COP_{utilmax}(sol/eau,ecs) = 3,0$.

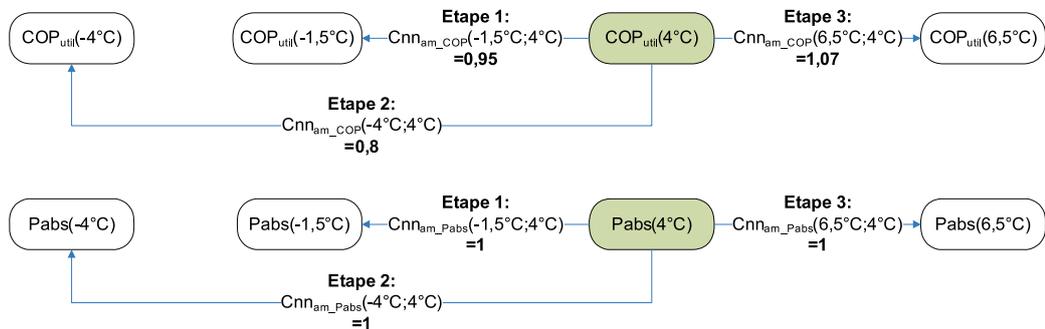
La construction des matrices à partir d'une ou plusieurs valeurs de COP ou P_{abs} est réalisée de la manière décrite ci-dessous.

- On commence par remplir intégralement la colonne pivot, c'est-à-dire celle contenant la valeur pivot :



Valeurs de θ_{aval} principales pour lesquelles les performances de la machine sont renseignées	Etapas à réaliser
45°C	Etapas 1 à 6
35°C ; 45°C	Etapas 2 à 6
25°C ; 35°C ; 45°C	Etapas 3 à 6
25°C ; 35°C ; 45°C ; 55°C	Etapas 4 à 6
15°C ; 25°C ; 35°C ; 45°C ; 55°C	Etapas 5 à 6
15°C ; 25°C ; 35°C ; 45°C ; 55°C ; 65 °C	Etape 6
5°C ; 15°C ; 25°C ; 35°C ; 45°C ; 55°C ; 65 °C	

- Ensuite, on complète ligne par ligne les valeurs encore manquantes, à partir des valeurs de la colonne pivot et/ou des valeurs renseignées dans d'autres colonnes. Les valeurs renseignées sont bien sûr conservées. L'ordre est le suivant :



Sur une ligne donnée, valeurs de θ_{amont} principales pour lesquelles les performances de la machine ont été renseignées, soit complétées (colonne pivot)	Etapes à réaliser
4°C	Etapes 1 à 3
1,5°C ; 4°C	Etapes 2 à 3
-4°C ; 1,5°C ; 4°C	Etape 3
-4°C ; 1,5°C ; 4°C ; 6,5°C	

10.26.3.1.5 Statuts de données de description du fonctionnement à charge partielle

La saisie des paramètres de description du fonctionnement de la machine à charge partielle obéit au schéma suivant :

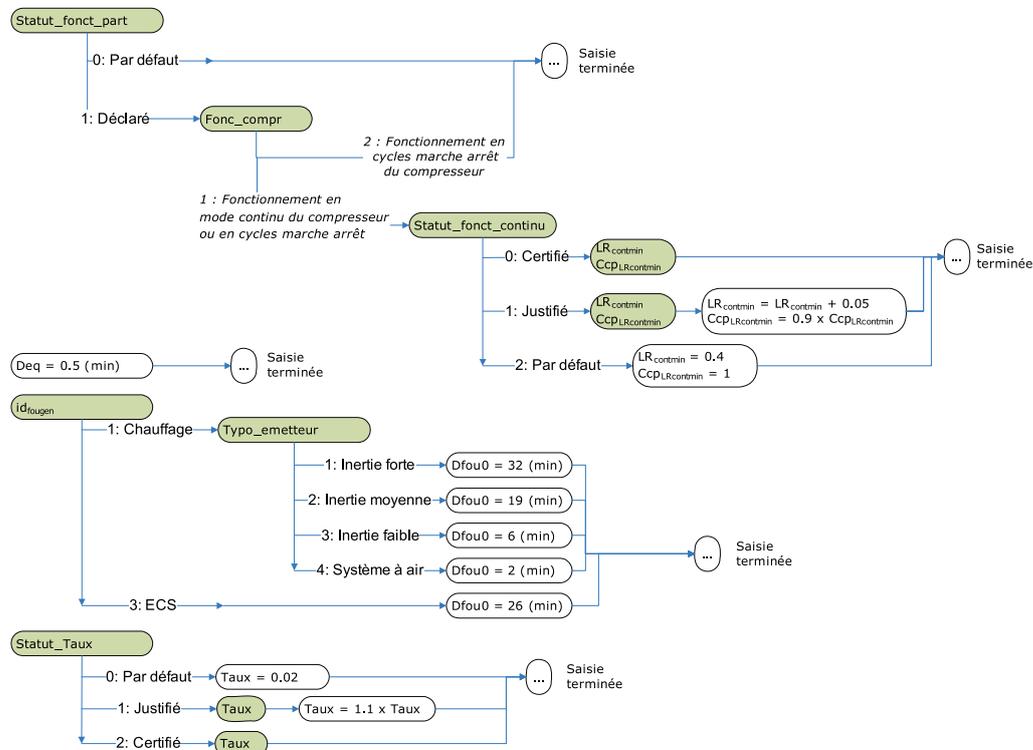


Figure 10.26.4 : schéma de la description du fonctionnement à charge partielle

Note : les étapes en couleur correspondent à la définition d'un ou plusieurs paramètres par l'utilisateur. Les étapes en blanc correspondent à une action de correction ou d'attribution de valeur réalisée par la méthode.

On rappelle par ailleurs la signification des statuts pour les paramètres Taux, LR_{contin} et $CcpLR_{\text{contin}}$:

- **certifiée :** la valeur est 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.
- **justifiée :** la valeur est 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.
- **Par défaut :** la valeur n'est ni justifiée ni certifiée.

Par ailleurs, le Taux permet de déterminer en début de simulation la puissance d'auxiliaire de la machine :

$P_{aux} = Taux \times P_{abs_pivot} [W]$	(10.1)
--	--------

10.26.3.2 Calculs des performances lors de l'appel du générateur

Les calculs de la performance heure par heure de la machine, quelque soit sa technologie, est identique à celle des autres générateurs thermodynamiques électriques. On applique donc les procédures de la fiche « C_Gen_Générateur thermodynamique électrique », rappelée ci-dessous.

Pour le chauffage ou l'ECS, les générateurs ne sont appelés que lors des saisons ou périodes d'activation au sens des scénarios. En dehors de ces saisons ou périodes, aucune consommation n'est comptabilisée.

10.26.3.2.1 Performances à pleine charge pour le couple $\theta_{\text{amont}}/\theta_{\text{aval}}$

La première phase consiste à définir le COP, les puissances absorbées et fournies à pleine charge, et l'énergie qui ne peut être fournie par le générateur dans le mode invoqué ($Q_{\text{rest_act}}$).

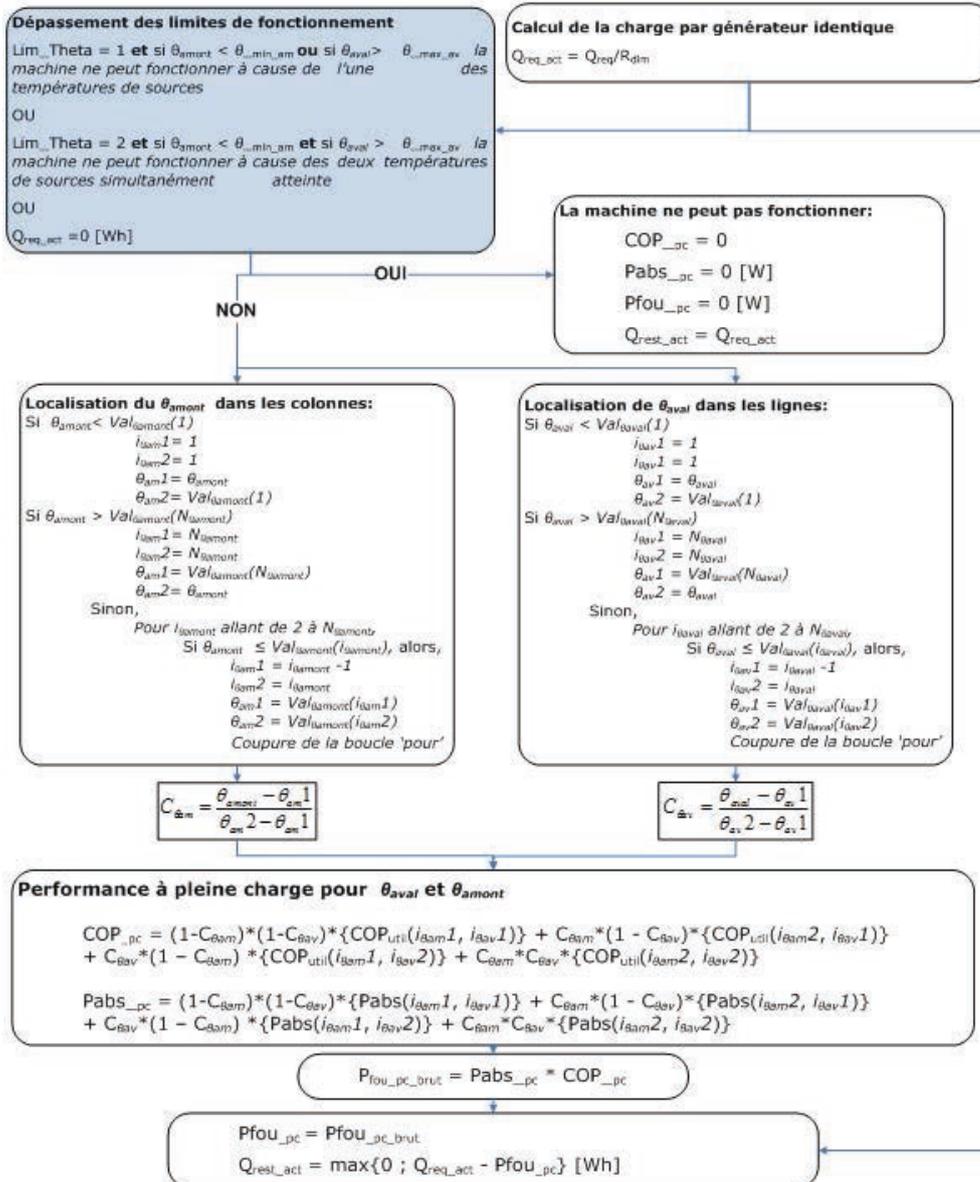


Figure 10.26.5 : algorithme de calcul des performances à pleine charge

10.26.3.2.2 Fonctionnement à la charge réelle du générateur

Cette partie concerne l'ensemble des systèmes pris en compte dans cette fiche, qu'ils fonctionnent en chauffage ou en ECS. Cet algorithme est identique à celui des autres générateurs thermodynamiques électriques.

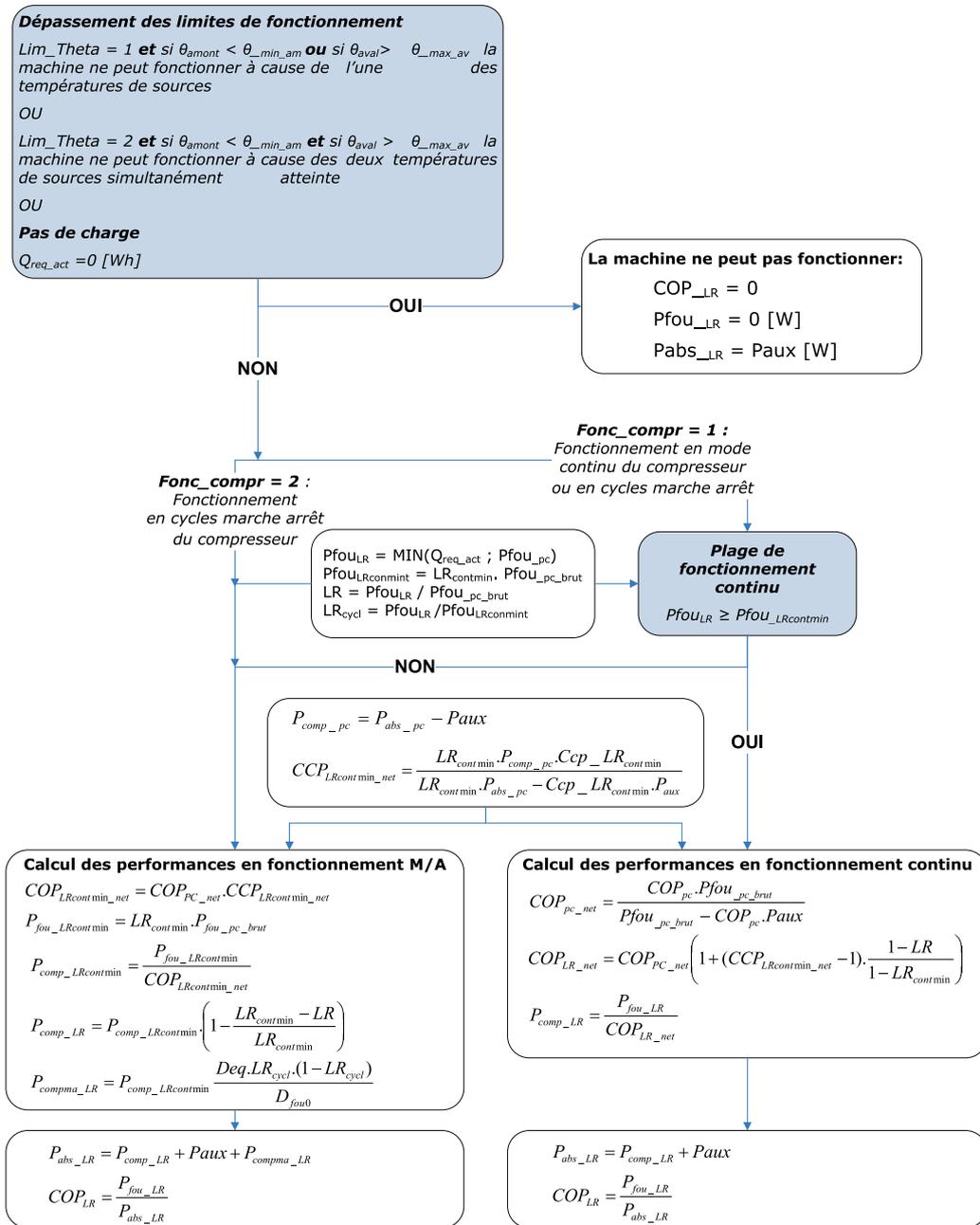


Figure 10.26.6 : algorithme de calcul des performances à charge partielle

10.26.3.2.3 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 10.26.3 : Matrice des consommations en énergies finales $\{Q_{cef}(\text{poste};\text{énergie})\}$

$$Q_{cef(idfonction;id_ingen)} = P_{abs_LR} \cdot Rdim \quad (10.2)$$

Taux de charge

$$\begin{aligned} &\text{Si } P_{fou_pc_brut} = 0, \text{ alors} \\ &\tau_{charge} = 0 \\ &\text{Sinon} \\ &\tau_{charge} = \frac{P_{fou_LR}}{P_{fou_pc}} \end{aligned} \quad (10.3)$$

Consommation des auxiliaires

$$W_{aux,pro} = P_{aux} \cdot Rdim \quad (10.4)$$

Performances

$$\eta_{eff} = COP_{LR} \quad (10.5)$$

Energie fournie

$$P_{fou} = P_{fou_LR} \cdot Rdim \quad (10.6)$$

Energie restant à fournie

$$Q_{rest} = Q_{rest_act} \cdot Rdim \quad (10.7)$$

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 :

$$\phi_{rejet} = MIN(0; P_{abs_LR} - P_{fou_LR}) \cdot Rdim \quad (Wh) \quad (10.8)$$

10.27 C GEN SOURCES AMONT DES GENERATEURS THERMODYNAMIQUES DE TYPE SOL

10.27.1 INTRODUCTION

La présente fiche vise à compléter les possibilités de description des sources amont avec le type sol (pour les générateurs de types sol/eau et sol/sol) La description ne s'adresse qu'aux générateurs thermodynamiques de chauffage ou de production d'ECS.

