

GE7 – Correction et mise à jour de la méthode de calcul énergétique

Rapport du groupe d’expertise

Version 4

11/03/2019

Préparation de la RE2020 – Groupe d’expertise 7: correction et mise à jour de la méthode de calcul énergétique

Historique des versions du document

Version	Date	Commenté/Modifié par...	Objet des commentaires/modifications
0	16/01/2019	Paul JALLET	Création du document
1	08/02/2019	Paul JALLET	Version complétée avec les échanges de la première réunion du GE
2	21/02/2019	Paul JALLET	Version complétée avec les échanges de la seconde réunion du GE
3	07/03/2019	Paul JALLET	Version complétée avec les échanges de la dernière réunion du GE, finalisation de la rédaction
4	11/03/2019	Paul JALLET	Version finale

Auteurs du document

Rédacteur/pilote	Paul JALLET (CSTB)
Ont également participé à la rédaction	Yoan GUYOMARD (ALTO Ingénierie)
	Bruno SLAMA (BBS SLAMA)
	David BLANDIN (Cardonnel Ingénierie)
	Laure MOURADIAN (CETIAT)
	Michèle MONDOT (CETIAT)
	Nathalie TCHANG (CINOV & AICVF)
	Cédric BEAUMONT (COSTIC)
	Vianney FULLHARDT (EGF-BTP -Eiffage Construction)
	Céline LEFEVRE-THIVET (LBM Energie)
	Thierry MOUGE (Logiciels Perrenoud)
Ehouarn LEPAGE (NRGYS)	
Contributeurs	Jean Daniel NAPAR (Syndicat ACR)
	Marc SCHOEFFTER (ADEME)
	Christel MOLLE (AFPAC)
	Xavier MOCH (AFPG)
	Olivier SERVANT (AIMCC)
	Damien LABAUME (ALDES)
	Amandine DEBRAND (BASTIDE BONDOUX)
	Noélie CARRETERO (CEREMA)
	Dominique HANTZ (CETIAT)
	Francis JARRIER (Diagnostic Energies)
	Aloïs THIBAUT (DHUP)
	Odile CAURET (EDF R&D département TREE)
	Angélique SAGE (Collectif Effinergie)
	Benjamin HAAS (ENGIE)
	Jean-Pierre HAUET (Association Equilibre des Energies)
	FFB
	Jean-Marc LARTIGUE (Gimelec)
	IFPEB
	Jean-François COROLLER (KEREXPERT)
	Morgane MLYNARCZYK (Lancey Energy Storage, Nobatek)
	Jean-Luc SADORGE (Pôle Fibres-Énergivie)
	Guillaume MOIGNO (POUGET Consultants)
	Wandrille HENROTTE (SOMFY ACTIVITES SA)
Laurent MAZIE (TRIBU Energie)	
Jérôme MALDONADO (UNICLIMA)	
Jérôme BERTRAND (VINCI)	

Préparation de la RE2020 – Groupe d'expertise 7: correction et mise à jour de la méthode de calcul énergétique

NB : les différents rédacteurs et contributeurs ont pu exprimer ou produire des analyses divergentes. Ainsi l'ensemble des éléments de ce rapport n'emportent pas nécessairement l'adhésion de l'ensemble des contributeurs et rédacteurs.

Table des matières

Table des matières	4
1. Le groupe d’expertise	7
1.1. Objet du groupe	7
1.2. Déroulement des travaux	7
1.3. Composition du groupe	7
1.4. Documents analysés	8
2. Sujet 1 : généralités sur la méthode de calcul énergétique	10
2.1. Piste 1 : définition de l’usage du bâtiment : maison individuelle ou logement collectifs.....	10
2.2. Piste 2 : découpage en zones pour les bâtiments de logement collectif	10
2.3. Piste 3 : description des surfaces de locaux pour le calcul des apports internes	11
3. Sujet 2 : prise en compte des caractéristiques du bâti et de l’environnement proche.....	12
3.1. Piste 1 : saisie des orientations et inclinaisons des ponts thermiques	12
3.2. Piste 2 : caractérisation des masques solaires lointains	12
3.3. Piste 3 : prise en compte de l’encadrement des baies	13
3.4. Piste 4 : valeur par défaut pour les ponts thermiques structurels des parois opaques	13
3.5. Piste 5 : Prise en compte des brise-soleils fixes en façade	14
3.6. Piste 6 : coefficients de pression des toitures inclinées pour le calcul des débits d’infiltration	14
3.7. Piste 7 : saisie des facteurs solaires des parois opaques et ponts thermiques usuels	15
3.8. Piste 8 : prise en compte des parois déperditives donnant sur des gaines	15
4. Sujet 3 : prise en compte de la ventilation et des systèmes de traitement d’air	16
4.1. Piste 1: définition des puissances électriques absorbées par les ventilateurs	16
4.2. Piste 2: description des réseaux aérauliques de ventilation	16
4.3. Piste 3: prise en compte de la modulation du débit d’air neuf hygiénique	17
4.4. Piste 4: givrage des échangeurs double-flux et contre-mesures associées	18
4.5. Piste 5: prise en compte des centrales de ventilation et de traitement d’air	19
4.6. Piste 6: calcul du débit par ouverture des fenêtres pour la surventilation d’été	19
4.7. Piste 7: révision des valeurs de coefficient de dépassement aux bouches de ventilation	20
5. Sujet 4: prise en compte de l’éclairement naturel et de l’éclairage.....	21
5.1. Piste 1 : Correction de la puissance d’éclairage installée dans les aires de vente	21
5.2. Piste 2 : prise en compte de l’éclairement naturel par les baies de toiture	21
5.3. Piste 3 : hypothèses sur l’éclairage conventionnel en BBio	22
6. Sujet 5 : prise en compte de l’émission et de la distribution de chauffage et de refroidissement	23
6.1. Piste 1 : prise en compte des systèmes d’émission composites	23
6.2. Piste 2: harmonisation de la prise en compte des réseaux de distribution de fluide	23
6.3. Piste 3: valeurs par défaut pour les réseaux de distribution	24
6.4. Piste 4: prise en compte du calorifugeage des organes d’équilibrage, de régulation et des circulateurs	25
6.5. Piste 5: prise en compte de la déshumidification pour les systèmes thermodynamiques à détente directe	25

7.	Sujet 6 : prise en compte des systèmes de génération de chauffage et refroidissement.....	27
7.1.	Piste 1 : prise en compte des ballons d'hydroaccumulation pour le chauffage	27
7.2.	Piste 2 : valeurs utiles maximales et par défaut des générateurs.....	27
7.3.	Piste 3 : révisions spécifiques aux chaudières et appareils de chauffage indépendants au bois ..	28
7.4.	Piste 4 : données d’entrée des micro-cogénérateurs à combustible gazeux ou liquide.....	28
7.5.	Piste 5 : notion de consommation d'auxiliaire à charge nulle des générateurs	29
7.6.	Piste 6 : élargissement du périmètre des générateurs thermodynamiques pris en compte.....	29
7.7.	Piste 7 : description des performances des générateurs thermodynamiques de chauffage et refroidissement	30
7.8.	Piste 8 : générateurs ou assemblages hybrides associant pompe à chaleur et chaudière	31
7.9.	Piste 9 : Générateurs thermodynamiques prévoyant la co-production de chaleur (chauffage ou ECS) et de froid.....	31
7.10.	Piste 10 : Dispositifs et fonctions de rafraîchissement sans recours à un générateur de refroidissement	32
7.11.	Piste 11 : Prise en compte des sondes et captage géothermiques.....	33
7.12.	Piste 12 : Prise en compte des systèmes pompes à chaleur sur boucle d'eau	33
7.13.	Piste 13 : Prise en compte des systèmes thermodynamiques à Débit de Réfrigérant Variable (DRV)	34
7.14.	Piste 14: prise en compte des phases de relance de chauffage	35
8.	Sujet 7 : prise en compte des installations de production et distribution d’eau chaude sanitaire (ECS)	37
8.1.	Piste 1 : caractérisation des points de puisage et de la température de distribution ECS	37
8.2.	Piste 2 : dispositifs de récupération de chaleur sur les eaux grises	37
8.3.	Piste 3 : évolution de la méthode de conversion des données mesurées des chauffe-eau thermodynamiques	38
8.4.	Piste 4 : prise en compte des systèmes saisonniers de production ECS	38
8.5.	Piste 5 : coefficients de pertes thermiques des ballons de stockage ECS par défaut	39
8.6.	Piste 6 : ajout des configurations Production Centralisée à Appoints Décentralisés (PCAD) à appoint séparé instantané.....	39
8.7.	Piste 7 : chauffe-eaux « relais » entre production ECS et points de puisage.....	39
8.8.	Piste 8 : prise en compte des appareils de production ECS au gaz ou au fioul.....	40
9.	Sujet 8 : prise en compte des fonctions d’automatisme et de gestion de l’énergie	42
9.1.	Piste 1 : fonctions de commande intelligente des chauffe-eaux et systèmes de production ECS à accumulation	42
9.2.	Piste 2 : Elargissement et définition du périmètre des fonctions de gestion-régulation prises en compte	42
9.3.	Piste 3 : prise en compte de l'absence de gestion de l'intermittence de chauffage.....	43
9.4.	Piste 4 : variation temporelle des émetteurs de chauffage et refroidissement	44
9.5.	Piste 5: simplification générale de la prise en compte des fonctions de gestion-régulation (manuelle et automatique)	45
10.	Sujet 9 : production locale d’électricité.....	46
10.1.	Piste 1 : technologies de stockage d’électricité du bâtiment	46
10.2.	Piste 2 : valeurs par défaut des installations solaires photovoltaïques	46

10.3. Piste 3 : prise en compte des stratégies de régulation de la production ECS couplée à une production locale d’électricité photovoltaïque 47

1. Le groupe d’expertise

1.1. Objet du groupe

Les objectifs du groupe d’expertise sont les suivants :

- Étudier les différentes propositions de modifications et corrections des méthodes de calcul énergétique (méthode Th-BCE, méthode Th-Bat, référentiel E+C-);
- S’assurer de la pertinence des valeurs par défaut de la méthode Th-BCE (performances énergétiques), ainsi que de l’éventuelle pertinence d’y intégrer de nouvelles valeurs par défaut.
- Simplifier et clarifier les règles d’application du volet énergie de la RE 2020, sur la base des retours d’expérience de la RT2012.

1.2. Déroulement des travaux

Les travaux du groupe d’expertise 7 ont eu lieu du 30 novembre 2018 au 11 mars 2019.

Une première phase a consisté à trier et comprendre les enjeux de l’ensemble des propositions rédigées dans les contributions fournies. Ces propositions ont été regroupées par thème et disséquées dans un tableur de synthèse, qui a servi de base aux échanges entre les membres du groupe d’expertise. Un certain nombre de propositions et contributions ont pu être écartées à ce stade, car ne relevant pas du périmètre et des objectifs du groupe. Si elles relevaient plutôt d’un autre groupe d’expertise, elles ont été communiquées au pilote de ce dernier.

Une seconde phase a consisté à convertir les propositions des contributeurs en sujets et pistes à intégrer dans le présent rapport, au travers de trois sessions d’échanges physiques, les 16 janvier, 8 février et 4 mars 2019. Les pistes ont également été complétées ou affinées par les experts au fil des discussions.

Le présent rapport prend la forme d’un inventaire le plus complet possible des points techniques remontés par les contributeurs et experts en vue de l’élaboration de la future méthode de calcul énergie de la RE2020. Néanmoins, compte tenu du grand nombre de sujets à débattre, il n’a pas été possible de tout intégrer et de détailler l’ensemble des options pour chaque piste.

Au cours de cette seconde phase, le groupe d’expertise s’est attaché à mesurer, en première approche, les avantages et inconvénients, ainsi que la complexité et quantité de travail que peuvent représenter les travaux d’amélioration ou de complément à la méthode de calcul proposés dans chaque piste, au travers d’une mention dans les paragraphes conditions de mise en œuvre, avantages et inconvénients.

1.3. Composition du groupe

La composition du groupe d’expertise était la suivante :

Rôle	NOM	Prénom	Entreprise
Pilote	JALLET	Paul	CSTB
Membre	GUYOMARD	Yoan	ALTO Ingénierie
Membre	FULLHARDT	Vianney	EGF-BTP - EIFFAGE CONSTRUCTION
Membre	TCHANG	Nathalie	TRIBU ENERGIE / CINOV
Membre	MOUGE	Thierry	LOGICIELS PERRENOUD
Membre	SLAMA	Bruno	BBS Slama

Membre	LEPAGE	Ehouarn	NRGYS
Membre	BLANDIN	David	CARDONNEL Ingénierie
Membre	LEFEVRE-THIVET	Céline	LBM Energie
Membre	BEAUMONT	Cédric	COSTIC
Membre	MONDOT	Michèle	CETIAT
Membre	SCHOEFFTER	Marc	ADEME
Membre	THIEBAUT	Aloïs	DHUP

NB : les membres du groupe d’expertise se sont exprimés en leur nom propre et non en qualité de représentant de leur structure.

1.4. Documents analysés

Les documents suivants ont servi de support à l’analyse réalisée par les experts :

- Méthode Th-BCE:
 - *Arrêté du 20 juillet 2011 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 et son annexe,*
 - *Arrêté du 16 avril 2013 modifiant l’annexe à l’arrêté du 20 juillet 2011 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 et son annexe,*
 - *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 et son annexe.*
- *Règles Th-Bat (décembre 2017) - Ensemble des fascicules*
- *Référentiel « Energie – Carbone » pour les bâtiments neufs – Méthode d’évaluation de la performance énergétique et environnementale des bâtiments neufs et son annexe - Fiches algorithmes (version 3.1, janvier 2019),*
- *Règlements de l’Union Européenne n° 811/2013, 812/2013, 813/2013 et 814/2013 concernant les exigences d’écoconception des produits (ErP)*
- *Normes françaises et européennes (liste non-exhaustive): NF EN ISO 52000-1, NF EN 15316-1 à 5, NF EN 16147, NF EN 50465, NF EN 14825, NF EN 13203-1 à 5, NF EN 15232, NF EN 16798-7.*

Contributions écrites envoyées au groupe :

Numéro	Auteurs
1	Jean-Daniel NAPAR (Syndicat ACR)
2	Christel MOLLE (AFPAC)
3	Xavier MOCH (AFPG)
4	Olivier SERVANT (AIMCC)
5	Damien LABAUME (ALDES)

Préparation de la RE2020 – Groupe d’expertise 7: correction et mise à jour de la méthode de calcul énergétique

6	Yoan GUYOMARD (ALTO)
7	Amandine DEBRAND (BASTIDE BONDOUX)
8	Bruno SLAMA (BBS Slama)
9	Noélie CARRETERO (CEREMA)
10	Dominique HANTZ (CETIAT)
11	Michèle MONDOT (CETIAT)
12	Laure MOURADIAN (CETIAT)
13	Nathalie TCHANG (CINOV & AICVF)
14	Francis JARRIER (Diagnostic Energies)
15	Odile CAURET (EDF R&D département TREE)
16	Angélique SAGE (Collectif Effinergie)
17	Benjamin HAAS (ENGIE)
18	Jean-Pierre HAUET (Association Equilibre des Energies)
19	FFB
20	Jean-Marc LARTIGUE (Gimelec)
21	IFPEB
22	IFPEB
22	Jean-François COROLLER (KEREXPERT)
23	Morgane MLYNARCZYK (Lancey Energy Storage, Nobatek)
24	Céline LEFEVRE-THIVET (LBM Energie)
25	Jean-Luc SADORGE (Pôle Fibres-Énergivie)
26	Guillaume MOIGNO (POUGET Consultants)
27	Nicolas CASCARINO, Marim JOIGNANT, Mélodie MARTIAS (Promotelec)
28	Wandrille HENROTTE (SOMFY ACTIVITES SA)
29	Laurent MAZIE (TRIBU Energie)
30	Jérôme MALDONADO (UNICLIMA)
31	Jérôme BERTRAND (VINCI)

2. Sujet 1 : généralités sur la méthode de calcul énergétique

2.1. Piste 1 : définition de l'usage du bâtiment : maison individuelle ou logement collectifs

Il existe une ambiguïté sur l'attribution de l'usage (maison individuelle ou logements collectifs) pour des bâtiments multi-logements de petites tailles, de type maisons en bande.

