

GE08 : Confort d'été
Rapport final du groupe d'expertise

Version V2.2

11 mars 2019

Historique des versions du document

Version	Date	Commenté/Modifié par...	Objet des commentaires/modifications
0.1	21/01/19	Version de travail remise au GE08 (parties I et II)	Rendu sur les indicateurs de confort et la démarche générale
1.0	28/01/19	Éléments issus de la réunion du GE08 le 23/01	Compléments d’analyse sur indicateurs de confort (DIES modifiée) et démarche générale
1.1	01/02/19	Suite diffusion V1.0 au GE08	Précisions sur avantages/inconvénients Corrections orthographiques
1.2	04/02/19		Rapport intermédiaire
1.3	11/02/19		Correction d’un bug d’affichage sur le tableau de synthèse
2.0	28/02/19	Éléments issus de la réunion du GE08 le 19/02	Ajout parties III et IV
2.1	08/03/19	Suite diffusion V2.0 au GE08	Précisions sur avantages/inconvénients Corrections orthographiques
2.2	11/03/19		Mise à jour avec dernières contributions du groupe d’expertise

Auteurs du document

Rédacteur	Jean-Alain Bouchet – CEREMA Der Méditerranée
Contributeurs	Membres du groupe d’expertise (cf.1.3)
	Auteurs de contributions écrites (cf. 2)

NB : les différents contributeurs ont pu exprimer des analyses divergentes, ainsi l'ensemble des éléments de ce rapport n'emportent pas nécessairement l'adhésion de l'ensemble des contributeurs

Contenu

Contenu	3
1. Le groupe d’expertise	6
1.1. Objet du groupe	6
1.2. Déroulement des travaux.....	6
1.3. Composition du groupe	7
1.4. Documents analysés	8
1.5. Résumé des travaux	9
2. Synthèse des contributions reçues en amont du GE08	31
PARTIE I Indicateur de confort thermique	33
3. Sujet 1 « identification d'un indicateur de confort pour la RE2020 »	33
3.1. Piste 1 : DIES.....	33
3.2. Piste 1bis : DIES modifiée pour l’habitation.....	36
3.3. Piste 2 : Degré heure d’inconfort (DH).....	38
3.4. Piste 3 : Degré heure avec adaptation (DH adapté).....	38
3.5. Piste 4 : maintien de la Tic	40
4. Sujet 2 « approche en valeur absolue ou relative »	41
4.1. Piste 1 : approche en valeur relative (DIES ref, DHref).....	41
4.2. Piste 2 : approche en valeur absolue (DIES max, DHmax)	42
PARTIE II Démarche générale	43
5. Définition refroidissement/rafraîchissement/climatisation	43
6. Sujet 3 « formulation de l’exigence pour un bâtiment non climatisé »	44
6.1. Piste 1 : obligation stricte de respect d’un seuil d’inconfort.....	44
6.2. Piste 2 : report d’une consommation fictive de climatisation dans le Cep si inconfort sans climatisation	45
6.3. Piste 2 bis : report généralisé d’un besoin et d’une consommation de froid que le bâtiment soit inconfortable ou non	46
6.4. Piste 3 : exigence de confort (piste1) + anticipation des besoins de froid (piste2).....	47
6.5. Piste 4 : possibilité de substitution de l’exigence de confort par une exigence de moyen.....	48
7. Sujet 4 « principes de modulation de l’exigence de confort thermique d’été »	48
7.1. Piste 1 : pas de modulation (seuil unique pour toutes les situations)	48
7.2. Piste 2 : seuil par type d’usage.....	49
7.3. Piste 3 : seuil selon exposition bruit (BR1, BR2, BR3)	49
7.4. Piste 4 : seuil selon le climat (zone climatique et altitude).....	50
7.5. Piste 5 : modulation selon ilot de chaleur.....	50
8. Sujet 5 « niveau de prise en compte du confort d’été au sein d’un bâtiment non climatisé »	51

8.1.	Piste 1 : statut quo	51
8.2.	Piste 2 : zones indépendantes du point de vue aéralique et exigence de calcul par groupe homogène	52
8.3.	Piste 3 : exigence par zone jour et zone nuit dans les logements.....	53
9.	Sujet 6 « exigences de confort pour les bâtiments munis d’équipements ».....	53
	Les hypothèses en Th-D sont différentes des hypothèses Th-B et Th-C.....	54
9.1.	Piste 1 : Statu quo	56
9.2.	Piste 2 : exigence de confort avec système.....	56
9.3.	Piste 3 : calcul du confort selon type de CE1	57
9.4.	Piste 4: limitation de l’inconfort sans clim pour les bâtiments climatisés CE2	57
9.5.	Piste 5 : exigence de limitation des besoins de froid (nouveau).....	58
10.	Sujet 7 « démarche pour déterminer les seuils pour l’indicateur choisi »	58
10.1.	Piste 1 : attentes des occupants à dire d’expert	59
10.2.	Piste 2 : calage par rapport à la RT2012.....	59
10.3.	Piste 2bis : conditions de confort attendues.....	59
10.4.	Piste 3 : retour sur opérations réelles.....	60
10.5.	Piste 4 : test paramétrique et calage technico-économique	60
11.	Sujet 8 « catégories CE1/CE2 »	60
11.1.	Piste 1 : statu quo.....	61
11.2.	Piste 2 : alignement BbioCE1 sur BbioCE2 (Cepmax conservés).....	62
11.3.	Piste 3 : Différentiation BbiomaxCE1/Bbiomax CE2 uniquement sur le bruit pour certains usages de bâtiments.....	62
11.4.	Piste 4 : élargissement du type CE2 à d’autres situations.....	63
11.5.	Piste 5 : classement CE1/CE2 selon les performances thermiques d’été.....	65
12.	Sujet 9 « bâtiments avec climatisation douce »	65
12.1.	Piste 1 : statu quo.....	65
12.2.	Piste 2 : développement de règles spécifiques.....	65
	PARTIE III exigences de moyens et règles particulières	67
13.	Sujet 10 « Réversibilité des pompes à chaleur»	67
13.1.	Piste 1 : Statu quo	67
13.2.	Piste 2 : prise en compte du froid si le système d’émission le permet	67
14.	Sujet 11 « obligation de surface minimale de baie »	68
14.1.	Piste 1 : statu quo.....	68
14.2.	Piste 2 : limitation de la règle des 1/6.....	69
15.	Sujet 12 « obligation d’ouvrants par local »	69
15.1.	Piste 1 : statu quo.....	70
15.2.	Piste 2 : allègement de la règle	70

15.3.	Piste 3 : possibilité d’approche sur performance.....	70
16.	Sujet 13 « obligation de protection solaire des baies des locaux de sommeil»	71
16.1.	Piste 1 : statu quo.....	71
16.2.	Piste 2 : allègement de la règle pour les baies horizontales	72
16.3.	Piste 3 : écriture performancielle pour les baies horizontales.....	73
	PARTIE IV modélisation en mode passif	73
17.	Sujet 14 « ventilation par ouverture des fenêtres en mode Th-D».....	73
17.1.	Piste 1 : correction de la modélisation des débits de ventilation	74
17.2.	Piste 2 : mieux prendre en compte les comportements des occupants (hors bruit et intrusion) 75	
17.3.	Piste 3 : mieux prendre en compte l’exposition au bruit la nuit pour les locaux de sommeil 75	
17.4.	Piste 4 : prise en compte des dispositifs de prévention contre l’intrusion.....	77
17.5.	Piste 5 : prise en compte des bruits d’activité dans le classement BR des baies	77
17.6.	Piste 6 : amélioration du modèle de gestion automatisée (sujet non finalisé)	78
18.	Sujet 15 « gestion des baies des bâtiments rafraîchis en mode ThBCE» (travaux esquissés à approfondir).....	79
18.1.	Piste 1 : statu quo.....	79
18.2.	Piste 2 : algorithme spécifique.....	79
19.	Sujet 16 « brasseurs d’air»	80
19.1.	Piste 1 : statu quo (mode Th-D)	80
19.2.	Piste 2 : revoir les conventions de calcul sur les brasseurs d’air	81
19.3.	Piste 3 : obligation d’attente pour brasseur d’air en cas d’inconfort dans un groupe sans prise en compte dans le calcul	81
20.	Sujet 17 « échanges d’un plancher en contact direct avec le sol» (travaux esquissés à approfondir).....	81
20.1.	Piste 1 : statu quo.....	82
20.2.	Piste 2 : modélisation simplifiée de l’effet intersaisonnier des échanges avec le sol	82
	Annexe : systèmes actifs de rafraîchissement intégrés dans le moteur V8 (méthode Th-BCED)	84

1. Le groupe d'expertise

1.1. Objet du groupe

- ✓ Étudier les possibilités d'amélioration de la caractérisation du confort d'été ;
- ✓ Étudier l'articulation entre les exigences de confort d'été et de réduction des consommations ;
- ✓ Étudier les possibilités d'amélioration de la prise en compte du confort d'été dès la conception des bâtiments.

Les éléments attendus du GE 08 « confort d'été » sont les suivants :

1. Identification des avantages et inconvénients des indicateurs existants (Tic, DIES Degrés-heures d'inconfort d'été) et les éventuelles modifications qui pourraient leur être apportées ;

2. Déterminer les conditions de confort estival d'un bâtiment

3. Identification des avantages et inconvénients concernant la formulation de l'exigence relative au confort d'été, notamment concernant les trois propositions de formulation suivantes :

- Exigence fixée à partir du niveau de performance atteint par les bâtiments RT 2012 ;
- Respect d'un niveau de performance correspondant à une situation de confort des occupants (atteignable si nécessaire par recours au rafraîchissement ou à la climatisation) ;
- Respect d'un niveau de performance correspondant à une situation de confort des occupants, ou à défaut report de consommations de climatisation fictive permettant d'atteindre ce niveau de confort.

La réflexion devra également porter sur les exigences de moyens.

4. Identifier les paramètres de modulation des exigences associées à la prise en compte du confort d'été :

- Éléments permettant d'apprécier le maintien ou non de la distinction de locaux CE1 et CE2 ;
- Éléments permettant d'amender les modulations géographiques fixées dans le cadre de la RT2012 ;
- Éléments concernant d'autres modulations nécessaires, le cas échéant.

Liens avec autres GE :

Échanges avec le GE06-Conventions d'utilisation du bâtiment pour le calcul énergétique

Échanges avec le GE07-Correction et mise à jour de la méthode réglementaire

Échanges avec le GE12-Modulations des exigences.

Transmission des travaux au GE13-Expression des exigences.

1.2. Déroulement des travaux

Les travaux du groupe d'expertise, ont eu lieu entre novembre 2018 et le 8 mars 2019. Ce rapport est le fruit du travail préliminaire du pilote du groupe d'expertise, enrichi des contributions des membres du groupe au travers d'échanges par courriels et téléphone et deux réunions en présentiel.

Nous avons planifié nos travaux en 3 phases :

Phase A : construction de l'exigence de confort d'été d'un bâtiment non climatisé

- identification d'un indicateur de confort pour la RE2020
- approche en valeur absolue ou relative
- formulation de l'exigence pour un bâtiment non climatisé
- principes de modulation de l'exigence de confort thermique d'été (hors implications sur Bbiomax et CepMax)
- niveau de prise en compte du confort d'été au sein d'un bâtiment non climatisé
- démarche pour déterminer les seuils pour l'indicateur choisi

Phase B : autres exigences en relation avec la thermique d'été

- Réversibilité des PAC
- Catégories CE1-CE2
- surface minimale de baie
- surface d'ouverture par local
- obligation de confort thermique sans clim d'un bâtiment climatisé

Phase C : modélisation en mode passif (méthode de calcul)

- ventilation par ouverture fenêtres
- gestion des baies des bâtiments rafraîchis
- brasseur d'air

Calendrier :

23 décembre 2018 : Remise aux experts du GE des contributions recues par le Ministère sur le thème du confort d'été le avec document de planification des échanges entre experts.

Rapport intermédiaire sur les indicateurs : 11 février 2019

Remise du rapport final le 10 mars 2019

1.3. Composition du groupe

La composition du groupe d'expertise est la suivante :

Nom-prénom	Organisme
BARTHOU Bernard	CERIB
BEAUMONT Cédric	COSTIC
BŒUF Frédéric	SURYA CONSULTANTS
BOUCHET Jean-Alain	CEREMA
BOULET Sylvain	FCBA

CARDONNEL Christian	CCConsultant
COELHO José	OASIIS
COSNIER Matthieu	CSTB
DECKER Stéphanie	Nobatek
LAMY Hervé	ACTIBAIE
ROSA Florence	EnvirobatBDM
SALOMON Thierry	IZUBA
SCHOEFFTER Marc	ADEME
SKIADA Konstantina	Elioth
SUISSE-GUILLAUD Damien	VAD - EFFINERGIE
TIFFANNEAU Francis	CERQUAL

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

Nous avons reçu 28 contributions écrites :

Organisme contributeur	Référent de la contribution
ABM énergie conseil	MARTIN Thierry & MAHUL Olivier
Accenta	PERCEBOIS Jean-Marc
AFPAC	CHARNEY Gérard
AIMCC	SERVANT Olivier
ALDES	LABAUME Damien
Albdo-Ubi-City	TIRBOIS Benjamin
ALTO Ingénierie	HERNANDEZ Oscar
APIJ (Justice)	TERNOIS Carole
Bastide Bondoux	DEBRAND Amandine
Bâtir en paille	DELOT Pierre
CERIB	BARTHOU Bernard
CETIAT	MOURADIAN Laure
CINOV – TRIBU	TCHANG Nathalie
CSTB	COSNIER Matthieu
EDF	BOSCHE Hugues
Effinergie	DERVYN Yann
ENGIE	HAAS Benjamin
Equilibre des énergies	HAUET Jean-Pierre
FCBA	BOULET Sylvain
GRDF	Stéphanie CADRIEU
IGNES	MICHEL Valérie
Incub’	LENORMAND Pascal
Kerexpert	COROLLER Jean-François
Promotelec	CASCARINO Nicolas, JOIGNANT Marim, MARTIAS Mélodie
SOMFY	HENROTTE Wandrille
Uniclimate	LAMARRE Fabrice
Woodeum SAS	BLONDEAU-PATISSIER Renaud
Collectif (*)	DE LAÂGE Charly

() Consortium d'étude formé autour de commanditaires industriels et énergéticien (CIMbéton, Collectif Isolons la Terre Contre le CO2, EDF, FFTB, FILMM, IGNES) et de bureaux d'études réalisant les simulations (Bastide Bondoux en maison individuelle, Pouget Consultants en logement collectif, Tribu Energie en bureau et en crèche). L'objectif de cette action collective est de :*

- *Tester et déboguer le nouveau moteur de calcul version V8 et V8.1,*
- *Tester la pertinence des indicateurs calculés, notamment par la réalisation d'études de sensibilité selon les choix de conception,*
- *Etablir des propositions d'indicateurs et de niveaux d'exigences réglementaires.*

Un premier rendu de ces travaux a été transmis au Ministère en décembre 2018

NB : les différents contributeurs ont pu exprimer des analyses divergentes, ainsi l'ensemble des éléments de ce rapport n'emportent pas nécessairement l'adhésion de l'ensemble des contributeurs.