Selon les normes de caractérisation actuelles, les générateurs sur source sol sont testés en immergeant les couronnes de captage dans un bain d'eau glycolée à température maintenue constante. Les coefficients de performance obtenus sont exprimés dans ces conditions d'essai. Une conversion entre la température de sol au voisinage des sondes et la température de bain d'eau glycolée équivalente est donc à introduire.

A noter que les sources amont de type sol n'incluent pas de consommation d'auxiliaires. L'ensemble des puissances nécessaires au déplacement du fluide calorifique sont intégrées aux consommations du générateur thermodynamique.

10.27.2 NOMENCLATURE

Le Tableau 10.27.1 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			
	$id_{Mois}(j)$	Numéro du mois de l'année.	Entier			
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			
Paramètres intrinsèques du composant						
	Nom	Description	Unité	Min	Max	Con v.
Générateur thermodynamique	id_{fougen}	Type de générateur : Chauffage = 1, froid = 2, ECS = 3				
	id_{type}^{gnr}	Type du générateur associé à la source amont.	Ent	1	1000	-
	P_{ngen}^{gnr}	Puissance fournie en fonctionnement nominal (100% de charge) du générateur gnr	W	0	$+\infty$	-
Type de sources amont						
	$id_{fluide-amont}$	Type de fluide amont du générateur : 1 : Eau 2 : Air 3 : Sol	Ent	1	3	-

Source amont de type sol						
	$id_{mois\ mini_sol}$	N° du mois durant lequel la température d'interface entre le sol et les tubes de fluide frigorigène est la plus faible.	Entier	1	12	-
	θ_{min_sol}	Température minimale annuelle de l'interface entre le sol et les tubes de fluide frigorigène.	°C	$-\infty$	$+\infty$	-
	θ_{max_sol}	Température maximale annuelle de l'interface entre le sol et les tubes de fluide frigorigène.	°C	$-\infty$	$+\infty$	-
	R_b	Résistance thermique équivalente entre le fluide amont et l'évaporateur/le condenseur.	K.m/W	0	$+\infty$	-
	L	Longueur du conduit de captage	m	0	$+\infty$	-
Variables internes						
	Nom	Description	Unité			
	$\Phi_{rejet}(h-1)$	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			
	$\theta_b(j)$	Température de l'interface avec le sol naturel le jour j.	°C			
	φ	Déphasage de la fonction de détermination de la température de captage.	rad			
	$\theta_R(h)$	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 amont	Wh			
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			
	$W_{aux,am}^{gnr}(h)$	Consommation électrique des auxiliaires amont d'un générateur <i>gnr</i> .	Wh			

Tableau 10.27.1 : Nomenclature du modèle

10.27.3 DESCRIPTION MATHÉMATIQUE

10.27.3.1 Calculs des ratios

10.27.3.1.1 Calcul des ratios de puissance nominale (une fois par simulation)

En début de simulation, on calcule les ratios de puissances nominales :

$$\forall gnr \text{ Rat}_{p_{ngen}}^{gnr} = \frac{P_{ngen}^{gnr}}{\sum_{gnr} P_{ngen}^{gnr}} (Wh) \quad (10.9)$$

10.27.3.1.2 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 :

$$\forall gnr \text{ Rat}_{\phi_{rejet}}^{gnr} = \frac{\phi_{rejet}^{gnr}(h-1)}{\phi_{rejet}(h-1)} \quad (10.10)$$

10.27.3.1.3 Calcul de la puissance rejetée totale

$$\phi_{rejet}(h-1) = \sum_{gnr} \phi_{rejet}^{gnr}(h-1) \quad (10.11)$$

10.27.3.2 Calcul de la température amont dans le cas d'une source sol

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.

Les performances des générateurs thermodynamiques sur source sol sont déterminées par des essais où les sondes sont immergées dans un bain d'eau glycolée (à température fixée selon les conditions d'essai prévues dans le chapitre associé).

En termes de description de la source amont, l'approche consiste donc à faire le lien entre la température de sol au voisinage des sondes (qui relève du processus de dimensionnement) et la température de bain d'essai qui donnerait des performances équivalentes.

On définit $\theta_b(j)$ température de sol au voisinage des sondes. $\theta_b(j)$ est calculée mois par mois sur la base de l'hypothèse d'une variation sinusoïdale au cours de l'année :

$$\theta_b(j) = A + B \cdot \sin\left(2\pi \cdot \frac{id_{mois}(j)}{12} + \varphi\right) \quad (10.12)$$

Avec :

$$\begin{aligned} A &= \frac{\theta_{\min_sol} + \theta_{\max_sol}}{2} \\ B &= \frac{\theta_{\max_sol} - \theta_{\min_sol}}{2} \\ \varphi &= \pi \cdot \left(\frac{3}{2} - \frac{id_{mois_mini_sol}}{6} \right) \end{aligned} \quad (10.13)$$

La température de sol en intégrant une réduction associée aux rejets de la machine (connue uniquement au pas de temps précédent) est la suivante :

$$\theta_f(h) = \theta_b(j) + \phi_{\text{rejet}}(h-1) \times \frac{R_b}{L} \text{ (}^\circ\text{C)} \quad (10.14)$$

A partir de cette température de sol corrigée, la correspondance avec la température de bain d'essai donnant des performances équivalentes est établie par interpolation linéaire à partir des valeurs du tableau ci-dessous :

Température de sol $\theta_f(h)$ (°C)	Températures amont principales (°C)			
	-5	0	5	10
Température de bain d'essai correspondante $\theta_{\text{amont}}(h)$ (°C)	-4	1.5	4	6.5

Tableau 10.27.2 : correspondance entre la température de sol et la température d'essai de la machine sur source sol

10.27.3.2.1 Calcul de la température amont par générateur

Elle est la même pour tous les générateurs connectés :

$$\forall \text{gnr}, \theta_{\text{amont}}^{\text{gnr}}(h) = \theta_{\text{amont}}(h) \text{ (}^\circ\text{C)} \quad (10.15)$$

10.27.3.2.2 Calcul de la consommation d'auxiliaires amont totales de la source de type sol

Ce type de générateurs n'a pas de consommations d'auxiliaires de source amont.

$$W_{\text{aux,am}} = 0 \text{ (Wh)} \quad (10.16)$$

10.27.3.2.3 Calcul de la consommation des auxiliaires amont par générateur

$$\begin{aligned} \phi_{\text{rejet}}(h-1) \neq 0 &\Rightarrow \forall \text{gnr} \ W_{\text{aux,am}}^{\text{gnr}} = W_{\text{aux,am}} \times \text{Rat}_{\text{Phirejet}}^{\text{gnr}} \\ \phi_{\text{rejet}}(h-1) = 0 &\Rightarrow \forall \text{gnr} \ W_{\text{aux,am}}^{\text{gnr}} = W_{\text{aux,am}} \times \text{Rat}_{\text{Pngen}}^{\text{gnr}} \end{aligned} \quad (10.17)$$

86° Le tableau 210 du paragraphe « 11.6.3.2.1 Valeurs à considérer » est modifié comme suit :

- La colonne « Nu^{gr,em-e} (nombre d'unités par émetteur ECS) » pour les usages de restauration est remplis par la mention « Nombre de repas par service ».
- La valeur de la colonne « a^{gr,em-e} (besoins d'ECS hebdo en L d'eau à θ_{uw} par unité) » pour les usages « Industrie – 3x8h » et « Industrie – 8h à 18h » est de 0.2L/m²

87° Le paragraphe « 11.8.3.2 Calculs des indicateurs de la distribution intergroupe ECS » est complété après l'algorithme (1437) par la note suivante :

Note : si tous les besoins d'ECS des distributions du groupe $Q_{w_2nd-e}^{\text{ds-e}}(h)$ sont nuls, on

posera $\text{Rat}_{\text{besoins_prim_e}}^{\text{gr}}(h) = \text{Rat}_{\text{surfaces_prim_e}}^{\text{gr}}(h)$.

88° Le paragraphe « 11.8.3.4.1.3 Température moyenne de la distribution » est remplacé par :

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 :

$\theta_{moy_prim-e} = \theta_{depart_prim-e}$	(1453)
--	--------

89° L'algorithme (1460) du paragraphe « 11.8.3.5 En absence de réseau intergroupe (type_réseau_intergroupe-e=0) » est remplacé par :

$\theta_{depart_prim-e} = \max_{ds-e} (\theta_{2nd-e}^{ds-e})$ $\theta_{retour_prim-e} = \theta_{cw}(h)$ $\theta_{moy_prim-e} = \theta_{depart_prim-e}$	(1460)
---	--------

90° Le paragraphe « 11.9.2 Nomenclature » est modifié comme suit :

- Le paramètre d'intégration suivant est ajouté :

Paramètres d'intégration du composant

Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
statut_faux	1 : valeur à saisir	-	1	2	-
x	2 : valeur par défaut				

- La variable interne suivante est ajoutée :

Variables internes

Nom	Description	Unité
Qpr	Pertes thermiques du ballon de stockage par défaut sur 24h.	kWh/jour

91° Le paragraphe « 11.9.3.1 Types de ballon » est remplacé par :

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 $V_1 = V_2 = (1 - f_{aux}) \cdot V_{tot} / 2$.

La valeur par défaut du f_{aux} (c'est-à-dire si statut_faux=2) est égale à 0,5.

Dans la méthode de calcul Th-BCE 2012, la donnée d'entrée est le coefficient de pertes thermiques du ballon, UA_S [W/K].

Pour les ballons la méthode de calcul offre trois alternatives pour la définition du coefficient UA_S , 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,

$UA_{S_util} = UA_S$	(1464-1)
-----------------------	----------

- 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,

$UA_{S_util} = 1,1 * UA_S$	(1464-2)
-----------------------------	----------

- Par défaut, les valeurs indiquées dans le Tableau 215 et dans le Tableau 216 sont retenues selon le type de ballon.

Nature du ballon	Valeurs par défaut pertes : Q_{pr} [kWh/jour]	Normes de détermination des pertes des ballons
ballon ECS effet Joule horizontal vertical de volume supérieur ou égal à 75 l vertical de volume inférieur à 75 l	$Q_{pr} = 0,939 + 0,0104 V_{tot}$ $Q_{pr} = 0,224 + 0,0663 V_{tot}^{2/3}$ $Q_{pr} = 0,1474 + 0,0719 V_{tot}^{2/3}$	NF EN 60379
autres ballons	$Q_{pr} = 0,189 \cdot V_{tot}^{0,55}$	NF EN 15332

Tableau 215 : Valeurs par défaut et normes de détermination des pertes des ballons

Avec

$UA_{S_util} = Q_{pr} * \frac{1000}{45 * 24}$	(1464-3)
--	----------

Nature du ballon	Valeur par défaut coefficient de pertes thermiques UA [W/K]	Normes de détermination des pertes des ballons
Ballon solaire	$UA_{S_util} = 0,16 V_{tot}^{0,5}$	EN 12977-3

Tableau 216 : Valeurs par défaut et normes de détermination des pertes des ballons

Le coefficient de pertes du ballon est réparti proportionnellement entre les zones

$$U_z = U A_{S_util} \cdot \frac{V_z}{V_{tot}} \quad (1464)$$

92° Le paragraphe « 11.10.2 Nomenclature » est complété par le paramètre d'intégration suivant :

Paramètres d'intégration du composant

Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
<i>statut_delta_theta_a</i>	1 : valeur à saisir 2 : valeur par défaut	-	1	2	-

93° Le paragraphe « 11.11.2 Nomenclature » est complété par le paramètre d'intégration suivant :

Paramètres d'intégration du composant

Nom	Description	Unité	Min	Max	Conv.
<i>statut_delta_theta_a</i>	1 : valeur à saisir 2 : valeur par défaut	-	1	2	-

94° Dans le paragraphe « 11.10.3.4 Calcul de la puissance requise », la phrase « Ce jeu de condition est introduit pour tenir compte de l'hystérésis de la régulation. » est remplacée par :

Ce jeu de condition est introduit pour tenir compte de l'hystérésis de la régulation. Si *statut_delta_theta* = 2 (valeur par défaut), alors $\Delta\theta_{base} = 2^\circ\text{C}$.

95° Dans le paragraphe « 11.11.3.2 Calcul de l'énergie requise au niveau de l'appoint », la phrase « Les deux dernières conditions sont introduites pour tenir compte de l'hystérésis de la régulation. » est remplacée par :

Les deux dernières conditions sont introduites pour tenir compte de l'hystérésis de la régulation. Si *statut_delta_theta* = 2 (valeur par défaut), alors $\Delta\theta_{appoint} = 2^\circ\text{C}$.

96° Le paragraphe « 11.15.2 Nomenclature » est complété par la sortie suivante :

Sorties

Nom	Description	Unité
<i>nbt_base_temp_sto_insuff</i>	Nombre d'heures consécutives pendant lesquelles le ballon n'a pas atteint sa température de consigne.	-

97° Le paragraphe « 11.15.3.1.5 Température de consigne du ballon » est remplacé par :

11.15.3.1.5 Température de consigne du ballon

Par convention, la température de consigne du ballon base seule est de 55°C .

$\theta_{c_base}=55\text{ °C}$	(1513)
---------------------------------	--------

Si le ballon n'atteint pas, au moins une fois sur 168h, sa température de consigne (θ_{c_base}), le moteur lance l'alerte suivante : « Sur les 168 dernières heures, le ballon n'a jamais atteint sa température de consigne ». Les calculs sont les suivants :

Initialisation : $nbh_{temp_sto_insuff}^{base}(h) = 0$

<p>Si $\theta_{b4}(h) < \theta_{c_base}(h)$</p> $nbh_{temp_sto_insuff}^{base}(h) = nbh_{temp_sto_insuff}^{base}(h-1) + 1$ <p>Sinon</p> $nbh_{temp_sto_insuff}^{base}(h) = 0$	
---	--

Si $nbh_{temp_sto_insuff}^{base}(h) > 168$, le moteur lance l'alerte.

98° Le paragraphe « 11.16.2 Nomenclature » est complété par la sortie suivante :

Sorties

Nom	Description	Unité
$nbh_{temp_sto_in}^{ap}$ <i>suff</i>	Nombre d'heures consécutives pendant lesquelles le ballon n'a pas atteint sa température de consigne	-

99° Le paragraphe « 11.16.3.1.5 Température de consigne du ballon » est remplacé par :

11.16.3.1.5 Température de consigne du ballon

Par convention, les températures de consigne du ballon sont de 55°C.