Une fiche d'application a été rédigée à ce titre, mais n'est pas nécessairement connue de tous les bureaux d'études. C'est un point important dans la mesure où les conventions et exigences ne sont pas les mêmes pour ces deux usages.

Propositions :

- Intégrer le contenu de la fiche d'application « Maison individuelle ou bâtiment collectif ? » dans la méthode Th-Bat.
- Clarifier la définition de bâtiment dans cette fiche, pour ne plus laisser d'ambiguïté concernant les maisons en bande.
- Mentionner spécifiquement le cas des maisons individuelles (>1) accolées à un bâtiment de logements collectifs, souvent rencontré et à interprétations divergentes

2.1.1. Conditions de mise en œuvre

Modification modérée de la méthode Th-Bat.

2.1.2. Avantages

L'ensemble des informations requises pour l'application des règles Th-Bat seraient centralisées dans un même document.

Application de la réglementation clarifiée et facilitée.

2.1.3. Inconvénients

Sans objet.

2.2. Piste 2 : découpage en zones pour les bâtiments de logement collectif

En bâtiment à usage d'habitation – logements collectif, le paragraphe 7.8.3.1.3 de la méthode Th-BCE stipule qu'une zone est dite traversante « si au moins la moitié de la surface habitable totale de la zone correspond à des logements traversant au sens du confort d'été et dont les portes intérieures d'une façade à une autre comporte un détalonnage. ».

Cette règle crée un effet de seuil si les surfaces de logement traversants sont proches des 50%. Elle peut engendrer des écarts importants de Cep pour des projets pourtant très proches dans leurs caractéristiques.

Proposition : remplacer les règles de définition traversant/non-traversant des zones par une obligation de découpage en au moins 2 zones distinctes traversantes / non traversantes.

2.2.1. Conditions de mise en œuvre

Révision mineure de la méthode Th-BCE et des règles d'application.

Révision des niveaux d'exigence.

2.2.2. Avantages

Corrige l'effet de seuil relatif à la règle actuelle de découpage des zones.

Application de la réglementation clarifiée et facilitée.

2.2.3. Inconvénients

Changer la règle actuelle peut affecter massivement les niveaux de consommations obtenus en logement collectif. Les niveaux d'exigence de la RT2012 seraient donc obsolètes.

Par ailleurs, le nouveau découpage peut conduire à un découpage en zones multiples de petites tailles, ce qui est à éviter compte tenu du domaine de validité du modèle thermique simplifié au pas de temps horaire sur lequel est basé la méthode Th-BCE.

2.3. Piste 3 : description des surfaces de locaux pour le calcul des apports internes

Pour les bâtiments à usage tertiaire, la méthode Th-BCE prévoit de pouvoir décrire les ratios de surface utile (Rat, I) par rapport la surface utile totale pour chaque typologie de locaux, à l'échelle d'une zone. Par exemple, pour une zone à usage de bureaux, il est possible de définir les ratios de surface de bureaux, de salle de réunions, de sanitaires et de circulations.

Cette description apparaîtrait plus pertinente au niveau du groupe, dans la mesure où chaque groupe constituant la zone peut être un assemblage de locaux différents.

Proposition : déplacer la définition des ratios de surface utile de locaux, Rat, I , au niveau du groupe.

2.3.1. Conditions de mise en œuvre

Révision modérée de la méthode Th-BCE et des règles d'application.

2.3.2. Avantages

Permet une différenciation des apports internes de chaleur pour chaque groupe d'une zone, et donc des calculs un peu plus exacts, sans pour autant rendre la saisie plus lourde.

2.3.3. Inconvénients

Sans objet.

3. Sujet 2 : prise en compte des caractéristiques du bâti et de l'environnement proche

3.1. Piste 1 : saisie des orientations et inclinaisons des ponts thermiques

Deux types de saisie cohabitent pour les orientations et inclinaisons de ponts thermiques: une saisie simplifiée, où les ponts thermiques sont répartis forfaitairement sur les différentes façades, et détaillée, où l'applicateur situe chaque pont thermique selon sa position. Les orientations et inclinaisons sont utilisées pour le calcul des rayonnements solaires incidents et affectent la température extérieure de surface retenue pour le calcul des échanges thermiques au travers des ponts thermiques.

Proposition :

- Ne conserver que le mode de saisie simplifié des ponts thermiques,
- Affiner éventuellement la répartition forfaitaire au prorata de la surface déperditive verticale (murs + baies) par orientation

3.1.1. Conditions de mise en œuvre

Modification mineure de la méthode Th-BCE et du moteur de calcul.

3.1.2. Avantages

Facilite la réalisation de l'étude réglementaire,

Correspond mieux au niveau de simplification global attendu dans la méthode Th-BCE.

3.1.3. Inconvénients

Sans objet

3.2. Piste 2 : caractérisation des masques solaires lointains

La prise en compte des masques solaires est un aspect clé de la conception bioclimatique. La méthode Th-BCE permet bien la prise en compte des masques lointains (reliefs, bâtiments voisins, végétation...), avec une description à faire de manière séparée pour chaque composant d'enveloppe extérieure (y compris les panneaux solaires intégrés).

Cependant, dans les faits, faute de contrainte suffisante ou à cause de la difficulté que cette saisie représente, la description des masques est réalisée de manière inégale.

Proposition : Introduire une saisie unique des angles de masques lointains à 360° par bâtiment (et par installation solaire sur parcelle). Les règles seront à préciser quant au point géométrique de référence retenu pour la mesure ou le calcul de ces masques lointains.

Intégrer une valeur par défaut des masques solaires lointains, par exemple de 20° sur tout l'horizon, lorsque la saisie n'est pas réalisée. Cette valeur par défaut pourra être de 0° dans le cas du calcul de confort d'été ou l'été pour les bâtiments climatisés, afin qu'elle soit bien défavorable dans tous les cas.

3.2.1. Conditions de mise en œuvre

Évolution modérée de la méthode Th-BCE et des règles d'application.

Révision des niveaux d'exigence.

3.2.2. Avantages

Incite à calculer les masques lointains dans chaque projet et à optimiser l'accès à la ressource solaire au regard des contraintes de la parcelle.

3.2.3. Inconvénients

Modifie sensiblement les niveaux de BBio et Cep de manière globale, ce qui nécessite une révision des niveaux d'exigence.

3.3. Piste 3 : prise en compte de l’encadrement des baies

Dans la méthode Th-BCE, il subsiste un flou sur la manière dont doivent être pris en compte les encadrements de baies en termes d’affaiblissement des rayonnements solaire et lumineux incidents. Dans la pratique, ce point est arbitré différemment selon les logiciels d’application de la RT2012 :

- Soit les encadrements sont pris en compte sous forme de masques solaires,
- Soit ils sont intégrés au travers d’un coefficient d’affaiblissement appliqué aux facteurs de transmission solaire et lumineux, au niveau des règles Th-Bat. Cette seconde solution apparaît plus défavorable sur les indicateurs Bbio et Cep.

Autre disparité, les éditeurs définissent des hypothèses par défaut spécifiques à leur cas qui peuvent être différentes (au nu extérieur ou au nu intérieur selon les cas).

Propositions : prendre en compte les encadrements de baies sur les facteurs de transmission solaire et lumineuse au niveau de la méthode Th-BCE et non par une correction à appliquer manuellement dans les règles Th-Bat. Si possible, privilégier un traitement dynamique des encadrements, de manière à assurer la cohérence avec les masques proches, et affiner la prise en compte de cet aspect.

Assurer la passerelle avec l’impact de la réflexion sur l’appui de baie et la prise en compte de l’incidence variable du rayonnement.

Proposer une saisie directe, n’impliquant pas que l’applicateur doive définir trois masques séparément (deux latéraux et un supérieur).

3.3.1. Conditions de mise en œuvre

Modification modérée des règles Th-Bat, de la méthode Th-BCE et du moteur de calcul

3.3.2. Avantages

Prise en compte homogène de l’encadrement des baies.

La distinction de la performance intrinsèque de la menuiserie et des coefficients d’affaiblissement liés à l’intégration au bâti, directement dans la méthode Th-BCE, apporterait plus de lisibilité.

3.3.3. Inconvénients

L’ajout d’un encadrement traité dynamiquement pour chaque baie peut possiblement augmenter le temps de calcul du moteur réglementaire pour les grands bâtiments pour lesquels chaque baie est définie séparément.

3.4. Piste 4 : valeur par défaut pour les ponts thermiques structurels des parois opaques

L’impact des ponts thermiques structurels est traité directement dans la valeur du coefficient de transmission thermique des parois opaques, selon les modalités des règles Th-Bat. Les retours d’application de la RT2012 montrent que la prise en compte de ces derniers est assez inégalement appliquée.

Proposition : dans les règles Th-Bat, pour les ponts thermiques structurels, prévoir des valeurs par défaut de dégradation du U_k de paroi opaque sous forme d’une pénalisation en relatif (+X% du U_k sans prise en compte de ces ponts thermiques) en fonction du type d’ossature ou de fixations.

3.4.1. Conditions de mise en œuvre

Modification modérée des règles Th-Bat.

Le calage de valeurs par défaut équilibrées serait à réaliser par la commission Th-Bat.

3.4.2. Avantages

Encourage à prendre en considération les ponts thermiques structurels, tout en offrant une option simple et rapide.

3.4.3. Inconvénients

Sans objet.

3.5. Piste 5 : Prise en compte des brise-soleils fixes en façade

Les règles Th-Bat définissent les corrections de facteurs de transmission solaire et lumineuse à appliquer en présence de brise-soleils fixes à lames horizontales et opaques. Il n'existe cependant pas de règle pour les brise-soleils fixes à lames verticales. De même, la méthode n'est pas applicable dès lors que les lames sont translucides ou perforées.

Propositions : ajouter une prise en compte de la correction de de facteurs de transmission solaire et lumineuse associée à la mise en place des brise-soleils fixes à lames verticales, à lames translucides et/ou perforées:

- soit sous la forme actuelle d'un coefficient de correction annuel, défini dans les règles Th-Bat. Dans ce cas, ajouter les facteurs de correction au jeu de données d'entrée de la méthode Th-BCE et du moteur de calcul, et réaliser les corrections des facteurs solaires à l'intérieur de ces derniers,
- soit sous une forme dynamique, dans la méthode Th-BCE, en reprenant les mêmes hypothèses de modélisation que les stores vénitiens. Cette seconde option implique de transférer également la prise en compte des brise-soleils à lames horizontales dans la méthode Th-BCE.

3.5.1. Conditions de mise en œuvre

Modification modérée des règles Th-Bat ou modification modérée de la méthode Th-BCE et du moteur de calcul (si la prise en compte dynamique est choisie).

3.5.2. Avantages

Permet de mener le calcul énergétique ce type de protection courant avec une méthode harmonisée.

La prise en compte dynamique (seconde option envisagée dans les propositions) permettrait une harmonisation du traitement des brise-soleils avec les stores vénitiens à lame, tout en évitant aux applicateurs de devoir réaliser un prétraitement au moteur de calcul (source d'erreurs).

3.5.3. Inconvénients

Sans objet.

3.6. Piste 6 : coefficients de pression des toitures inclinées pour le calcul des débits d'infiltration

La méthode Th-BCE intègre la prise en compte de l'effet du vent sur les infiltrations d'air dans le bâtiment au travers de coefficients de pression différenciés selon les cas de figure (paroi verticale, sous le vent, au vent, horizontale...). Il n'existe cependant pas de différenciation au vent et sous le vent pour les pans de toitures inclinées, dès lors que les combles sont aménagés.

Proposition : pour les toitures inclinées, définir des coefficients de pression (C_p) au vent et sous le vent pour prendre en compte l'impact sur les débits d'infiltration. Ces coefficients pourront être obtenus à partir de ceux des façades verticales et des façades horizontales, par une interpolation en fonction de l'inclinaison.

3.6.1. Conditions de mise en œuvre

Modification mineure de la méthode Th-BCE et du moteur de calcul.

Révision des niveaux d'exigence, en particulier pour l'usage maison individuelle.

3.6.2. Avantages

Rend plus exact le calcul des infiltrations d'air dans les combles aménagés, sans paramètres supplémentaires à renseigner.

3.6.3. Inconvénients

L'impact est difficile à quantifier. Il convient de réaliser des simulations étendues, et d'adapter les niveaux d'exigence en maison individuelle si l'impact est important.

3.7. Piste 7 : saisie des facteurs solaires des parois opaques et ponts thermiques usuels

Pour les parois opaques et les ponts thermiques usuels, l'applicateur doit réaliser un calcul de facteur solaire à partir du U (ou Psi) de la paroi, selon les modalités des règles Th-Bat. Pour cela, il fait une hypothèse sur le coefficient d'absorption de la paroi. Cette hypothèse n'est pas apparente au niveau du récapitulatif standardisée d'étude thermique (RSET), ce qui laisse une certaine marge d'interprétation.

Proposition : Simplifier la définition du facteur solaire des parois opaques et ponts thermiques usuels :

- en demandant directement la classe de coefficient d'absorption de la paroi au niveau du jeu de données d'entrée Th-BCE,
- en fixant conventionnellement le coefficient d'absorption des ponts thermiques, éventuellement en fonction du coefficient moyen adopté pour les parois opaques du projet.

Laisser la possibilité de saisir un facteur solaire S_k personnalisé pour certains cas particuliers (paroi munie d'une lame d'air, parois végétalisées...), qui resteront traités dans les règles Th-Bat.

3.7.1. Conditions de mise en œuvre

Modifications mineures de la méthode Th-BCE, des règles Th-Bat et du moteur de calcul.

3.7.2. Avantages

Simplifie la réalisation de l'étude règlementaire,
Limite le recours à une hypothèse trop favorable sur le coefficient d'absorption des parois.

3.7.3. Inconvénients

Sans objet.

3.8. Piste 8 : prise en compte des parois déperditives donnant sur des gaines

Les règles Th-Bat, fascicule "Généralités", définissent les modalités de prises en compte des gaines de désenfumage ouvertes en permanence sur l'extérieur (en ou hors volume chauffé). D'autres types de gaines également fortement ventilées ne sont en revanche pas mentionnés (gainés de ventilation des sous-sols, gainés gaz...).

Proposition :

- Faire émerger un paragraphe spécifique aux gaines dans les règles Th-Bat,
- Compléter les modalités de prise en compte des gaines sous la forme de parois déperditives (et linéaires déperditifs) dans les règles Th-Bat, en étant le plus exhaustif possible sur les cas de figure possibles. Définir de manière explicite la notion de « gaine ouverte en permanence sur l'extérieur ».

Afin de ne pas déséquilibrer les exigences relatives aux ponts thermiques (calcul du Ψ_{9} et du ratio de transmission linéique moyen Ratio_{Ψ}), les linéaires donnant sur les gaines pourront être exclus de ces exigences.

3.8.1. Conditions de mise en œuvre

Modification mineure des règles Th-Bat.

3.8.2. Avantages

Application et compréhension de la réglementation facilitées.