1.5. Résumé des travaux

Les travaux ont débuté par une synthèse des contributions et une première analyse des sujets proposés dans la planification des travaux.

Les travaux ont ensuite été structurés en 4 parties :

PARTIE I Indicateur de confort thermique : 2 sujets

- Sujet 1 « identification d'un indicateur de confort pour la RE2020 »
- Sujet 2 « approche en valeur absolue ou relative »

PARTIE II Démarche générale : 7 sujets dont 6 traités

- Sujet 3 « formulation de l'exigence pour un bâtiment non climatisé »
- Sujet 4 « principes de modulation de l'exigence de confort thermique d'été »
- Sujet 5 « niveau de prise en compte du confort d'été au sein d'un bâtiment non climatisé »
- Sujet 6 « exigences de confort pour les bâtiments munis d'équipements »
- Sujet 7 « démarche pour déterminer les seuils pour l'indicateur choisi »
- Sujet 8 « catégories CE1/CE2 »
- Sujet 9 (*) « bâtiments avec climatisation douce »

PARTIE III Exigences de moyen et règles particulières : 4 sujets

- Sujet 10 « réversibilité des pompes à chaleur »
- Sujet 11 « obligation de surface minimale de baie »
- Sujet 12 « obligation d'ouvrants par local »
- Sujet 13 « obligation de protection solaire des locaux de sommeil sous toiture »

PARTIE IV Modélisation en mode passif : 4 sujets dont 2 traités

- Sujet 14 « ventilation par ouverture des fenêtres en mode Th-D »

- Sujet 15 (*) « gestion des baies des bâtiments rafraîchis »
- Sujet 16 « brasseurs d'air»
- Sujet 17 (*) « échanges avec le sol»

(*) ces sujets sont esquissés dans ce rapport.

Les tableaux suivants présentent une synthèse de ces analyses.

PARTIE I : Indicateur de confort thermique

	Description	Conditions de mise en oeuvre	Avantages	Inconvénients
SUJET 1 « identification d'un indicateur de confort pour la RE2020 »				
Piste 1 : DIES (Durée d'Inconfort statique)	Durée d'inconfort pondérée par un taux d'insatisfaction calculé par rapport à un seuil évoluant selon température extérieure	Intégré dans le moteur V8	<p>Intègre durée et intensité et adaptation à la température extérieure.</p> <p>Pondère l'intensité</p> <p>Hors logement : large bande d'évaluation de l'inconfort</p> <p>Base normative</p> <p>Travaux 2011-2014</p>	<p>Logement : Trop portée sur l'inconfort extrême</p> <p>Manque de lisibilité de la composante « insatisfaction statistique »</p>
Piste 1 bis : DIES corrigée	Idem DIES avec seuil de déclenchement à 26°C pour les logements	Intégré dans le moteur V8 Corrections simples	<p>Large bande d'évaluation de l'inconfort.</p> <p>Intègre durée et intensité et adaptation à la température extérieure.</p> <p>Pondère l'intensité</p> <p>Echelle de mesure indépendante de ce que l'on attend comme niveau de confort</p> <p>Mesure homogène des premiers signes d'inconfort</p>	<p>Manque de lisibilité de la composante « insatisfaction statistique » : prévoir un mode de présentation qui rende lisible l'intensité de l'inconfort.</p> <p>Mettre en cohérence la température de consigne de froid en logement et revoir en conséquence les Bbiomax et Cepmax</p>

Préparation de la RE2020 – Groupe d’expertise 08 : confort d’été

	Description	Conditions de mise en oeuvre	Avantages	Inconvénients
			Base normative cohérente Travaux 2011-2014	
Piste 2 Degré heure d’inconfort (DH)	Durée d’inconfort pondérée par écart de température par rapport à un seuil constant de température.	Pas de difficultés : formule simple	Lisible Intègre durée et intensité Utilisé par certains professionnels	Pas d’adaptation à la température extérieure Surestimation de la durée d’exposition aux faibles intensités (pas de pondération de l’intensité)
Piste 3 Degré heure avec adaptation (DH adapté)	Durée d’inconfort pondérée par écart de température par rapport à seuil évoluant selon température extérieure	Pas de difficultés : proche de la DIES (pas de taux d’insatisfaction)	Lisible Intègre durée et intensité et adaptation à la météo Base norme adaptation	Surestimation de la durée d’exposition aux faibles intensités (pas de pondération de l’intensité) Inconnu des professionnels
Piste 4 : maintien de la Tic	Température maximale atteinte 3 heures les plus chaudes de la journée la plus chaude	Existe (moteur RT)	Continuité avec RT2012 Peut caractériser les situations extrêmes (indicateur sanitaire)	Rejeté par les professionnels car non représentatif du confort thermique Ne tient pas compte de la durée d’exposition Non représentatif du confort

SUJET 2 « approche en valeur absolue ou relative »				
Piste 1 approche en valeur relative (DIES ref, DHref)	Définition et calcul d’un bâtiment de référence puis comparaison	Développement informatique du calcul de référence	Affichage de prestations cibles Indépendance par rapport à la qualité des données météo	Risque d’inconfort Ne se préoccupe pas de la forme architecturale Approche complexe
Piste 2 approche en valeur absolue (DIES max, DHmax)	Comparaison directe avec valeurs cibles	Travaux d’un GT applicateur	Mode homogène Bbio Cep Comparaison entre projets Favorise les approches passives	Besoin de fichiers météo de qualité (distance à la mer, choix station représentative des zones H3 et H2b) sans se substituer aux approches détaillées du climat des STD

PARTIE II : Démarche générale

	Description	Conditions de mise en oeuvre	Avantages	Inconvénients
SUJET 3 « formulation de l'exigence pour un bâtiment non climatisé » (type CE1 non climatisé)				
Piste 1 : obligation stricte de respect d'un seuil d'inconfort	obligation de mise en conformité (passif/climatisation) si le seuil d'inconfort est non respecté	Pas de contraintes	Objectif de confort sans climatisation placé comme un objectif de base de la RE2020 Approche passive avant la consommation d'énergie	Difficulté à fixer un seuil incitatif pour une approche passive : Peu incitatif s'il est haut et uniforme , trop contraignant s'il est bas et uniforme et trop complexe s'il est établi sur les contraintes du projet. Ne traite pas des conséquences sur les consommations d'une éventuelle post-climatisation
Piste 2 : report d'une consommation fictive de froid dans le Cep si inconfort sans climatisation (anticipation besoins de froid)	Si un bâtiment non climatisé dépasse le seuil d'inconfort fixé, alors prise en compte d'un besoin de froid dans le Bbio et consommation fictive de froid dans le Cep calculée sur la base Bfroid et d'un EER conventionnel. (Bbiomax et Cepmax type CE1 inchangés)	Prévoir test de confort si le bâtiment est de type CE1	Anticipation du risque de post climatisation Rendre constructible tout projet dès lors qu'il respecte le Cep	Pas d'exigence de confort à la livraison. Favorise la climatisation au détriment de l'approche passive Besoin d'ajustement des Bbiomax en zone H3-H2d Difficultés à fixer une valeur conventionnelle EER

	Description	Conditions de mise en oeuvre	Avantages	Inconvénients
Piste 2 bis : prise en compte généralisée d’un besoin et d’une consommation de froid que le bâtiment soit inconfortable ou non	Prise en compte systématique d’un besoin de froid dans le Bbio et d’une consommation de froid dans le Cep . Si le bâtiment est non climatisé, le calcul de la consommation fictive de froid s’effectue sur base du Bfroid et d’un EER conventionnel. Maintien différentiation Bbiomax Cepmax selon CE1/CE2	Pas de contraintes	Anticipation des besoins de froid en cas de post climatisation	<p>Pas d’exigence de confort à la livraison.</p> <p>Encourage la climatisation au détriment de l’approche passive</p> <p>Besoin d’ajustement des Bbiomax en zone méditerranéenne</p> <p>Difficultés à fixer une valeur conventionnelle EER</p>
Piste 3 : exigence de confort (piste1) + anticipation besoins de froid si le bâtiment n’est pas climatisé (piste2)	<p>2 seuils distincts pour l’indicateur :</p> <p>Seuil 1 : exigence de confort sans climatisation (piste 1)</p> <p>Seuil 2 : report de besoins et consommation de froid dans le Cep (voir piste2)</p> <p>Avec seuil 1 > seuil 2</p>	Prévoir test de confort sur le seuil 2 si le bâtiment est de type CE1	<p>Objectif de confort sans climatisation placé comme un objectif de base de la RE2020</p> <p>Approche passive avant la consommation d’énergie</p> <p>Anticipation du risque de post climatisation justifié par l’adaptation au changement climatique</p>	<p>Besoin d’ajustement des Bbiomax en zone méditerranéenne.</p> <p>La prise en compte préventive d’un besoin de froid peut être interprétée comme une défiance vis à vis d’une approche passive de la conception du bâtiment</p>
Piste 4 : possibilité de substitution de l’exigence de confort (piste 1) par une exigence de moyen	Exigence de confort avec possibilité de substituer cette exigence par la mise en oeuvre de moyens passifs considérés comme équivalents à ceux requis.	Développement de test de garde-fou sur les valeurs saisies	Facilite l’utilisation des règles de confort d’été Se réfère à des dispositions bioclimatiques qui fonctionnent	Risque de bâtiments inconfortables si la taille des baies n’est pas plafonnée dans les exigences de moyen

	Description	Conditions de mise en oeuvre	Avantages	Inconvénients
SUJET 4 « principes de modulation de l'exigence de confort thermique d'été »				
Piste 1 : pas de modulation	seuil unique pour toutes les situations	Pas de difficultés	<p>lisibilité de l'objectif de limitation de l'inconfort thermique.</p> <p>Egalité de confort de tous les usagers</p>	<p>Pas de prise en compte du climat si pas de confort adaptatif</p> <p>Pas de prise en compte de l'usage et du bruit.</p>
Piste 2 : seuil par type d'usage	Modulation selon le type usage	Pas de difficultés	<p>Les attentes de confort sont différentes selon l'usage des bâtiments.</p> <p>La durée d'inconfort dépend du temps d'occupation et donc de l'usage (cela peut être intégré directement dans un indicateur de type DIES/NbHeures occupées)</p>	<p>Pas de prise en compte du climat si pas de confort adaptatif</p> <p>Pas de prise en compte de du bruit.</p>
Piste 3 : seuil selon exposition bruit	Modulation selon la classe BR1, BR2, BR3	Pas de difficultés	<p>Intégration de la politique de lutte contre le bruit dans la thermique d'été (le bruit impacte fortement le confort thermique)</p>	<p>Absence d'égalité de confort de tous les usagers</p> <p>Pas de prise en compte du climat si pas de confort adaptatif</p> <p>Pas de prise en compte de l'usage.</p>

Préparation de la RE2020 – Groupe d’expertise 08 : confort d’été

	Description	Conditions de mise en oeuvre	Avantages	Inconvénients
Piste 4 : seuil selon le climat (avec indicateur intégrant le confort adaptatif) voir sujet 1	Modulation selon la zone climatique et l’altitude tout en considérant que l’indicateur intègre le confort adaptatif.	Pas de difficultés Confort adaptatif à intégrer dans l’indicateur	Les contraintes techniques sont associées au climat sauf pour les espaces de sommeil	Le confort adaptatif prend déjà en compte le climat.
Piste 5 : modulation selon ilot de chaleur	Utilisation de fichiers météo corrigés pour des grandes zones urbaines	Modifications lourdes des fichiers météo	Etre plus proches des conditions climatiques réelles	Quantification objective délicate Modification Cepmax Relève plutôt d’une STD

	Description	Conditions de mise en oeuvre	Avantages	Inconvénients
SUJET 5 « niveau de prise en compte du confort d'été au sein d'un bâtiment non climatisé » (travaux en cours)				
Piste 1 Statu quo	Calcul par groupe et exigence par groupe sans modification des règles de regroupement de parties différentes (type CE1/CE2, climatisé ou non, traversant ou non)	Néant	Continuité des pratiques RT2012 Souplesse de modélisation non contraignante	Calcul sur zones non homogènes pouvant regrouper tous les logements
Piste 2 : idem 1 + séparation des zones indépendantes sur le plan aéraulique + exigence et calcul par groupe homogène	Idem 1 avec séparation des zones indépendantes (ex : logements) et des parties à inertie différentes	Pas de contraintes	Approche plus fine du confort thermique d'été Voir possibilité de pondération entre groupes à définir (ne pas retenir le max qui n'est pas représentatif) en utilisant les valeurs par groupe comme cartographie du confort d'été au sein d'un bâtiment (information)	Lourdeur des calculs pour les BET Articulation avec Bbio et Cep difficile du fait des échelles différentes Surestimation de l'inconfort thermique par groupe
Piste 3 exigence par zone nuit et zone jour (habitation)	Calcul et exigence pour chaque partie de logement	Pas de contraintes autres que celles du BET pour modéliser le bâtiment	Exigence très détaillée	Lourdeur des calculs Incompatibilité avec Bbio et Cep (échelles différentes)