$\theta_{c_base} = \theta_{c_ap} = 55\text{ °C}$	(1522)
--	--------

Si le ballon n'atteint pas, au moins une fois sur 168h, sa température de consigne (θ_{c_ap}), le moteur lance l'alerte suivante : « Sur les 168 dernières heures, le ballon n'a jamais atteint sa température de consigne ». Les calculs sont les suivants :

Initialisation : $nbh_{temp_sto_insuff}^{ap}(h) = 0$

<p>Si $\theta_{b4}(h) < \theta_{c_ap}(h)$</p> $nbh_{temp_sto_insuff}^{ap}(h) = nbh_{temp_sto_insuff}^{ap}(h-1) + 1$ <p>Sinon</p>	
---	--

$$nbh_{temp_sto_insuff}^{ap}(h) = 0$$

Si $nbh_{temp_sto_insuff}^{ap}(h) > 168$, le moteur lance l'alerte.

100° Le paragraphe « 11.17.2 Nomenclature » est complété par la sortie suivante :

Sorties

Nom	Description	Unité
$nbh_{temp_sto_in}^{ap}$ <i>suff</i>	Nombre d'heures consécutives pendant lesquelles le ballon n'a pas atteint sa température de consigne	-

101° Le paragraphe « 11.17.3.1.5 Température de consigne du ballon » est remplacé par :

11.17.3.1.5 Température de consigne du ballon

Par convention, les températures de consigne du ballon sont de 55°C.

$$\theta_{c_base} = \theta_{c_ap} = 55 \text{ °C}$$

(1532)

Si le ballon n'atteint pas, au moins une fois sur 168h, sa température de consigne (θ_{c_ap}), le moteur lance l'alerte suivante : « Sur les 168 dernières heures, le ballon n'a jamais atteint sa température de consigne ». Les calculs sont les suivants :

Initialisation : $nbh_{temp_sto_insuff}^{ap}(h) = 0$

Si $\theta_{b4}(h) < \theta_{c_ap}(h)$

$$nbh_{temp_sto_insuff}^{ap}(h) = nbh_{temp_sto_insuff}^{ap}(h-1) + 1$$

Sinon

$$nbh_{temp_sto_insuff}^{ap}(h) = 0$$

Si $nbh_{temp_sto_insuff}^{ap}(h) > 168$, le moteur lance l'alerte.

102° Le paragraphe « 11.18.2 Nomenclature » est complété par la sortie suivante :

Sorties

Nom	Description	Unité
$nbh_{temp_sto_in}^{ap}$ <i>suff</i>	Nombre d'heures consécutives pendant lesquelles le ballon n'a pas atteint sa température de consigne	-

103° Le paragraphe « 11.18.3.1.5 Température de consigne des ballons » est remplacé par :

11.18.3.1.5 Température de consigne des ballons

Par convention, les températures de consigne des ballons sont de 55°C.

$\theta_{c_base} = \theta_{c_ap} = 55 \text{ °C}$	(1542)
---	--------

Si le ballon dans lequel s'effectue le puisage d'ECS n'atteint pas, au moins une fois sur 168h, sa température de consigne (θ_{c_ap}), le moteur lance l'alerte suivante : « Sur les 168 dernières heures, le ballon n'a jamais atteint sa température de consigne ». Les calculs sont les suivants :

Initialisation : $nbh_{temp_sto_insuff}^{ap}(h) = 0$

<p>Si $\theta_{b4}(h) < \theta_{c_ap}(h)$</p> $nbh_{temp_sto_insuff}^{ap}(h) = nbh_{temp_sto_insuff}^{ap}(h-1) + 1$ <p>Sinon</p> $nbh_{temp_sto_insuff}^{ap}(h) = 0$	
---	--

Si $nbh_{temp_sto_insuff}^{ap}(h) > 168$, le moteur lance l'alerte.

104° Le paragraphe « 11.18.2 Nomenclature » est complété par la sortie suivante :

Sorties		
Nom	Description	Unité
$nbh_{temp_sto_in}^{ap}$ <i>suff</i>	Nombre d'heures consécutives pendant lesquelles le ballon n'a pas atteint sa température de consigne	-

105° Le paragraphe « 11.18.3.1.2 Fonction de l'assemblage » est remplacé par :

11.18.3.1.2 Fonction de l'assemblage

Le ballon base solaire et appoint séparé et ses générateurs peuvent fonctionner soit en mode chauffage, soit en mode ECS ($Id_{fousto} = Id_{fougen} = 1$ 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 $Id_{fougen}^{ap} = 4$).

106° Le paragraphe « 11.18.3.1.6 Demande d'énergie » est remplacé par :

11.18.3.1.6 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 solaire et appoint séparé » strictement identiques :

$Q_{w_sto_unit} = Q_{req} / nb_{assembl}$	(1543)
---	--------

Les paramètres saisis dans l'interface doivent être ceux d'un seul ensemble.

107° Le paragraphe « 11.18.3.4.1 Calcul des consommations » est remplacé par :

11.18.3.4.1 Calcul des consommations

Dans le cas de l'assemblage ballon base solaire + appoint séparé, 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 :

$\{Q_{cef(po;Idengen)}^{assemblage}(h)\} =$ $nb_{assembl} * \left(\begin{array}{l} \{Q_{cef(3;Idengen)}^{BS}(h)\} \\ + Q_{cons}^{gnr_ap}(h) * \frac{Q_{req_ch}(h) \cdot \{E_{(1;Idengen)}\} + Q_{req_ecs}(h) \cdot \{E_{(3;Idengen)}\}}{Q_{req_ecs}(h) + Q_{req_ch}(h)} \\ + W_{aux_pro}^{gnr_ap}(h) * \frac{Q_{req_ch}(h) \cdot \{E_{(1;50)}\} + Q_{req_ecs}(h) \cdot \{E_{(3;50)}\}}{Q_{req_ecs}(h) + Q_{req_ch}(h)} \end{array} \right)$	(1548)
---	--------

Note : l'équation ci-dessus remplace la matrice de sortie du 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 $Id_{fousto}=3$.

108° Le paragraphe « 11.19.3.1.2 Fonction de l'assemblage » est remplacé par :

11.19.3.1.2 Fonction de l'assemblage

Le ballon base échangeur et appoint séparé et ses générateurs peuvent fonctionner soit en mode chauffage, soit en mode ECS ($Id_{fousto} = Id_{fougen} = 1$ 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 $Id_{fougen}^{ap} = 4$).

109° Le paragraphe « 11.18.3.1.6 Demande d'énergie » est remplacé par :

11.18.3.1.6 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 et appoint séparé » strictement identiques :

$Q_{w_sto_unit} = Q_{req} / nb_{assembl}$	(1543)
---	--------

Les paramètres saisis dans l'interface doivent être ceux d'un seul ensemble.

110° Le paragraphe « 11.18.3.4.1 Calcul des consommations » est remplacé par :

11.18.3.4.1 Calcul des consommations

Dans le cas de l'assemblage ballon base échangeur + appoint séparé, 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 :

$$\left. \begin{aligned}
 & \left\{ Q_{cef(po;Idengen)}^{assemblage}(h) \right\} = \\
 & nb_{assembl} * \left(\begin{aligned}
 & Q_{cons}^{gnr_base}(h) * \frac{Q_{req_ch}(h) \cdot \{E_{(1;Idengen)}\} + Q_{req_ecs}(h) \cdot \{E_{(3;Idengen)}\}}{Q_{req_ecs}(h) + Q_{req_ch}(h)} \\
 & + Q_{cons}^{gnr_ap}(h) * \frac{Q_{req_ch}(h) \cdot \{E_{(1;Idengen)}\} + Q_{req_ecs}(h) \cdot \{E_{(3;Idengen)}\}}{Q_{req_ecs}(h) + Q_{req_ch}(h)} \\
 & + (W_{aux_pro}^{gnr_base}(h) + W_{aux_pro}^{gnr_ap}(h)) * \frac{Q_{req_ch}(h) \cdot \{E_{(1;50)}\} + Q_{req_ecs}(h) \cdot \{E_{(3;50)}\}}{Q_{req_ecs}(h) + Q_{req_ch}(h)}
 \end{aligned} \right) \quad (1562)
 \end{aligned}$$

Note : l'équation ci-dessus remplace la matrice de sortie du 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 $Id_{fousto}=3$.

111° Le paragraphe « 11.19.3.1.5 Température de consigne des ballons » est remplacé par :

11.19.3.1.5 Température de consigne des ballons

Par convention, les températures de consigne des ballons sont de 55°C.

$$\theta_{c_base} = \theta_{c_ap} = 55 \text{ °C} \quad (1556)$$

Si le ballon dans lequel s'effectue le puisage d'ECS n'atteint pas, au moins une fois sur 168h, sa température de consigne (θ_{c_ap}), le moteur lance l'alerte suivante : « Sur les 168 dernières heures, le ballon n'a jamais atteint sa température de consigne ». Les calculs sont les suivants :

Initialisation : $nbh_{temp_sto_insuff}^{ap}(h) = 0$

$$\begin{aligned}
 & \text{Si } \theta_{b4}(h) < \theta_{c_ap}(h) \\
 & \quad nbh_{temp_sto_insuff}^{ap}(h) = nbh_{temp_sto_insuff}^{ap}(h-1) + 1 \\
 & \text{Sinon} \\
 & \quad nbh_{temp_sto_insuff}^{ap}(h) = 0
 \end{aligned}$$

Si $nbh_{temp_sto_insuff}^{ap}(h) > 168$, le moteur lance l'alerte.

112° L'algorithme (1576) du paragraphe « 11.20.3.2 Ordre des calculs » est remplacé par :

$$\text{Si } \theta_{cw}(h) \leq \theta_{b4}(h-1) \leq \theta_{max}^{gen} \quad (1576)$$

$V_p(i) = \min\left(\frac{Q_{w_sto_unit}(i)}{\rho_w \cdot c_w \cdot (\theta_{max}^{gen} - \theta_{cw}(i))}, \{V_z\}_{z \in \{1,4\}}\right)$ $Q_{w_sto_unit_report}(i) = Q_{w_sto_unit}(i) - \rho_w \cdot c_w \cdot V_p(i) \cdot (\theta_{b4}(h-1) - \theta_{cw}(i))$ <p>Sortie de la boucle de puisage</p>	
---	--

113° L'algorithme (1580) du paragraphe « 11.20.3.2 Ordre des calculs » est remplacé par :

<p>Si $\theta_{cw}(h) \leq \theta_{b4}(i-1) \leq \theta_{max}^{gen}$</p> $V_p(i) = \min\left(\frac{Q_{w_sto_unit}(i)}{\rho_w \cdot c_w \cdot (\theta_{max}^{gen} - \theta_{cw}(i))}, \{V_z\}_{z \in \{1,4\}}\right)$ $Q_{w_sto_unit_report}(i) = Q_{w_sto_unit}(i) - \rho_w \cdot c_w \cdot V_p(i) \cdot (\theta_{b4}(i-1) - \theta_{cw}(i))$ <p>Sortie de la boucle de puisage</p>	(1580)
---	--------

114° L'algorithme (1598) du paragraphe « 11.21.3.2 Ordre des calculs » est remplacé par :

<p>Si $\theta_{cw}(h) \leq \theta_{b4}(h-1) \leq \theta_{max}^{gen}$</p> $V_p(i) = \min\left(\frac{Q_{w_sto_unit}(i)}{\rho_w \cdot c_w \cdot (\theta_{max}^{gen} - \theta_{cw}(i))}, \{V_z\}_{z \in \{1,4\}}\right)$ $Q_{w_sto_unit_report}(i) = Q_{w_sto_unit}(i) - \rho_w \cdot c_w \cdot V_p(i) \cdot (\theta_{b4}(h-1) - \theta_{cw}(i))$ <p>Sortie de la boucle de puisage</p>	(1598)
---	--------

115° L'algorithme (1602) du paragraphe « 11.21.3.2 Ordre des calculs » est remplacé par :

<p>Si $\theta_{cw}(h) \leq \theta_{b4}(i-1) \leq \theta_{max}^{gen}$</p> $V_p(i) = \min\left(\frac{Q_{w_sto_unit}(i)}{\rho_w \cdot c_w \cdot (\theta_{max}^{gen} - \theta_{cw}(i))}, \{V_z\}_{z \in \{1,4\}}\right)$ $Q_{w_sto_unit_report}(i) = Q_{w_sto_unit}(i) - \rho_w \cdot c_w \cdot V_p(i) \cdot (\theta_{b4}(i-1) - \theta_{cw}(i))$ <p>Sortie de la boucle de puisage</p>	(1602)
---	--------

116° Le paragraphe « 11.25.2 Nomenclature » est complété par la sortie suivante :

Sorties

Nom	Description	Unité
$nbh_{temp_sto_in}^{ap}$ <small>suff</small>	Nombre d'heures consécutives pendant lesquelles le ballon n'a pas atteint sa température de consigne	-

117° Le paragraphe « 11.25.3.1.7 Température de consigne du ballon » est remplacé par :

11.25.3.1.7 Température de consigne du ballon

Par convention, la température de consigne du ballon est de 55°C.

$\theta_{c_ap}=55\text{ °C}$	(1729)
-------------------------------	--------

Si le ballon n'atteint pas, au moins une fois sur 168h, sa température de consigne (θ_{c_ap}), le moteur lance l'alerte suivante : « Sur les 168 dernières heures, le ballon n'a jamais atteint sa température de consigne ».

Initialisation : $nbh_{temp_sto_insuff}^{ap}(h) = 0$

<p>Si $\theta_{b4}(h) < \theta_{c_ap}(h)$</p> $nbh_{temp_sto_insuff}^{ap}(h) = nbh_{temp_sto_insuff}^{ap}(h-1) + 1$ <p>Sinon</p> $nbh_{temp_sto_insuff}^{ap}(h) = 0$	
---	--

Si $nbh_{temp_sto_insuff}^{ap}(h) > 168$, le moteur lance l'alerte.

118° Le paragraphe « 11.26.2 Nomenclature » est complété par la sortie suivante :

Sorties

Nom	Description	Unité
$nbh_{temp_sto_in}^{ap}$ <i>suff</i>	Nombre d'heures consécutives pendant lesquelles le ballon n'a pas atteint sa température de consigne	-

119° Le paragraphe « 11.26.3.1.7 Température de consigne du ballon » est remplacé par :

11.26.3.1.7 Température de consigne du ballon

Par convention, la température de consigne du ballon est de 55°C.

$\theta_{c_ap}=55\text{ °C}$	(1742)
-------------------------------	--------

Si le ballon n'atteint pas, au moins une fois sur 168h, sa température de consigne (θ_{c_ap}), le moteur lance l'alerte suivante : « Sur les 168 dernières heures, le ballon n'a jamais atteint sa température de consigne ».

Initialisation : $nbh_{temp_sto_insuff}^{ap}(h) = 0$

<p>Si $\theta_{b4}(h) < \theta_{c_ap}(h)$</p>	
--	--

$nbh_{temp_sto_insuff}^{ap}(h) = nbh_{temp_sto_insuff}^{ap}(h-1) + 1$	
Sinon	
$nbh_{temp_sto_insuff}^{ap}(h) = 0$	

Si $nbh_{temp_sto_insuff}^{ap}(h) > 168$, le moteur lance l'alerte.

120° Le paragraphe « 11 ECS » est complété paragraphe suivant :

11.27 PRI IDCET IDENTIFICATION DE L'ECS THERMODYNAMIQUE

11.27.1 INTRODUCTION

Dans la méthode Th-BCE 2012, la production d'eau chaude sanitaire à partir d'un ballon chauffé par un générateur thermodynamique est modélisée d'une part par un ballon de stockage avec ses propres paramètres, et le générateur thermodynamique et un échangeur d'autre part.