Meilleure cohérence dans le traitement des gaines entre les différents applicateurs.

3.8.3. Inconvénients

A l'heure actuelle, on rencontre une certaine disparité d'interprétation sur la prise en compte des parois déperditives donnant sur des gaines. Le fait de trancher avec une règle unique implique possiblement une évolution globale des niveaux moyens obtenus sur les différents indicateurs réglementaires. Par ailleurs, le point particulier des exigences relatives aux ponts thermiques devra tenir compte de cet arbitrage.

4. Sujet 3 : prise en compte de la ventilation et des systèmes de traitement d’air

4.1. Piste 1: définition des puissances électriques absorbées par les ventilateurs

Les puissances électriques absorbées par les ventilateurs sont des paramètres d'entrée de la méthode Th-BCE, définis par l'applicateur au même titre que les débits de ventilation aux bouches. A ce titre, il subsiste un flou sur la valeur de puissance absorbée qui doit être saisie. Se pose notamment la question de la nécessité d'y intégrer un certain nombre de facteurs, tels que les coefficients de dépassement des bouches, les taux de modulation du débit (avec les dispositifs de détection de présence ou capteurs CO₂ notamment), les fuites aérauliques des réseaux, ou bien encore le foisonnement dans l'utilisation des grands débits en logements collectifs. La même question se pose concernant les efficacités des échangeurs de chaleur double-flux, ou encore le point de fonctionnement de référence pour les caractéristiques des chauffe-eaux thermodynamiques sur air extrait.

Proposition:

- introduire dans la méthode Th-BCE un paragraphe explicatif sur la définition des puissances de ventilateurs, précisant quelle puissance utiliser et comment prendre en compte les facteurs listés plus haut, le cas échéant.
- faire de même concernant les efficacités des échangeurs de chaleur et des chauffe-eaux thermodynamiques sur air extrait, qui peuvent varier en fonction du débit d'air.

4.1.1. Conditions de mise en œuvre

Modification mineure de la méthode Th-BCE.

Révision des niveaux d'exigence.

4.1.2. Avantages

Harmonisation et simplification de la saisie des systèmes de ventilation pour l'applicateur.

4.1.3. Inconvénients

A l'heure actuelle, on rencontre une grande disparité d'interprétation sur ce point. Le fait de trancher avec une règle unique implique possiblement une évolution globale des niveaux moyens obtenus sur l'indicateur Cep, et donc de la pertinence de l'exigence Cep_max.

4.2. Piste 2: description des réseaux aérauliques de ventilation

Dans la méthode Th-BCE, les dimensions des gaines du réseau aéraulique de ventilation sont définies de manière conventionnelle. Dans certains projets où les dimensions des réseaux aérauliques sont connues et optimisées, il n'est pas possible d'utiliser les valeurs du projet.

Par ailleurs, en usage maison individuelle, la valeur conventionnelle, basée sur le ratio *Ratsurfcond* de surface externe de gaine aéraulique par m² de surface habitable, est jugée trop élevée par rapport à l'ordre de grandeur constaté en pratique.

Enfin, en usage logements collectifs, la valeur conventionnelle de surface de gaine est proportionnelle au débit maximal de ventilation saisi au niveau de l'ensemble bouche-conduit. Cela pose un problème de cohérence entre la ventilation hygroréglable, où ce débit maximal va être pris égal au débit moyen annuel modulé, et les autres types de ventilation, où le débit maximal est le débit de pointe.

Proposition:

- Permettre à l'applicateur de saisir les dimensions des réseaux aérauliques de ventilation (en volume chauffé et hors volume chauffé), tout en conservant la possibilité d'avoir recours à une valeur par défaut. Ces valeurs par défaut pourront reprendre les valeurs conventionnelles utilisées dans la méthode Th-BCE à l'exception de l'usage maison individuelle, où elles sont jugées trop élevées,
- En usage maison individuelle, conditionner la possibilité de saisir les dimensions de réseaux à la réalisation d'un essai d'étanchéité à la réception, tel que prévu par les textes de la RT2012,

- En usage maison individuelle, calculer la valeur par défaut sur la base d’un ratio *Ratsurfcond* de 0,05 m² de surface externe de gaine aéraulique par m² de surface habitable, au lieu de 0,1. Préciser par ailleurs que, si l’applicateur définit plusieurs ensembles bouches-conduits, ce ratio est appliqué globalement, en répartissant la surface externe de gaine à chaque ensemble bouche-conduit au prorata de son débit de base. Préciser également que, dans le cas d’une ventilation double-flux, la valeur par défaut est comptée deux fois: une fois pour les conduits de soufflage et une autre fois pour les conduits de reprise,
- En usage logements collectifs, calculer la valeur par défaut de surface de gaine aéraulique sur la base de la valeur de débit de pointe pour l’ensemble des dispositifs de ventilation, y compris les systèmes hygroréglables ou modulés. Cela suppose de définir systématiquement dans le jeu de donnée d’entrée le débit de pointe, tout en s’assurant qu’il ne soit pas comptabilisé deux fois (une fois dans la valeur de débit modulé et une fois dans le calcul),
- Supprimer la valeur par défaut spécifique pour les systèmes de “ventilation mécanique basse pression” au sens de la méthode Th-BCE, qui correspondent à des dispositifs mis en place plutôt en rénovation,
- Proposer des valeurs par défaut de coefficients de déperditions thermiques des gaines aérauliques en fonction du niveau d’isolation mis en œuvre.

4.2.1. Conditions de mise en œuvre

Modification modérée de la méthode Th-BCE et du moteur de calcul.

Révision des niveaux d’exigence.

4.2.2. Avantages

Meilleure cohérence d’ensemble entre le traitement des différents types de réseaux de transport de fluide: aérauliques ou hydrauliques.

Meilleure cohérence des valeurs par défaut entre les différents types de systèmes de ventilation .

4.2.3. Inconvénients

La modification de la valeur forfaitaire des surfaces de gaines aérauliques pour les usages maison individuelle et logement collectif peut entraîner une évolution significative des niveaux moyens de Cep rencontrés. Elle nécessite donc un recalage des exigences.

4.3. Piste 3: prise en compte de la modulation du débit d’air neuf hygiénique

Dans le calcul règlementaire, l’ensemble des stratégies de modulation du débit d’air neuf sont traitées sous la forme d’une réduction moyenne annuelle des débits appliqués.

Pour les bâtiments tertiaires, la réduction est appliquée uniquement au cours des périodes d’occupation, au travers d’un coefficient *Crdbnr*. Elle est indépendante des taux d’occupation des scénarios règlementaires. Par ailleurs, cette réduction ne peut être prise en compte que pour les systèmes de ventilation seuls, pas pour les centrales de traitement d’air (CTA).

Pour les bâtiments résidentiels, on applique une valeur de débit moyen unique sur l’ensemble du calcul, que l’on soit en période d’occupation ou d’inoccupation.

Ce n’est pas idéal dans l’optique de bien représenter la concomitance des phénomènes. Cela engendre un risque de surestimer ou sous-estimer les besoins de chauffage, de refroidissement ou l’inconfort ressenti par les occupants par rapport à la réalité, risque qui est variable selon les types de systèmes de ventilation.

Propositions:

- Pour les bâtiments tertiaires, introduire une variation dynamique des débits de ventilation en fonction des taux d’occupation horaires prévus dans les scénarios conventionnels (aux niveaux des typologies de locaux). Le niveau de débit correspondant à chaque taux d’occupation pourra être déduit du coefficient *Crdbnr*, par recalage, de manière à retrouver globalement un taux de modulation annuel moyen proche de ce dernier,

- Toujours pour les bâtiments tertiaires, transposer l’approche de prise en compte des modulations des débits d’air neuf des centrales de ventilation aux centrales de traitement d’air. Dans le cas d’une CTA avec recyclage, la modulation pourra s’appliquer au taux d’air neuf,
- Pour les bâtiments résidentiels, une différenciation des débits appliqués sur les périodes d’inoccupation, d’occupation “active”, d’utilisation du débit de pointe et/ou d’occupation “sommeil” peut être envisagée, y compris pour les systèmes de ventilation hygro-réglables. A ce titre, les valeurs de débits différenciées pourront être déduites du coefficient de réduction moyen annuel issu des procédures d’évaluation. Des clés de répartition conventionnelles devront alors être établies en concertation avec les acteurs de l’évaluation.

4.3.1. Conditions de mise en œuvre

Modification majeure de la méthode Th-BCE et du moteur de calcul.

4.3.2. Avantages

Meilleure prise en compte de la concomitance des phénomènes, et donc meilleure estimation des besoins de chauffage, refroidissement et des indicateurs de confort.

Meilleure cohérence dans la prise en compte comparative des systèmes sans modulation et avec modulation de débit.

4.3.3. Inconvénients

Être capable de modéliser de manière dynamique les modulations de débit sans compliquer la saisie de l’étude réglementaire impose de fixer un certain nombre de conventions supplémentaires. Ces conventions peuvent être difficiles à définir de manière générique et nécessiter des approximations.

4.4. Piste 4: givrage des échangeurs double-flux et contre-mesures associées

La prise en compte d’une fonction dégivrage n’est possible que pour les centrales de traitement d’air (CTA), c’est-à-dire incluant des éléments actifs de chauffage et/ou refroidissement de l’air soufflé. Il n’est pas permis par la méthode Th-BCE de décrire ce type de fonction pour les centrales de ventilation double flux simples, alors que ces dernières sont soumises aux mêmes contraintes que les CTA du point de vue du givrage.

De plus, pour les CTA, cette prise en compte est optionnelle seulement. Si l’applicateur ne déclare pas de fonctions de dégivrage, le calcul est réalisé sans dégradation de performance associée au givrage de l’échangeur, pourtant inévitable au-delà d’une certaine efficacité dans les zones les plus froides.

Proposition:

- imposer pour toutes les centrales double flux la prise en compte d’une batterie chaude de dégivrage de l’échangeur de récupération par défaut, lorsqu’aucune autre contre-mesure n’est appliquée,
- permettre la prise en compte dans le calcul énergétique des contre-mesures suivantes: bypass de l’échangeur lorsque les températures en entrée sont négatives, limitation du débit entrant par rapport au débit sortant et échangeur enthalpique (les systèmes de puits hydraulique et puits climatique étant par ailleurs déjà pris en compte).

4.4.1. Conditions de mise en œuvre

Modification modérée de la méthode Th-BCE et du moteur de calcul

4.4.2. Avantages

Harmonisation de la prise en compte entre les solutions. Reconnaissance de l’intérêt des solutions de préventions du givrage de l’échangeur: puits canadien ou hydraulique, échangeur enthalpique, régulation du bypass ou des débits.

4.4.3. Inconvénients

Cette modification peut affecter de manière globale l’ensemble des projets munis de ventilation double-flux classique, pour lesquels le dégivrage n’était pas traité. Cela implique possiblement une évolution globale des niveaux de l’indicateur Cep, notamment en tertiaire où le double-flux est très présent.

4.5. Piste 5: prise en compte des centrales de ventilation et de traitement d'air

La méthode Th-BCE opère des distinctions franches entre plusieurs configurations de centrale de traitement d'air: ventilation double-flux, CTA à débit d'air constant (DAC), CTA à débit d'air variable (DAV), Unités Autonomes de Toiture (UAT via un Titre V), ventilation double-flux thermodynamique. Or, les fonctionnalités prises en compte pour chacune de ces configurations ne sont pas homogènes, ce qui rend la prise en compte de certaines alternatives usuelles impossibles.

Propositions:

- Regrouper la modélisation des différentes configurations de centrale de traitement d'air (CTA DAC, DAV, UAT et ventilations double-flux), de manière à disposer d'une modélisation harmonisée des fonctionnalités autour de ces systèmes. Il s'agit notamment de disposer dans l'ensemble des cas: de la modulation des débits ou taux d'air neuf hygiénique, des batteries de préchauffage/prérefroidissement/antigel (absents en ventilation double flux), de l'impact des variations de débits sur les puissances de ventilation, ou encore des échangeurs de chaleur (absents en CTA DAV).

- Introduire le rafraîchissement adiabatique, aujourd'hui disponible uniquement en mode Th-D et en CTA DAC, pour l'ensemble des modes de calcul (à l'exception du Bbio) et des configurations,

- Introduire les échangeurs de récupération enthalpique, basés sur un transfert de vapeur d'eau entre l'air extrait et l'air soufflé.

4.5.1. Conditions de mise en œuvre

Modification majeure de la méthode Th-BCE et du moteur de calcul.

4.5.2. Avantages

Facilite la réalisation de l'étude règlementaire et la compréhension de la méthode Th-BCE,

Elargit le périmètre des configurations que la méthode Th-BCE peut traiter,

Permet l'harmonisation des hypothèses de prise en compte entre les différentes familles de centrales de traitement d'air.

4.5.3. Inconvénients

Ces propositions impliquent possiblement une évolution globale des niveaux moyens obtenus sur l'indicateur Cep, notamment dans les bâtiments tertiaires, plutôt dans le sens d'une diminution.

4.6. Piste 6: calcul du débit par ouverture des fenêtres pour la surventilation d'été

La méthode Th-BCE prend en compte la notion d'ouverture des fenêtres par les occupants pour le confort d'été (surventilation). Le calcul des débits s'inspire de la norme NF EN 15242, qui a été remplacée en 2018 par la norme NF EN 16798-7. Ce calcul de débit est associé à un algorithme de calcul du taux d'ouverture des fenêtres à chaque pas de temps, se basant sur des hypothèses de comportement d'occupant et les paramètres d'ambiance intérieur et extérieure.

On constate de fait que, dans le moteur de calcul RT2012, la surventilation par les fenêtres possède un impact énorme sur les indicateurs de confort d'été, que ce soit en gestion automatique ou manuelle. A ce titre, cet impact paraît disproportionné par rapport au potentiel réel de rafraîchissement par ouverture des fenêtres.

Proposition:

- Mettre à jour le calcul des débits par air par les grandes ouvertures de la méthode Th-BCE (y compris calcul Th-D) à partir des formules proposées dans la norme NF EN 16798-7,
- Transposer dans tous les modes de calcul la réduction du débit d'air associé à la mise en place des protections mobiles, déjà retenue pour le mode Th-D,
- Considérer conventionnellement les portes comme des baies non-ouvrables. Pour cela, les distinguer des baies vitrées dans le jeu de données d'entrée,
- En résidentiel ou bâtiment à usage d'hébergement, en période nuit, prendre en compte le fait que les protections mobiles occultantes sont en général en place et les portes sont en général fermées

(pas de possibilité de débit traversant), ce qui conduit à réduire le potentiel de surventilation par les fenêtres,

- Prendre en compte un scénario et des ratios maximaux d’ouverture des fenêtres plus sécuritaires au regard des enjeux comportementaux qui ne peuvent pas être traités dans le calcul (risque d’effraction, lien avec les conditions météorologiques, nuisance sonore, ...),
- Rendre conventionnel le paramétrage des modes de gestion de l’ouverture des baies par saison, hors cas d’une gestion automatique.

4.6.1. Conditions de mise en œuvre

Modification modérée de la méthode Th-BCE et du moteur de calcul.

4.6.2. Avantages

Meilleure cohérence des niveaux de débits par ouverture avec le potentiel réel de rafraîchissement par ouverture des fenêtres. Application et compréhension de la méthode Th-BCE simplifiées.

4.6.3. Inconvénients

Cette proposition implique une évolution globale des niveaux moyens des indicateurs de confort, dans le sens de plus d’efforts à fournir pour un même bâtiment et une même exigence.