	Description	Conditions de mise en oeuvre	Avantages	Inconvénients
SUJET 6 « exigences de confort pour les bâtiments munis d’équipements »				
Piste 1 : statu quo	CE1 : Exigence confort sans systeme CE2 : pas d’exigence de confort sans systeme	Pas de contraintes informatiques	Continuité RT2012	Ne prend pas en compte les systèmes de rafraîchissement La thermique d’été des bâtiments CE2 est uniquement regardée sous l’aspect consommation
Piste 2 : prise en compte du rafraîchissement dans le confort	CE1 rafraîchi : Exigence confort avec systeme CE1 Climatisé et CE2 : pas d’exigence	Pas de contraintes informatiques	Permet d’évaluer l’ensemble bâtiment + systèmes de rafraichissement passifs	Ne permet pas d’évaluer les performances du bâti des bâtiments climatisés
Piste 3 : mode de calcul différent selon type CE1	CE1 rafraîchi : Exigence confort avec systeme CE1 Climatisé : Exigence confort sans systeme CE2 : pas d’exigence	Pas de contraintes informatiques	Peut être utilisé en garde fou pour tous les bâtiments	Pas de performance du bâti en cas de rafraîchissement La thermique d’été des bâtiments CE2 est uniquement regardée sous l’aspect consommation

Préparation de la RE2020 – Groupe d'expertise 08 : confort d'été

	Description	Conditions de mise en oeuvre	Avantages	Inconvénients
Piste 4 : limitation de l'inconfort sans clim pour les bâtiments climatisés CE2	Exigence de confort sans système pour tout bâtiment avec un objectif dégradé pour CE2	Pas de contraintes informatiques	Priorité au passif sur l'actif CE2 : Fonctionnement passif en mi saison	CE2 : risque de non conformité pour certaines situations
Piste 5 : exigence de limitation des besoins de froid	Limitation du Bfroid si bâtiment climatisé CE1 rafraîchi : Exigence confort avec systeme	Pas de contraintes informatiques	Action indirecte sur le confort d'été sans climatisation	Calcul unique de Bbio

SUJET 7 « démarche pour déterminer les seuils pour l’indicateur choisi »				
Piste 1 : attente des occupants à dire d’expert	Détermination des seuils sur avis d’un comité d’expertise	Groupe d’expertise	Simplicité de l’affichage	Absence d’approche technico-économique. Consensus très difficile sur les valeurs de limitation de l’inconfort à atteindre
Piste 2 : calage par rapport à la RT2012	Valeur calée sur l’application des facteurs solaires de référence à des projets	Travaux d’un GT confort d’été	Continuité par rapport à la RT 2012	Pas d’amélioration des pratiques Risque d’incohérence dans les valeurs obtenues Pas de durcissement des exigences lorsque des progrès sont possibles
Piste 2bis : conditions de confort attendues en recourant à des bonnes pratiques passives	Valeurs calés sur des bonnes pratiques passives pour chaque contexte	Travaux d’un GT confort d’été	Cohérence dans les valeurs obtenues pour chaque usage de bâtiment et pour des situations différentes.	Acceptabilité de la profession
Piste 3 : retour sur opérations réelles	Calcul a posteriori sur des opérations réelles	Obtenir les fichiers primitifs de calcul Travaux d’un GT pour les calculs et l’analyse	Panel d’opérations réelles	Difficulté d’obtenir un panel suffisant large Lourdeur des travaux de recalculs
Piste 5 : test paramétrique et calage technico-économique	Calcul sur des bâtiments types ayant servis à caler la RT	Travaux d’un GT confort d’été	Calage technico-économique avec prise en compte des couts	Difficultés à s’accorder sur les surcoûts du passif (inertie, surface vitrée)

Remarque importante : la détermination des seuils ne peut se faire qu’après le choix de l’indicateur (Partie I), le choix de la démarche (partie II) ainsi qu’après avoir intégré les évolutions de la modélisation Th-BCE en mode été (partie II et partie IV)

Préparation de la RE2020 – Groupe d'expertise 08 : confort d'été

	Description	Conditions de mise en oeuvre	Avantages	inconvénients
SUJET 8 « catégories CE1/CE2 »				

Préparation de la RE2020 – Groupe d'expertise 08 : confort d'été

	Description	Conditions de mise en oeuvre	Avantages	inconvénients
Piste 1 : statu quo	Classement CE1/CE2 selon usage, Zcl et BR objectifs Cep et Bbio différenciés	Pas de contraintes	Continuité RT 2012 limites claires entre approche active et passive	Pas toujours représentatif des contraintes de terrain
Piste 2 : alignement BbioCE1 avec froid virtuel sur BbioCE2	Bbiomax CE1 = Bbiomax CE2 Cepmax conservés	étudier les effets de l'alignement sur la conception de l'enveloppe	Simplification des exigences sur l'enveloppe	Dévalorisation de l'approche énergétique passive ? Biais à chercher
Piste 3 : Différentiation BbiomaxCE1/ BbiomaxCE2 uniquement sur le bruit pour certains usages de bâtiment	Alignement Bbio max CE1 sur Bbiomax CE2 sauf pour les usages affectés par le bruit	Pas de contraintes	Impact du bruit sur le besoin de froid clairement identifié	Dévalorisation de l'approche énergétique passive
Piste 4 : élargissement du type CE2 à d'autres situations	Classement CE1/CE2 affiné selon usage, Zcl et BR (ex : crèches, EPA-EPAD) objectifs Cep et Bbio différenciés	Périmètre CE2 à affiner (GT applicateur)	Continuité RT 2012 limites claires entre approche active et passive Plus réaliste vis à vis de la post climatisation	Effet de seuil entre CE1 et CE2
Piste 5 : classement CE1/CE2 selon les performances thermiques d'été	Ajout d'un droit à la climatisation si le bâtiment est performant en mode passif	Calcul mode Th-D-B sans équipements	Incitation forte au mode passif été	Risque de non conformité pour les bâtiments ayant une approche passive hiver au détriment de l'approche passive été. Pas de valorisation des

Préparation de la RE2020 – Groupe d'expertise 08 : confort d'été

	Description	Conditions de mise en oeuvre	Avantages	inconvénients
				système de rafraîchissement

	Description	Conditions de mise en oeuvre	Avantages	inconvénients
SUJET 9 (*) « bâtiments avec climatisation douce »				
Piste 1 statu quo	Fourniture de froid régulée par température de consigne	Sans objet	Continuité RT 2012	Pas de valorisation des système à puissance limitée
Piste 2 : développement de règles spécifiques	Fournir un statut et modéliser la fourniture de froid limitée	Développements informatiques lourds	Valorisation de la climatisation à faible puissance	Dimensionnement exclu de la RT Risque de confusion entre climatisation/rafraîchissement/équipements doux

PARTIE III Exigences de moyen et règles particulières :

	Description	Conditions de mise en oeuvre	Avantages	Inconvénients
SUJET 10 « réversibilité des pompes à chaleur »				
Piste 1 : Statu quo	Déclaration de non réversibilité	Néant	Continuité avec la RT 2012	Souvent une climatisation déguisée
Piste 2 : prise en compte du froid si le système d'émission le permet	Prise en compte consommation de froid même si bridé à la livraison	Caractéristiques en mode froid à identifier par défaut	Être plus proche de la réalité	Pénalisation des installations bridées ou non réversibles
SUJET 11 « obligation de surface minimale de baie »				
Piste 1 : statu quo	Règle 1/6 habitation	Sans objet	Continuité avec la RT2012. Intention de recherche d'un confort lumineux sans l'exiger pour chaque pièce principale	Incitation à l'excès de surface et ses conséquences en confort d'été
Piste 2 : limitation de la règle des 1/6 aux climats offrant le moins de lumière du jour, aux surfaces habitables sans baies horizontales et au calme	1/6 en zones H1a, H1b, H2a et H2b si baies verticales au calme 1/7 pour autres cas (zone H3 et H2d, baies horizontales, baies au bruit)	Pas de contraintes	Mieux tenir compte des contraintes thermiques d'été	Règle plus complexe

	Description	Conditions de mise en oeuvre	Avantages	Inconvénients
SUJET 12 « obligation d'ouvrants par local »				
Piste 1 : Statu quo	30% baies ouvrable par local (10% si local de grande hauteur)	Sans objet	Permettre la ventilation d'été par ouverture des baies qualité d'usage permet d'éviter la climatisation	Règle parfois non respectée dans le tertiaire (économie des baies fixes) pas de solution alternative telle que la ventilation mécanique d'été
Piste 2 : allègement de la règle	Plafonnement pour les grandes surfaces de baies Modulation selon zone climatique	Modification règle	Maintien des objectifs pour les locaux courants	complexité
Piste 3 : Approche performancielle par local visant un débit minimal.	Performance équivalent à celle requise en moyens	Calcul hors moteur supporté par éditeur de logiciel	Souplesse Maintien des objectifs pour tous les locaux Alternative ventilation mécanique d'été	Définir les débits équivalents
SUJET 13 « obligation de protection solaire des locaux de sommeil sous toiture»				
Statu quo	Facteurs solaires minimum par baies	Sans objet	continuité	Manque de souplesse pour les baies de toit
Alignement RT tertiaire	Minima revus à la hausse (0.10)	Modification de l'arrêté	Homogénéité avec existant	Dégradation du confort
Approche performancielle	Facteur solaire ensemble toiture	Développement logiciel	souplesse	Expression plus complexe

PARTIE IV Modélisation en mode passif :

	Description	Conditions de mise en oeuvre	Avantages	Inconvénients
SUJET 14 « ventilation par ouverture des fenêtres en mode Th-D »				
Piste 1 : correction débits de ventilations	Application Norme EN 16798-7	Pas de contrainte informatique significative	Etre plus proche du phénomène physique	Impact sur les résultats du moteur non connus
Piste 2 : prendre en compte les comportements réels des occupants (hors bruit et intrusion)	Ajustement des coefficients Cpr et Pocc dans la formule de calcul	Contrainte informatique légère	Etre plus proche des conditions réelles	Difficulté à justifier des valeurs conventionnelles avec une vision global et objective du sujet
Piste 3 : mieux prendre en compte l'exposition au bruit la nuit pour les locaux de sommeil	BR1 = ouverture complète : 1 BR2 = ouverture partielle = 0.2 (actuellement 0.3) BR3 = quasi fermé 0.1 (actuellement 0.3)	Modification simple des paramètres du moteur	Meilleure intégration de la politique de lutte contre le bruit en saison chaude	Ne correspond pas à la réalité qui voit un confort acoustique dégradé par l'ouverture nocturne des baies
Piste 4 : prise en compte des dispositifs de prévention l'intrusion	Coefficient de modulation des surfaces de baie en période nocturne selon situation et équipement de la baie	Contrainte informatique significative	Réduction massive des consommations de froid dans secteur tertiaire	Lourdeur de la saisie
Piste 5 : prise en compte des bruits d'activité dans le classement BR des baies	Niveau BR2 ou BR3 selon type ICPE et zone d'impact (à minima bâtiments dans l'enceinte de l'Etbs)	Cartographie du bruit industriel à caractériser	Prendre en compte la contrainte réelle d'ouverture des baies (bruit, poussières)	Complexité de l'approche
Piste 6 : amélioration du modèle de gestion	NON FINALISE			

	Description	Conditions de mise en oeuvre	Avantages	Inconvénients
automatisée				
	Description	Conditions de mise en oeuvre	Avantages	Inconvénients
SUJET 15 « gestion des baies des bâtiments rafraîchis » (travaux esquissés à approfondir)				
Piste 1 : statu quo	ThBCE		Continuité	Pas d'ouverture manuelle des baies si rafraîchissement
Piste 2 : algorithme spécifique	Fermeture progresse des baies	Contrainte informatique	Valorisation du rafraîchissement et gestion automatisée des baies	Approche conventionnelle
SUJET 16 « brasseurs d'air»				
Piste 1 : statu quo	Introduction dans version V8 du moteur à titre expérimental	Sans objet	Promotion d'u équipement utile en période de fortes chaleurs	Peu développé dans l'habitat Pas de certification Paraît surévalué dans la DIES actuelle
Piste 2 : révision des conventions de calcul	Prise en compte du comportement Calcul de leur consommation	Produire un algorithme consensuel sur des bases scientifiques.	Etre plus proche des performances réelles	Pas de certification Peut se substituer à un effort de conception passive
Piste 3 obligation d'attente pour brasseur	Point de fixation au plafond + alimentation électrique	Pas de difficultés	Introduction par étape de ce produit peu courant en métropole	Non intégré dans une performance globale
SUJET 17 « échanges avec le sol» (travaux esquissés à approfondir)				
Piste 1 : statu quo	Flux thermiques dynamiques associés à la température extérieure	Sans objet	Continuité RT2012 Simplicité saisie	Les apports de fraîcheur du sol en été ne seraient pas suffisamment pris en compte .
Piste 2 : modélisation de	Flux thermiques associés à	Développement	Meilleure caractérisation	Modification des repères pour les

Préparation de la RE2020 – Groupe d’expertise 08 : confort d’été

	Description	Conditions de mise en oeuvre	Avantages	Inconvénients
l’effet intersaisonnier des échanges avec le sol	la température du sol (Eau froide)	informatique. Analyse des deux modélisations	des effets des plancher sur terre plein et vide sanitaire non ventilé (été et hiver) Conformité aux normes	bureaux d’étude.