La norme NF EN 16147 préconise des essais sur l'assemblage de ces composants (c'est-à-dire la pompe à chaleur et le ballon de stockage). Les résultats ne portent que sur l'assemblage et non pas sur chacun des éléments.

Ce document a pour but de décrire les algorithmes de l'outil informatique opérationnel implémentant cette méthode, nommé IdCET. IdCET est un outil d'utilisation volontaire qui permet de fournir, à l'aide d'une méthode mathématique, les paramètres Th-BCE 2012 relatifs à la production d'eau chaud thermodynamique avec stockage, à partir des résultats d'essais de la norme NF EN 16147.

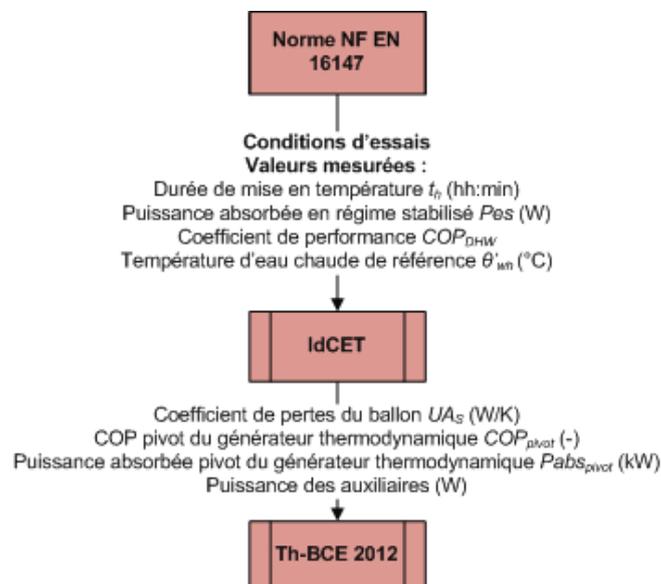


Figure 1 : principe de l'outil IdCET

Il s'agit d'identifier les paramètres suivants de la méthode Th-BCE2012 :

1. UA_S : le coefficient de pertes du ballon en W/K – cf. Tableau 214

2. La valeur pivot du COP - cf. section 10.21

3. La valeur pivot de la puissance absorbée des machines thermodynamique - cf. 10.21

Des paramètres complémentaires conventionnels sont également fournis en sortie d'IdCET.

Les modalités de calculs de l'outil IdCET sont décrites dans ce document.

11.27.2 DOMAINE D'APPLICATION

IdCET ayant pour but de fournir des paramètres pour la méthode Th-BCE 2012, seules les machines thermodynamiques décrites dans la méthode Th-BCE 2012 sont traitées. Il s'agit des CET sur air extérieur, air ambiant, air extrait et sur eau de nappe et dont les essais selon la NF EN 16147 sont effectués en fonctionnement thermodynamique pur, a minima pour les étapes A, B, C et D. IdCET exclut les essais de CET avec fonctionnement de l'appoint.

Dans ce cadre, tous les résultats issus des essais certifiés NF EN 16147 peuvent être utilisés pour calculer les paramètres Th-BCE 2012 correspondants.

11.27.3 NOMENCLATURE

Le Tableau ci-dessous donne la nomenclature des différentes variables du modèle de d'identification de l'ECS thermodynamique.

Paramètres intrinsèques du composant				
	Nom	Description	Unité	Plage de saisie ³
	Id_{cycle}	Type de cycle de soutirage choisi pour l'étape C de la norme NF EN 16147 0- Cycle S 1- Cycle M 2- Cycle L 3- Cycle XL 4- Cycle XXL	-	[0,4]
	V_{tot}^{IdCET}	Volume du ballon	L]0,+∞[
Résultats d'essais NF EN 16147	t_h	Durée de mise en température	h]0,48]
	P_{es}	Puissance absorbée en régime stabilisé	W]0,+∞[
	COP_{DHW}	Coefficient de performance sur la totalité du cycle de soutirage choisi	-]0,+∞[
	θ'_{WH}	Température d'eau chaude de référence	°C]0,+∞[
Paramètres d'intégration du composant				
	$Type_{source_chaleur}$ r	Type des systèmes thermodynamiques en fonctionnement ECS : 0 : Pompe à chaleur sur l'air extérieur (placée à l'intérieur) 1 : Pompe à chaleur sur l'air extérieur (placée à l'extérieur) 2 : Air intérieur 3 : Air extrait 4 : Eau	entier	-
	Is_{aux}	Auxiliaires du générateur thermodynamique pris en compte dans les essais ?	entier	

³ Les plages sont des exigences minimales de saisie, et leur respect à lui seul ne garantit donc pas le bon fonctionnement du composant. Seuls des paramètres issus d'essais certifiés EN NF 16147 le garantissent. Toute réclamation doit donc fournir le PV d'essais (potentiellement anonyme) à l'appui.

		0- Non 1- Oui		
Sorties				
	Nom	Description	Unité	Valeur conventionnelle
Paramètres d'entrée Th-BCE 2012	$(UA)_{s_util}$	Coefficient de pertes thermiques du ballon	W/K	-
	$ValCOP_{pivot}$	Valeur pivot de la matrice des coefficients de performance	-	-
	$ValPabs_{pivot}$	Valeur pivot de la matrice des puissances absorbées	kW	-
	T_{aux}^{Th-BCE}	Part de la puissance électrique des auxiliaires dans la puissance électrique totale	entier	-
Autres paramètres	$\{ValECS(Icol, I lign)\}$	Matrice des performances en mode ECS selon les températures amont et aval	-	$\{ValCOP_{pivot}\}$
	$\{ValPabs(icol, I lign)\}$	Matrice des puissances absorbées selon les températures amont et aval	-	$\{ValPabs_{pivot}\}$
	$\{ValCOR(Icol, I lign)\}$	Matrice de correction des performances justifiées entrées sous forme de matrice	-	-
	$Fonc_compr$	1 : Fonctionnement en mode continu du compresseur ou en cycles marche arrêt 2 : Fonctionnement en cycles marche arrêt du compresseur	entier	2
	$Statut_donnees$	1 : il existe des valeurs de performance certifiées ou mesurées 2 : il n'existe aucune valeur certifiée ou mesurée	entier	
	$Statut_donnée_UA$	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	entier	
	$Statut_Taux$	La part de la puissance électrique des auxiliaires de la pompe à chaleur dans la puissance électrique totale 0 - Certifiée 1 - Justifiée 2 - par défaut	entier	
	$Type_{prod_stockage}$	Type de production avec stockage 0. <i>Ballon base sans appoint</i> 1. <i>Ballon base plus appoint intégré</i> 2. <i>Ballon base plus appoint dans stockage séparé</i> 3. <i>Ballon base plus appoint séparé instantané</i> 4-SSC avec appoint chauffage par système indépendant 5- SSC avec appoint chauffage raccordé à l'assemblage	Ent.	0
	$\Delta\theta_{base}$	Hystérésis du système de régulation de la base	K	2
$Syst_Thermo_ECS$	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		

	$id_{\text{fluide-amont}}$	Type de fluide amont du générateur : 1 : Eau 2 : Air 3 : Autre fluide.	Entier	
	$id_{\text{amont-air-type}}$	Type de source amont air du générateur : 1 : Air extérieur, 2 : Air ambiant de volume non-chauffé, 3 : Air extrait.	Entier	
Variables internes				
	Nom	Description	Unité	
	$Id_{\text{étape_norme}}$	Numéro de l'étape de la norme NF EN 16147 (0-étape A / 1-étape B / 2-étape C / 3-étape D)	-	
	Q_{TC_int}	Energie calorifique utile totale pendant la totalité du cycle de soutirage, valeur intermédiaire	Wh	
	$W_{EL-HP-TC_int}$	Consommation d'énergie électrique totale de la pompe à chaleur pendant la totalité du cycle de soutirage, valeur intermédiaire	Wh	
	Q_{TC}^{Th-BCE}	Energie calorifique utile totale pendant la totalité du cycle de soutirage, calculée par Th-BCE	Wh	
	$W_{BCE}^{EL-HP-TC}^{Th}$	Consommation d'énergie électrique totale de la pompe à chaleur pendant la totalité du cycle de soutirage, calculée par Th-BCE	Wh	
	$Durée_{\text{étapeA}}$	Durée de l'étape A de la norme NF EN 16147	h	
	$Durée_{\text{étapeB}}$	Durée de l'étape B de la norme NF EN 16147	h	
	$Durée_{\text{étapeC}}$	Durée de l'étape C de la norme NF EN 16147	h	
	$nb_{\text{cycle_MA}}$	Nombre de cycle marche-arrêt de la pompe à chaleur durant l'étape B de la norme NF EN 16147	-	
	t_{TTC}	Durée du cycle d'essai (étape C de la norme NF EN 16147)	h	
	t_h^{Th-BCE}	Durée de mise en température, calculée par Th-BCE	h	
	W_{es}^{Th-BCE}	Energie absorbée pendant le dernier cycle marche/arrêt de la pompe à chaleur de l'étape B, calculée avec Th-BCE.	Wh	
	P_{es}^{Th-BCE}	Puissance absorbée en régime stabilisé, calculée avec Th-BCE.	W	
	t_{es}^{Th-BCE}	Durée d'un cycle marche/arrêt (période comprise entre le dernier et l'avant-dernier arrêt du compresseur) de la pompe à chaleur pour déterminer la puissance absorbée de réserve	h	
	$Q_{cons}(h)$	Energie consommée par le compresseur de la pompe à chaleur au pas de temps h	Wh	
	$Q_{cons}(h-1)$	Energie consommée par le compresseur de la pompe à chaleur au pas de temps $h-1$	Wh	
	$R_{fonctecs}(h)$	Temps de fonctionnement à charge maximale utilisé pour l'ECS	-	
	nbh_{fonct}	Nombre d'heure de fonctionnement du compresseur de la pompe à chaleur durant la mise en température du ballon (étape A)	h	
	LR	Taux de charge de la pompe à chaleur	-	
	$Q_{w_int}(h)$	Besoins d'ECS intermédiaires	Wh/K	
	$\theta_{amb}(h)$	Température ambiante dans laquelle se trouve le système de production d'ECS	°C	

Constantes				
	Nom	Description	Unité	Valeur
	ρ_w	Masse volumique de l'eau	kg/L	1
	C_w	Capacité calorifique massique de l'eau	Wh/(kg.K)	1,163

Tableau 4 : Nomenclature du modèle

11.27.4 DESCRIPTION MATHÉMATIQUE

11.27.4.1 Principe de l'outil IdCET

IdCET est essentiellement constitué d'un algorithme itératif qui recherche le triplet de valeurs ($UA_{S,util}$, $ValCOP_{pivot}$, $ValPabs_{pivot}$) pour lequel le modèle Th-BCE 2012 de production d'ECS thermodynamique reproduit exactement les résultats d'essais. Le cycle de recherche de la solution, aussi appelé cycle de résolution peut être schématisé de la manière suivante :

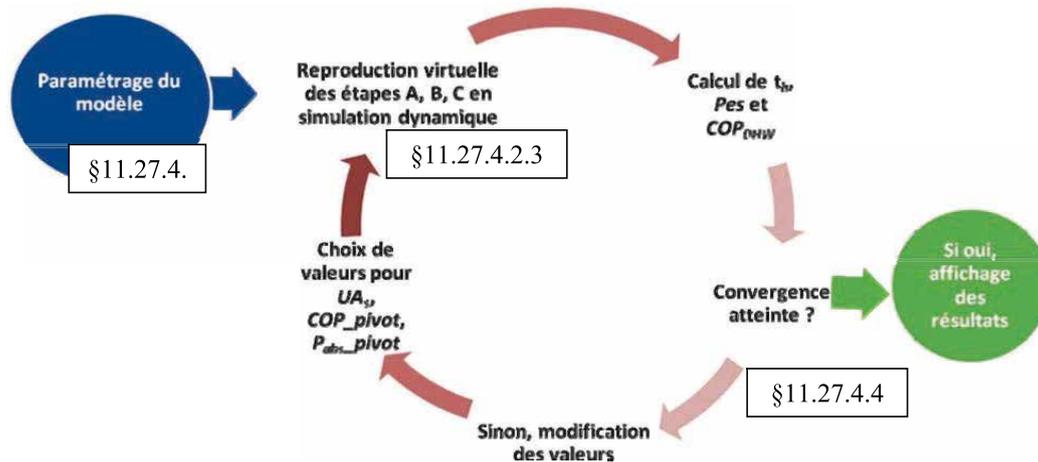


Figure 11.27.1 : cycle de résolution d'IdCET

Les étapes A, B et C sont reproduits de manière dynamique dans IdCET, tandis que le cycle D est utilisé uniquement pour identifier la température d'eau chaude de référence θ'_{WH} à la température de consigne du ballon.

11.27.4.2 Le paramétrage du modèle physique d'IdCET

Bien que les modèles physiques de production d'ECS thermodynamique d'IdCET soient intégralement issus des règles Th-BCE 2012, les conditions d'utilisation des modèles sont différentes des conditions Th-BCE 2012. Par conditions d'utilisation, on entend :

- 1) L'environnement extérieur
- 2) Le bâti
- 3) Les besoins et profils de puisage d'ECS
- 4) Les paramètres d'intégration du système de production d'ECS

Les paragraphes ci-dessous décrivent les modifications faites aux règles Th-BCE 2012 pour l'outil IdCET. Lorsque ce n'est pas précisé, les hypothèses du moteur réglementaire Th-BCE 2012 sont reprises.

11.27.4.2.1 Environnement extérieur

Pour être conforme à la norme NF EN 16147, la température extérieure θ_{ext} et la température d'eau froide θ_{cw} du moteur de calcul sont supposées constantes :

$\forall h, \theta_{ext}(h) = 7^{\circ}C$ $\forall h, \theta_{cw}(h) = 10^{\circ}C$	(11.27-1)
---	-----------

La correction due à l'altitude ne s'applique pas à ces températures.

11.27.4.2.2 Le bâti

La température du local dans lequel est situé la production d'ECS thermodynamique est figée, selon la configuration, à 15°C ou à 20°C.

Si $Type_{source_chaleur} = 2$ $\forall h, \theta_{amb}(h) = 15^{\circ}C$	(11.27-2)
Si $Type_{source_chaleur} \neq 2$ $\forall h, \theta_{amb}(h) = 20^{\circ}C$	

11.27.4.2.3 Les besoins d'ECS

Conventionnels dans la méthode Th-BCE 2012, les besoins d'ECS doivent être, pour IdCET, strictement conformes aux puisages proposés dans la norme NF EN 16147.

Les besoins d'ECS peuvent être établis avant le calcul dynamique. On utilise la variable intermédiaire $Q_{w_int}(h)$, exprimée en Wh/K, de la manière suivante :

$Q_{w_int}(h) = \rho_w * C_w * (a^{gr,em-e} * ah(h))$	(11.27-3)
--	-----------

Etape A

L'étape A de la norme NF EN 16147 est la période de chauffe du ballon, initialement froid. Il n'y a pas de soutirages d'énergie dans le ballon (pas de besoins d'ECS) :

$(a^{gr,em-e})^{cycleA} = 0$	(11.27-4)
------------------------------	-----------

Etape B

Pendant l'étape B, le ballon est en régime stabilisé, il n'y a pas de soutirages non plus, les besoins d'ECS sont nuls.