4.7. Piste 7: révision des valeurs de coefficient de dépassement aux bouches de ventilation

Le coefficient de dépassement Cdep est un facteur multiplicatif appliqué au débit d’air visant à prendre en compte « les contraintes de dimensionnement et la dispersion des caractéristiques des bouches de ventilation » d’une installation donnée. La méthode Th-BCE distingue le cas des bouches classiques et/ou non-certifiées (Cdep de 1,25, soit un débit augmenté de 25%, également retenu par défaut), des bouches autoréglables certifiées (Cdep de 1,1, soit un débit augmenté de 10%) et des bouches spécifiques “disposant d’un avis technique ou équivalent” (Cdep propre à chaque cas, mais forcément supérieur à 1).

Les valeurs de Cdep par défaut et pour les bouches autoréglables certifiées sont jugées trop optimistes par les acteurs du secteur. Elles ne permettent pas de d’opérer la distinction entre les bouches de technologie innovante, plus performantes au sens de la maîtrise des débits, et les bouches autoréglables standards.

Cette observation n’est valable que pour les produits à destination du résidentiel. En bâtiment tertiaire, par ailleurs, le recours à la valeur par défaut est majoritaire.

Propositions:

- pour les bâtiments à usage résidentiel seulement, adapter la valeur du Cdep par défaut de 1,25 à 1,3 et du Cdep des bouches autoréglables certifiées de 1,1 à 1,15,
- en concertation avec les acteurs de la certification des produits de ventilation, s’assurer de la cohérence des hypothèses retenues sur le Cdep pour les systèmes de ventilation autoréglable et hygroréglable.

4.8. Conditions de mise en œuvre

Modification mineure de la méthode Th-BCE et du moteur de calcul.

4.9. Avantages

Distinction plus franche entre les différents niveaux de performance des bouches de ventilation en termes de réduction des déperditions thermiques par renouvellement d’air.

4.10. Inconvénients

En pratique, cette modification conduit à augmenter les débits d’air moyens pour les systèmes utilisant des bouches autoréglables, soit en général les systèmes double-flux. Il y a donc des précautions à prendre de manière à garantir la cohérence de l’approche globale de détermination du Cdep avec les produits qui ne seraient pas affectés par ce changement (notamment systèmes hygroréglables).

5. Sujet 4: prise en compte de l'éclairage naturel et de l'éclairage

5.1. Piste 1 : Correction de la puissance d'éclairage installée dans les aires de vente

En zone à usage de commerce, pour les locaux de type Aire de vente, la méthode Th-BCE prévoit de corriger la puissance d'éclairage appliquée dans le calcul dès lors que la valeur saisie est inférieure à 15 W/m². Cette convention vise à éviter que la puissance d'éclairage immobilière (c'est-à-dire installée à la livraison du bâtiment) ne devienne une variable d'ajustement dans un usage où son impact est particulièrement clé. La correction se base sur l'hypothèse que la puissance d'éclairage immobilière, si elle est trop faible, sera complétée par des équipements d'éclairage mobiliers d'appoint une fois les locaux occupés.

Le complément de puissance installée se fait à niveau d'éclairage constant. Or, on fait l'hypothèse que les équipements d'éclairage mobilier d'appoint seront à faible efficacité. En suivant cette logique, on arrive donc à une augmentation des consommations d'éclairage lorsque l'applicateur diminue la puissance saisie sous le seuil de 15 W/m². Cette correction est souvent mal comprise, et sous-entend qu'il n'est pas possible d'optimiser les puissances d'éclairage sous le seuil imposé.

Proposition : dans la saisie de l'éclairage des locaux de type Aire de vente (zone d'usage commerce), rajouter un paramètre correspondant à la densité lumineuse obtenue avec l'éclairage immobilier (en lux), en plus de la puissance d'éclairage immobilière. Conserver le complément par une puissance mobilière, mais en se basant cette fois-ci sur l'écart entre densité lumineuse « immobilière » et un seuil de densité lumineuse imposé.

5.1.1. Conditions de mise en œuvre

Modification mineure de la méthode Th-BCE et du moteur de calcul

5.1.2. Avantages

Meilleure compréhension de la correction appliquée aux Aires de vente.

Suppression de la tendance à augmenter les consommations d'éclairage alors que la puissance saisie par l'applicateur diminue.

5.1.3. Inconvénients

Nécessite la saisie d'une caractéristique supplémentaire de l'éclairage installé.

La valeur de densité lumineuse obtenue avec l'éclairage immobilier peut possiblement servir de variable d'ajustement du calcul réglementaire.

5.2. Piste 2 : prise en compte de l'éclairage naturel par les baies de toiture

Concernant l'accès à l'éclairage naturel des locaux munis de baies de toiture (éclairants zénithaux, lanterneaux, shed...), la méthode Th-BCE précise : « *Les locaux ayant un accès effectif à l'éclairage naturel sont constitués [...] des parties du groupe munies de parties vitrées uniformément réparties en toiture (éclairage zénithal, sheds, lanterneaux)* ». Cette définition laisse place à toutes les interprétations sur la notion de "parties vitrées uniformément réparties".

Proposition : Revoir la condition pour considérer qu'un local muni de baies de toiture (lanterneaux, éclairants zénithaux, shed...) soit considéré comme ayant un accès effectif à l'éclairage naturel. Considérer à la fois la répartition, la taille et la densité d'éclairants de toiture par unité de surface du local considéré, ainsi que la hauteur sous plafond.

5.2.1. Conditions de mise en œuvre

Définition d'une nouvelle condition par la commission Th-Bat.

Modification mineure de la méthode Th-BCE et du moteur de calcul.

5.2.2. Avantages

Suppression d'une ambiguïté quant à l'application du calcul réglementaire.

5.2.3. Inconvénients

Le critère mis en place doit pouvoir être facilement vérifiable et calculable, tout en restant robuste. Ce n'est pas forcément une mince affaire à définir...

5.3. Piste 3 : hypothèses sur l'éclairage conventionnel en BBio

L'indicateur Bbio se veut représentatif de la conception bioclimatique du bâti, sans le volet systèmes. C'est pourquoi l'ensemble des paramètres de gestion de l'éclairage sont définis conventionnellement... Il subsiste cependant une exception a priori accidentelle : la gestion fractionnée ou non de l'éclairage par local.

Proposition : fixer conventionnellement le paramètre de gestion fractionnée de l'éclairage, par exemple à "pas de fractionnement", pour l'indicateur BBio.

5.3.1. Conditions de mise en œuvre

Modification mineure de la méthode Th-BCE et du moteur de calcul.

Recalage de l'exigence BBio_max.

5.3.2. Avantages

Mise en cohérence des hypothèses d'éclairage par rapport au cadre général et à l'objectif de l'indicateur BBio (conception du bâti uniquement).

5.3.3. Inconvénients

Affecte très fortement le BBio pour les bâtiments tertiaires disposant d'un fractionnement. Le niveau des exigences BBio_max doit donc impérativement être mis en cohérence au regard de cette nouvelle convention.

6. Sujet 5 : prise en compte de l’émission et de la distribution de chauffage et de refroidissement

6.1. Piste 1 : prise en compte des systèmes d’émission composites

Les systèmes d’émission composite correspondent à des combinaisons de deux ou plusieurs types d’émetteurs différents dans un même local. Plusieurs types de gestion de ces émetteurs sont distingués. Dans le moteur de calcul, la saisie d’une émission composite passe par les ratios de besoin de chauffage et/ou refroidissement assurés dans le temps, notés $R_{at,t,em}$.

Les valeurs à donner à ces $R_{at,t,em}$ ne sont pas détaillées dans la méthode Th-BCE. C’est pourquoi trois fiches d’applications ont été rédigées au cours des dernières années: une générale reprenant plus ou moins l’annexe 2 de la méthode Th-CE2 2005, une spécifique aux poêles à bois et une spécifique aux systèmes à air non-gainés. Cette multiplication des documents à consulter complique la réalisation de l’étude règlementaire pour l’applicateur.

Proposition: rassembler le contenu des fiches d’application relatives aux systèmes composites dans la méthode Th-BCE, tout du moins la partie concernant la saisie dans le moteur de calcul.

6.1.1. Conditions de mise en œuvre

Modification modérée de la méthode Th-BCE.

6.1.2. Avantages

Application et compréhension du calcul règlementaire améliorées.

6.1.3. Inconvénients

Les exemples d’applications et exigences spécifiques introduites dans ces fiches d’application ne relèvent pas de la méthode de calcul et devront a priori rester dans des documents d’application séparés.

6.2. Piste 2: harmonisation de la prise en compte des réseaux de distribution de fluide

La méthode Th-BCE prévoit une prise en compte relativement exhaustive des déperditions thermiques des réseaux de distribution hydrauliques de chauffage et refroidissement. A contrario, dès lors que le fluide caloporteur pour le chauffage et/ou le refroidissement est l’air ou un fluide frigorigène, il n’existe pratiquement rien.

Dans le cas d’une distribution par fluide frigorigène (systèmes split, multi-splits, DRV...), les COP et EER sont mesurés avec une distribution de fluide frigorigène de quelques mètres (longueurs correspondant à un essai en laboratoire). Ils ne sont pas corrigés en fonction des longueurs réelles de l’installation.

Pour le cas de la distribution des systèmes tout air gainés, non associés à la ventilation hygiénique, il n’est pris en compte aucune déperdition thermique ou fuite aéraulique de distribution de chaleur et de froid, même si l’unité gainable se situe hors volume chauffé. La consommation de ventilateur supplémentaire associée aux pertes de charge du réseau aéraulique n’est pas non plus comptabilisée.

Enfin, pour les centrales de traitement d’air avec batteries de chauffage et refroidissement centralisée, les déperditions ne sont comptabilisées que pour les fonctions préchauffage et prérefroidissement.

Proposition:

- Harmoniser les hypothèses de prises en compte des réseaux aérauliques, hydrauliques et frigorifiques en termes de déperditions thermiques, y compris pour les systèmes tout air gainés.
- Prendre en compte les fuites aérauliques et la consommation de ventilateur supplémentaire associées au réseaux aérauliques de distribution de chaleur et de froid. Cela suppose d’intégrer le traitement de la gestion-régulation des températures de distribution aérauliques ou encore de poser des hypothèses sur les niveaux de température de distribution de fluide frigorigène.

- Harmoniser la description des réseaux aérauliques, hydrauliques et frigorifiques dans le jeu de données réglementaires. Les caractéristiques communes seront a minima les longueurs en et hors volume chauffé, ainsi que les niveaux d’isolation et les coefficients d’atténuation de déperditions associés au passage dans un espace tampon.

6.2.1. Conditions de mise en œuvre

Modifications/compléments majeurs à la méthode Th-BCE et au moteur de calcul.

6.2.2. Avantages

Cohérence dans le traitement des différentes familles de systèmes de chauffage et refroidissement dans la méthode Th-BCE et le calcul réglementaire.

Mise en perspective des points d’attention pour la mise en œuvre des systèmes gainables et à distribution de fluide frigorigène.

6.2.3. Inconvénients

Imposer pour tous les types de systèmes la saisie de ces caractéristiques peut alourdir le temps de réalisation de l’étude réglementaire (d’où la piste 3 ci-dessous).

6.3. Piste 3: valeurs par défaut pour les réseaux de distribution

La saisie des caractéristiques des réseaux de distribution en chauffage, refroidissement et ECS est régulièrement évoquée par les applicateurs comme l’une des étapes chronophages de la réalisation du calcul réglementaire. Les dimensions des réseaux ne sont connues que tardivement dans le processus de conception du bâtiment. Il est par ailleurs toujours difficile de donner une valeur opposable de débit d’eau nominal circulant dans le réseau.

Ces caractéristiques peuvent a priori être approximées simplement et avec suffisamment de précision pour que cela n’est qu’un impact modéré sur le Cep. En RT2005, des valeurs par défaut étaient proposés pour les longueurs et puissance de circulateur. Le coefficient de déperdition linéique du réseau pouvait par ailleurs être fixé par défaut en fonction de la classe d’isolation de ce dernier.

Proposition: introduire dans l’ensemble des cas des valeurs par défaut pour les longueurs de distribution en et hors volume chauffé, des coefficients de déperditions linéiques (à formuler en fonction de classes d’isolation), et des puissances de circulateur/de ventilateur de distribution. A ce titre, les valeurs par défaut disponibles dans la RT2005 devront probablement être reconsidérées.

Basculer sur valeur conventionnelle pour le débit d’eau nominal de l’installation, qui pourra être déterminée en fonction du niveau maximal de déperditions du groupe, comme cela était fait en RT2005.

Introduire également des valeurs par défaut pour les puissances de ventilateurs locaux et les pertes thermiques aux dos des émetteurs.

6.3.1. Conditions de mise en œuvre

Définition de valeurs par défaut pour l’ensemble des types de réseaux de distribution de chauffage et de refroidissement (hydraulique, aéraulique, et de fluide frigorigène)

Modification/complément modérés à la méthode Th-BCE et au moteur de calcul.

6.3.2. Avantages

Offre la possibilité d’accélérer la réalisation du calcul réglementaire, tout en conservant la possibilité pour les applicateurs de saisir leurs installations (notamment dans le cas de l’utilisation d’un logiciel type maquette numérique).

Permet des études réglementaires rapides en phases amont du projet de construction.

6.3.3. Inconvénients

Les réseaux de distribution seraient moins mis en avant comme un point d’attention de la performance énergétique.

Dans certains cas, les valeurs par défaut pourraient être avantageuses et conduire à sous-estimer la consommation réelle du bâtiment.

6.4. Piste 4: prise en compte du calorifugeage des organes d’équilibrage, de régulation et des circulateurs

La méthode Th-BCE prend en compte les déperditions thermiques linéiques des réseaux de distribution à eau chaude et froide, mais pas celle des organes de régulation (vannes, bouteille casse pression...) et circulateurs, qui participent pourtant aux déperditions de manière significative.

Proposition: introduire la prise en compte du calorifugeage des organes de régulation et circulateurs, par exemple en ajoutant un paramètre simple demandant si ces composants sont calorifugés ou non. Dans le cas contraire (et par défaut), prévoir une augmentation forfaitaire des déperditions thermiques linéiques des réseaux de distribution à eau chaude et eau froide.

Ce point s’applique également pour les réseaux de distribution ECS, notamment bouclés en collectif.

6.4.1. Conditions de mise en œuvre

Modification mineure à la méthode Th-BCE et au moteur de calcul.

6.4.2. Avantages

Mise en avant de l’importance d’un calorifugeage homogène sur les réseaux de distribution hydraulique.

6.4.3. Inconvénients

Il peut exister des nuances dans les niveaux de calorifugeage des réseaux, qu’on ne pourra pas retranscrire avec un critère simple “calorifugé ou non”. Il se peut que ce paramètre devienne alors une variable d’ajustement, ou n’entraîne qu’un traitement superficiel des déperditions par les organes hydrauliques.

6.5. Piste 5: prise en compte de la déshumidification pour les systèmes thermodynamiques à détente directe

Les systèmes thermodynamiques à détente directe sur air intérieur, tout comme les batteries froides à eau, ont pour effet induit de déshumidifier l’air lors des phases de refroidissement, ce qui engendre un besoin énergétique supplémentaire au-delà du besoin sensible (besoin latent). La norme d’essai NF EN 14511 prévoit à ce titre de prendre en compte cette composante latente dans la puissance frigorifique et dans l’EER.

Dans la méthode Th-BCE, pour que le besoin latent soit pris en compte au niveau de l’émission, il convient de saisir des ventilateurs locaux. Or, il n’est pas mentionné dans la méthode Th-BCE que cette fonctionnalité doit être utilisée pour un système thermodynamique sur air intérieur. Par ailleurs, les paramètres des ventilateurs locaux font référence à des caractéristiques propres aux ventilo-convecteurs, ce qui peut laisser légitimement perplexe l’applicateur qui voudrait les utiliser pour un système thermodynamique sur air intérieur.