2. Synthèse des contributions reçues en amont du GE08

Les contributions écrites reçues par le GE 08 portent sur des sujets très variés :

Sur les indicateurs de confort thermique d'été :

- Règles actuelles sur Tic insuffisantes pour permettre de limiter efficacement l'inconfort thermique en saison chaude ;
- Points de vue variés sur la DIES : progrès indéniable pour certains mais difficultés de lisibilité pour d'autres ;
- Absence de validation de la DIES dans le cadre de l'expérimentation E+ C- conduisant à ne pas connaître le niveau de performance atteint par des bâtiments RT 2012, ce qui implique une difficulté dans les travaux du groupe d'expert ; La DIES a été tout récemment ajoutée au calcul du moteur RT2012 (8.0) parue le 26 septembre 2018.
- Révision /mise au point de la DIES :
 - o utilisation de la courbe de confort de catégorie III de la norme EN 15251 placée sur un niveau d'inconfort trop élevé (+4°C par rapport à la neutralité thermique), risque de survalorisation des brasseurs d'air.
 - o Prendre en compte l'humidité
- Calcul du confort thermique d'été par logement ou zone homogène du bâtiment, voire par zone jour/ zone nuit en cas de maison individuelle ;
- Affichage pédagogique de la DIES pour tous les bâtiments.

Sur les exigences de moyen

- Maintien des exigences de moyen (protection solaire, surface d'ouverture des baies)
- Proposition d'une approche globale de type Ticref permettant de compenser des éléments entre eux ;
- Introduction d'une limitation des surfaces vitrées ou d'une limitation de la puissance solaire transmise à un local.
- Suppression de l'obligation de mobilité de la protection solaire des baies horizontales avec maintien des facteurs solaires d'été .

Sur la réversibilité et la post-climatisation :

- Nécessité de considérer le phénomène de post-climatisation que le logement soit chauffé par PAC (*problème de la réversibilité non déclarée : selon le CSTB, seul 0.3% des attestations PC de bâtiment équipés de chauffage par PAC ont des consommations de froid – L'enquête de ABM en région H2c indique que seul 2.8% des bâtiments équipés de PAC sont déclarés réversibles) ou non chauffé à l'électricité (l'enquête EDF R&D de 2016 montre que 8 à 9 % des logements récents, construits après 2013 sont équipés d'une climatisation après livraison du logement)*
 - o Les PAC sur vecteur air doivent être considérées comme réversibles et leur fonctionnement en mode froid doit être pris en compte dans le calcul du Cep;
 - o En absence de système de rafraîchissement, le recours à une consommation fictive de froid pour justifier du respect du confort thermique doit correspondre à une

possibilité réelle d'installation d'un système de fourniture de froid sous peine de rendre le bâtiment inconfortable dans la durée.

- Inversement, la prise en compte d'une consommation fictive de froid ne doit pas encourager la post climatisation et sous-évaluer son impact énergétique (rendement global dégradé).

Sur l'articulation entre l'exigence de confort d'été et les objectifs de consommation

- Généralisation de la prise en compte du froid dans le calcul du Bbio que le bâtiment soit climatisé ou non ;
- Le différentiel de Cepmax entre les bâtiments CE2 et CE1 doit éviter le recours à des systèmes de climatisation peu performants ;
- Elargissement des catégories CE2 aux logements exposés au bruit au-delà de la zone méditerranéenne.

Sur la modélisation en mode passif (méthode Th BCE)

- Calcul du débit d'air à travers les fenêtres (mise à jour de la norme NF EN 16798-7) ;
- Evolution du modèle de gestion de l'ouverture des baies considéré comme trop optimiste
 - prise en compte de la perméabilité à l'air des fermetures en situation de risque d'intrusion,
 - réduction de l'ouverture nocturne en zone de bruit (actuellement 30%),
 - prise en compte de la pluie, de la pollution, des pollens ...
- Révision des scénaris de gestion manuelle des protections solaires pour valoriser les gestions motorisées (SOMFY).

Nota : certaines contributions n'ont pas été retenues dans cette analyse car elles ne rentrent pas dans le périmètre des travaux du GE 08 (règles thermiques d'été, modélisation confort d'été)

- Caractérisation et prise en compte du déphasage de l'onde thermique pour la valorisation des isolants à forte masse volumique (Bâtir en paille)
- Caractérisation des parois hétérogènes dans les règles Th-I
- Majoration du Cepmax si autoconsommation de l'énergie PV produite localement
- Abaissement des températures de consigne en mode froid en cohérence avec la norme ISO 7730 et la DIES (cf Th-BCE, tableau 10, &6.3.3.2.1) : 25.5° en bureau et activité similaire (catégorie I) - 27°c en résidentiel (catégorie III).

*Nota : Les éléments relatifs à la **modélisation en mode actif froid** sont indiqués ici à titre informatif et **ne sont pas repris dans les travaux du GE8 confort d'été**. En effet, la modélisation de la performance énergétique et en particulier les systèmes de fourniture de froid relèvent du GE 7 « Correction et mise à jour de la méthode de calcul énergétique ».*

Certains éléments se dégagent :

- Nécessité de renforcer les règles de confort thermique d'été pour anticiper les effets du changement climatique et répondre au besoin social croissant de confort ;
- Priorité au traitement passif du bâti : confort thermique d'été + Bbio (calcul du Bbio en mode Th D B) ;
- Calcul de besoins de froid fictifs en absence de climatisation ne serait-ce que pour fournir un indicateur de charge thermique ;
- Besoin de prise en compte du mode froid de tout système « potentiellement réversible » pouvant fournir du froid (à définir) ;

PARTIE I Indicateur de confort thermique

3. Sujet 1 « identification d'un indicateur de confort pour la RE2020 »

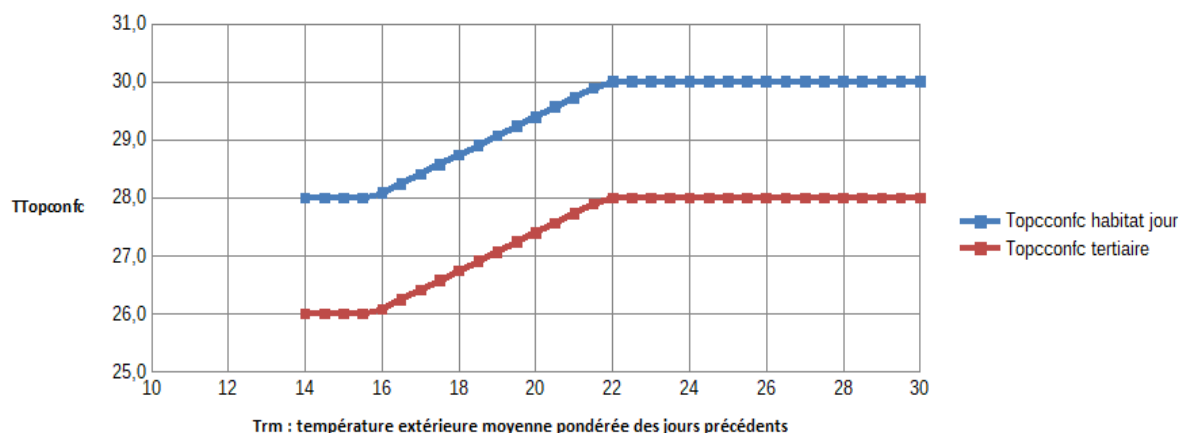
L'évaluation du confort thermique est complexe à l'opposé de la simplicité que l'on attend d'un outil réglementaire. L'expertise du GE s'appuie sur les travaux déjà réalisés et sur l'expérience professionnelle. La finalité visée par les analyses de ce sujet est d'identifier un indicateur qui représente le mieux possible l'inconfort thermique hors période de chauffage (« confort d'été »). Il ne s'agit pas ici d'analyser la valeur que peut prendre cet indicateur dans les règles thermiques mais de s'assurer que **cet indicateur présente une échelle suffisamment large pour laisser libre le choix du niveau réglementaire.**

Remarque : pour rendre fiable le choix de l'indicateur, il faudrait de manière idéale confronter l'indicateur à des tests en situation de chambre climatique auprès d'un nombre suffisant de sujets et en situation réelle dans différentes activités tout le long d'un été... mais cela n'entre pas dans le périmètre des travaux du GE08.

3.1. Piste 1 : DIES

3.1.1. Description et points divers

La DIES (Durée d'Inconfort d'Eté Statistique) intègre l'intensité de la surchauffe et sa durée. De plus cet indicateur permet de refléter le confort effectivement ressenti par les occupants en prenant en compte l'adaptation aux séquences météorologiques en s'inspirant de la norme EN NF 15251. Cette norme propose en effet la prise en compte des conditions climatiques des journées précédentes pour situer le niveau de confort d'un espace non climatisé sans contrainte d'habillement. Il est en effet important de considérer les conditions de températures extérieures pour apprécier de manière relative le confort d'un bâtiment non climatisé.



Les températures opératives utilisées comme seuil d’inconfort sont ainsi actuellement modulées de 28° à 30°C pour l’habitat (journée) et de 26 à 28°C pour le non résidentiel. Le correctif d’adaptation n’est pas utilisé pour l’habitat la nuit (sommeil).

De plus la DIES intègre l’écart entre la température opérative et le seuil d’inconfort sous la forme de pourcentage d’insatisfait en appliquant la norme de confort thermique (ISO 7730) et en neutralisant les premier 10%.

La DIES a été introduite dans le moteur RT2012 dans le cadre de l’expérimentation E+ C- sans exigence associée. Nous ne disposons pas de recul sur les valeurs obtenus sur des opérations E+ C-

3.1.2. Conditions de mise en œuvre

La DIES est intégré dans moteur RT2012 (V8.0 du parue le 26 septembre 2018).

3.1.3. Avantages

La DIES prend en compte les paramètres principaux du confort thermique d’été : Intensité inconfort+ Inconfort ressenti avec adaptation aux séquences chaudes + durée inconfort + % satisfaction.

Elle est basée sur deux normes reconnues (NF EN 15 251 et EN 7730 sur l’ambiance intérieure, le confort adaptatif et la notion d’insatisfait).

Elle prend en compte une pondération dans l’intensité de l’inconfort.

En étant basée sur le PMV (évaluation de la sensation thermique en conditions stables selon les conditions hygrothermiques, l’activité et l’habillement), cet indicateur peut prendre en compte des dispositifs techniques particuliers comme un brasseur d’air dès lors que les effets de ces dispositifs sur l’ambiance hygrothermique sont caractérisés.

La DIES a déjà fait l’objet d’un travail assez nourri depuis maintenant quelques années (2011-2014)

3.1.4. Inconvénients

- **La DIES manque de lisibilité.** Le manque de lisibilité peut être compensé par une présentation de la DIES sous la forme de ses deux composantes : la durée d’inconfort pendant occupation sans pondération (heure) et l’intensité de l’inconfort (sans dimension). Le nombre d’heure peut aussi être accompagné du nombre d’heures d’occupation en saison chaude pour pouvoir établir un lien entre des DIES de bâtiments d’usage différents et pour relativiser les durées des surchauffes. Cependant la difficulté de lisibilité de la DIES porte essentiellement sur l’intensité de l’inconfort qui vient perturber la compréhension de la durée de la DIES par son aspect adimensionnel et non reliée à des repères partagés comme

celui de la température. **Une expression en valeur relative par rapport à la durée d'occupation pendant les périodes de confort adaptatif permettrait de neutraliser la dimension horaire** mais cela ne résout pas la question de la compréhension de l'intensité. Pour résoudre cette difficulté, l'intensité de l'inconfort peut aussi être présentée de plusieurs manières :(liste non exhaustive)

- a. Le Taux Statistique moyen d'Insatisfaits (-) qui s'obtient a posteriori en divisant la DIES par la durée d'inconfort ;
- b. Le Taux Statistique maximal atteint les heures les plus chaudes ;
- c. Le nombre d'heures pour lesquelles la température opérative est supérieure au seuil d'inconfort de plus de 1°C (idem 2°C, 3°C) ;
- d. la température moyenne intérieure et extérieure en situation d'inconfort (ces moyennes s'obtiennent par la moyenne des écarts au seuil et la moyenne de la température extérieure et du seuil lorsqu'il y a dépassement du seuil);
- e. la température intérieure et extérieure et heure de la journée en situation d'inconfort maximal
- f. une échelle de valeurs formant des classes d'intensité ;
- g. des histogrammes, camemberts, profils horaires moyens,

Etc .. des travaux sont à mener sur cette question de présentation en cherchant un équilibre entre compréhension de l'indicateur (éviter l'opacité) et l'opposabilité avec des valeurs réelles (difficulté de différenciation entre une approche de calcul réglementaire basée sur des conventions et des mesures réalisées dans des conditions réelles de météo et de mode d'occupation)

- La **DIES caractérise les situations les plus inconfortables en logement** ce qui conduit à des valeurs relativement faibles, limitant les potentiels leviers d'amélioration et tendant à limiter la perception d'inconfort. Si le principe semble correct, il apparaît nécessaire de revoir les seuils de température utilisés pour le calcul de l'inconfort en logement (voir remarque 4 et piste 1bis).
- La **composante « insatisfaction statistique »** de la DIES présente à la fois des valeurs faibles (présentation en décimale) et une méthode contestée scientifiquement malgré la légitimité de la norme (voir remarques 2 et 3 ci-dessous) et opaque pour un non spécialiste des normes et de la statistique. Son application est limitée à une surchauffe maximale d'environ 4°C. Cependant son application au-delà de ce seuil est rare et n'est pas susceptible de modifier le constat d'un inconfort sur l'ensemble de la saison d'été.

Remarque 1 : la dynamique de l'inconfort n'est pas prise en compte. Ainsi l'inconfort à une heure donnée ne dépend pas de ce qu'il s'est passé (inconfort ou pas) les heures précédentes. Il s'agit ici d'un facteur de second ordre qui ne présente pas de fondements scientifiques suffisants pour être intégrés dans la composante « durée » de l'indicateur.