$(a^{gr,em-e})^{cycleB} = 0$	(11.27-5)
------------------------------	-----------

Etape C

Les puisages d'ECS dans le ballon commencent à l'étape C de la norme NF EN 16147 en utilisant, au choix, l'un des cinq cycles de puisage suivants. Le choix est fait par l'utilisateur d'IdCET via le paramètre Id_{cycle} . Les profils ramenés au pas de temps horaires sont représentés ci-dessous.

Tableau 5 : Profil moyen de puisage journalier des cinq cycles (S, M, L, XL, XXL)

Profil de puisage de l'ECS		E de soutirage (en kWh) - cycle S	E de soutirage (en kWh) - cycle M	E de soutirage (en kWh) - cycle L	E de soutirage (en kWh) - cycle XL	E de soutirage (en kWh) - cycle XXL
De	à					
0	1	0	0	0	0	0
1	2	0	0	0	0	0
2	3	0	0	0	0	0
3	4	0	0	0	0	0
4	5	0	0	0	0	0
5	6	0	0	0	0	0
6	7	0	0	0	0	0
7	8	0,210	1,610	1,715	6,450	8,270
8	9	0,105	0,420	3,920	0,420	0,420
9	10	0,105	0,210	0,210	0,210	0,210
10	11	0,000	0,105	0,105	0,210	0,210
11	12	0,210	0,210	0,210	0,315	0,315
12	13	0,315	0,315	0,315	0,735	0,735
13	14	0	0	0	0	0
14	15	0	0,105	0,105	0,105	0,105
15	16	0	0,105	0,105	0,210	0,210
16	17	0	0,105	0,105	0,210	0,210
17	18	0	0	0	0,105	0,105
18	19	0,210	0,315	0,315	0,315	0,315
19	20	0	0,105	0,105	0,105	0,105
20	21	0,420	0,735	0,735	5,155	6,975
21	22	0,525	1,505	3,710	4,525	6,345
22	23	0	0	0	0	0
23	24	0	0	0	0	0

A partir de ces profils d'énergie normés, nous pouvons en déduire l'énergie totale puisée du cycle et le volume quotidien d'eau à 40°C noté $V_{40°C}$ (la température d'eau froide est figée à 10°C) :

Tableau 11.27-2 : Volume d'eau quotidien à 40°C, $V_{40°C}$

	E de soutirage (en kWh) - cycle S	E de soutirage (en kWh) - cycle M	E de soutirage (en kWh) - cycle L	E de soutirage (en kWh) - cycle XL	E de soutirage (en kWh) - cycle XXL
Energie totale du cycle (kWh/jour)	2,100	5,845	11,655	19,070	24,530
$V_{40°C}$ exprimé en L/d'eau à 40°C par jour	60,0	167,1	333,2	545,2	701,3

A partir de ces éléments, on calcule la clé de répartition horaire, notée $ah^{NF_EN_16147}$. Elle permet de traduire un besoin d'énergie quotidien en un besoin d'énergie horaire. Autrement dit,

$$ah^{NF_EN_16147}(h) = \frac{Q_w(h)}{\sum_{h=0}^{23} Q_w(h)} \quad (11.27-6)$$

Pour chacun des cinq cycles, la clé de répartition est la suivante (d'après la norme NF EN 16147, l'étape C commence au premier puisage du cycle) :

Tableau 11.27-3 : Clé de répartition $ah^{NF_EN_16147}$ du volume quotidien à chaque pas de temps

Tsimul	E de soutirage (en kWh) - cycle S	E de soutirage (en kWh) - cycle M	E de soutirage (en kWh) - cycle L	E de soutirage (en kWh) - cycle XL	E de soutirage (en kWh) - cycle XXL
1	0,100	0,275	0,147	0,338	0,337
2	0,050	0,072	0,336	0,022	0,017
3	0,050	0,036	0,018	0,011	0,009
4	0,000	0,018	0,009	0,011	0,009
5	0,100	0,036	0,018	0,017	0,013
6	0,150	0,054	0,027	0,039	0,030
7	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
8	0,000	0,018	0,009	0,006	0,004
9	0,000	0,018	0,009	0,011	0,009
10	0,000	0,018	0,009	0,011	0,009
11	0,000	0,000	0,000	0,006	0,004
12	0,100	0,054	0,027	0,017	0,013
13	0,000	0,018	0,009	0,006	0,004
14	0,200	0,126	0,063	0,270	0,284
15	0,250	0,257	0,318	0,237	0,259

A partir des deux éléments précédemment calculés ($V_{40^\circ C}$ et $ah^{NF_EN_16147}$), on pose :

$$\begin{cases} a^{gr,em-e} = V_{40^\circ C}^{NF_EN_16147} \\ ah(h) = ah^{NF_EN_16147}(h) \end{cases} \quad (11.27-7)$$

Note : la clé de répartition horaire et le volume d'eau chaude sont basés sur une journée (24h) et non sur la semaine comme pour les conventions de la RT 2012.

Besoins d'ECS horaires au cours de la simulation

Le besoin d'ECS intermédiaire pour chacune de ces étapes est alors calculé au pas de temps horaire à partir de la formule (11.27-3) pour toute la durée de la simulation.

11.27.4.2.4 Le système de production d'ECS

Remarque : les numéros de paragraphe ci-dessous font référence à la méthode de calcul Th-BCE 2012.

Le système de production d'ECS respecte la structure des règles Th-BCE 2012 c'est-à-dire qu'il possède une émission (§11.5), une distribution ECS du groupe (§11.7), une distribution intergroupe (§11.8) et une génération. Dans cette dernière, se trouve, pour l'ECS, un assemblage « ballon base seule » (§11.15) avec, pour générateur, une pompe à chaleur (PAC) à compression électrique (§10.21).

Assemblage ballon base seule

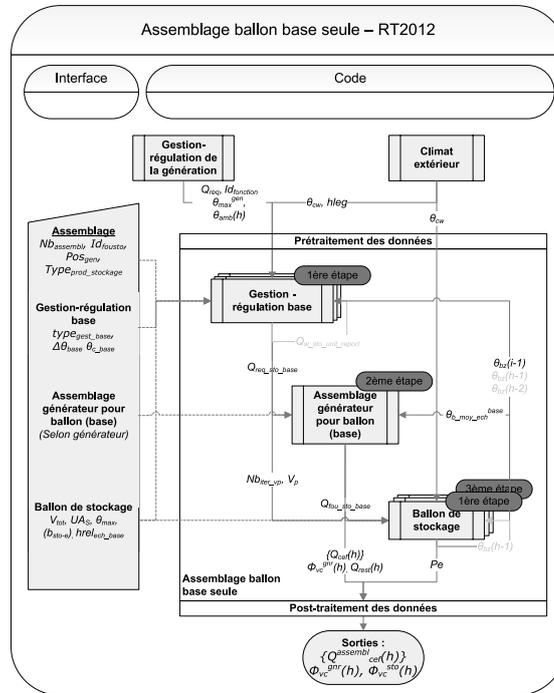


Figure 11.27-4 : assemblage ballon base seule Th-BCE 2012

La valeur des paramètres de l'assemblage suivants sont imposées :

Nom	Description	Valeur IdCET
$Nb_{assemblage}$	Nombre d'assemblage identique « ballon base seule »	1
id_{fousto}	Fonction de l'élément de stockage (3-fonctionnement ECS)	3
$Type_{prod_stockage}$	Type de production avec stockage (0-ballon base seule)	0

Distributions et émission d'ECS

Les besoins d'ECS sont, dans la norme NF EN 16147, des besoins de soutirage en entrée du ballon. Dans le modèle Th-BCE 2012 l'énergie requise au niveau du ballon est calculée de manière dynamique à partir d'un besoin à l'émission (lié à l'occupant) corrigé des pertes thermiques de distributions (§11.6 de la méthode Th-BCE 2012). Dans notre cas, les besoins à l'émission calculés dans §0 de ce document doivent être identiques à l'énergie de soutirage. Les pertes thermiques des distributions sont donc considérées comme nulles. Ceci est réalisé en annulant l'impact des émetteurs d'ECS.

Nom	Description	Valeur
$Rat_{eme}^{gr,em-e}$	Ratio de surface du groupe desservie par un émetteur ECS équivalent	1
Id_{corr}	Mode de calcul du coefficient correctif de l'émission équivalente d'ECS (=0 calcul détaillé / =1 calcul simplifié)	1
$Corr_util^{gr,em-e}$	Valeur à saisir du coefficient correcteur	0

On met à 0 la longueur de distributions d'ECS. Ainsi les pertes thermiques de distributions sont nulles.

Nom	Description	Valeur IdCET
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}	0
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}	0

Et il n'y a pas de distribution collective dans l'objet « distribution intergroupe d'ECS »

Nom	Description	Valeur IdCET
$Type_{réseauintergroupe-e}$	Type du réseau de distribution intergroupe ECS (=0 si pas de réseau intergroupe / =1 si bouclé / =2 si tracé)	0

Ballon d'ECS

Le volume du ballon utilisé dans le moteur de calcul est saisi par l'utilisateur dans IdCET.

$$V_{tot} = V_{tot}^{IdCET} \quad (11.27-8)$$

Comme expliqué au §0, la température de consigne du ballon est supposée égale à la température de l'eau chaude de référence saisie par l'utilisateur dans IdCET :

$$\theta_{c_base} = \theta'_{wh} \quad (11.27-9)$$

De fait, la valeur de UA_S est certifiée.

$$Statut_{données_UA} = 0 \quad (11.27-10)$$

Les autres paramètres intrinsèques et d'intégration du modèle de ballon d'ECS prennent les valeurs suivantes :

Nom	Description	Valeur IdCET
$Type_{gest_th_base}$	Type de gestion du thermostat de base du ballon de stockage 0 - Chauffage permanent 1 - Chauffage de nuit	0
θ_{max}	Température maximale du ballon	90
Z_{base}	Numéro de la zone du ballon qui le générateur de base	1
$h_{rel_ech_base}$	Hauteur relative de l'échangeur du générateur de base	0
$\delta\theta_{base}$	Hystérésis de régulation du générateur de base	2

Générateur thermodynamique et source amont

Le paramétrage du modèle de générateur thermodynamique est le suivant :

Nom	Description	Unité	Valeur IdCET
<i>Idrogen</i>	Type de générateur : Chauffage = 1, froid = 2, ECS = 3	-	3
<i>Fonc_compr</i>	1 : Fonctionnement en mode continu du compresseur ou en cycles marche arrêt 2 : Fonctionnement en cycles marche arrêt du compresseur	entier	2
<i>Statut_donnees</i>	1 : il existe des valeurs de performance certifiées ou mesurées 2 : il n'existe aucune valeur certifiée ou mesurée	entier	1
<i>Statut_Taux</i>	La part de la puissance électrique des auxiliaires de la pompe à chaleur dans la puissance électrique totale 0 - Certifiée 1 - Justifiée 2 - par défaut	entier	0
<i>Lim_Theta</i>	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	0
<i>Taux</i>	Part de la puissance électrique des auxiliaires dans la puissance électrique totale	entier	0
<i>Typo_emetteur</i>	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.	-	5
<i>Rdim</i>	Nombre de machines identiques dans le même mode	entier	1
<i>Deq</i>	Durée des irréversibilités	entier	0.5

Remarque importante :

Dans IdCET, il n'est pas utile de préciser le type de source amont ou la valeur de la température de source pour les raisons détaillées ci-dessous.

La température de source de la NF EN 16147 étant constante (7°C, 15°C ou 20°C), seule la colonne de la valeur pivot de COP (resp. *Pabs*) de la matrice caractérisant le générateur thermodynamique dans Th-BCE est utilisée.

Or, d'après la méthode Th-BCE 2012, les valeurs de températures aval ainsi que les coefficients *Cnav* pour le COP (resp. *Pabs*) sont identiques pour toutes les pompes à chaleur ECS. Autrement dit, à partir d'une même valeur pivot, le remplissage de la colonne est identique quelque soit la valeur de la température de la source froide.

Quelque soit la source amont,

$$\begin{aligned} ValECS_{pivot} &= COP_{pivot} \\ ValPabs_{pivot} &= Pabs_{pivot} \end{aligned} \quad (11.27-11)$$

La puissance des auxiliaires des sources amont (ventilateurs de gaine, pompe de captage ou autre) est nulle.

		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							

11.27.4.3 Le calcul dynamique

Une fois le modèle paramétré et le profil des besoins établi pour les différentes étapes de la norme, les calculs sont effectués dynamiquement au pas de temps horaire. Ce paragraphe détaille le calcul dynamique du triplet de valeurs (t_h^{Th-BCE} , P_{ES}^{Th-BCE} , COP_{DHW}^{Th-BCE}) associées à chacune des trois étapes de la norme NF EN 16147 reproduites dans Th-BCE 2012, à partir du triplet de paramètres d'entrée ($UA_{S,util}$, $ValCOP_{pivot}$, $ValPABS_{pivot}$). On rappelle que c'est ce calcul qui sera appelé plusieurs fois jusqu'à ce qu'un triplet de paramètres d'entrée ($UA_{S,util}$, $ValCOP_{pivot}$, $ValPABS_{pivot}$) donne un résultat (t_h^{Th-BCE} , P_{ES}^{Th-BCE} , COP_{DHW}^{Th-BCE}) identique aux résultats d'essais.

Chacune des valeurs (t_h^{Th-BCE} , P_{ES}^{Th-BCE} , COP_{DHW}^{Th-BCE}) est calculée séparément. Par commodité, on appelle f_{th} , f_{PES} , f_{COP} , chacune des trois fonctions qui calcule les trois précédentes valeurs.

11.27.4.3.1 Initialisation

La simulation commence toujours par l'étape A (numérotée 0).

$id_{\text{étape_norme}} = 0$	(11.27-12)
--------------------------------	------------

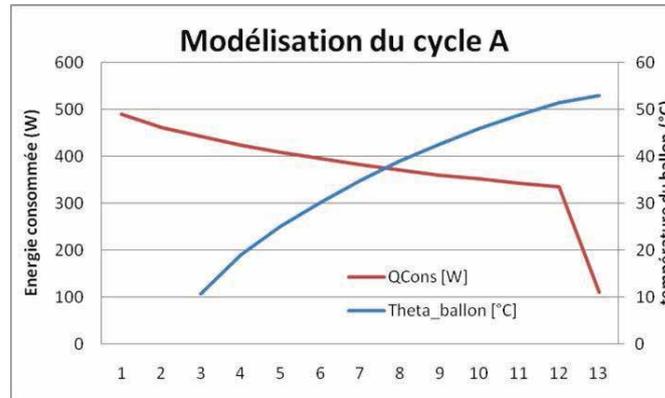
11.27.4.3.2 Etape A : fonction f_{th}

Cette étape correspond à la montée en température du ballon d'ECS. Pour modéliser cela dans l'outil IdCET, les températures du ballon sont, au début du premier pas de temps, initialisées à 10°C (température de l'eau froide).

$\forall z, \theta_{bz}^{init} = 10^\circ C$	(11.27-13)
--	------------

Fin de l'étape A : En début de simulation, le compresseur de la machine thermodynamique s'enclenche pour réchauffer le ballon jusqu'à sa température de consigne. IdCET plafonne à 48h la durée maximale de montée en température du ballon.