Proposition:

- imposer une prise en compte de la composante latente du besoin en refroidissement au niveau des émetteurs dans le cas d’un système thermodynamique à détente directe sur l’air intérieur,
- de même, introduire une prise en compte de la composante latente du besoin en refroidissement pour les batteries de refroidissement des centrales de traitement d’air, dès lors que le système assure le refroidissement (le cas du prérefroidissement étant déjà traité),
- simplifier la saisie des paramètres relatifs à la déshumidification sur la batterie à eau froide pour les ventilo-convecteurs, notamment en rendant conventionnelles les valeurs de débits de recyclage aux différentes vitesses.

6.5.1. Conditions de mise en œuvre

Modification mineure à la méthode Th-BCE et au moteur de calcul.

6.5.2. Avantages

Prise en compte harmonisée entre systèmes de refroidissement à eau froide ou à détente directe.

Application et compréhension de la réglementation facilitées.

6.5.3. Inconvénients

Sans objet.

7. Sujet 6 : prise en compte des systèmes de génération de chauffage et refroidissement

7.1. Piste 1 : prise en compte des ballons d'hydroaccumulation pour le chauffage

La ballon d'hydroaccumulation est un élément hydraulique utilisé régulièrement en chaufferie, par exemple en association avec les chaudières bois à chargement manuel ou encore les systèmes solaires. Or, il n'existe pas à l'heure actuelle de modèle de ballon d'hydroaccumulation dans la méthode Th-BCE, notamment dans les configurations chauffage ou mixte chauffage/ECS (à l'exception des Systèmes Solaires Combinés).

Proposition : ajouter à la méthode Th-BCE un modèle générique de ballon d'hydroaccumulation chauffage seul ou mixte chauffage et ECS, en se basant sur le modèle de ballon ECS déjà présent.

7.1.1. Conditions de mise en œuvre

Complément modéré à la méthode Th-BCE et au moteur de calcul.

7.1.2. Avantages

Meilleure appréciation des contributions à la performance énergétique des systèmes à énergie renouvelable.

Clarifie un flou sur la saisie des configurations avec ballon d'hydroaccumulation pour l'applicateur.

7.1.3. Inconvénients

Complexifie la description de l'installation de chauffage dans le calcul réglementaire.

7.2. Piste 2 : valeurs utiles maximales et par défaut des générateurs

Les valeurs par défaut des paramètres de performance des générateurs de chaleur et de froid sont basées sur les niveaux constatés lors de l'élaboration de la RT2012. Or, depuis 2010, les produits se sont améliorés et les exigences se sont renforcées au travers des directives ErP (exigences d'écoconception des systèmes en lien avec les consommations énergétiques des bâtiments). Les valeurs par défaut peuvent donc être obsolètes.

Propositions :

- Revoir l'ensemble des valeurs par défaut et utiles maximales (plafonds aux valeurs déclarées par les fabricants) d'efficacité des générateurs, quelle que soit leur technologie, pour qu'elles soient cohérentes avec les contraintes obligatoires d'efficacité énergétique de la directive ErP,
- Prévoir une possibilité de faire évoluer les valeurs par défaut et valeurs utiles maximales de la méthode au cours de la période d'application de la RE 2020, pour suivre l'évolution des exigences des directives ErP.

7.2.1. Conditions de mise en œuvre

Disposer d'une méthode de conversion entre les indicateurs soumis à exigence dans les directives ErP et les données d'entrée réglementaires des générateurs.

Modification mineure de la méthode Th-BCE et du moteur de calcul.

7.2.2. Avantages

Meilleure cohérence des valeurs par défaut entre les solutions.

Meilleure compréhension des acteurs de la notion de valeurs par défaut pour ces solutions.

Facilite la réalisation d'une étude réglementaire « en première approche » lors des phases les plus amonts des projets de construction.

7.2.3. Inconvénients

La conversion entre les obligations d'efficacité énergétique des directives ErP et les données RT2012 n'est pas immédiate. Il peut y avoir un biais lié à cette étape de conversion.

7.3. Piste 3 : révisions spécifiques aux chaudières et appareils de chauffage indépendants au bois

Dans la méthode Th-BCE, plusieurs points relatifs à la prise en compte des chaudières et appareils indépendants apparaissent obsolètes ou incohérents.

Propositions :

- réviser la valeur du PCSI, coefficient de conversion entre le PCI et le PCS du combustible bois. La valeur actuelle de 1,3 est clairement aberrante. La valeur préconisée est de 1,08.
- pour les poêles à bois : introduire des statuts de données (certifié, justifié, déclaré) et des valeurs par défaut concernant le rendement et les puissances d'auxiliaires électriques, comme cela est fait pour l'ensemble des autres générateurs
- pour les chaudières bois à chargement automatique, revoir la valeur par défaut des pertes à l'arrêt. Cette dernière est jugée pessimiste. Pour cela, il est proposé de modifier les coefficients c5 et c6 tels que définis dans le tableau 123 de la méthode Th-BCE pour les chaudières à chargement automatique.
- prévoir une possibilité de faire évoluer les valeurs par défaut de la méthode au cours de la période d'application de la RE2020, pour suivre l'évolution des exigences des directives ErP (d'application obligatoire à partir du 1^{er} janvier 2022 pour les dispositifs de chauffage à combustible solide)

7.3.1. Conditions de mise en œuvre

Modifications mineures de la méthode Th-BCE et du moteur de calcul.

7.3.2. Avantages

Harmonisation de la prise en compte des données de performance des générateurs bois avec les autres types de générateurs.

Valeurs par défaut plus représentatives, ce qui facilite la réalisation d'une étude réglementaire « en première approche » lors des phases les plus amonts des projets de construction.

7.3.3. Inconvénients

Pour les poêles à bois, il n'existe pas aujourd'hui de certification des performances, ce qui peut conduire de fait à appliquer une diminution de rendement à l'ensemble des produits le temps de sa mise en place (de statut au mieux « justifié » en l'état).

Pour les chaudières bois à chargement automatique, on réduit l'incitation à mesurer les pertes à l'arrêt, qui constitue un paramètre clé de la performance des chaudières bois.

7.4. Piste 4 : données d'entrée des micro-cogénérateurs à combustible gazeux ou liquide

La prise en compte des micro-cogénérateurs dans la méthode Th-BCE est basée sur des paramètres d'efficacité différents de ceux de la norme d'essai NF EN 50465 (mars 2015), étant donné que le modèle a été conçu antérieurement à l'entrée en vigueur de cette norme. Cette différence entre Th-BCE et norme pose aujourd'hui des difficultés pour saisir les performances de ce type de générateurs.

Propositions :

- Réviser le modèle de micro-cogénérateur de la méthode Th-BCE pour que les paramètres soient harmonisés avec la norme d'essai NF EN 50465 (mars 2015). Cela passe notamment par la suppression de la notion de rendement intermédiaire au profit du rendement avec fonctionnement du module de cogénération seul.
- Prendre en compte si possible les technologies suivantes: moteurs Stirling, moteurs à combustion interne et piles à combustible.

- Introduire des valeurs par défaut et utiles maximales correspondant aux nouveaux paramètres, en se basant sur les niveaux d'exigence d'efficacité énergétique obligatoires introduits dans le cadre des directives ErP (exigences d'écoconception des systèmes en lien avec les consommations énergétiques des bâtiments).

7.4.1. Conditions de mise en œuvre

Modification modérée de la méthode Th-BCE et du moteur de calcul. L'ajout du cas pile à combustible peut cependant représenter une modification plus lourde, compte tenu des spécificités de cette technologie.

7.4.2. Avantages

La saisie dans la RT2012 reposera sur le référentiel d'essai en vigueur, ce qui facilitera l'échange des données entre fabricants et applicateurs de la RE, ainsi que le lien avec les référentiels de certification produit éventuels.

7.4.3. Inconvénients

Sans objet.

7.5. Piste 5 : notion de consommation d'auxiliaire à charge nulle des générateurs

Pour l'ensemble des générateurs pris en compte dans la méthode Th-BCE, un paramètre de puissance électrique à l'arrêt (souvent noté Paux,0) est défini, afin de prendre en compte les consommations résiduelles de l'appareil (électronique, auxiliaires en marche permanente...). La définition exacte du Paux,0 et la manière dont il doit être mesuré reste en général vague. Elle peut différer d'une famille de générateur à l'autre.

Propositions:

- compléter la définition des paramètres Paux,0 pour l'ensemble des générateurs, tout en assurant le lien avec les normes d'essai correspondantes et en s'appuyant sur les définitions introduites dans les règlements européens ErP,
- Proposer une valeur par défaut pour le Paux,0, possiblement variable en fonction de la puissance thermique maximale de l'équipement, dans l'ensemble des cas.

7.5.1. Conditions de mise en œuvre

Modification modérée de la méthode Th-BCE et du moteur de calcul

7.5.2. Avantages

Cohérence des données renseignées par les applicateurs, grâce à une compréhension de cette caractéristique unique et commune avec les fabricants.

Harmonisation des hypothèses de prise en compte pour l'ensemble des générateurs.

7.5.3. Inconvénients

Sans objet.

7.6. Piste 6 : élargissement du périmètre des générateurs thermodynamiques pris en compte

Dans la méthode Th-BCE, le périmètre des types de générateurs thermodynamiques est implicitement restreint aux configurations suivantes : pompes à chaleur simple service (chauffage ou refroidissement ou ECS) et réversibles (chauffage et refroidissement). Ainsi, les générateurs thermodynamiques double ou triple service ne sont pas pris en compte nativement dans la méthode Th-BCE, alors qu'ils sont installés sur une proportion très importante des projets RT2012.

Des Titres V, tantôt génériques, tantôt individuels, sont venus combler ce vide. Tous se basent sur des descriptions de performance et algorithmes qui se veulent très proches de la méthode Th-BCE, et peuvent donc être mutualisés moyennant quelques adaptations.

Proposition : intégrer de manière générique dans la méthode les configurations suivantes pour le calcul en mode Th-C:

- Générateurs thermodynamiques à compression électrique/à absorption gaz double service, en se basant sur le Titre V RT2012. Cela comprend les pompes à chaleur à détente directe associées à une production ECS,
- Générateurs thermodynamiques à compression électrique triple service, y compris pompe à chaleur à détente directe associées à une production ECS, en se basant sur les Titres V RT2012 associé,
- Générateurs thermodynamiques à compression électrique air extrait/eau ou mélange air extrait-air extérieur/eau pour le chauffage et le refroidissement des locaux.

7.6.1. Conditions de mise en œuvre

Modification modérée de la méthode Th-BCE et du moteur de calcul.

7.6.2. Avantages

Harmonisation des hypothèses de prise en compte pour l'ensemble des générateurs thermodynamiques.

Réalisation de l'étude règlementaire simplifiée pour des technologies très largement répandues.

7.6.3. Inconvénients

Sans objet.

7.7. Piste 7 : description des performances des générateurs thermodynamiques de chauffage et refroidissement

Avec l'application des directives ErP (exigences d'écoconception des systèmes en lien avec les consommations énergétiques des bâtiments), les déclarations de performances des produits se font aujourd'hui sur la base de performances saisonnières, elles-mêmes basées sur des mesures de COP/EER et puissances absorbées à charge partielle (c'est-à-dire à une puissance inférieure à la puissance thermique maximale que pourrait délivrer le générateur).

A l'opposée, la méthode Th-BCE demande de renseigner des performances à pleine charge seulement (c'est-à-dire à la puissance maximale théorique que pourrait fournir le générateur). Ce mode de saisie n'est pas adapté aux générateurs thermodynamiques avec modulation de puissance, qui représente une grande proportion des produits commercialisés aujourd'hui. En effet, mesurer des performances à "pleine charge " n'a pas de sens pour un générateur qui ajuste automatiquement sa puissance en fonction des conditions de températures de source.

Proposition : Réviser la prise en compte des performances des générateurs thermodynamiques (tout type d'énergie) pour s'appuyer sur les données de performances à charge partielle mesurées dans le cadre de l'application des directives ErP. Le nouvel algorithme pourra se baser sur une méthode d'interpolation et extrapolation des performances pour les conditions de température et de charge de chaque pas de temps.

7.7.1. Conditions de mise en œuvre

Elaborer une méthode d'interpolation et extrapolation à partir des points à charge partielle.

Modification majeure de la méthode Th-BCE et du moteur de calcul.

7.7.2. Avantages

Harmonisation du traitement entre les différents types de générateurs de chaleur et de froid.

Pour les fabricants, mutualisation des essais à réaliser dans le cadre des directives ErP et pour alimenter la méthode de calcul RE2020.

Passerelle entre les valeurs par défaut pour le calcul règlementaire et les exigences des directives ErP grandement facilitée.

7.7.3. Inconvénients

La méthode permettant d'interpoler ou extrapoler les performances entre les points de fonctionnement à charge partielle peut être complexe à développer.

7.8. Piste 8 : générateurs ou assemblages hybrides associant pompe à chaleur et chaudière

Les générateurs hybrides associent pompe à chaleur et chaudière dans un même produit, afin de maximiser l'efficacité globale en énergie primaire de la génération de chaleur. Il existe également des chaufferies combinant une pompe à chaleur et une chaudière pilotées selon la même logique.

Les Titres V disponibles pour les générateurs hybrides, dans le cas d'un préchauffage de l'ECS par la pompe à chaleur, nécessitent l'utilisation d'outils de post-traitement, peu ergonomiques.

Une difficulté à cette prise compte provient de la manière dont sont mesurées les performances dès lors que chaudière et pompe à chaleur sont indissociables :

- en chauffage, la norme d'essai NF EN 14825 prévoit une caractérisation globale en prenant en compte le « dispositif de chauffage d'appoint à combustible fossile » si celui-ci est fourni avec l'appareil,
- en production ECS, la norme NF EN 13203-5 prévoit la mesure d'une efficacité intégrée sur une journée "type" de puisage (à l'instar de ce qui est fait pour les chauffe-eau thermodynamiques). La particularité dans le cas des générateurs hybrides est l'absence de distinction des performances PAC et chaudière au cours de l'essai, qui complexifie encore une éventuelle passerelle avec le calcul réglementaire.

Proposition:

- Intégrer la prise en compte des générateurs hybrides, y compris ceux incluant un préchauffage ECS par la pompe à chaleur, de manière générique et dynamique dans la méthode de calcul Th-BCE, en se basant sur les modèles de pompe à chaleur et chaudière déjà disponibles.
- Mettre en place, en concertation avec les acteurs concernés (groupement de fabricants, organisme de certification et d'essai...), une méthode de conversion entre les normes NF EN 14825 / 13203-5 et les données d'entrée du moteur de calcul réglementaire, à destination des fabricants ou des organismes de certification produits,
- Dans le cas d'un assemblage hybride de deux générateurs séparés, prévoir une régulation de priorité des générateurs (gestion/régulation de la génération) basée sur une logique similaire à celle des générateurs hybrides.

7.8.1. Conditions de mise en œuvre

Modification importante de la méthode Th-BCE et du moteur de calcul.

7.8.2. Avantages

Facilite l'intégration des générateurs hybrides pour les futurs applicateurs de la RE2020.

Harmonisation des données d'entrée de la RE2020 avec la norme d'essai de référence.

7.8.3. Inconvénients

Les passerelles avec les normes NF EN 14825 et NF EN 13203-5 sont complexes dans la mesure où les performances du produit sont mesurées globalement, sans distinction de la partie pompe à chaleur et la partie chaudière. Le travail à réaliser s'annonce complexe.