Remarque 2 : le poids relatif de 1% d'insatisfaits est identique qu'il y ait déjà pour une heure donnée 60% ou seulement 10% alors que l'acceptation sociale fait une différence entre une minorité et une majorité. Toutefois, cette différence subtile entre satisfaction et acceptabilité ne joue que pour les situations très inconfortables avec plus de 4° de surchauffe par rapport au seuil pour lesquelles il y a au moins 60% d'insatisfaits.

Remarque 3 : en toute rigueur la formule du PPD quantifiant le taux d’insatisfaits devrait être callé par rapport à la neutralité thermique (tunnel du confort optimal avec adaptation selon EN 15.251) en neutralisant le taux d’insatisfaits correspondant au seuil choisi pour l’inconfort thermique (10% pour le tertiaire calé sur la classe I –36% pour l’habitation calé sur la classe III).

Remarque 4 : La norme NF EN 15251 utilise des températures intérieures acceptables pour les bâtiments non climatisés identiques en logement et en bureau (voir clause A.2 : « *Les limites de températures (estivales) présentées dans cette annexe sont essentiellement basées sur des études menées dans des bâtiments de bureaux. Cependant, basé sur la connaissance générale sur le confort thermique et les réponses humaines, on peut supposer que les limites peuvent s’appliquer à d’autres bâtiments (comparables) où les activités sont principalement sédentaires comme les logements.* » Il n’est donc pas logique que les seuils de déclenchement entre bureaux et logements soient différents avec la DIES. Cependant les seuils d’inconfort (28°C en habitat et 26°C en non résidentiel) doivent être mis en cohérence avec les températures de consigne de fourniture de froid. Si ces valeurs évoluent, la DIES devra être modifiée.

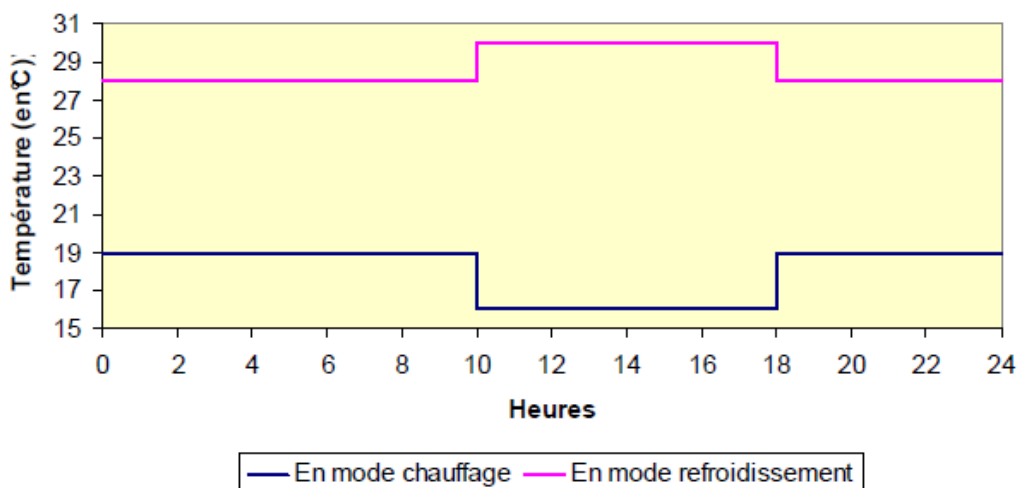
3.2. Piste 1bis : DIES modifiée pour l’habitation

3.2.1. Description et points divers

La modification de la DIES dans sa forme actuelle porte uniquement sur le seuil de déclenchement du calcul de l’inconfort en **habitation** en plaçant ce seuil à 26° au lieu de 28°C (hors adaptation) (alignement sur la catégorie I au lieu de la catégorie III de la norme EN 15251).

Il n’y a pas de changement de dénomination cependant la modification de la DIES **conduit à mettre en cohérence les températures de consigne de froid en logement** avec les niveaux de prise en compte de l’inconfort dans la DIES.

Températures de consigne sur une journée de semaine dans un logement



Le tableau ci après présente les différentes valeurs.

	Situation actuelle		Situation envisagée	
	Seuil d’inconfort utilisé dans la DIES actuelle	Température de consigne en mode froid régulé actuel	Seuil d’inconfort utilisé dans la DIES modifiée	Température de consigne en mode froid régulé envisagé (*)
Jour sans correction adaptation Text	28°C	30°C	26°C	28°C ou 29°C
Jour avec correction max adaptation Text (jours de forte chaleur)	30°C	30°C	28°C	28°C ou 29°C
Nuit (pas d’adaptation)	28°C	28°C	26°C	26°C ou 27°C

(*) travaux à développer hors GE 08

Dans les règles actuelles (ThBCE 2012 et DIES en expérimentation E+C-), on constate pour le confort de jour dans l’habitation, un écart de 2°C (30°C-28°C) qui correspond au principe d’un usage raisonné de la climatisation limité aux conditions de forte chaleur estivale. Cependant ce niveau très élevé de consigne n’est pas cohérent avec les conditions de confort normé d’un espace climatisé. Même en mode évolution libre, le taux d’insatisfaits est d’environ 35% soit 25% de plus que le talon des 10%.

La réduction du seuil de calcul de la DIES impose ainsi une réduction de 2°C des températures de consigne peut être plus en phase avec la réalité des comportements. Une réduction de 1°C peut être suffisante car elle conduit à environ 10% d’insatisfaits de plus que le talon des 10% (début de la sensation d’inconfort). **Ce point est à analyser ultérieurement en cohérence avec les protocoles de gestion des baies en mode rafraîchissement sans consigne.**

Remarque : la modification de la DIES peut aussi être l’occasion de prendre en compte **l’humidité de l’air intérieur** dans les algorithmes au niveau de la composante PMV de la DIES. Ce point n’est pas développé en tant que tel dans cette analyse.

3.2.2. Conditions de mise en œuvre

Pas de difficultés : les modifications des paramètres de calcul envisagées n’affectent pas profondément les algorithmes.

3.2.3. Avantages

L’indicateur DIES modifié présente tous les avantages de la DIES (voir piste 1)

L’indicateur est homogène entre le secteur résidentiel et le secteur tertiaire

Cet indicateur se présente comme un outil capable de mesurer les premières perceptions légères d’inconfort thermique se traduisant par de l’insatisfaction, laissant libre le choix de seuil d’inconfort dans une large échelle de valeurs, ce que l’on attend d’un bon thermomètre.

3.2.4. Inconvénients

L’indicateur DIES modifié présente un problème de lisibilité de la DIES (voir piste 1). Cependant il ne présente plus l’inconvénient de ne pouvoir mesurer uniquement les situations les plus inconfortables pour les logements.

Remarque : la précision de la DIES est limitée à 4°C au dessus du seuil, c'est à dire 26+4=30°C hors adaptation. Avec l'adaptation à la température extérieure (hors nuits) la DIES est précise jusqu'à 32°C. Ces situations sont en général peu fréquentes pendant l'été et dans tous les cas les résultats obtenus ne sont pas susceptibles de modifier le constat d'un inconfort sur l'ensemble de la saison d'été.

3.3. Piste 2 : Degré heure d'inconfort (DH)

3.3.1. Description et points divers

Les DH est la somme sur l'année de tous les écarts positifs de la température opérative à un seuil constant commun à tous les usages de bâtiment (exemple 28°C).

Nota : le DH est relatif à la température intérieure et se compte en 0°C-heure. Il est de nature différence des DJU qui caractérisent la rigueur climatique d'hiver et qui se compte en °C-jour.

3.3.2. Conditions de mise en œuvre

Pas de difficultés

3.3.3. Avantages

L'indicateur DH prend en compte les paramètres fondamentaux du confort thermique d'été que sont l'intensité de l'inconfort et sa durée.

Cet indicateur est connu des professionnels

Il est plus lisible que la DIES (pas de notion de % d'insatisfaits)

3.3.4. Inconvénients

Les DH ne prend pas en compte la satisfaction et l'adaptation aux séquences chaudes.

Cet indicateur ne différencie pas l'habitat du non résidentiel.

Les degré-heures surestiment l'importance de la durée d'inconfort par rapport à l'intensité du ressenti de l'inconfort pour les faibles intensités. En effet cet indicateur ne prend pas en compte l'intensité de l'inconfort : chaque degré dans la dégradation du confort est compté de la même manière alors que les premiers signes d'inconfort sont bien moins pénalisants que l'accroissement de l'intensité lorsque celle-ci est déjà élevée. Cette surestimation est d'autant plus importante que le nombre d'heures des premiers signes d'inconfort sont prépondérantes dans l'ensemble de la saison d'été.

Toutefois l'inconfort dans la durée est considéré comme proportionnel à la durée alors que les durées longues de l'inconfort peuvent engendrer des insatisfactions un peu plus importantes que celle résultant d'une simple proportion à la durée (hypothèse commune avec la DIES).

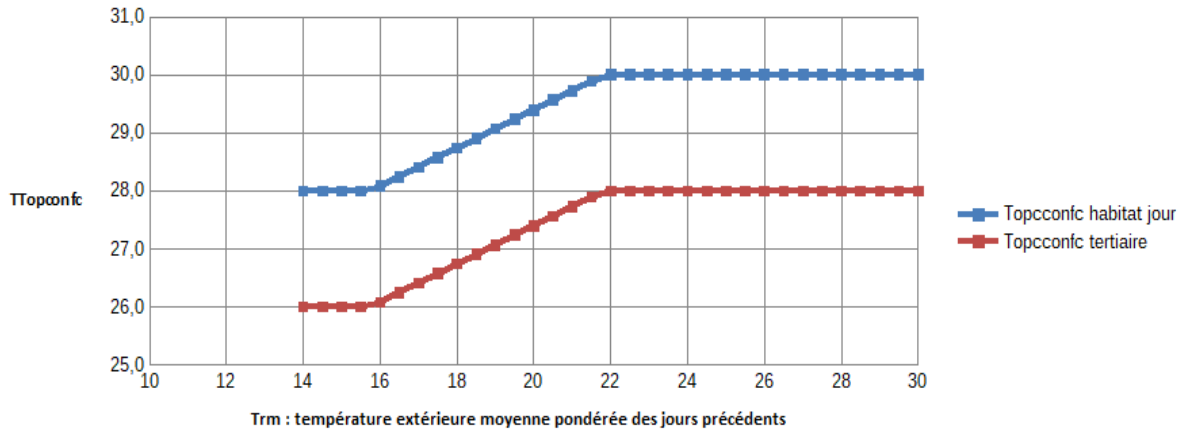
Les DH ne prend pas en compte l'humidité (cela peut toutefois être corrigé par un coefficient correcteur de l'écart de température calculé sur la base de la pression en vapeur d'eau intérieure déjà calculée dans le moteur RT)

Cet indicateur associant 2 dimensions peut être jugé comme complexe.

3.4. Piste 3 : Degré heure avec adaptation (DH adapté)

3.4.1. Description et points divers

L'indicateur DH adapté est calculé de la même manière que les DH mais en considérant l'adaptation aux séquences chaudes (cf DIES)



On peut lui rajouter une décote forfaitaire de température en cas de brasseur d'air sans en modifier sa nature.

3.4.2. Conditions de mise en œuvre

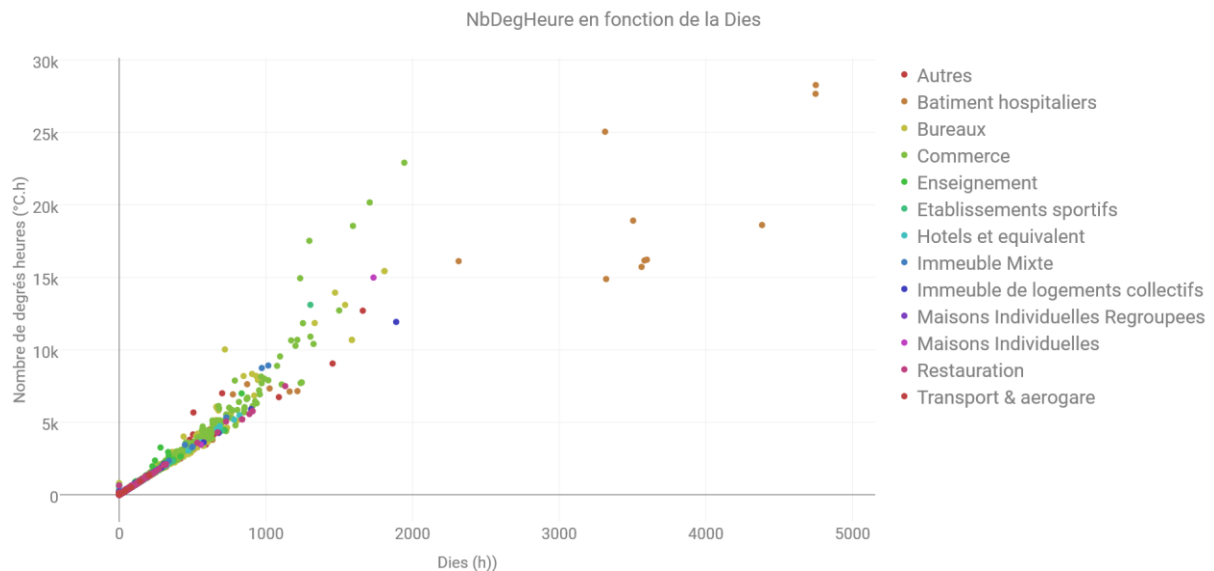
Les algorithmes sont ceux de la DIES sans le PPD décalé de 10%

3.4.3. Avantages

L'indicateur « DH adapté » est proche de la DIES : la suppression de la notion d'insatisfaits le rend plus lisible.

Cet indicateur prend en compte les paramètres principaux du confort thermique d'été : Intensité inconfort+ Inconfort ressenti avec adaptation aux séquences chaudes + durée inconfort .

Il donne des résultats très proches de ceux de la DIES ($DIES = 0.10$ à $0.15 \times kDH$) en particulier jusqu'à 1000 heures, ce qui est une valeur élevée (source CSTB).