Comme mentionné plus haut, le compresseur fonctionne en cycles marche/arrêt. Il fonctionne donc à pleine charge un certain nombre d'heures entières puis, a priori, à « charge partielle » sur le dernier pas de temps de chauffage. Sur l'exemple suivant, on voit sur le dernier pas de temps de chauffe que l'énergie consommée au cours de ce pas de temps est plus faible.



Etant en cycles marche/arrêt, cette « charge partielle » du compresseur est en réalité une pleine charge sur une *fraction d'heure*. Le ratio de fonctionnement, noté $Rat_{fonctECS}$ est donc en réalité cette *fraction d'heure* qui nous permet de calculer une durée *non entière* de temps de chauffe en heures, et ceci bien que le moteur soit horaire.

On retranche donc au nombre total de pas de temps de chauffe (13 sur cet exemple), la durée pendant laquelle le compresseur n'a pas fonctionné ($1-Rat_{fonctECS}$) au dernier pas de temps. Le Q_{req} correspond à l'énergie requise aux bornes de la pompe à chaleur.

<u>Initialisation</u>	$Nbh_{fonct}(h)=0$	(11.27-14)
Si $Q_{req}(h)>0$ Tant que LR=100%, Si LR<100%, Sinon $Q_{req}(h)=0$	$Nbh_{fonct}=Nbh_{fonct}(h-1)+1$ $Nbh_{fonct}=Nbh_{fonct}(h-1)+R_{fonctECS}(h)$	(11.27-15)
	$\begin{cases} t_h^{Th-BCE} = nbh_{fonct} \\ id_{\acute{e}tape_norme} = 1 \end{cases}$	

La durée de mise en température du ballon calculée avec Th-BCE 2012, notée t_h^{Th-BCE} , est alors connue.

11.27.4.3.3 Etape B : fonction f_{PES}

L'étape B, telle que décrite dans la norme NF EN 16147, correspond à un régime stabilisé. La pompe à chaleur compense uniquement les pertes thermiques du ballon.

<u>Initialisation</u>	$\begin{cases} t_{es} = 0 \\ W_{es} = 0 \\ nb_{cycle_MA} = 0 \\ Dur\acute{e}e_{\acute{e}tapeB} = 0 \end{cases}$	(11.27-16)
-----------------------	--	------------

<p>A chaque pas de temps h de l'étape B ($id_{\text{étape_norme}} = 1$)</p> <p>Si ($Durée_{\text{étapeB}} < 48$ et $nb_{\text{cycle_MA}} < 6$),</p> <p>Lorsque $Q_{\text{cons}}(h-1) \neq 0$ et $Q_{\text{cons}}(h) = 0$</p> $\begin{cases} nb_{\text{cycle_MA}} = nb_{\text{cycle_MA}} + 1 \\ t_{\text{es}} = 0 \\ W_{\text{es}} = 0 \end{cases}$ <p>Sinon</p> $\begin{cases} Durée_{\text{étapeB}} = Durée_{\text{étapeB}} + 1 \\ t_{\text{es}} = t_{\text{es}} + 1 \\ W_{\text{es}} = W_{\text{es}} + Q_{\text{cons}}(h) \end{cases}$	(11.27-17)
<p>Sinon</p> $\begin{cases} id_{\text{étape_norme}} = 2 \\ P_{\text{es}}^{Th-BCE} = \frac{W_{\text{es}}(h-1)}{t_{\text{es}}(h-1)} \end{cases}$	(11.27-18)

P_{es} est exprimée en W .

11.27.4.3.4 Etape C : fonction f_{COP}

Avant de commencer l'étape C, le ballon est à la température de consigne. L'étape C débute toujours à 7h00 du matin par le premier puisage du cycle choisi (XS, S, M, L ou XL caractérisé par la variable Id_{cycle}).

La durée du cycle C, variable selon les configurations et d'un minimum de 24h, est notée Ttc . Pour la fin du cycle C, on distingue deux configurations (cf. norme NF EN 16147, §6.5.2). 24h après le début du cycle C :

- si le compresseur est en train de fonctionner (pour compenser les pertes du ballon, donc, puisqu'il n'y a plus de puisages), on attend qu'elle s'arrête et le cycle C s'arrête ;
- si le compresseur n'est pas en train de fonctionner, on attend sa remise en marche, puis son arrêt.

Pour résumer, le cycle C s'arrête après la dernière mise en route de la PAC, 24h au moins après le début du cycle C. Les algorithmes sont les suivants :

<p><u>Initialisation</u></p> $\begin{cases} Durée_{\text{étapeC}} = 0 \\ Q_{\text{TC_int}} = 0 \\ W_{\text{EL-HP-TC_int}} = 0 \\ \theta_{bz}^{\text{init}} = \theta_{c_base} \end{cases}$	(11.27-19)
<p>A chaque pas de temps h de l'étape C ($id_{\text{étape_norme}} = 2$)</p> <p>Si $Durée_{\text{étapeC}} < 24$</p>	(11.27-20)

$\begin{cases} \text{Durée}_{\text{étape}C} = \text{Durée}_{\text{étape}C} + 1 \\ Q_{TC_int} = Q_{TC_int} + Q_{req_ecs}(h) \\ W_{EL-HP-TC_int} = W_{EL-HP-TC_int} + Q_{cef(ecs,élect)}(h) \end{cases}$ <p>Si $\text{Durée}_{\text{étape}C} \geq 24$</p> <p>Si $Q_{cons}(h-1) \neq 0$ et $Q_{cons}(h) = 0$,</p> $\begin{cases} t_{TTC} = \text{Durée}_{\text{étape}C} \\ Q_{TC}^{Th-BCE} = Q_{TC_int} \\ W_{EL-HP-TC}^{Th-BCE} = W_{EL-HP-TC_int} \end{cases}$ <p>et $id_{\text{étape_norme}} = 3$</p> <p>Sinon</p> $\begin{cases} \text{Durée}_{\text{étape}C} = \text{Durée}_{\text{étape}C} + 1 \\ Q_{TC_int} = Q_{TC_int} + Q_{req}(h) \end{cases}$	
--	--

Le COP_{DHW} s'exprime alors ainsi :

$COP_{DHW}^{Th-BCE} = \frac{Q_{TC}^{Th-BCE}}{W_{EL-HP-TC}^{Th-BCE} + (24 - t_{TTC}) * P_{es}^{Th-BCE}}$	(11.27-21)
---	------------

11.27.4.4 Méthode d'identification des paramètres

Par commodité, on prend la notation suivante : on définit la fonction \vec{F} par

$\vec{F} : \left\{ \begin{array}{c} \mathfrak{R}^3 \\ (U_{S,util}, ValCOP_{pivot}, ValPABS_{pivot}) \end{array} \rightarrow \begin{array}{c} \mathfrak{R}^3 \\ (t_h^{Th-BCE}, P_{ES}^{Th-BCE}, COP_{DHW}^{Th-BCE}) \end{array} \right\}$	(11.27-22)
--	------------

Chacune des composantes de \vec{F} étant calculée par les trois fonctions f_{th} , f_{PES} et f_{COP} détaillées dans la section 0.

L'objectif est de déterminer le triplet $(U_{S,util}, ValCOP_{pivot}, ValPABS_{pivot})$ pour lequel

$\vec{F}(U_{S,util}, ValCOP_{pivot}, ValPABS_{pivot}) = (t_h, P_{ES}, COP_{DHW})$	(11.27-23)
---	------------

Pour se faire, on définit la fonction de \mathfrak{R}^3 dans \mathfrak{R} suivante :

$\varepsilon(U_{S,util}, ValCOP_{pivot}, ValPABS_{pivot}) = \left\ \frac{\vec{F}(U_{S,util}, ValCOP_{pivot}, ValPABS_{pivot}) - (t_h, P_{ES}, COP_{DHW})}{(t_h, P_{ES}, COP_{DHW})} \right\ $	(11.27-24)
--	------------

Le symbole $\| \|$ désigne la norme 2 sur \mathfrak{R}^3 . La division, qui doit être comprise comme une division composante à composante, permet d'adimensionner le résultat. Nous allons mettre en œuvre un algorithme qui détermine le zéro de la fonction ε . Ce zéro correspond bien à des

valeurs de $(UA_{S,util}, ValCOP_{pivot}, ValPABS_{pivot})$ pour lesquelles on reproduit les résultats de l'essai NF EN 16147.

On remarque que les valeurs prise par la fonction ε sont toutes positives. Par conséquent, le zéro de la fonction ε correspondant également à son minimum *global*, supposé unique. La fonction ε ayant une forme extrêmement complexe, il est plus aisé de chercher son minimum global qu'un zéro. On utilise l'algorithme reconnu de Nelder-Mead (cf. Ref (1)), qui permet de trouver des minimums *locaux* de fonctions de \mathfrak{R}^n dans \mathfrak{R} . On impose comme condition d'arrêt que les différents points tests soient distants de moins de 10^{-9} . Toutefois, à ce stade, rien ne nous assure que le minimum ne soit pas que *local* alors que nous cherchons un minimum *global*. On rajoute alors une autre condition :

$\varepsilon(UA_{S,util}, ValCOP_{pivot}, ValPABS_{pivot}) < 10^{-4}$	(11.27.25)
---	------------

Si cette condition est atteinte lorsque l'algorithme de Nelder-Mead trouve une solution, on considère que le minimum local est global. Sinon, *une nouvelle condition de départ aléatoire est donnée à l'algorithme pour relancer un calcul*. Cet aléatoire explique que la durée de calcul puisse varier d'un calcul à un autre à paramètres identiques. Toutefois, **la convergence vers l'unique triplet résultat est assurée par la double condition de convergence**.

Remarque :

L'algorithme de Nelder-Mead explore différentes solutions tests jusqu'à déterminer la solution finale. Durant cette exploration, le processus mathématique peut explorer des triplets de valeurs $(UA_{S,util}, ValCOP_{pivot}, ValPABS_{pivot})$ absurdes. Par absurde, on entend :

- un des membres au moins du triplet est négatif ;
- le triplet ne permet pas au ballon de se réchauffer en moins de 48h lors de l'étape A (souvent lié à un produit $ValCOP_{pivot} * ValPABS_{pivot}$ trop petit) ;
- le triplet ne permet d'effectuer un cycle marche/arrêt complet lors de l'étape B (souvent lié à un $UA_{S,util}$ trop petit) ;
- le triplet ne permet pas au compresseur de s'arrêter au moins une fois dans les 48h après la fin du puisage de l'étape C (souvent lié à un produit $ValCOP_{pivot} * ValPABS_{pivot}$ trop petit).

Dans ces cas, la fonction ε renvoie artificiellement une valeur seuil prise forfaitairement à 100.

11.27.4.5 Les sorties d'IdCET et les entrées de Th-BCE 2012

En plus des trois variables identifiées précédemment $(UA_{S,util}, ValCOP_{pivot}, ValPABS_{pivot})$, l'utilisation d'IdCET pour évaluer les performances d'un chauffe-eau thermodynamique conditionne le jeu de données d'entrée du moteur Th-BCE.

11.27.4.5.1 La puissance des auxiliaires de la pompe à chaleur

La puissance des auxiliaires de la pompe à chaleur dans l'outil IdCET est supposée nulle ($T_{aux} = 0$). Par contre, dans le moteur de calcul Th-BCE 2012, la prise en compte des auxiliaires dépend des résultats d'essais. La variable de sortie d'IdCET nommée T_{aux}^{Th-BCE} prend la valeur suivante :

Si $I_{s_{aux}}=0$ (les auxiliaires ne sont pas pris en compte dans les résultats d'essais)	(11.27-26)
$T_{aux}^{Th-BCE} = 0.02$	
Si $I_{s_{aux}}=1$ (les auxiliaires sont pris en compte dans les résultats d'essais)	(11.27-27)
$T_{aux}^{Th-BCE} = 0$	

11.27.4.5.2 Statut des sorties d'IdCET

Enfin, les sorties de calcul d'IdCET sont supposées être de même nature que les données d'entrée :

Si $t_h, P_{es}, COP_{DHW}, \theta'_{WH}$ sont 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 :	
Pour COP_{pivot} et $Pabs_{pivot}$	$Statut_donnees=certifiées$
Pour UA_{S_util} :	$Statut_donnée_UA=0$
	(11.27-28)
Pour T_{aux} :	
Si $I_{s_{aux}}=0$,	$Statut_Taux=2$ (valeur par défaut de Th-BCE)
Si $I_{s_{aux}}=1$,	$Statut_Taux=0$ (voir valeur de Taux au §0)
	(11.27-29)
Si $t_h, P_{es}, COP_{DHW}, \theta'_{WH}$ sont justifiées par un essai effectué par un laboratoire indépendant et accrédité selon la 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 :	
Pour COP_{pivot} et $Pabs_{pivot}$	$Statut_donnees=justifiées$
Pour UA_{S_util} :	$Statut_donnée_UA=1$
	(11.27-30)
Pour T_{aux} :	
Si $I_{s_{aux}}=0$,	$Statut_Taux=2$ (valeur par défaut de Th-BCE)
Si $I_{s_{aux}}=1$,	$Statut_Taux=1$ (voir valeur de Taux au §0)
	(11.27-31)

Note : la pénalisation des valeurs « justifiées » s'applique dans le moteur Th-BCE.

11.27.4.5.3 Les autres paramètres

Les équations ci-dessous établissent la correspondance entre la typologie des systèmes thermodynamiques de la norme NF EN 16147 et celle de la méthode Th-BCE 2012.