7.9. Piste 9 : Générateurs thermodynamiques prévoyant la co-production de chaleur (chauffage ou ECS) et de froid

Certains types de générateurs thermodynamiques prévoient une co-production de chaleur et de froid, de manière à améliorer l'efficacité globale. Il s'agit des générateurs thermodynamiques triple service avec

production simultanée d'ECS et de refroidissement, des refroidisseurs avec récupération pour le préchauffage ECS (désurchauffeur) ou encore des thermofrigopompes, capables d'assurer simultanément du chauffage (ou de l'ECS) et du refroidissement.

Or seules les thermofrigopompes font l'objet d'une prise en compte de la co-production à l'heure actuelle, sans le volet de production ECS. Pour ces dernières, la performance de récupération est basée sur un rendement conventionnel de 60%, sans modification possible selon les performances des produits.

Proposition :

- Introduire le volet production ECS pour les générateurs thermodynamiques prévoyant la co-production de chaud et de froid, en tenant compte des particularités des trois familles évoquées plus hauts,
- Se baser sur les données de performance du générateur, et non sur un rendement conventionnel, pour caractériser la co-production, en prévoyant éventuellement une valeur par défaut.

7.9.1. Conditions de mise en œuvre

Révision importante de la méthode Th-BCE

7.9.2. Avantages

Meilleure représentation des performances des générateurs thermodynamiques, et mise en avant de l'intérêt de récupération d'énergie entre postes refroidissement et ECS.

7.9.3. Inconvénients

Concernant la co-production entre chauffage et refroidissement, il ne peut y avoir récupération que si les besoins énergétiques, calculés au cours de la simulation selon la méthode Th-BCE, sont simultanés. Or les hypothèses de la méthode (regroupement des locaux en groupe, températures de consigne conventionnelles) tendent à limiter les périodes avec un besoin simultané, quel que soit le type de bâtiment et la zone climatique.

Les données relatives aux modes de fonctionnement en co-production peuvent être difficiles à réunir pour un applicateur, car elles ne sont pas nécessairement mises à disposition par les fabricants.

7.10. Piste 10 : Dispositifs et fonctions de rafraîchissement sans recours à un générateur de refroidissement

Les systèmes de "freecooling", c'est-à-dire de rafraîchissement sans recours à un générateur de refroidissement, sont amenés à se développer avec le renforcement des exigences en matière de confort thermique. Ils ont fait l'objet d'une prise en compte partielle au travers de Titre V ou bien dans le référentiel du label E+C-, pour sa partie Th-D (calcul de la DIES).

Proposition : introduire nativement dans la future méthode de calcul énergie la prise en compte des systèmes de freecooling suivants, aussi bien en mode de calcul confort d'été que consommation :

- Rafraîchissement par échange avec le sol : geocooling (avec ou sans échangeur intermédiaire) et puits hydraulique,
- Rafraîchissement évaporatif dans les centrales de traitement d'air,
- Surventilation mécanique, y compris hors période de nuit, et en couplage avec les systèmes de rafraîchissement de l'air neuf (puits climatiques et hydrauliques).

7.10.1. Conditions de mise en œuvre

Modification modérée de la méthode Th-BCE et du moteur de calcul. On pourra en effet se baser sur les modules déjà existants en titre V ou dans le mode Th-D.

7.10.2. Avantages

Plus d'option à disposition de l'application dans sa recherche d'une voie sans climatisation (pour les bâtiments le permettant).

Plus de solutions offertes dans le cadre d'un critère de confort d'été plus contraignant.

7.10.3. Inconvénients

Sans objet.

7.11. Piste 11 : Prise en compte des sondes et captage géothermiques

Pour la modélisation des systèmes de récupération géothermique (thermodynamique ou échangeur de geocooling), la méthode Th-BCE prévoit que l'applicateur définisse lui-même un profil d'évolution de la température de source (sol ou nappe) au cours de l'année, en se basant sur ses hypothèses de dimensionnement propres. Les incompréhensions autour de ce mode de saisie peuvent conduire l'applicateur à renoncer au recours à la géothermie dans certains cas, ou à utiliser des valeurs arbitraires.

Par ailleurs, le profil de température annuel est corrigé à chaque heure, en fonction des prélèvements d'énergie au niveau de la source à l'heure précédente. Cette correction se fait sans prise en compte de l'inertie du capteur enterré, ce qui peut avoir pour effet de surestimer l'impact du rejet sur la température en sortie du capteur lors des premières heures de fonctionnement quotidiennes.

Propositions :

- Décrire dans la méthode Th-BCE la manière dont doivent être obtenus les paramètres de température de source demandés à l'applicateur.
- Ajouter des valeurs par défaut pour ces températures de source, déclinées si nécessaire en fonction du dimensionnement de l'installation et de la nature du sol,
- Introduire dans l'algorithme de prise en compte l'inertie du capteur enterré à l'échelle de la journée.

7.11.1. Conditions de mise en œuvre

Modification modérée de la méthode Th-BCE et du moteur de calcul.

7.11.2. Avantages

Cette piste a pour objectif de :

- Rendre intelligible la prise en compte de la géothermie dans la méthode Th-BCE,
- Faciliter la saisie des solutions géothermiques dans le calcul réglementaire,
- Rendre plus fiable le calcul par rapport à l'impact du rejet sur les températures de sol.

7.11.3. Inconvénients

Déterminer des valeurs par défaut généralisables est délicat compte tenu de la spécificité des projets de systèmes géothermiques. Si ces données par défaut sont trop pénalisantes, elles risquent de ne pas être utilisées. Si elles ne le sont pas assez, on supprime l'incitation à mener une démarche d'étude approfondie pour déterminer l'évolution de température de source au fil du temps.

La proposition concernant l'inertie du capteur enterré peut conduire à devoir rajouter de nouveaux paramètres de saisie (nature et caractéristiques des sondes géothermiques, ...), ce qui irait à l'encontre de la volonté de rendre plus accessible cette partie du calcul.

7.12. Piste 12 : Prise en compte des systèmes pompes à chaleur sur boucle d'eau

Les systèmes de pompes à chaleur sur boucle d'eau visent à introduire une récupération entre les besoins de chauffage et refroidissement, si ces derniers ont lieu de manière simultanée ou à quelques heures d'intervalle. Pour cela, des unités thermodynamiques individuelles sont toutes connectées à une boucle d'eau commune circulant dans le bâtiment, permettant potentiellement une compensation des rejets thermiques chaud et froid entre eux.

L'efficacité de ces dispositifs dépend beaucoup de l'inertie de boucle, permettant de mieux maintenir la température de boucle dans des limites prédéfinies sans recours à un générateur extérieur. Or, la méthode Th-BCE ne prend pas en compte cette inertie de boucle dans sa modélisation.

Proposition :

- Revoir la modélisation des dispositifs de type pompes à chaleur sur boucle d'eau en introduisant un bilan thermique dynamique simplifié de la boucle. Ce bilan devra tenir compte de l'inertie de la boucle et de sa régulation (enclenchement des générateurs lorsqu'on sort de l'intervalle de températures de consigne),
- Revoir la description des boucles d'eau dans le jeu de données d'entrée de la méthode Th-BCE, pour que ces dernières soient décrites au même emplacement que les réseaux de distribution de chauffage et refroidissement. Prévoir des valeurs par défaut des caractéristiques de boucle, au même titre que pour les réseaux de distribution usuels,
- Clarifier dans la méthode Th-BCE la manière dont doit être décrite une boucle d'eau. Expliquer notamment que la récupération entre unité ne peut être prise en compte que si plusieurs groupes sont créés et reliés à la même boucle d'eau.

7.12.1. Conditions de mise en œuvre

Révision majeure de la méthode Th-BCE et du moteur de calcul

7.12.2. Avantages

Meilleure représentation des performances des systèmes de récupération sur boucle, et mise en avant de l'intérêt de récupération d'énergie entre postes chauffage et refroidissement

7.12.3. Inconvénients

Peut potentiellement alourdir la réalisation de l'étude réglementaire pour ces installations, car les données nécessaires à la caractérisation de la boucle sont complexes et difficiles à obtenir.

7.13. Piste 13 : Prise en compte des systèmes thermodynamiques à Débit de Réfrigérant Variable (DRV)

Certains systèmes thermodynamiques à débit de réfrigérant variable (DRV), notamment 3 tubes, visent à introduire une récupération d'énergie entre les besoins énergétiques de chauffage et refroidissement, si ces derniers ont lieu de manière simultanée. Dans la méthode Th-BCE, cette récupération ne peut être prise en compte que si l'applicateur a pris soin de décrire son bâtiment sous la forme de deux ou plusieurs groupes. Cette contrainte n'est pas clairement mentionnée dans la méthode Th-BCE.

Par ailleurs, la récupération est caractérisée par un rendement de récupération global conventionnel, fixé à 60%, visant à prendre en compte toutes les formes de pertes d'énergie associées au processus. Ce rendement est jugé pénalisant au regard de la performance réelle de récupération des systèmes DRV. Le fait qu'il soit conventionnel ne permet pas par ailleurs d'y déroger.

Proposition:

- Remplacer la notion de rendement de récupération global par une prise en compte des longueurs et coefficients de pertes thermiques des réseaux de distribution de fluide réfrigérant. Adapter la description d'une installation à DRV dans le jeu de données d'entrée réglementaire pour cela.
- Introduire des valeurs par défaut pour les longueurs et coefficients de pertes thermiques, en fonction du nombre d'unités intérieures, du type de DRV, de la surface utile desservie ou encore de la puissance maximale absorbée par le système. La valeur par défaut proposée doit être équilibrée de manière à inciter à une saisie des vraies caractéristiques, sans pour autant en faire un passage obligé,
- Clarifier dans la méthode Th-BCE la manière dont doit être décrite un système à DRV. Expliquer notamment que la récupération entre unités ne peut être prise en compte que si plusieurs groupes sont créés et reliés au même système à DRV.

7.13.1. Conditions de mise en œuvre

Modification majeure de la méthode Th-BCE et du moteur de calcul.

7.13.2. Avantages

Cohérence de prise en compte des dispositifs DRV avec les autres types de systèmes pris en compte dans la méthode Th-BCE.

Prise en compte réglementaire plus compréhensible aussi bien pour les applicateurs que pour les fabricants de systèmes DRV.

7.13.3. Inconvénients

Implique l’ajout de paramètres supplémentaires pour les installations DRV, y compris sans doute dans le cas de recours aux valeurs par défaut.

7.14. Piste 14: prise en compte des phases de relance de chauffage

Au cours des phases de relance, les besoins énergétiques en chauffage incluent la quantité d’énergie nécessaire pour remonter le bâtiment en température. Dans la méthode Th-BCE, cette remontée depuis la température de consigne de réduit (16°C ou 7°C, selon que l’absence qui précède est prolongée ou non) jusqu’à la consigne de confort (19°C) est considérée comme immédiate. Elle conduit donc à une augmentation brutale des besoins énergétiques, directement communiqués aux générateurs de chauffage.

En pratique, la remontée en température serait plus progressive, les émetteurs de chauffage étant limités par la puissance maximale qu’ils peuvent délivrer et le pilotage des générateurs conduisant à ne pas directement déployer l’ensemble des appoints disponibles.

L’option de modélisation simplifiée retenue dans la méthode Th-BCE se justifie dans l’approche d’un calcul réglementaire, qui n’est ni un calcul de dimensionnement, ni un calcul de conception.

Cependant, elle a des conséquences sur la modélisation de la performance globale de la génération de chauffage, dès lors qu’un appoint (en général peu performant) est mis en place par sécurité. Cet appoint peut se retrouver sollicité à quasiment chaque relance, alors qu’en pratique, il ne serait activé que quelques heures dans l’année, les jours les plus froids. Dans les cas où aucun appoint n’est mis en place, le moteur de calcul peut parfois décréter une durée de report du besoin de chauffage excessive, et bloqué le calcul.

Dans ce cas, le calcul réglementaire peut donc conduire l’applicateur à revoir le dimensionnement des générateurs du projet, sans que cela se justifie au regard des contraintes réelles de dimensionnement du projet.

Proposition: l’option la plus simple consisterait à modifier la logique de prise en compte des générateurs au cours des phases de relance. On considérerait que le dernier générateur en termes de priorité (ou tout générateur qui serait décrété appoint de sécurité) n’est pas activé. Ce dernier générateur resterait activable à l’issue de la phase de relance, au cours des périodes d’occupation, dès lors que les générateurs principaux n’ont pas pu assurer le besoin. Dans ce cas, le critère pour décréter une durée de report du besoin de chauffage excessive pourra être adapté de manière à ne pas comptabiliser le report au cours des phases de relance.

En parallèle, au cours des phases de relance, la température de départ de chauffage pourra être calculée en fonction du besoin énergétique, au lieu d’être imposée à la valeur maximale définie par l’applicateur.

Autres options possibles : il peut être envisagé de revoir le calcul du besoin de chauffage au cours des périodes de relance, en échelonnant l’augmentation de température de consigne sur plusieurs heures, ou encore en intégrant la limitation associée à la puissance des émetteurs spécifiquement pour ces phases. Ces autres options éviteraient de devoir poser une hypothèse corrective sur la gestion des générateurs, alors qu’en pratique ce n’est pas la gestion en elle-même qui est mal modélisée.

7.14.1. Conditions de mise en œuvre

Modification modérée de la méthode Th-BCE et du moteur de calcul.

7.14.2. Avantages

Évite de surestimer les consommations d’appoint au cours des phases de relance.

Moins d’influence du calcul réglementaire sur les choix de dimensionnement.

Réalisation de l’étude règlementaire facilitée.

7.14.3. Inconvénients

En forçant l’absence de contribution de l’appoint au cours des phases de relance, on peut possiblement tomber dans l’excès inverse, c’est-à-dire sous-estimer son utilisation.

8. Sujet 7 : prise en compte des installations de production et distribution d'eau chaude sanitaire (ECS)

8.1. Piste 1 : caractérisation des points de puisage et de la température de distribution ECS

La méthode Th-BCE introduit la notion d'émetteurs ECS, afin de décrire les caractéristiques des points de puisage et de calculer le besoin en énergie pour le poste ECS.

La saisie du type de point de puisage offre deux alternatives : soit une saisie basée sur les proportions des différents équipements (douches, baignoires, mitigeurs, temporisateurs...), soit la saisie directe d'un coefficient de correction du besoin en énergie ECS, *corr_util* (dit de "saisie simplifiée"). Or *corr_util* n'est associée à aucune définition ou règle de calcul. Il constitue une variable d'ajustement invérifiable.

Autre situation similaire : la température de distribution ECS du groupe est difficile à estimer précisément, qui dépend avant tout pour des précautions techniques prises en compte pour le confort et la sécurité de l'occupant au niveau de l'installation ECS. Elle va dépendre beaucoup des réglages finaux sur l'installation. Aujourd'hui, l'applicateur doit renseigner sa valeur dans l'étude réglementaire sans vraiment pouvoir justifier d'une valeur opposable.

Proposition :

- supprimer le paramètre *corr_util* et ne conserver que la saisie basée sur les proportions d'équipements.
- rendre conventionnelle la température de distribution ECS du groupe. Elle pourra être fixée autour de 48 ou 50°C.

8.1.1. Conditions de mise en œuvre

Modification mineure de la méthode Th-BCE et du moteur de calcul.

8.1.2. Avantages

Caractérisation des points de puisage ECS basée uniquement sur des éléments vérifiables, compréhension facilitée pour l'applicateur.

Cohérences de l'étude réglementaire en général.

8.1.3. Inconvénients

Sans objet.