3.4.4. Inconvénients

Les degré-heures surestiment l'importance de la durée d'inconfort par rapport à l'intensité du ressenti de l'inconfort pour les faibles intensités. En effet cet indicateur ne prend pas en compte l'intensité de l'inconfort : chaque degré dans la dégradation du confort est compté de la même

manière alors que les premiers signe d'inconfort sont bien moins pénalisant que l'accroissement de l'intensité lorsque celle-ci est déjà élevée. Cette surestimation est d'autant plus importante que le nombre d'heures des premiers signe d'inconfort sont prépondérantes dans l'ensemble de la saison d'été .

Toutefois l'inconfort dans la durée est considéré comme proportionnel à la durée alors que les durées longues de l'inconfort peuvent engendrer des insatisfactions un peu plus importantes que celle résultant d'une simple proportion à la durée (hypothèse commune avec la DIES).

Cet indicateur ne prend pas en compte l'humidité. Toutefois cela peut l'être par un coefficient correcteur de l'écart de température calculé sur la base de la pression en vapeur d'eau intérieure déjà calculée dans le moteur RT.

Cet indicateur associant 2 dimensions (durée en heure et intensité en degré) peut être jugé comme complexe pour ceux qui préfèrent se limiter à la durée d'inconfort pour qualifier le confort thermique.

3.5. Piste 4 : maintien de la Tic

3.5.1. Description et points divers

L'indicateur Tic a été introduit dans les premières règles de calcul du confort thermique d'été dans la RT200. Cet indicateur historique introduit dans la RT 2000 figure dans la RT2012.

3.5.2. Conditions de mise en œuvre

Sans objet

3.5.3. Avantages

Continuité avec la RT2012

Cet indicateur peut être utilisé pour faire office de garde-fou avec un niveau élevé (autour de 30 °C probablement), que bâtiment soit climatisé ou non. La finalité serait alors une protection des usagers contre l'inconfort. De plus les pointes d'inconfort conduisent avec une probabilité très élevée à un recours à la post-climatisation une post climatisation.

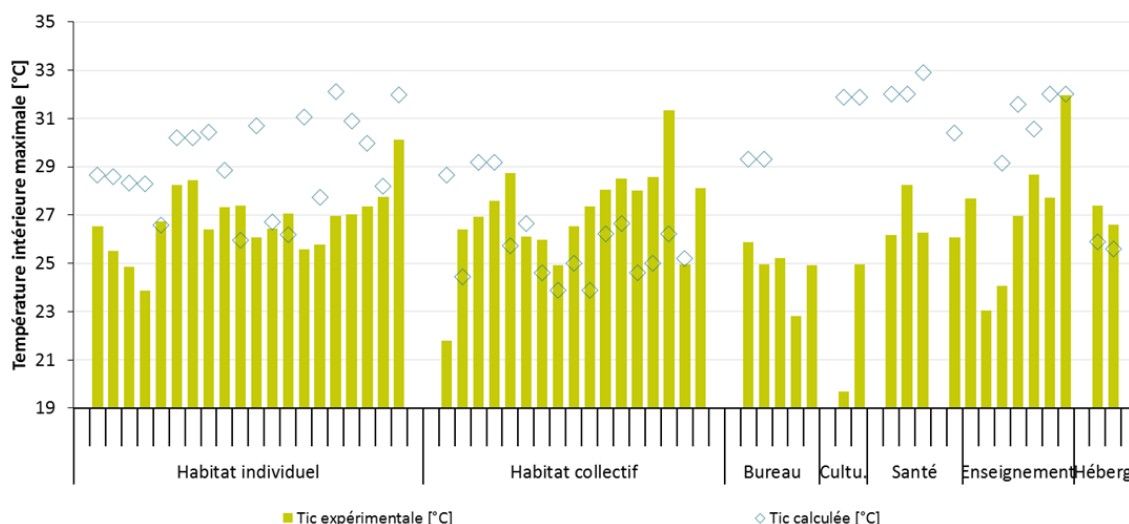
La Tic permet d'estimer l'inconfort durant les périodes caniculaires qui auront tendance à s'intensifier.

Il peut servir d'indicateur pour caractériser les situations non acceptables sur le plan de la santé publique y compris pour des bâtiments non climatisés (panne de clim ou de réseau) mais sa représentativité de l'inconfort n'est pas suffisante pour en faire un garde fou unique sauf à placer à des niveaux extrêmes (38° ?)

3.5.4. Inconvénients

Cet indicateur est fortement remis en cause pour plusieurs raisons :

- 1) il ne tient pas compte de la durée d'inconfort ;
- 2) il surestime l'inconfort comme le montre les résultats des mesures sur des bâtiments BBC (source : CEREMA) :



Les résultats des calculs en Tic sont non réalistes du fait des conventions de calculs utilisées. La conséquence est de faire apparaître les bâtiments non climatisés plus inconfortables qu'ils ne le seront.

- 3) les «3 heures les plus chaudes de la journée type chaude » ne sont pas représentatives de la saison chaude
- 4) la température résultante ne tient pas compte de l'humidité intérieure : il peut s'éloigner des sensations thermiques lorsque l'humidité intérieure est élevée.

4. Sujet 2 « approche en valeur absolue ou relative »

4.1. Piste 1 : approche en valeur relative (DIES ref, DHref)

4.1.1. Description et points divers

Comme pour la Ticref, un bâtiment de référence est défini et simulé. Il s'agit d'un bâtiment ayant la même géométrie que le bâtiment décrit par l'utilisateur mais avec des caractéristiques de référence, c'est à dire des caractéristiques qui assurent que le bâtiment est conforme aux objectifs visés par la RE2020

4.1.2. Conditions de mise en œuvre

Le développement informatique d'une DIES de référence ou d'un DHadapté de référence sont nécessaires pour cette piste. Cela demande un développement informatique lourd.

4.1.3. Avantages

Affichage de valeurs cibles permettant de rendre lisible dès le début de la conception le niveau de prestation attendue dans le traitement de la protection solaire des baies.

Indépendance vis à vis des données climatiques conventionnelles utilisées pour chaque zone climatique (le climat agit aussi bien sur le projet que sur la référence ce qui conduit à une forte neutralisation : la qualité des fichiers météo ont peu d'influence sur le résultat).

Remarque : Les valeurs de référence ne peuvent pas être considérées comme un modèle de conception bioclimatique idéale du point de confort car on ne peut placer en référence une taille de baie idéale pour chaque orientation.

4.1.4. Inconvénients

L'approche en valeur relative ne permet pas de se prémunir contre des valeurs élevées d'inconfort thermique (les valeurs prises en référence ne peuvent porter que sur les protections solaires ou des l'idéal des couples protections solaires/inertie comme dans la RT2000).

L'approche par valeur relative a pour conséquence de ne pas se préoccuper de la forme architecturale alors que l'approche par le Bbio à privilégier l'approche énergétique de la forme architecturale : augmentation des baies au Sud diminution des baies au nord. Cette absence d'équilibre conduit à un risque de dégradation du confort d'été dû à une conception bioclimatique uniquement énergétique .

Ces inconvénients ont décrédibilisé la Tic qui présente parfois des Ticr_{éf} très élevées (>38°C) par rapport à ce que l'on peut attendre d'un objectif de confort réglementé.

L'approche en valeur relative est complexe avec la notion de bâtiment projet et de bâtiment de référence.

Elle ne permet pas de comparaisons entre projets.

Cette approche impose aussi une simulation uniquement pour déterminer les objectifs visés en confort thermique d'été.

Les valeurs de référence sont difficiles à établir (la reprise des valeurs de protection solaire de référence de la RT2012 ne sont pas suffisamment performantes).

Ces inconvénients peuvent toutefois être limités par une valeur absolue maximale (Dies_{max}, DH_{max}) qui garantit une limite absolue dans l'inconfort, mais cela paraît compliqué à mettre en œuvre.

4.2. Piste 2 : approche en valeur absolue (DIES max, DHmax)

4.2.1. Description et points divers

La valeur de l'indicateur (DIES ou autre) est déterminée en valeur absolue c'est à dire de manière indépendante de la forme architecturale et des surfaces de baies. Les différentes approches pour déterminer ces valeurs sont analysées dans le sujet A3 « démarche pour déterminer les seuils pour l'indicateur choisi »

4.2.2. Conditions de mise en œuvre

Pas de contraintes informatiques (prévoir modification des fichiers météo)

Travaux d'un groupe de travail pour caler les objectifs.

4.2.3. Avantages

Lisibilité des objectifs (simplicité de l'expression).

Mode d'expression homogène avec celui du Bbio et du Cep.

Le plan national d'adaptation au changement climatique de mai 2011 prévoit « ... une exigence homogène et calculée dans les mêmes conditions que les autres exigences de résultat de la réglementation thermique, c'est-à-dire une exigence en valeur absolue ».

L'approche en valeur absolue permet des comparaisons entre projets

Cette approche s'attache à un confort effectif, ce qui favorise les approches passives du confort d'été par l'architecture.

4.2.4. Inconvénients

L'approche en valeur absolue impose des données météorologiques représentatives du lieu de construction. Les performances de confort sont en effet dépendantes de la qualité des fichiers météo conventionnels utilisés pour chaque zone climatique. Il est nécessaire pour cela de revoir les données climatiques en particulier pour la zone H3 (Marignane/Nice) et la zone H2b (La Rochelle/Poitier), voir les bandes côtières. La recherche de qualité des fichiers météo doit aussi être examinée au regard du découpage des zones climatiques (a, b, c, d et e) et de l'influence maritime pour la bande côtière (bande de 30 km dans la RT2000 qui présentent une variation jour/nuit plus faible, des vitesses de vent un peu plus fortes et une humidité plus forte que les zones intérieures).

Les modifications qui résulteraient d'une modification des fichiers climatiques de la RT2012 ne doivent pas remettre en cause le principe d'une approche globale conventionnelle qui ne remplace pas l'approche fine de la météo locale par une STD.

PARTIE II Démarche générale

5. Définition refroidissement/rafraîchissement/climatisation

Dans les parties suivantes de ce document nous avons adopté les définitions suivantes :

Système de refroidissement (RT2012)

Un « système de refroidissement » est un équipement de production de froid associé à des émetteurs de froid destiné au confort des personnes

Système de rafraîchissement doux (proposition)

Un « système de rafraîchissement doux » est un équipement destiné au confort des personnes sans production thermodynamique de froid. Ces systèmes regroupent différents équipements qui ont un usage de l'énergie limité à celui requis pour le mouvement des fluides : puits climatiques , géocooling (Titre V), humidification directe et indirecte, brasseurs d'air, systèmes DF et bypass , ventilation mécanique nocturne.

Cette catégorie peut être complétée par les systèmes de fourniture de froid d'origine fatale (ex récupération de froid sur une production d'ECS thermodynamique) (à définir)

Système de climatisation (proposition)(ancien RT2005)

Un « système de climatisation » est système de refroidissement muni d'une production de froid par machine thermodynamique et permettant de respecter une température de consigne.

Système de climatisation douce (tentative de définition) (voir sujet 9)

Un « système de climatisation douce » est système de climatisation de faible puissance ne pouvant pas assurer le maintien d'une température de consigne de froid. La fourniture de froid est modélisée par une puissance d'émission et un seuil de déclenchement.(à définir).

Bâtiment non climatisé

Un bâtiment non climatisé n'est muni d'aucun système de climatisation. Il peut être équipé d'un ou plusieurs « système de rafraîchissement doux » mais d'aucun « système de climatisation douce » (si cette catégorie est retenue dans la RE2020). Un bâtiment climatisé peut disposer d'un équipement de « rafraîchissement doux ».

Les limites entre les différents systèmes sont à préciser (ex : statut du froid sur CET)

6. Sujet 3 « formulation de l'exigence pour un bâtiment non climatisé »

Priorisation :

- a) éviter un inconfort thermique sans climatisation trop dégradé
- b) se préoccuper de la post climatisation

Nota : dans ce sujet, les classes CE1 et CE2 sont ici inchangées. Les modifications des classes CE1-CE2 et des valeurs des Bbiomax et Cepmax sont traités dans la partie III

6.1. Piste 1 : obligation stricte de respect d'un seuil d'inconfort

6.1.1. Description et points divers

Respect absolu de la valeur limite de l'indicateur de confort ce qui conduit à l'obligation de mise en conformité par des moyens passifs minimum si le seuil d'inconfort est non respecté.

Les valeurs limites peuvent être uniques ou modulées selon les contraintes (climat, bruit, usages) .

Cette obligation peut être accompagnée d'une information sur le besoin de froid issu d'un calcul Bbio avec froid

6.1.2. Conditions de mise en œuvre

Pas de contraintes

6.1.3. Avantages

Obligation de limitation de l'inconfort thermique sans climatisation.

Obligation d'une approche passive avant de consommer : il est nécessaire avant toute chose de traiter le confort d'été par les mesures passives non (ou très peu) consommatrices d'énergie. Avant de permettre l'utilisation de systèmes actifs, il est nécessaire que la conception et la mise en œuvre des bâtiments prennent en compte correctement la problématique du confort d'été.

En complément de l'obligation de confort, l'information sur le contenu froid du Bbio apporte une meilleure vision des enjeux énergétiques en situant les besoins de froid par rapport aux besoins de chaud et d'éclairage si le bâtiment était amené à être climatisé.

Remarque : Plusieurs contributions font état de l'augmentation du recours à la climatisation mais peu d'informations sont disponibles sur les éventuelles lacunes de conception des bâtiments.

6.1.4. Inconvénients

Cette piste présente une difficulté pour fixer un seuil incitatif pour une approche passive.

En effet si l'on opte pour un seuil unique pour chaque usage mais uniforme pour toutes les situations, il devra être très haut pour pouvoir respecter l'exigence de confort en passif pour la plus grande partie des bâtiments. S'il est fixé trop bas, il devient trop exigeant pour un outil réglementaire. Cette approche contraint ainsi à adapter finement le niveau d'exigence à ce qui est potentiellement accessible en moyens passifs en fonction des contraintes du projet (usage du bâtiment, climat, exposition au bruit,...). Cela rend les objectifs de confort hétérogènes et donc moins lisibles.