Si $Type_{source_chaleur} = 0$ ou 1 (air extérieur),	
$\begin{cases} Syst_Thermo_ECS^{Th-BCE} = 1 \\ Id_{fluide_amont} = 2 \\ Id_{amont-air-type} = 1 \end{cases}$	(11.27-32)
Si $Type_{source_chaleur} = 2$ (air ambiant),	
$\begin{cases} Syst_Thermo_ECS^{Th-BCE} = 3 \\ Id_{fluide_amont} = 2 \\ Id_{amont-air-type} = 2 \end{cases}$	(11.27-33)
Si $Type_{source_chaleur} = 3$ (air extrait),	
$\begin{cases} Syst_Thermo_ECS^{Th-BCE} = 2 \\ Id_{fluide_amont} = 2 \\ Id_{amont-air-type} = 3 \end{cases}$	(11.27-34)
Si $Type_{source_chaleur} = 4$ (eau),	
$\begin{cases} Syst_Thermo_ECS^{Th-BCE} = 4 \\ Id_{fluide_amont} = 1 \end{cases}$	(11.27-35)

Le compresseur de la pompe à chaleur est supposé fonctionner en cycle marche-arrêt :

$Fonc_compr=2$	(11.27-36)
-----------------	------------

Le volume du ballon est toujours celui saisi par l'utilisateur d'IdCET :

$V_{tot}=V_{tot}^{IdCET}$	(11.27-37)
---------------------------	------------

L'hystérésis de régulation du thermostat de la pompe à chaleur est égale à la valeur par défaut :

$\delta\theta_{base}=2\text{ }^{\circ}\text{C}$	(11.27-38)
---	------------

121° Le paragraphe « 17.1 Bâtiment à usage d'habitation – maison individuelle ou accolée » est modifié comme suit :

- Le cadre intitulé « zone » est complété par le tableau suivant :

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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	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	0	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	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	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	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	1	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	
	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 1 1 1 1 1 1

122° Le paragraphe « 17.5 ETABLISSEMENT D'ACCUEIL DE LA PETITE ENFANCE (CRECHE, HALTE-GARDERIE) » est modifié comme suit :

- Dans le cadre intitulé « zone » le tableau intitulé « clé de répartition horaire des besoins d'ECS (compris entre 0 et 1) » est remplacé par le tableau suivant :

0 52,5		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	0,005	0,008	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0,005	0,008	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0	0	0	0	0	
3	0	0	0	0	0	0	0	0,005	0,008	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0	0	0	0	0	
4	0	0	0	0	0	0	0	0,005	0,008	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0	0	0	0	0	
5	0	0	0	0	0	0	0	0,005	0,008	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	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	

0 52,5		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	0,5	1	0,5	
5			1		1		0,5				1		

- Dans le cadre intitulé « Local N°3 » le tableau des taux d'occupation est remplacé par :

0 0,1		Local N°3																							
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 Nocnom/Nocnom 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	0,25	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	

0 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	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		

123° Le paragraphe « 17.6 ENSEIGNEMENT PRIMAIRE » est modifié comme suit :

- Dans le cadre intitulé « zone » le tableau intitulé « clé de répartition horaire des besoins d'ECS (compris entre 0 et 1) » est remplacé par le tableau suivant :

0 0,2		unité - m ² SU																							
0,2																									
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	0,014	0,032	0,032	0,032	0,032	0,032	0,032	0,032	0,032	0,014	0	0	0	0	0	0	
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0,014	0,032	0,032	0,032	0,032	0,032	0,032	0,032	0,032	0,014	0	0	0	0	0	0	
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0	0	0	0	0	0	0	
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0,014	0,032	0,032	0,032	0,032	0,032	0,032	0,032	0,032	0,014	0	0	0	0	0	0	
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0,014	0,032	0,032	0,032	0,032	0,032	0,032	0,032	0,032	0,014	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	

0 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	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		

124° Le paragraphe « 17.10 BATIMENT A USAGE D'HABITATION – ETABLISSEMENT SANITAIRE AVEC HEBERGEMENT » est modifié comme suit :

- Dans le cadre intitulé « zone » le tableau intitulé « clé de répartition horaire des besoins d'ECS (compris entre 0 et 1) » est remplacé par le tableau suivant :

		0	unité																						
		600	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) → (*10 ⁰)																							
Besoins d'ECS	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	0,07	0,15	0,35	0,35	0,67	1,01	1,29	1,46	1,44	1,25	1,10	0,90	0,71	0,66	0,72	0,84	0,90	0,77	0,77	0
2	0	0	0	0	0	0,07	0,15	0,35	0,35	0,67	1,01	1,29	1,46	1,44	1,25	1,10	0,90	0,71	0,66	0,72	0,84	0,90	0,77	0,77	0
3	0	0	0	0	0	0,07	0,15	0,35	0,35	0,67	1,01	1,29	1,46	1,44	1,25	1,10	0,90	0,71	0,66	0,72	0,84	0,90	0,77	0,77	0
4	0	0	0	0	0	0,07	0,15	0,35	0,35	0,67	1,01	1,29	1,46	1,44	1,25	1,10	0,90	0,71	0,66	0,72	0,84	0,90	0,77	0,77	0
5	0	0	0	0	0	0,07	0,15	0,35	0,35	0,67	1,01	1,29	1,46	1,44	1,25	1,10	0,90	0,71	0,66	0,72	0,84	0,90	0,77	0,77	0
6	0	0	0	0	0	0,07	0,15	0,35	0,35	0,67	1,01	1,29	1,46	1,44	1,25	1,10	0,90	0,71	0,66	0,72	0,84	0,90	0,77	0,77	0
7	0	0	0	0	0	0,07	0,15	0,35	0,35	0,67	1,01	1,29	1,46	1,44	1,25	1,10	0,90	0,71	0,66	0,72	0,84	0,90	0,77	0,77	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	

125° Le paragraphe « 17.12 ETABLISSEMENT SPORTIF MUNICIPALE ET PRIVÉ » est modifié comme suit :

- Dans le cadre intitulé « zone » le tableau intitulé « clé de répartition horaire des besoins d'ECS (compris entre 0 et 1) » est remplacé par le tableau suivant :

		0	nb de douche in unité																						
		1200	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) → (*10 ⁰)																							
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	0,42	0,42	0,84	0,84	0,168	0,168	1,176	1,176	1,176	1,176	1,681	1,681	1,681	1,681	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,42	0,42	0,84	0,84	0,168	0,168	1,176	1,176	1,176	1,176	1,681	1,681	1,681	1,681	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,42	0,42	0,84	0,84	0,168	0,168	1,176	1,176	1,176	1,176	1,681	1,681	1,681	1,681	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,42	0,42	0,84	0,84	0,168	0,168	1,176	1,176	1,176	1,176	1,681	1,681	1,681	1,681	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,42	0,42	0,84	0,84	0,168	0,168	1,176	1,176	1,176	1,176	1,681	1,681	1,681	1,681	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,42	0,42	0,84	0,84	0,168	0,168	1,176	1,176	1,176	1,176	1,681	1,681	1,681	1,681	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,76	4,76	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	

126° Le paragraphe « 17.13 HOPITAL (PARTIE JOUR) » est modifié comme suit :

- Dans le cadre intitulé « zone » le tableau intitulé « clé de répartition horaire des besoins d'ECS (compris entre 0 et 1) » est remplacé par le tableau suivant :

		0	unité																							
		0,24	L/semaine/unité		par m ² de surface utile nombre de litres d'eau à 40°C puisés par semaine																					
		Clé de répartition horaire des besoins d'ECS (compris entre 0 et 1) → (*10 ⁻²)																								
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	1,85	1,85	1,85	1,85	1,85	1,85	0	0	0	0	0	1,85	1,85	1,85	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,85	1,85	1,85	1,85	1,85	1,85	0	0	0	0	0	1,85	1,85	1,85	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,85	1,85	1,85	1,85	1,85	1,85	0	0	0	0	0	1,85	1,85	1,85	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,85	1,85	1,85	1,85	1,85	1,85	0	0	0	0	0	1,85	1,85	1,85	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,85	1,85	1,85	1,85	1,85	1,85	0	0	0	0	0	1,85	1,85	1,85	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,85	1,85	1,85	1,85	1,85	1,85	0	0	0	0	0	1,85	1,85	1,85	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	

- Le cadre intitulé « Local N°1 » est remplacé par le cadre suivant :

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 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	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	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	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	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	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	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																						
	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	0,3	0,5	0,5	0,3	0,3	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0,5	0,5	0,3	0,3	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0,5	0,5	0,3	0,3	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0,5	0,5	0,3	0,3	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0,5	0,5	0,3	0,3	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	1	1	1	1	1
2		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3		1	1	1	1	1	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	0,3	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	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	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	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	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	0
7		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

127° Le paragraphe « 17.17 HOTEL 0* ET 2* (PARTIE JOUR)» est modifié comme suit :

- Dans le cadre intitulé « zone » le tableau intitulé « clé de répartition horaire des besoins d'ECS (compris entre 0 et 1) » est remplacé par le tableau suivant :

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	2,38	2,38	2,38	2,38	2,38	2,38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2		0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,38	2,38	2,38	2,38	2,38	2,38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3		0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,38	2,38	2,38	2,38	2,38	2,38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4		0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,38	2,38	2,38	2,38	2,38	2,38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5		0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,38	2,38	2,38	2,38	2,38	2,38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6		0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,38	2,38	2,38	2,38	2,38	2,38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7		0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,38	2,38	2,38	2,38	2,38	2,38	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

128° Le paragraphe « 17.18 HOTEL 0* ET 1* (PARTIE NUIT)» est modifié comme suit :

- Dans le cadre intitulé « zone » le tableau intitulé « clé de répartition horaire des besoins d'ECS (compris entre 0 et 1) » est remplacé par le tableau suivant :

0 unité chambre
420,6 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)																							
Besoins d'ECS	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	0,043	0,029	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,043	0,014	0	0	0,014	0
2		0	0	0	0	0	0	0	0,043	0,029	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,043	0,014	0	0	0,014	0
3		0	0	0	0	0	0	0	0,043	0,029	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,043	0,014	0	0	0,014	0
4		0	0	0	0	0	0	0	0,043	0,029	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,043	0,014	0	0	0,014	0
5		0	0	0	0	0	0	0	0,043	0,029	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,043	0,014	0	0	0,014	0
6		0	0	0	0	0	0	0	0,043	0,029	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,043	0,014	0	0	0,014	0
7		0	0	0	0	0	0	0	0,043	0,029	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,043	0,014	0	0	0,014	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

129° Le paragraphe « 17.19 HOTEL 2* (PARTIE NUIT)» est modifié comme suit :

- Dans le cadre intitulé « zone » le tableau intitulé « clé de répartition horaire des besoins d'ECS (compris entre 0 et 1) » est remplacé par le tableau suivant :

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	0,043	0,029	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,043	0,014	0	0	0,014	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0,043	0,029	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,043	0,014	0	0	0,014	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0,043	0,029	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,043	0,014	0	0	0,014	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0,043	0,029	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,043	0,014	0	0	0,014	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0,043	0,029	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,043	0,014	0	0	0,014	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0,043	0,029	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,043	0,014	0	0	0,014	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0,043	0,029	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,043	0,014	0	0	0,014	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

130° Le paragraphe « 17.20 HOTEL 3*, 4* ET 5* (PARTIE JOUR)» est modifié comme suit :

- Dans le cadre intitulé « zone » le tableau intitulé « clé de répartition horaire des besoins d'ECS (compris entre 0 et 1) » est remplacé par le tableau suivant :

0	unité	m ² 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) → (*10-2)																							
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	1,79	1,79	1,79	1,79	1,79	1,79	1,79	1,79	1,79	1,79	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	1,79	1,79	1,79	1,79	1,79	1,79	1,79	1,79	1,79	1,79	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	1,79	1,79	1,79	1,79	1,79	1,79	1,79	1,79	1,79	1,79	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	1,79	1,79	1,79	1,79	1,79	1,79	1,79	1,79	1,79	1,79	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	1,79	1,79	1,79	1,79	1,79	1,79	1,79	1,79	1,79	1,79	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	1,79	1,79	1,79	1,79	1,79	1,79	1,79	1,79	1,79	1,79	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	1,79	1,79	1,79	1,79	1,79	1,79	1,79	1,79	1,79	1,79	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

- Le cadre intitulé « Local N°4 » est remplacé par le cadre suivant :

Local N°4																								
nom du local	Salle de séminaires réunion voir typologie																							
Rat_I	0,4276 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 m ²																							
	30 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/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	0,25	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	0,25	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	0,25	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	0,25	0,5	0,5	0,25	0,25	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0
7	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

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																							
10 Watts/unité		valeur pour l'heure maximale de l'année, par m ²																							
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	0,25	0,5	0,5	0,25	0,25	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0
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	0,25	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	0,25	0,5	0,5	0,25	0,25	0,5	0,5	0,5	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	1	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)																									
	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	0,25	0,5	0,5	0,25	0,25	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0
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	0,25	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	0,25	0,5	0,5	0,25	0,25	0,5	0,5	0,5	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	1	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	

- Le cadre intitulé « Local N°5 » est remplacé par le cadre suivant :

Local N°5																									
nom du local	Salle petits déjeuners voir typologie																								
Rat_I	0,1699 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 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	0,5	1	1	0,5	0	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	0,5	0	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	0,5	0	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	0,5	0	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	0,5	0	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	0,5	0	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	0,5	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	1	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 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	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,24	0,24	0,24	0,24	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026
2	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,24	0,24	0,24	0,24	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026
3	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,24	0,24	0,24	0,24	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026
4	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,24	0,24	0,24	0,24	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026
5	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,24	0,24	0,24	0,24	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026
6	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,24	0,24	0,24	0,24	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026
7	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,24	0,24	0,24	0,24	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026
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																								
0	kg/h/unité																								
m ² en résidence, 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	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	0
3	0	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	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	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	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	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														

131° Le paragraphe « 17.21 HOTEL 3* PARTIE NUIT » est modifié comme suit :

- Dans le cadre intitulé « zone » le tableau intitulé « clé de répartition horaire des besoins d'ECS (compris entre 0 et 1) » est remplacé par le tableau suivant :

0	unité																								
655,2	L/semaine/unité																								
chambre																									
nombre de litres d'eau à 40°C puisés par semaine																									
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	
jour/semaine	1	0	0	0	0	0	0	0	0,043	0,029	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,043	0,014	0	0	0,014	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0,043	0,029	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,043	0,014	0	0	0,014	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0,043	0,029	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,043	0,014	0	0	0,014	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0,043	0,029	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,043	0,014	0	0	0,014	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0,043	0,029	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,043	0,014	0	0	0,014	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0,043	0,029	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,043	0,014	0	0	0,014	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0,043	0,029	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,043	0,014	0	0	0,014	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														

132° Le paragraphe « 17.22 HOTEL 4* ET 5* PARTIE NUIT » est modifié comme suit :

- Dans le cadre intitulé « zone » le tableau intitulé « clé de répartition horaire des besoins d'ECS (compris entre 0 et 1) » est remplacé par le tableau suivant :

0	unité																								
902,7	L/semaine/unité																								
chambre																									
nombre de litres d'eau à 40°C puisés par semaine																									
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	
jour/semaine	1	0	0	0	0	0	0	0	0,043	0,029	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,043	0,014	0	0	0,014	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0,043	0,029	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,043	0,014	0	0	0,014	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0,043	0,029	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,043	0,014	0	0	0,014	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0,043	0,029	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,043	0,014	0	0	0,014	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0,043	0,029	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,043	0,014	0	0	0,014	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0,043	0,029	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,043	0,014	0	0	0,014	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0,043	0,029	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,043	0,014	0	0	0,014	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														

133° Le paragraphe « 17.23 INDUSTRIE – 3 X 8H» est modifié comme suit :

- Dans le cadre intitulé « zone » le tableau intitulé « clé de répartition horaire des besoins d'ECS (compris entre 0 et 1) » est remplacé par le tableau suivant :

		0 unité 0,2 L/semaine/unité		m ² surface utile nombre de litres d'eau à 40°C puisés par semaine et par unité																							
		Clé de répartition horaire des besoins d'ECS (compris entre 0 et 1)																									
Besoins d'ECS	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	0,0476	0,0476	0,0476	0	0	0	0	
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0476	0,0476	0,0476	0	0	0	0	
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0476	0,0476	0,0476	0	0	0	0	
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0476	0,0476	0,0476	0	0	0	0	
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0476	0,0476	0,0476	0	0	0	0	
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0476	0,0476	0,0476	0	0	0	0	
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0476	0,0476	0,0476	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	0	1	1	1	0	0	0	1
2	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1
3	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1
4	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0
5			1					1					0	

134° Le paragraphe « 17.24 INDUSTRIE 8H A 18H00» est modifié comme suit :

- Dans le cadre intitulé « zone » le tableau intitulé « clé de répartition horaire des besoins d'ECS (compris entre 0 et 1) » est remplacé par le tableau suivant :

		0 unité 0,2 L/semaine/unité		m ² surface utile nombre de litres d'eau à 40°C puisés par semaine et par unité																							
		Clé de répartition horaire des besoins d'ECS (compris entre 0 et 1)																									
Besoins d'ECS	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	0,0667	0,0667	0,0667	0	0	0	0	
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0667	0,0667	0,0667	0	0	0	0	
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0667	0,0667	0,0667	0	0	0	0	
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0667	0,0667	0,0667	0	0	0	0	
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0667	0,0667	0,0667	0	0	0	0	
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0667	0,0667	0,0667	0	0	0	0	
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0667	0,0667	0,0667	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	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0
3	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1
4	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0
5			1					1					0