8.2. Piste 2 : dispositifs de récupération de chaleur sur les eaux grises

Les récupérateurs de chaleur sur les eaux grises sont des échangeurs thermiques eau grise/eau froide, qui peuvent être positionnés au niveau des points de puisage ou en pied de bâtiment. Ces dispositifs de récupération passive de chaleur ne sont pas pris en compte directement dans le calcul réglementaire. Ils ont fait l'objet d'un Titre V par post-traitement, qui rend leur intégration fastidieuse.

Proposition : introduire une prise en compte générique des récupérateurs statiques de chaleur sur les eaux grises, en se basant sur les hypothèses retenues dans le Titre V RT2012.

8.2.1. Conditions de mise en œuvre

Complément modérée à la méthode Th-BCE

8.2.2. Avantages

Facilite l'introduction des récupérateurs de chaleur sur les eaux grises, famille de dispositifs devenue classique.

Simplifiera la passerelle entre la quantité d'énergie récupérée et les indicateurs d'énergie renouvelables, si cette dernière est bien retenue finalement pour la RE2020.

8.2.3. Inconvénients

Sans objet.

8.3. Piste 3 : évolution de la méthode de conversion des données mesurées des chauffe-eau thermodynamiques

La conversion des données de performance mesurées des chauffe-eaux thermodynamiques (CET), selon la norme NF EN 16147, en données pour le calcul réglementaire est aujourd'hui réalisée au travers de l'outil informatique IdCET. Si cet outil a continué à évoluer au cours des dernières années, plusieurs contributeurs proposent qu'il subisse de nouvelles mises à jour pour intégrer notamment les nouvelles contraintes introduites par les règlements ErP.

Les propositions mises en avant sont les suivantes :

- Dans IdCET, imposer que le cycle d'essai conduisant à l'obtention des données nécessaires au calcul réglementaire soit celui défini dans les directives ErP (niveaux de puisage équivalents),
- Ajouter au traitement par IdCET les 3 points de fonctionnement (2°C, 7°C, 14°C),
- Étendre le domaine d'utilisation de IdCET aux chauffe-eaux de grands volumes (destinés au collectif),
- Adapter IdCET à la configuration des chauffe-eaux thermodynamiques en eau technique: intégrer à IdCET le modèle de ballon à eau morte
- Modifier la contrainte relative de la température de référence mesurée au cours de l'essai selon la norme NF EN 16147, fixée à 52,5°C, pour qu'elle n'exclut pas les chauffe-eaux thermodynamiques en eau technique.

Outre ces propositions, il est suggéré, dans la méthode Th-BCE, d'introduire des valeurs par défaut spécifiques de COP et coefficients de déperditions du volume de stockage, UA (W/K), pour les chauffe-eaux thermodynamiques.

8.3.1. Conditions de mise en œuvre

Révision majeure de la méthode de conversion pour les chauffe-eaux thermodynamiques.

Modification mineure de la méthode Th-BCE et du moteur de calcul.

8.3.2. Avantages

Harmonisation du traitement des produits de type chauffe-eaux thermodynamiques dans le calcul réglementaire.

Meilleure cohérence avec les données disponibles de fait car obligatoires pour l'application des directives ErP.

8.3.3. Inconvénients

Toute modification de l'outil IdCET représente un travail conséquent et complexe, qui nécessite une phase de validation basée sur des essais de référence et de concertation avec les acteurs de l'évaluation produit.

8.4. Piste 4 : prise en compte des systèmes saisonniers de production ECS

Les systèmes de production ECS saisonnier consistent à basculer d'un générateur ECS à un autre à l'issue de la saison de chauffage. Dans la RT2012, ils sont traités dans une fiche d'application, qui introduit le principe d'une double simulation Th-C, suivie d'une compilation des résultats Cep mensuels obtenus, afin de produire le Récapitulatif Standardisé d'Etude Thermique (RSET) officiel.

Cette manière de procéder est source d'erreur ; elle pose par ailleurs un problème en termes de validation automatique du RSET sur le service en ligne de génération des attestations.

Proposition: introduire les systèmes de production ECS saisonniers directement sous la forme d'un algorithme dans la méthode Th-BCE et dans le moteur de calcul.

8.4.1. Conditions de mise en œuvre

Modification mineure de la méthode Th-BCE et du moteur de calcul.

8.4.2. Avantages

La méthode actuelle nécessite des opérations de post-traitement des résultats hasardeuses pour ces systèmes. Par ailleurs, elle pose un problème en termes de vérification automatique de l'intégrité du fichier RSET (les résultats du post-traitement ne correspondent plus au jeu de données de l'un des projets). La piste proposée résoudrait ces deux problèmes.

8.4.3. Inconvénients

Sans objet.

8.5. Piste 5 : coefficients de pertes thermiques des ballons de stockage ECS par défaut

Selon des retours d'applicateurs de la RT2012, les valeurs par défaut proposées pour le coefficient de pertes thermiques des ballons de stockage ECS s'avèreraient parfois plus favorables que les valeurs réellement mesurées par les fabricants, notamment pour les ballons de stockage ECS commercialisés seuls.

Proposition : mettre en cohérence les valeurs par défaut de pertes thermiques des ballons de stockage ECS avec les exigences ErP.

8.5.1. Conditions de mise en œuvre

Modification mineure de la méthode Th-BCE et du moteur de calcul

8.5.2. Avantages

Meilleure cohérence avec les données disponibles de fait, car obligatoires pour l'application des directives ErP.

8.5.3. Inconvénients

Sans objet.

8.6. Piste 6 : ajout des configurations Production Centralisée à Appoints Décentralisés (PCAD) à appoint séparé instantané

Les PCAD associent une production ECS solaire centralisée (avec ou sans ballon de stockage collectif) et des ballons individuels décentralisés. La méthode Th-BCE fait l'hypothèse que ces ballons individuels sont de type « appoint intégré », c'est-à-dire qu'ils sont réchauffés par des générateurs d'appoint individuels à échangeur intégré au ballon. Il existe une autre configuration pour laquelle les ballons individuels décentralisés sont monovalents, c'est-à-dire qu'ils sont associés à un appoint séparé instantané.

Proposition : pour les installations ECS solaire de type PCAD (Production Centralisée à Appoints Décentralisés), ajouter la configuration "Base + Appoint séparé instantané" (ballon solaire monovalent), comme c'est le cas pour les installations solaires individuelles (CESI).

8.6.1. Conditions de mise en œuvre

Modification modérée de la méthode Th-BCE et du moteur de calcul.

8.6.2. Avantages

Harmonisation des configurations disponibles entre les PCAD et les installations individuelles de production ECS solaire thermique.

8.6.3. Inconvénients

Ajout d'un paramètre supplémentaire pour l'applicateur (le type de configuration des ballons individuels).

8.7. Piste 7 : chauffe-eaux « relais » entre production ECS et points de puisage

Dans certaines configurations de bâtiment résidentiel, le système de production ECS principal se trouve loin des points de puisage, sans pour autant que se justifie la mise en place d'un bouclage ou d'un réseau tracé. Dans ces cas de figure, pour réduire le temps d'attente de l'eau chaude aux points de puisage, une solution usuelle consiste à rajouter des mini-accumulateurs relais, à base électrique par effet joule, sur le réseau de distribution ECS. Cette configuration n'est pas traitée dans la méthode Th-BCE.

Propositions : ajouter la prise en compte des consommations des mini-accumulateurs électriques sur le réseau de distribution ECS, y compris en maison individuelle. Cet ajout devra être mené avec une description la plus minimaliste possible pour l'utilisateur. En installation collective, cette configuration pourra être rapprochée des Productions Centralisées à Appoint Décentralisé (PCAD), dont la logique est similaire.

8.7.1. Conditions de mise en œuvre

Modification modérée de la méthode Th-BCE

8.7.2. Avantages

Cette amélioration vise à intégrer des consommations bien présentes en réalité, mais ignorées dans le calcul réglementaire. Elle favorise la recherche d'un compromis équilibré entre les différentes solutions de distribution ECS.

8.7.3. Inconvénients

Sans objet

8.8. Piste 8 : prise en compte des appareils de production ECS au gaz ou au fioul

La présente piste concerne l'ensemble des systèmes de production ECS au gaz naturel couverts par la norme NF EN 13203:

- les chaudières à gaz mixtes pour la fonction ECS (type instantanée et avec accumulation)
- Les chauffe-eau gaz instantanés et les chauffe-eau gaz avec accumulation (ou accumulateurs gaz).

Elle concerne également les chaudières avec une production ECS au fioul, telles que prévues dans la future norme prEN 303-6, dont la publication est a priori prévue pour 2019.

Pour l'ensemble de ces produits, la méthode de caractérisation des performances ECS a évolué et prévoit désormais une efficacité intégrée sur une journée "type" de puisage, à l'instar de ce qui est fait pour les chauffe-eau thermodynamiques. Il n'existe pas à l'heure actuelle de passerelle entre cette norme et les paramètres de la RT2012.

Autre point concernant les mêmes systèmes: la description actuelle dans la méthode Th-BCE laisse un flou sur la saisie des pertes thermiques de l'accumulateur. En effet, on renseigne dans le calcul à la fois un paramètre de pertes au niveau du ballon de stockage (UAs) et au niveau du générateur (Qp030). Cela peut entraîner une double comptabilisation de ces pertes, ou une prise en compte différente selon les produits.

Propositions :

- Mettre en place, en concertation avec les acteurs concernés, une méthode de conversion entre la norme NF EN 13203-2 et le jeu de données d'entrée réglementaire, à destination des fabricants ou des organismes de certification de produits,
- Pour les chaudières commercialisées de manière indissociable avec un ballon de production ECS, introduire dans la méthode Th-BCE une saisie séparée des performances en mode chauffage et en mode production ECS. Pour les autres chaudières, soit à production ECS instantanée, soit à ballon séparé, il peut être envisagé de conserver le mode de saisie actuel. La problématique de la caractérisation des performances étant proche de celle des pompes à chaleur, il est souhaitable d'y répondre de manière harmonisée,
- Préciser dans la méthode Th-BCE les modalités de saisie des pertes thermiques des accumulateurs ECS gaz ou fioul, des chaudières à micro-accumulation ou à ballon indissociable. Compte tenu de la nature permanente de ces pertes, la saisie au niveau du ballon de stockage paraît la plus appropriée.

8.8.1. Conditions de mise en œuvre

Ecriture d'une méthode de conversion pour les accumulateurs ECS à combustible gaz ou fioul et les chaudières commercialisées de manière indivisible avec un ballon ECS.

Modification modérée de la méthode Th-BCE et du moteur de calcul.

8.8.2.Avantages

Harmonisation des données d’entrée de la RE2020 avec la norme d’essai de référence,

Harmonisation de la saisie des performances entre les appareils à combustible gaz ou fioul et les générateurs thermodynamiques.

Saisie clarifiée pour l’applicateur.

8.8.3.Inconvénients

Le développement d’une méthode de conversion entre la norme NF EN 13203-2 et la saisie réglementaire peut poser le même type de problèmes que ceux rencontrés pour les chauffe-eaux thermodynamiques. Elle représente en tout cas un travail conséquent.

8.9. Piste 9: hypothèses de modélisation des ballons de stockage ECS et d’hydroaccumulation

Les ballons de stockage sont modélisés dans la méthode Th-BCE selon une approche cohérente avec la volonté de modélisation simplifiée et les contraintes du pas de temps horaire.

Deux des hypothèses retenues à ce titre semblent cependant contestables:

- les générateurs de base et appoint sont considérés actifs dès lors qu’il y a un puisage au pas de temps en cours. En pratique, ce sont les consignes en température du ballon (hystérésis) qui conditionnent l’activation de ces générateurs. Il est tout à fait possible que le puisage ait lieu sans que les conditions d’activation des générateurs soient atteintes. On surestime alors dans ce cas la fréquence d’activation des générateurs et la température moyenne du ballon.
- dès lors que le puisage d’eau ou de chaleur excède la quantité d’énergie stockée dans le ballon, on considère que la part de puisage qui n’a pas pu être assurée est reportée au pas de temps suivant. En pratique, notamment dans le cas des systèmes semi-accumulés, la base et l’appoint vont être activés avant d’en arriver à épuisement du ballon, compensant ainsi au moins partiellement l’énergie prélevée. On sous-estime potentiellement dans ce cas la contribution du générateur d’appoint.

Propositions: dans la modélisation des ballons de stockage ECS ou d’hydroaccumulation, réviser la modélisation sur les deux hypothèses mentionnées ci-dessus, en prêtant attention à la robustesse de l’algorithme proposé.

8.9.1.Conditions de mise en œuvre

Modification majeure de la méthode Th-BCE et du moteur de calcul.

8.9.2.Avantages

Prise en compte plus réaliste des assemblages avec ballon de stockage ECS ou hydroaccumulation.

8.9.3.Inconvénients

La modélisation des ballons de stockage représente déjà un niveau de complexité assez élevé par rapport au niveau de simplification global de la méthode Th-BCE. Ces révisions ne doivent pas conduire à une complexification encore plus importante et remettre en cause la robustesse du modèle.

9. Sujet 8 : prise en compte des fonctions d’automatisme et de gestion de l’énergie

9.1. Piste 1 : fonctions de commande intelligente des chauffe-eaux et systèmes de production ECS à accumulation

Les fonctions de commande intelligente des chauffe-eaux consistent à synchroniser au plus près les phases de réchauffage du ballon ECS par rapport aux habitudes de puisage de l’occupant. Ce type de fonction peut donc conduire à réduire la température moyenne globale du ballon dans le temps.

Ces fonctions sont notamment incluses dans le référentiel d’essai normatif des chauffe-eaux thermodynamiques (norme NF EN 16147) car prises en compte dans les directives ErP.

Proposition : rajouter une prise en compte des fonctions de commande intelligente des chauffe-eaux et systèmes de production ECS à accumulation. Cette prise en compte pourra prendre la forme d’une correction applicable sur les paramètres de performance, par exemple sur le coefficient de pertes thermiques du ballon, sur la température de consigne, ou encore sur le coefficient de performance mesuré selon la norme d’essai de référence, avant conversion vers le jeu de données d’entrée réglementaire.

Autre possibilité, la commande intelligente pourrait être traitée algorithmiquement dans le calcul réglementaire, sous la forme de plages d’activation spécifiques du générateur de base ECS synchronisées avec les scénarios de puisage ECS.

Cette prise en compte doit être conditionnée à la présence réelle de la fonction et à une évaluation de sa pertinence conformément aux référentiels normatifs. Elle doit être équilibrée, en prenant en compte l’écart potentiel entre gain mesuré en conditions normatives et gain réel. Il s’agira notamment de s’interroger sur le risque de dérogation à la commande intelligente par l’occupant.

Enfin, cette prise en compte doit être intégrée de manière commune à l’ensemble des solutions de production ECS accumulée, quelque que soit le type d’énergie utilisée.

9.1.1. Conditions de mise en œuvre

Modification mineure de la méthode Th-BCE ou des outils de conversion normatifs du type de IdCET.

9.1.2. Avantages

Reconnaissance de la commande intelligente comme un élément pouvant contribuer à la performance énergétique des bâtiments,

9.1.3. Inconvénients

L’impact réel des fonctions de commande intelligente est mal connu et peu documenté. Il y aura nécessairement une part d’arbitraire dans les coefficients retenus pour le calcul réglementaire.

9.2. Piste 2 : Elargissement et définition du périmètre des fonctions de gestion-régulation prises en compte

La norme NF EN 15232 fait l’inventaire des fonctions de gestion-régulation ayant un impact jugé significatif sur la performance énergétique. Les typologies distinguées dans cet inventaire sont proches de celles de la RT2012, et concernent les mêmes postes de consommation : chauffage, refroidissement, ECS, éclairage, ventilation, distribution, énergies renouvelables. Si la méthode Th-BCE intègre une partie des fonctions listées, certaines sont absentes, bien que répandues.