Cette approche ne traite pas des conséquences sur les consommations d'un éventuel recours à la post-climatisation.

Cette approche conduit à pousser à climatiser des bâtiments CE1 qui auraient pu être CE2 s'ils étaient équipés de climatisation (ex : une habitation exposée au bruit en zone méditerranéenne non climatisée va être climatisée car l'obtention d'un niveau de confort satisfaisant par des moyens passifs poussés comme la ventilation mécanique sont plus difficiles à mettre en œuvre la climatisation) mais c'est mieux que la post-climatisation.

6.2. Piste 2 : report d'une consommation fictive de climatisation dans le Cep si inconfort sans climatisation

6.2.1. Description et points divers

Bâtiment type CE1 non climatisé avec inconfort : si le seuil d'inconfort est dépassé (calcul en mode Th-D), considérer le bâtiment comme « CE1 climatisé » avec prise en compte d'une consommation fictive de froid dans le Cep sans modification du Cepmax (pas de droit à consommer supplémentaire). Le Bbio est calculé avec besoins de froid et le Bbiomax est de type CE1

La consommation de froid est calculée à partir des besoins de froid dans le Bbio et d'un coefficient conventionnel EER moyen annuel. (L'étude du mode de calcul du Bbio est développé dans le sujet 6)

Bâtiment type CE1 non climatisé avec confort passif : les moyens passifs assurent le confort thermique d'été

Bâtiment climatisé (CE1 climatisé ou CE2) : la climatisation assure le confort thermique d'été.

Nota : La DIES = 0 peut être utilisée comme seuil de compensation obligatoire des surchauffes

Remarque : faut-il tenir compte d'un système de froid fictif dans le bilan environnemental en considérant qu'il a une probabilité non nulle d'exister pendant la durée de vie du bâtiment.

6.2.2. Conditions de mise en œuvre

Prévoir un test d'inconfort si le bâtiment est de type CE1 afin d'ajouter une consommation fictive en fonctions des besoins de froid (post-processeur).

6.2.3. Avantages

Rendre constructible tout projet dès lors qu'il respecte le coefficient C.

Cette disposition permet de prendre en compte la problématique de l'installation de climatisation post-livraison . En effet l'intégration du contenu froid dans le Bbio permet d'anticiper sur les besoins futurs lorsqu'il y a un risque de recours à la post-climatisation

6.2.4. Inconvénients

Un bâtiment non climatisé n'a plus d'exigence de confort rendant l'approche RE2020 purement énergétique. Un bâtiment non confortable serait en effet autorisé à la livraison. Une réglementation peut-elle clairement afficher avec cette piste que le bâtiment est inconfortable à la livraison selon les critères du législateur, et donc potentiellement impropre à l'usage ?

Cette disposition peut être considérée comme solution de facilité pour éviter une conception passive du confort thermique d'été. En effet le simple report d'une consommation fictive de froid pour des bâtiments non climatisés présentant un inconfort thermique en mode passif est un mauvais signal lorsqu'ils peuvent être rendus confortables par des mesures de conception (limitation des apports solaires et recours à la ventilation nocturne).

Cette disposition conduit ainsi à introduire la climatisation dans des bâtiments qui ne devraient pas en avoir besoin.

Cette disposition permet de prendre en compte la problématique de l'installation de climatisation post-livraison mais est difficile de présumer au départ de l'éventuel équipement futur du bâtiment en refroidissement alors que la durée de vie de celui-ci est estimée à 50 ans ou plus.

L'intégration du froid dans le Bbio remet en cause les valeurs de Bbiomax CE1 en zone méditerranéenne. En effet, d'après une étude Aldes, le froid représente environ 2 à 3 points de Bbio en zone a (H1a, H2a), de 4 à 5 points en zone b (H1b, H2b) de 5 à 8 points en zone c (H1c, H2c) mais il est de 10 à 15 points en zone d (H2d et H3). Cela conduit à devoir réviser le Bbiomax pour le rehausser vers le Bbiomax type CE2 (habitation exposée au bruit) et donc le Cepmax.

Le calcul de la consommation passe par une valeur conventionnelle de l'EER qui est délicate à établir. Si celle-ci est fixée trop bas, elle peut inciter à une installation de climatisation avec un EER moyen. Si elle est fixée trop haut, elle aura pour conséquence de sous évaluer la consommation énergétique de froid par rapport à ce qui peut arriver en post-climatisation.

6.3. Piste 2 bis : report généralisé d'un besoin et d'une consommation de froid que le bâtiment soit inconfortable ou non

6.3.1. Description et points divers

Bâtiment type CE1 non climatisé (avec ou sans inconfort en mode passif) : considérer le bâtiment comme « CE1 climatisé » avec prise en compte d'une consommation fictive de froid dans le Cep sans modification du Cepmax (pas de droit à consommer supplémentaire).

La consommation de froid est calculée à partir des besoins de froid dans le Bbio et d'un coefficient conventionnel EER moyen annuel.

Bâtiment climatisé : (CE1 climatisé ou CE2) : la climatisation assure le confort thermique d'été.

6.3.2. Conditions de mise en œuvre

Pas de contrainte informatique

6.3.3. Avantages

Anticipation des besoins et consommation de froid en cas de post-climatisation

6.3.4. Inconvénients

Les efforts de conception passive pour éviter la climatisation ne sont pas valorisés. De plus les bâtiments ayant une conception passive satisfaisant vis à vis du confort d'été sont contraints à compenser une consommation fictive de froid. C'est un très mauvais signal pour les approches passives.

Un bâtiment non climatisé n'a pas d'exigence de confort rendant l'approche RE2020 purement énergétique. Un bâtiment non confortable serait en effet autorisé à la livraison

Il est difficile de présumer au départ de l'éventuel équipement futur du bâtiment en refroidissement alors que la durée de vie de celui-ci est estimée à 50 ans ou plus.

L'intégration du froid dans le Bbio remet en cause les valeurs de Bbiomax CE1 en zone méditerranéenne pour le rehausser vers le Bbiomax type CE2 (habitation exposée au bruit).

L'introduction du foid dans le Bbio en zone méditerranéenne conduit alors à rehausser le Cepmax pour certains bâtiments de type CE1.

Le calcul de la consommation passe par une valeur conventionnelle de l'EER qui est délicate à établir. Si celle-ci est fixée trop bas, elle peut inciter à une installation de climatisation avec un EER moyen. Si elle est fixée trop haut, elle aura pour conséquence de sous évaluer la consommation énergétique de froid par rapport à ce qui peut arriver en post-climatisation.

6.4. Piste 3 : exigence de confort (piste1) + anticipation des besoins de froid (piste2)

6.4.1. Description et points divers

Cette piste combine la piste 1 (obligation de limitation de l'inconfort) avec la piste 2 (obligation report d'une consommation fictive de climatisation dans le Cep si inconfort sans climatisation) en partant de 2 seuils d'inconfort distincts :

- seuil 1 = **exigence de limitation d'inconfort** entraînant une obligation de mise en conformité par des moyens passifs (piste 1)
- seuil 2 = **obligation de compensation en froid** si un bâtiment non climatisé présente un inconfort trop élevé face au risque de post climatisation (piste2)

Le seuil 1 est placé au-dessus du seuil 2

Le seuil 2 n'est pas une exigence proprement dite mais une règle de calcul. Il constitue une action préventive vis à vis du risque de post-climatisation.

Remarque : faut-il tenir compte d'un système de froid fictif dans le bilan environnemental en considérant qu'il a une probabilité non nulle d'exister pendant la durée de vie du bâtiment.

6.4.2. Conditions de mise en œuvre

Prévoir un test d'inconfort seuil 1 si le bâtiment est de type CE1 afin d'ajouter une consommation fictive en fonctions des besoins de froid (post-processeur).

6.4.3. Avantages

Maintien d'une exigence de confort pour les bâtiments non climatisé.

Obligation d'une démarche passive minimale pour les bâtiments non climatisés

Cette disposition pallie aux effets négatifs de la piste 2 en apportant un garde-fou indispensable sur les excès manifestes d'inconfort .

6.4.4. Inconvénients

L'approche en deux seuils impose un travail de pédagogie à destination de tous les acteurs de la construction :

seuil 1 = prévention face au risque de post climatisation

seuil 2 = protection des usagers contre un inconfort manifeste

Pour le 2eme seuil (prévention), il est difficile de présumer au départ de l'éventuel équipement futur du bâtiment en refroidissement alors que la durée de vie de celui-ci est estimée à 50 ans ou plus.

Le calcul de la consommation passe par une valeur conventionnelle de l'EER qui est délicate à établir. Si celle-ci est fixée trop bas, elle peut inciter à une installation de climatisation avec un EER moyen. Si

elle est fixée trop haut, elle aura pour conséquence de sous évaluer la consommation énergétique de froid par rapport à ce qui peut arriver en post-climatisation.

6.5. Piste 4 : possibilité de substitution de l'exigence de confort par une exigence de moyen

6.5.1. Description et points divers

Exigence de confort (piste 1) avec possibilité de substituer cette exigence par la mise en œuvre de moyens passifs considérés comme équivalents à ceux requis

Les moyens passifs « équivalents à ceux requis pour le confort d'été » sont des prestations poussées à leur meilleur niveau : respect d'une taille maximale des baies + respect d'une protection solaire minimale des baies + ventilation mécanique nocturne si exposition au bruit.

6.5.2. Conditions de mise en œuvre

Développer des tests informatiques sur les valeurs saisies (vérification sur les moyens passifs réglementaires). Une étude de calage est nécessaire pour mettre en cohérence les moyens passifs requis avec l'objectif réglementaire implicitement retenu.

6.5.3. Avantages

Fixer des gardes fou

Se référer à des dispositions bioclimatiques qui fonctionnent.

Evite les sur-couts d'ingénierie lorsque l'ingénierie n'apporte pas de plus-value

6.5.4. Inconvénients

Les dispositions réglementaires ne garantissent pas l'absence d'inconfort lorsque les surfaces de baies sont excessives ou mal orientées.

N'est pas adapté aux bâtiments avec forts apports internes

7. Sujet 4 « principes de modulation de l'exigence de confort thermique d'été »

Priorisation :

- a) limitation de l'inconfort thermique sans climatisation
- b) Mise en cohérence avec les températures de climatisation

7.1. Piste 1 : pas de modulation (seuil unique pour toutes les situations)

7.1.1. Description et points divers

Le seuil de confort fixé (Diesmax, DHmax, ...) est le même pour tous les usages de bâtiment, toutes les zones climatiques, toutes les situations d'exposition au bruit, etc

7.1.2. Conditions de mise en œuvre

Pas de difficultés

7.1.3. Avantages

Lisibilité de l'objectif de limitation de l'inconfort

Egalité des conditions de confort de tous les usagers (une même limite de l'inconfort appliquée à tous les bâtiments). On considère ici que le degré d'acceptation ne dépend pas de l'activité (ex : au travail ou à domicile), de zone géographique (les habitants du sud de la France ne supporteraient pas mieux la chaleur que les habitants du nord dès lors que l'on intègre l'adaptation à la température extérieure).

7.1.4. Inconvénients

L'absence de modulation par type d'usage ne permet pas d'intégrer les durées d'occupation différentes ainsi que des attentes de confort différentes entre habitation et non résidentiel. En effet la durée d'inconfort dépend de l'usage du bâtiment (temps d'occupation). Par exemple, quelques heures dans un restaurant (voir liste des usages dans les règles Th-BCE) mais on peut aussi considérer que de tels lieux sont aussi des lieux permanents de travail en adaptant la DIES et les profils d'occupation.

Une valeur unique commune à l'habitation et au « non résidentiel » rend discriminante l'intensité de l'inconfort car les durées d'occupation et les périodes d'occupation ne sont pas les mêmes.

Les contraintes de bruit ne sont pas prises en compte dans les objectifs rendant les objectifs de confort passif difficiles à atteindre en zone méditerranéenne si le confort adaptatif n'est pas pris en compte. L'absence de prise en compte du bruit dans les objectifs, rendent très sensible l'effet des conventions de gestion des ouvrants exposés au bruit.

7.2. Piste 2 : seuil par type d'usage

7.2.1. Description et points divers

Le seuil de confort fixé (Diesmax, DHmax, ...) est décliné par usages de bâtiment mais il est identique pour toutes les zones climatiques, altitudes et toutes les situations d'exposition au bruit.

7.2.2. Conditions de mise en œuvre

Pas de difficultés

7.2.3. Avantages

Les attentes de confort en terme économique, sociologique et culturel sont différentes entre les usages privés (habitation), commerciaux (vente), travail, etc ..

La modulation par type d'usage permet d'intégrer les durées d'occupation différentes.

7.2.4. Inconvénients

Les contraintes de climat (zone climatique et altitude) ne sont pas prises en compte dans les objectifs.

Les contraintes de bruit ne sont pas prises en compte dans les objectifs rendant les objectifs de confort passif difficiles à atteindre. L'absence de prise en compte du bruit dans les objectifs, rendent très sensible l'effet des conventions de gestion des ouvrants exposés au bruit.

7.3. Piste 3 : seuil selon exposition bruit (BR1, BR2, BR3)

7.3.1. Description et points divers

Le seuil de confort fixé (Diesmax, DHmax, ...) est décliné pour certains usages selon la situation d'exposition au bruit (BR1, BR2, BR3),

Les paramètres « usages » et « climat » sont évalués dans les autres pistes.

7.3.2. Conditions de mise en œuvre

Pas de difficultés

7.3.3. Avantages

Les contraintes de bruit sont aussi importantes que le climat.

La prise en compte des contraintes de bruit dans les objectifs rend moins sensible l'effet des conventions de gestion des ouvrants exposés au bruit.