135° Le paragraphe « 17.25 RESTAURATION SCOLAIRE – 1 REPAS/JOUR, 5J/7» est modifié comme suit :

- Dans le cadre intitulé « zone » le tableau intitulé « clé de répartition horaire des besoins d'ECS (compris entre 0 et 1) » est remplacé par le tableau suivant :

		0 unité 45 L/semaine/unité		par nombre de repas servis nombre de litres d'eau à 40°C puisés par semaine																							
		Clé de répartition horaire des besoins d'ECS (compris entre 0 et 1)																									
Besoins d'ECS	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	0,08	0	0	0	0,12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,08	0	0	0	0,12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,08	0	0	0	0,12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,08	0	0	0	0,12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,08	0	0	0	0,12	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	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

136° Le paragraphe « 17.26 RESTAURATION – 1 REPAS/JOUR, 5J/7» est modifié comme suit :

- Dans le cadre intitulé « zone » le tableau intitulé « clé de répartition horaire des besoins d'ECS (compris entre 0 et 1) » est remplacé par le tableau suivant :

		0	45		par nombre de repas servis		nombre de litres d'eau à 40°C puisés par semaine																			
		unité	L/semaine/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	0,08	0	0	0	0,12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,08	0	0	0	0,12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,08	0	0	0	0,12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,08	0	0	0	0,12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,08	0	0	0	0,12	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		1

137° Le paragraphe « 17.27 RESTAURATION – 2 REPAS / JOUR, 6J / 7» est modifié comme suit :

- Dans le cadre intitulé « zone » le tableau intitulé « clé de répartition horaire des besoins d'ECS (compris entre 0 et 1) » est remplacé par le tableau suivant :

		0	306		par nombre de repas servis		nombre de litres d'eau à 40°C puisés par semaine																			
		unité	L/semaine/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	0,067	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,067	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,067	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,067	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,067	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,067	0	0	0	0,1	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		1

138° Le paragraphe « 17.28 RESTAURATION – 2 REPAS/JOUR 7J/7» est modifié comme suit :

- Dans le cadre intitulé « zone » le tableau intitulé « clé de répartition horaire des besoins d'ECS (compris entre 0 et 1) » est remplacé par le tableau suivant :

		0	357		par nombre de repas servis		nombre de litres d'eau à 40°C puisés par semaine																			
		unité	L/semaine/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	0,057	0	0	0	0,086	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,057	0	0	0	0,086	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,057	0	0	0	0,086	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,057	0	0	0	0,086	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,057	0	0	0	0,086	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,057	0	0	0	0,086	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,057	0	0	0	0,086	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

139° Le paragraphe « 17.29 RESTAURATION SCOLAIRE – 3 REPAS / JOUR, 5J / 7 » est modifié comme suit :

- Dans le cadre intitulé « zone » le tableau intitulé « clé de répartition horaire des besoins d'ECS (compris entre 0 et 1) » est remplacé par le tableau suivant :

		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
Besoins d'ECS	0	unité																							
	95	L/semaine/unité																							
		par nombre de repas servis																							
		nombre de litres d'eau à 40°C puisés par semaine																							
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	0,04	0	0	0	0,06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,10	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,04	0	0	0	0,06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,10	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,04	0	0	0	0,06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,10	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,04	0	0	0	0,06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,10	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,04	0	0	0	0,06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,10	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)											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
semaine/mois	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	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		

- Le cadre intitulé « Local N°1 » est remplacé par le cadre suivant :

Local N°1																									
nom du local	Salle restaurant																								
Rat_1	0,7																								
peut-être nul si niveau P dans typologie. La somme des Ratgd du groupe est égale à 1																									
taux d'occupation																									
occupant	1,11																								
	90																								
	0,055																								
Nocnom																									
W/Nocnom																									
kg/h/Nocnom																									
valeur pour l'heure maximale de l'année																									
Chaleur moyenne dégagée par un occupant																									
Humidité dégagée par un occupant																									
ratio Nocnom/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	0,25	0,25	0	0	0	0,25	0,8	0,5	0	0	0,25	0,25	0,25	0,25	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0,25	0,25	0	0	0	0,25	0,8	0,5	0	0	0,25	0,25	0,25	0,25	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0,25	0,25	0	0	0	0,25	0,8	0,5	0	0	0,25	0,25	0,25	0,25	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0,25	0,25	0	0	0	0,25	0,8	0,5	0	0	0,25	0,25	0,25	0,25	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0,25	0,25	0	0	0	0,25	0,8	0,5	0	0	0,25	0,25	0,25	0,25	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)											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
semaine/mois	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	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		

Apports de chaleur hors occupants et éclairage																									
m²																									
0																									
unité																									
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 V / heure	1	2	3	4	5	6	7	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	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	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	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	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	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)											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
semaine/mois	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	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		

Apports d'humidité hors occupants et éclairage																									
m²																									
0																									
unité																									
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	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	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	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	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	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	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	0
7	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)											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
semaine/mois	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	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		

- Le cadre intitulé « Local N°2 » est remplacé par le cadre suivant :

Local N°2																									
nom du local	Cuisine																								
Rat_1	0,2																								
taux d'occupation																									
occupant	0	Nocnom																							
	90	W/Nocnom																							
	0,055	kg/h/Nocnom																							
ratio Noccom/Nocnom 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	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	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	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	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	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	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 de chaleur hors occupants et éclairage																									
m²	unité																								
0	Watts/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	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	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	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	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	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	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													
Apports d'humidité hors occupants et éclairage																									
m²	unité																								
0	kg/h/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	0,5	1	1	1	1	0	0	0,25	0,25	0,25	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	1	1	1	1	0	0	0,25	0,25	0,25	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	1	1	1	1	0	0	0,25	0,25	0,25	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	1	1	1	1	0	0	0,25	0,25	0,25	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	1	1	1	1	0	0	0,25	0,25	0,25	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													

140° Le paragraphe « 17.30 RESTAURATION COMMERCIALE EN CONTINUE (18H/J 7 / 7) » est modifié comme suit :

- Dans le cadre intitulé « zone » le tableau intitulé « clé de répartition horaire des besoins d'ECS (compris entre 0 et 1) » est remplacé par le tableau suivant :

0		unité																							
189		L/semaine/unité																							
		par nombre de repas servis																							
		nombre de litres d'eau à 40°C puisés par semaine																							
Clé de répartition horaire des besoins d'ECS (compris entre 0 et 1) → (*10^2)																									
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	
jour/semaine	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,86	0	0	0	4,29	0	0	0	0	0	0	0	0	7,14	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,86	0	0	0	4,29	0	0	0	0	0	0	0	0	7,14	0	
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,86	0	0	0	4,29	0	0	0	0	0	0	0	0	7,14	0	
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,86	0	0	0	4,29	0	0	0	0	0	0	0	0	7,14	0	
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,86	0	0	0	4,29	0	0	0	0	0	0	0	0	7,14	0	
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,86	0	0	0	4,29	0	0	0	0	0	0	0	0	7,14	0	
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,86	0	0	0	4,29	0	0	0	0	0	0	0	0	7,14	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													

141° Le paragraphe « 17.32 TRANSPORT - AEROGARE » est modifié comme suit :

- Dans le cadre intitulé « zone » le tableau intitulé « clé de répartition horaire des besoins d'ECS (compris entre 0 et 1) » est remplacé par le tableau suivant :

0 0,24		unité L/semaine/unité	m ² surface utile 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) -> *10 ⁻²																										
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	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	
2	0	0	0	0	0	0	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	
3	0	0	0	0	0	0	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	
4	0	0	0	0	0	0	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	
5	0	0	0	0	0	0	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	
6	0	0	0	0	0	0	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	
7	0	0	0	0	0	0	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	

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

- Le cadre intitulé « Local N°1 » est remplacé par le cadre suivant :

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 m ²																							
	90 W/Noccnom Chaleur moyenne dégagée par un occupant																							
	0,055 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	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,3	0,3	0,8	0,6	0,3	0,3	0,8	0,8	0,8	0,7	0,7	0,3	0,3
2	0	0	0	0	0	0	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,3	0,3	0,8	0,6	0,3	0,3	0,8	0,8	0,8	0,7	0,7	0,3	0,3
3	0	0	0	0	0	0	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,3	0,3	0,8	0,6	0,3	0,3	0,8	0,8	0,8	0,7	0,7	0,3	0,3
4	0	0	0	0	0	0	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,3	0,3	0,8	0,6	0,3	0,3	0,8	0,8	0,8	0,7	0,7	0,3	0,3
5	0	0	0	0	0	0	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,3	0,3	0,8	0,6	0,3	0,3	0,8	0,8	0,8	0,7	0,7	0,3	0,3
6	0	0	0	0	0	0	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,3	0,3	0,8	0,6	0,3	0,3	0,8	0,8	0,8	0,7	0,7	0,3	0,3
7	0	0	0	0	0	0	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,3	0,3	0,8	0,6	0,3	0,3	0,8	0,8	0,8	0,7	0,7	0,3	0,3

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																							
5	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	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

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)																								
jour V / heure >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	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

- Le cadre intitulé « Local N°2 » est remplacé par le cadre suivant :

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	0,7	0,7	0,4	0,5	0,4	0,7	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,7	0,7	0,4	0,4
2	0	0	0	0	0	0	0,1	0,5	0,7	0,7	0,7	0,4	0,5	0,4	0,7	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,7	0,7	0,4	0,4
3	0	0	0	0	0	0	0,1	0,5	0,7	0,7	0,7	0,4	0,5	0,4	0,7	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,7	0,7	0,4	0,4
4	0	0	0	0	0	0	0,1	0,5	0,7	0,7	0,7	0,4	0,5	0,4	0,7	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,7	0,7	0,4	0,4
5	0	0	0	0	0	0	0,1	0,5	0,7	0,7	0,7	0,4	0,5	0,4	0,7	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,7	0,7	0,4	0,4
6	0	0	0	0	0	0	0,1	0,5	0,7	0,7	0,7	0,4	0,5	0,4	0,7	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,7	0,7	0,4	0,4
7	0	0	0	0	0	0	0,1	0,5	0,7	0,7	0,7	0,4	0,5	0,4	0,7	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,7	0,7	0,4	0,4
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		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		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)																								
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
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		0		0												

- Le cadre intitulé « Local N°3 » est remplacé par le cadre suivant :

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 RatIgd 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 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	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0,7	0,7	0,7	0,7	0,4	0,4	0,8	0,7	0,4	0,4	0,8	0,8	0,8	0,7	0,7	0,4	0,4
2	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0,7	0,7	0,7	0,7	0,4	0,4	0,8	0,7	0,4	0,4	0,8	0,8	0,8	0,7	0,7	0,4	0,4
3	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0,7	0,7	0,7	0,7	0,4	0,4	0,8	0,7	0,4	0,4	0,8	0,8	0,8	0,7	0,7	0,4	0,4
4	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0,7	0,7	0,7	0,7	0,4	0,4	0,8	0,7	0,4	0,4	0,8	0,8	0,8	0,7	0,7	0,4	0,4
5	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0,7	0,7	0,7	0,7	0,4	0,4	0,8	0,7	0,4	0,4	0,8	0,8	0,8	0,7	0,7	0,4	0,4
6	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0,7	0,7	0,7	0,7	0,4	0,4	0,8	0,7	0,4	0,4	0,8	0,8	0,8	0,7	0,7	0,4	0,4
7	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0,7	0,7	0,7	0,7	0,4	0,4	0,8	0,7	0,4	0,4	0,8	0,8	0,8	0,7	0,7	0,4	0,4
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		
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)																									
	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	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
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	1	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		
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)																									
	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	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		

- Le cadre intitulé « Local N°4 » est remplacé par le cadre suivant :

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/Noccc Chaleur moyenne dégagée par un occupant																								
	0,055	kg/h/Noccc Humidité dégagée par un occupant																								
ratio Noccmoy/Noccnom												valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en inocc)														
	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	0,57	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	0,57	1	1	1	0,57	0,57	1	1	1	0,57	0	0	0	0	0	0	0
	7	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
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																										
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)																										
	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	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,55	1	1	1	1	1	1	1	1	0,55	0,111	0,111	0,111	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	0,55	1	1	1	1	1	1	1	1	0,55	0,111	0,111	0,111	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	0,55	1	1	1	1	1	1	1	1	0,55	0,111	0,111	0,111	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	0,55	1	1	1	1	1	1	1	1	0,55	0,111	0,111	0,111	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	0,55	1	1	1	1	1	1	1	1	0,55	0,111	0,111	0,111	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	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	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	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	
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																	
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	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,55	1	1	1	1	1	1	1	1	0,55	0,111	0,111	0,111	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	0,55	1	1	1	1	1	1	1	1	0,55	0,111	0,111	0,111	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	0,55	1	1	1	1	1	1	1	1	0,55	0,111	0,111	0,111	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	0,55	1	1	1	1	1	1	1	1	0,55	0,111	0,111	0,111	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	0,55	1	1	1	1	1	1	1	1	0,55	0,111	0,111	0,111	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	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	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	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	
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																	

- Le tableau des taux d'occupation du cadre intitulé « Local N°5 » est remplacé par le cadre suivant :

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 Noccmoy/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innocc)																								
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	0,7	0,7	0,7	0,7	0,4	0,3	0,3	0,7	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,7	0,7	0,4	0,4
2	0	0	0	0	0	0	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,4	0,3	0,3	0,7	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,7	0,7	0,4	0,4
3	0	0	0	0	0	0	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,4	0,3	0,3	0,7	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,7	0,7	0,4	0,4
4	0	0	0	0	0	0	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,4	0,3	0,3	0,7	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,7	0,7	0,4	0,4
5	0	0	0	0	0	0	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,4	0,3	0,3	0,7	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,7	0,7	0,4	0,4
6	0	0	0	0	0	0	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,4	0,3	0,3	0,7	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,7	0,7	0,4	0,4
7	0	0	0	0	0	0	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,4	0,3	0,3	0,7	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,7	0,7	0,4	0,4
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
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	

- Le tableau des taux d'occupation du cadre intitulé « Local N°6 » est remplacé par le cadre suivant :

taux d'occupation																								
occupant	0,33	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 Noccmoy/Noccnom valeur comprise entre 0 et 1 (= 0 en innocc)																								
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	0,6	0,6	0,3	0,3	0,8	0,6	0,3	0,3	0,8	0,8	0,8	0,7	0,7	0,3	0,3
2	0	0	0	0	0	0	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,3	0,3	0,8	0,6	0,3	0,3	0,8	0,8	0,8	0,7	0,7	0,3	0,3
3	0	0	0	0	0	0	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,3	0,3	0,8	0,6	0,3	0,3	0,8	0,8	0,8	0,7	0,7	0,3	0,3
4	0	0	0	0	0	0	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,3	0,3	0,8	0,6	0,3	0,3	0,8	0,8	0,8	0,7	0,7	0,3	0,3
5	0	0	0	0	0	0	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,3	0,3	0,8	0,6	0,3	0,3	0,8	0,8	0,8	0,7	0,7	0,3	0,3
6	0	0	0	0	0	0	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,3	0,3	0,8	0,6	0,3	0,3	0,8	0,8	0,8	0,7	0,7	0,3	0,3
7	0	0	0	0	0	0	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,3	0,3	0,8	0,6	0,3	0,3	0,8	0,8	0,8	0,7	0,7	0,3	0,3
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
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	