Par ailleurs, les différences de terminologie adoptées ou encore la forte dispersion de la description de ces fonctions dans la méthode Th-BCE rendent difficile d’établir la correspondance avec la norme, alors que cette dernière sert de référence d’identification des fonctions présentes dans le bâtiment.

Propositions:

- Harmoniser dans la mesure du possible la description des fonctions de gestion-régulation dans la méthode Th-BCE, plus particulièrement en termes de jeu de données d’entrée, avec l’inventaire présenté dans la norme NF EN 15232 et les mentions des règlements européens ErP (classes de régulateur).
- Élargir le périmètre des fonctions de gestion-régulation traitées dans la méthode Th-BCE à celles listées dans la norme NF EN 15232 et/ou mises en avant dans les règlements européens ErP. Dans certains cas, l’ajout de fonction pourra passer par une approche similaire à celle de la variation temporelle des émetteurs pour le traitement de la régulation terminale de chauffage et refroidissement.

Les fonctions suivantes sont les plus souvent évoquées dans les contributions au groupe d’expertise :

- détection de présence par pièce ou au niveau logement pour le chauffage et le refroidissement. Cette fonction pourra prendre la forme d’une correction applicable sur les températures de consigne, à l’instar de la variation temporelle. Elle peut nécessiter pour cela de modifier ou affiner certaines hypothèses conventionnelles de la méthode Th-BCE (introduction d’un taux de présence à l’échelle du groupe, par exemple),
- fonction d’apprentissage de présence des occupants pour la gestion de l’intermittence de chauffage et refroidissement. Cette fonction sera à positionner par rapport aux fonctions de programmation horaire de l’intermittence, déjà intégrées dans la méthode Th-BCE,
- gestion de l’émission et de la distribution en fonction de la demande d’énergie,
- stratégies de surventilation par le biais du système de ventilation, pour le rafraîchissement des locaux, étendues à la journée (pas seulement le rafraîchissement nocturne) et corrélées au fonctionnement des puits hydraulique et climatique.

9.2.1. Conditions de mise en œuvre

Modification et complément majeurs à la méthode Th-BCE et au moteur de calcul.

Note importante: dans le contexte de la prise en compte dans le calcul réglementaire, l’apport de certaines fonctions de gestion-régulation dépend avant tout de l’hypothèse conventionnelle retenue pour le comportement standard de l’occupant. Ainsi, par exemple, une fonction d’apprentissage de présence des occupants ne présente pas d’intérêt, énergétiquement parlant, si on la compare au cas d’un occupant vertueux qui programmerait manuellement l’intermittence de manière parfaite. Si en revanche, la référence est un occupant ne se préoccupe pas du tout de sa programmation, l’apport de l’apprentissage automatique paraît plus évident.

Pour ces fonctions en particulier, le degré d’incitation dépendra donc des conventions qui sont apposées à leur prise en compte.

9.2.2. Avantages

Reconnaissance d’un panel plus large d’automatismes et de fonctions de gestion de l’énergie comme des éléments pouvant contribuer à la performance énergétique des bâtiments.

Application de la réglementation simplifiée, au travers d’une terminologie commune aux applicateurs et aux fabricants de produits.

9.2.3. Inconvénients

L’impact réel de certaines fonctions de gestion-régulation est mal connu et peu documenté. Il est qui plus est très variable d’un bâtiment à un autre. Il y aura nécessairement une part d’arbitraire dans les coefficients retenus pour le calcul réglementaire (voir notamment la note dans les conditions de mise en œuvre).

9.3. Piste 3 : prise en compte de l’absence de gestion de l’intermittence de chauffage

En chauffage, la méthode Th-BCE retient par défaut la présence d’une programmation de l’intermittence de chauffage par horloge à horaires fixes. Or, il n’existe pas d’exigences de moyens dans les textes

réglementaires obligeant à mettre en place une telle programmation. Le calcul réglementaire de certains bâtiments peut donc intégrer l'apport de cette programmation, sans pour autant qu'elle soit présente en réalité.

Il convient de noter que, dans certains bâtiments à visée passive, il peut être fait le choix de ne pas recourir à l'intermittence, notamment lors des réduits longs, de manière à limiter la puissance des systèmes installés. Le fait de modéliser ces bâtiments en forçant la présence d'une intermittence peut conduire à surestimer la contribution des générateurs d'appoint peu performants généralement mis en place par sécurité.

Proposition: Introduire la possibilité d'une absence de gestion de l'intermittence pour le chauffage dans la méthode Th-BCE, ou, à défaut, introduire une exigence de moyens imposant la présence de cette fonction de programmation de l'intermittence.

9.3.1. Conditions de mise en œuvre

Modification mineure de la méthode Th-BCE et du moteur de calcul.

9.3.2. Avantages

Cohérence entre la méthode Th-BCE et les exigences de moyen.

9.3.3. Inconvénients

Sans objet.

9.4. Piste 4 : variation temporelle des émetteurs de chauffage et refroidissement

La méthode Th-BCE prévoit la prise en compte de la précision de la régulation terminale des émetteurs de chauffage et refroidissement au travers de la notion de variation temporelle $d\theta_{vt}$ (°C), propre à un couple émetteur/régulateur spécifique. Cette variation temporelle doit être évaluée au travers de méthode d'essai normative, en laboratoire: NF EN 15500 pour les thermostats électroniques (et tout type d'émetteur), NF EN 215 pour les robinets thermostatiques associés à des radiateurs à eau, ou encore NF EN 60675 pour les appareils de chauffage électrique direct avec régulation intégrée.

Les valeurs fournies par ces référentiels ne sont représentatives que d'un cas de figure et de conditions particulières, celles de l'essai. Ces conditions ne sont pas forcément comparables d'un référentiel à l'autre. Enfin, elles semblent éloignées de la précision de régulation qu'il est possible d'espérer en pratique, dépendant en outre d'autres facteurs (taille, forme et agencement des locaux, équilibrage, conception de l'installation, position des capteurs...) et du reste de l'installation de chauffage/de refroidissement dans le cas d'une distribution hydraulique ou aéraulique.

Ainsi, considérer que la variation temporelle peut atteindre sur le terrain des valeurs proches de 0,0°C, sur la base d'une composante dépendant uniquement d'essais en conditions maîtrisées, paraît excessivement optimiste.

Proposition:

- Mettre en place une valeur utile minimale de variation temporelle des produits, par exemple de 0,4°C, en concertation avec les acteurs concernés,
- Intégrer dans la variation temporelle des émetteurs d'autres facteurs que la seule composante associée aux essais produit, en s'inspirant par exemple de l'approche de la norme NF EN 15316-2. Dans le cas d'une installation hydraulique ou aéraulique, si le facteur équilibrage des réseaux est pris en compte, il pourra être conditionné à la mise en œuvre d'une procédure spécifique incluant la vérification à la livraison du bâtiment, selon des modalités restant à définir.

9.4.1. Conditions de mise en œuvre

Modification mineure de la méthode Th-BCE et du moteur de calcul.

Révision des niveaux d'exigence Cep_{max} et autres indicateurs liés au calcul en mode Th-C.

9.4.2. Avantages

Moins de poids donné à la recherche d'une valeur optimisée du point de vue des essais normatifs, mais qui ne conduira pas nécessairement à un gain énergétique réel sur le bâtiment une fois mis en œuvre.

Cette piste permettrait de mettre l’accent sur l’ensemble des facteurs jouant sur la qualité de régulation de température ambiante au sens large.

9.4.3. Inconvénients

Implique un décalage généralisé des températures de consigne appliquées dans le calcul réglementaire, et donc une évolution importante des niveaux moyens de Cep obtenus par le moteur de calcul.

9.5. Piste 5: simplification générale de la prise en compte des fonctions de gestion-régulation (manuelle et automatique)

La méthode Th-BCE prévoit un nombre important de paramètres et d’algorithmes pour décrire la gestion manuelle ou automatique des composants et équipements (baies, protections mobiles, équipements climatiques, centrale de ventilation et traitement d’air, brasseurs d’air...). L’ensemble s’avère particulièrement complexe à appréhender, ce qui rend les résultats renvoyés par le calcul réglementaire d’autant plus opaques.

A titre d’exemple, la gestion des protections mobiles des baies représente à elle seule un chapitre de 40 pages dans la méthode Th-BCE. En gestion manuelle, les conventions permettant de déterminer le ratio de fermeture représentent des tableaux de 130 valeurs environ, et ce pour 6 familles d’usage (habitation, bureaux, etc....) et 3 déclinaisons possibles de type de protection (volet, store enroulable et store vénitien), soit plus de 2300 paramètres conventionnels au total. La gestion automatique s’avère tout aussi complexe, avec un grand nombre de paramètres de pilotage des protections, jugés en général opaques et non-opposables par les applicateurs de la RT2012. Si ce type d’approche est pertinent dans une logique de dimensionnement ou conception, elle paraît contre-productive dans le cadre du calcul réglementaire.

Proposition: simplifier l’ensemble des conventions, algorithmes et paramètres associés aux fonctions de gestion-régulation. En gestion automatique, supprimer partout où cela est possible les paramètres non-opposables, relevant d’une logique de conception (températures de consigne, et autres grandeurs physiques de consigne). Les remplacer par des systèmes de typologies, catégories ou classes de gestion automatique, en faisant la passerelle avec la piste 2 du présent sujet.

9.5.1. Conditions de mise en œuvre

Modification majeure de la méthode Th-BCE et du moteur de calcul.

9.5.2. Avantages

Facilite l’application et la compréhension de la réglementation. Moins d’opacité quant aux résultats renvoyés par le moteur de calcul réglementaire.

Meilleure cohérence de la description des fonctions de gestion-régulation avec le degré de simplification général de la méthode de calcul.

9.5.3. Inconvénients

Une remise à plat de cette importance constitue un travail conséquent. Elle conduira nécessairement à remettre en cause l’ensemble des équilibres d’exigences de la RT2012.

10. Sujet 9 : production locale d’électricité

10.1. Piste 1 : technologies de stockage d’électricité du bâtiment

Les technologies de stockage d’électricité à l’échelle du bâtiment visent entre autres à augmenter le taux d’autoconsommation de la production locale. Si du point de vue des indicateurs RT2012, ce type de technologie est neutre, il en va différemment des indicateurs du label E+C-, qui distinguent les parts autoconsommée et exportée de l’énergie électrique.

Proposition : intégrer les technologies de stockage d’électricité dans le panel de dispositifs disponibles pour le calcul réglementaire, sous la forme d’un modèle simple. Ce modèle ne pourra retenir qu’une gestion standard du stockage dans un premier temps. Il devra reposer sur une caractérisation du stockage basée sur les référentiels normatifs disponibles ou en cours d’élaboration, le cas échéant.

10.1.1. Conditions de mise en œuvre

Complément majeur à la méthode de calcul Th-BCE et au moteur de calcul.

10.1.2. Avantages

Disposer d’une prise en compte générique et équilibrée du stockage d’électricité.

10.1.3. Inconvénients

Il peut être difficile de proposer un jeu de données d’entrée basé sur des caractéristiques génériques communes à toutes les technologies de stockage d’électricité.

10.2. Piste 2 : valeurs par défaut des installations solaires photovoltaïques

La présente piste englobe plusieurs retours relatifs à l’équilibrage des valeurs par défaut des installations solaires photovoltaïques.

Dans la méthode Th-BCE, les capteurs photovoltaïques sont définis au travers d’une puissance crête P_c , soumis à correction en fonction du statut de données (certifié, justifié, déclaré, par défaut). Or, pour la valeur par défaut, la puissance crête reste saisie librement par l’applicateur, sans pénalisation. La valeur par défaut est donc avantageuse par rapport aux valeurs justifiées et déclarées sur ce point.

Par ailleurs, un problème est régulièrement rencontré par les applicateurs de la réglementation : il arrive qu’une partie seulement des données parmi les trois caractéristiques P_c , NOCT et coefficient de température possèdent un statut certifié/justifié, ce qui oblige à saisir l’ensemble du capteur en statut déclaré ou par défaut.

Enfin, les valeurs par défaut de rendement d’onduleur et de puissance nominale côté courant alternatif de l’onduleur conduisent pour certains projets à des résultats plus avantageux qu’en saisissant ces données.

Propositions :

- Introduire une valeur de puissance crête par défaut en fonction de la surface de capteur et de sa technologie, lorsque l’applicateur définit des performances de capteur PV par défaut. Plafonner la valeur appliquée dans le calcul en statut déclaré par une "valeur utile maximale", à l’instar de ce qui est fait pour les pompes à chaleur.
- Distinguer le statut de donnée pour chacune des trois caractéristiques principales : Puissance crête / NOCT / coefficient de température
- Introduire des valeurs par défaut de puissance nominale et de rendement d’onduleur plus pénalisantes qu’actuellement, de façon à favoriser la saisie de ces données.

10.2.1. Conditions de mise en œuvre

Modification mineure de la méthode de calcul Th-BCE et du moteur de calcul.

10.2.2. Avantages

Rétablit la hiérarchie des performances obtenues en fonction du statut de données, et évite de créer une niche réglementaire en ayant recours à des valeurs qui ne font pas l’objet de contrôle.

Incite à recourir à du matériel dont les performances sont certifiées ou justifiées,

Incite à mieux maîtriser le dimensionnement de l'installation au cours de l'étude réglementaire.

10.2.3. Inconvénients

Les indicateurs réglementaires en ayant recours à du PV non-certifié ou non-justifié peuvent augmenter sensiblement à la suite de ces changements, ce qui peut modifier l'équilibre technico-économique des solutions PV en général. Ce point revêt dans tous les cas une importance du point de vue du calage des exigences, notamment relatives aux énergies renouvelables.

10.3. Piste 3 : prise en compte des stratégies de régulation de la production ECS couplée à une production locale d'électricité photovoltaïque

Cette piste concerne les chauffe-eau à accumulation avec un générateur de base électrique (thermodynamique ou électrique direct). Pour ces systèmes, la méthode Th-BCE prévoit de distinguer une activation permanente ou uniquement de nuit (assimilable à un fonctionnement en heures creuses). Or dès lors qu'une installation photovoltaïque est présente, une stratégie de plus en plus courante consiste à chercher une activation concomitante à la production d'électricité. Il peut s'agir d'une activation sur la plage horaire journée uniquement (soit les heures d'ensoleillement), ou encore un asservissement à la disponibilité de la puissance électrique produite localement. L'objectif de ces stratégies est de favoriser l'autoconsommation au profit de l'export d'électricité.

Proposition: prendre en compte dans la méthode Th-BCE les stratégies de régulation de la production ECS à base électrique visant à favoriser l'autoconsommation de la production locale photovoltaïque. En première approche, cette prise en compte peut passer par une assimilation de l'ensemble de ces régulations au cas simple de l'activation sur la plage horaire journée. Elle doit être conditionnée à la présence réelle de la fonction, explicitée sous forme de moyens à mettre en œuvre pour la concrétiser.

10.3.1. Conditions de mise en œuvre

Complément mineur à la méthode Th-BCE et au moteur de calcul.

10.3.2. Avantages

Elargissement du périmètre des fonctions de régulation et gestion de l'énergie disponibles dans la méthode Th-BCE.

10.3.3. Inconvénients

L'intérêt de l'ajout de ces stratégies à la méthode Th-BCE dépend beaucoup de la nature des indicateurs retenus finalement. Ces fonctions ont de fait un impact quasiment neutre sur le Cep, mais possiblement plus important sur le BilanBEPOS ou encore le RER, selon les facteurs d'énergie primaire retenus pour l'énergie électrique exportée.