7.3.4. Inconvénients

Néant

7.4. Piste 4 : seuil selon le climat (zone climatique et altitude)

7.4.1. Description et points divers

Le seuil de confort fixé (Diesmax, DHmax, ...) est décliné par climat (zones climatiques et altitudes) Les paramètres « usages » et « bruit » sont évalués dans les autres pistes.

7.4.2. Conditions de mise en œuvre

Pas de difficultés

7.4.3. Avantages

On considère que les contraintes en zone méditerranéenne sont plus élevées. Les contraintes de climat sont prises en compte dans les objectifs en considérant que les habitants du sud de la France ont une culture de la gestion thermique d'été plus développée que les habitants du nord.

7.4.4. Inconvénients

Les objectifs de confort devraient être identiques pour l'ensemble de la population **sachant que la modulation climatique est déjà prise en compte dans l'adaptation aux effets météo.**

Si une différenciation s'impose pour des raisons technico-économiques, elle devrait rester faible.

7.5. Piste 5 : modulation selon ilot de chaleur

7.5.1. Description et points divers

Utilisation de fichiers météos corrigés de manière conventionnelle pour les grandes zones urbaines denses

Les paramètres « usages » et « bruit » et « climat » sont évalués dans les autres pistes.

7.5.2. Conditions de mise en œuvre

Modification lourde des fichiers météo pour assurer la cohérence entre température et humidité relative et prendre en compte la rugosité du vent en milieu urbain.

7.5.3. Avantages

Etre plus proche des conditions thermiques réelle en saison chaude (et en hiver). Les climats de la RT sont en effet reliés à de vastes zones géographiques, qui ne sont pas à l'échelle du phénomène en objet.

7.5.4. Inconvénients

Même si le principe d'ilot de chaleur est maintenant connu et commence à être scientifiquement étudié, sa **quantification objective, absolue et donc opposable reste à définir** : il faudrait, par exemple, avoir des règles de déterminations ou des cartes nationales des effets d'ilot de chaleur, comme pour les cartes de bruit avec le classement des voies qui servent à définir le BR1/BR2/BR3

L'introduction d'une précision sur les conditions climatiques conventionnelles impose un complément au Mcgéo dans le coefficient Cepmax

Il faut aussi rappeler le caractère conventionnel du calcul réglementaire qui n'est pas là pour faire du dimensionnement ou de l'optimisation thermique à proprement parler.

Cette approche relève d'avantage d'un label que d'une réglementation.

8. Sujet 5 « niveau de prise en compte du confort d'été au sein d'un bâtiment non climatisé »

Priorisation :

a) éviter des lourdeurs d'une modélisation trop fine qui n'est pas du ressort de la RE2020 (La modélisation par local est du ressort des STD)

b) être en cohérence avec la modélisation Th-BCE

Rappel : C'est au niveau « groupe » que s'effectue le calcul des températures intérieures ainsi que des besoins de refroidissement. Même si tous les groupes composant une zone sont conventionnellement en connexion aéraulique par l'intermédiaire d'un « groupe de circulation », ils peuvent avoir des comportements thermiques très différents.

Le calcul des bilans aérauliques de la RT2012 se fait sur la base de zones : c'est à ce niveau qu'est caractérisée l'étanchéité à l'air de l'enveloppe. Les zones sont considérées comme étanches entre elles. Les groupes au sein d'une même zone sont en communication aéraulique.

La notion de groupe de circulation a été introduite pour mener le calcul aéraulique dans le cas de transferts thermiques aérauliques entre groupes. Comme indiqué dans le § 7.6.3.1 de la méthode Th BCE, les transferts aérauliques des autres groupes se font uniquement vers ce groupe de circulation. Il est donc unique dans une zone et il ne peut pas être commun à plusieurs zones.

L'inertie thermique est caractérisée par le niveau du groupe ayant la plus faible inertie (le plus défavorable).

8.1. Piste 1 : statut quo

8.1.1. Description et points divers

Calcul par groupe et exigence pour chaque groupe.

Une même zone peut regrouper des parties très différents du bâtiment dès lors qu'elles ont le même usage (ex : une zone peut regrouper plusieurs logements voir la totalité du bâtiment). Cependant elle doit être séparée en différents groupes pour les raisons suivantes :

- 1) si une partie des locaux principaux d'une même zone est refroidie et les autres non ;
- 2) si une partie est traversante et les autres non ;
- 3) si une partie des locaux principaux d'une même zone ont des exposition au bruit différentes conduisant à des statuts CE1/CE2 différents.

8.1.2. Conditions de mise en œuvre

Sans objet

8.1.3. Avantages

Simplicité et souplesse de modélisation.

Continuité des pratiques RT2012

8.1.4. Inconvénients

Le calcul se fait sur des ensembles de locaux qui ne sont pas toujours homogènes sur le plan de la thermique d'été. En effet dans la majorité des cas, le constat sur la RT2012 est que le calcul n'est établi que pour l'ensemble des zones ayant le même type d'usages en séparant globalement les zones climatisées des autres zones ainsi que l'ensemble des parties traversantes et non traversantes. Il n'y a rarement des calculs par logement.

Ainsi un groupe peut regrouper des ensembles de locaux ayant des positions différentes dans le bâtiment sans être en communication aéraulique. C'est le cas des logements mono-orientés de différentes orientations.

De plus l'inertie thermique n'est pas caractérisée pour chaque partie de groupe ayant des inerties différentes. C'est souvent le cas des maisons individuelles sur 2 niveaux qui sont modélisées en un seul groupe/zone/bâtiment.

8.2. Piste 2 : zones indépendantes du point de vue aéraulique et exigence de calcul par groupe homogène

8.2.1. Description et points divers

Une même zone regroupe des parties du bâtiment **indépendantes du point de vue aéraulique** et de même usage (ex : chaque logement dans un bâtiment collectif d'habitation est une zone). Elle doit **être séparée en différents groupes** dans les cas suivants :

- 1) si une partie des locaux principaux d'une même zone est refroidie et les autres non ;
- 2) si une partie est traversante et les autres non ;
- 3) si une partie des locaux principaux d'une même zone ont des expositions au bruit différentes conduisant à des statuts CE1/CE2 différents.
- 4) **Si une partie possède une classe d'inertie différente** (ex : partie sous plancher haut léger / partie sur plancher haut lourd)

Toutefois les zones ayant des caractéristiques analogues du point de vue orientation des façades et position (dernier niveau/étage courant/RdC identique) peuvent être regroupées même si elles ne sont pas en communication aéraulique

Ce principe est à préciser

Le calcul des températures intérieures s'effectue par groupe et l'exigence s'applique à chaque groupe.

8.2.2. Conditions de mise en œuvre

Pas de contrainte : on considère que l'on ne reprend pas la modélisation thermique des règles Th BCE. Le calcul actuel permet de descendre au niveau des groupes.

8.2.3. Avantages

L'exigence de confort par groupe homogène est plus fine.

8.2.4. Inconvénients

Un calcul par logement présente une lourdeur des calculs par un BET source de surcoûts d'ingénierie..

L'articulation des exigences de confort thermique avec les règles sur la maîtrise des besoins (calcul Bbio) et sur la maîtrise des consommations (calcul Cep) est problématique du fait des échelles différentes des deux approches.

Dans le moteur ThBCE il n'y a pas de transfert thermique entre groupes autre que les transferts thermo-aérauliques (si l'on déclare un local de transfert). L'absence de transferts thermiques internes par les parois séparatives entraîne une **surestimation de l'inconfort thermique par groupe**.

Pour pallier à ces deux inconvénients, les règles d'agrégation au niveau de la zone des résultats obtenus dans les groupes sont à développer. Sans être contraignante la cartographie du confort dans les différents groupes apporterait une information plus précise même si l'exigence porte sur la zone.

8.3. Piste 3 : exigence par zone jour et zone nuit dans les logements

8.3.1. Description et points divers

Pour les usages d'habitation, le calcul se fait sur chaque zone jour et zone nuit de chaque logement.

8.3.2. Conditions de mise en œuvre

Pas de contrainte : on considère que l'on ne reprend pas la modélisation thermique des règles Th BCE.

8.3.3. Avantages

Etre plus proche du confort réel.

8.3.4. Inconvénients

Incompatibilité avec l'échelle de calculs du Bbio et du Cep rendant impossible les liens entre règles sur le confort et règles sur la prise en compte du froid.

9. Sujet 6 « exigences de confort pour les bâtiments munis d'équipements »

Priorisation :

- assurer un niveau de confort minimal sans équipement (rendre le bâtiment utilisable en mode dégradé si panne de climatisation)
- valoriser les caractéristiques intrinsèques du bâti vis à vis du confort thermique d'été pour réduire un recours trop fréquent à la climatisation et ses conséquences en consommation d'énergie.

Dans ce sujet nous considérons 3 situations de bâtiments munis d'équipements :

- Les bâtiments de type CE1 rafraîchi
- Les bâtiments de type CE1 climatisé
- Les bâtiments de type CE2 (climatisé)

Dans la version actuelle de la méthode TH-D, il existe deux variantes de calcul de la DIES :

- Une DIES **sans aucun équipement** (calcul en mode Th-DB) : elle concerne tous les types de bâtiments qu’ils soient climatisés ou non. Ainsi les bâtiments climatisés fonctionnent sans climatisation et les bâtiments rafraîchis fonctionnement sans rafraîchissement. Le calcul en mode Th-DB permet ainsi de caractériser le confort du bâtiment sans aucun équipement. Il est qualifié de mode « besoins »(sous-entendu besoin de confort thermique du bâti sans équipement) par analogie au mode Th-B caractérisant le Bbio d’un bâtiment.
- Une DIES avec **équipement de rafraîchissement** (calcul en mode Th-DC) : elle porte exclusivement sur les bâtiments rafraîchis avec leur équipement en fonctionnement. Lorsque le bâtiment est climatisé la DIES en mode Th_DC est nulle.

Les hypothèses en Th-D sont différentes des hypothèses Th-B et Th-C.

Mode de calcul	Sigle mode	Finalité	Besoins de froid	Gestion protection mobile et ouverture des baies	Gestion équipements et contrôle d’ambiance	Vent
Bbio pour bâtiment non climatisé (CE1 non climatisé)	Th-B	Evaluation des besoins thermiques et lumineux du bâti (1)	Non calculés	Baies ouvrables Protection selon luminosité	Consigne en chauffage et évolution libre en refroidissement	Fichier météo Zcl
Bbio pour bâtiment climatisé (CE2 et CE1 climatisé)	Th-B	Evaluation des besoins thermiques et lumineux du bâti (1)	Calculés	Baies fermées (2) Protection selon luminosité période « mode froid » calculée	Température de consigne en chaud et en froid	Fichier météo Zcl
DIES sans équipement	Th-DB	Evaluation du confort d’été sans équipement	Non calculés	Gestion d’été (3) en période de confort adaptatif (4)	Evolution libre	1 m/s
DIES avec équipement de rafraîchissement non thermodynamique (5)	Th-DC	Evaluation du confort d’été avec apports des équipements (6)	Non calculés (7)	Gestion d’été (3) en période de confort adaptatif (4)	si CE1 non climatisé évolution libre	1m/s

DIES avec équipement de climatisation	Le calcul se déroule en mode Th-DC mais la valeur de la DIES est nulle car la température de consigne de froid est considérée comme satisfaisant le besoin de confort thermique.
---------------------------------------	--

(1) En Th-DB on considère une ventilation conventionnelle représentée par une DF d’efficacité 50% sans bypass ni possibilité de surventilation nocturne ou de puits climatique.

(2) pour info : une ouverture manuelle ponctuelle pour la qualité de l’air est envisagée dans l’évolution du moteur.

(3) les protections solaires mobiles sont mises en place avec un taux de 60% à 80% selon usage du bâtiment et la période d’occupation et lorsque la température opérative maximale de la veille est supérieure à 26.5°C (ch tableau 4 de la fiche d’algorithme C-BAT_Confort_d’été) ;

(4) La gestion d’été est considérée uniquement en période de confort adaptatif (température extérieure moyenne supérieure à 16°C) en prenant comme hypothèse que cette température est le critère de déclenchement d’action de l’occupant sur le bâti.

(5) les systèmes de rafraîchissement actuellement pris en compte en mode Th-DC sont les puits climatiques, le géocooling (Titre V), l’humidification directe et indirecte, les brasseur d’air, les systèmes DF et bypass ainsi que la ventilation mécanique nocturne. **Aucun de ces systèmes n’est pris en compte en mode Th-DB.** Actuellement n’existe pas de calcul de Cep des systèmes de rafraîchissement. Il est prévu d’ajouter (post processeur) au Cep les conso des brasseurs et puits hydrauliques calculés en mode Th-DC

(6) le confort est calculé à partir d’un seuil sur la température opérative du groupe. Celle-ci peut tenir compte de la modification de la sensation thermique par la création d’une vitesse d’air (brasseur) ainsi que de la chaleur latente associée à un apport ou une diminution de l’humidité de l’air intérieur (humidification)

(7) la fourniture de froid est calculée pour le géocooling et pourrait l’être pour les autres systèmes de rafraîchissement (sauf brasseurs)

Remarque : L’inertie séquentielle est intégrée uniquement en mode Th-D.

Cinq pistes sont analysées selon les modes de calculs appliqués pour le respect du confort thermique d’été :

	CE1 rafraîchi et non climatisé	CE1 climatisé (*)	CE2 (climatisé)(*)
Piste 1 : statu quo	Exigence confort sans systeme (mode Th-DB)		Pas d’exigence
Piste 2 : exigence de confort avec système	Exigence confort avec systeme (mode Th-DC)	Confort acquis avec climatisation (calcul Th-DC sans effet)	
Piste 3 : mode de calcul différent selon type CE1	Exigence confort avec systeme (mode Th-DC)	Exigence confort sans systeme (mode Th-DB)	Information sur confort sans système (mode Th-DB)
Piste 4 : limitation de l’inconfort sans clim pour les bâtiments climatisés CE2	Exigence confort sans systeme (mode Th-DB)		Exigence confort dégradé sans système

			<i>(mode Th-DB)</i>
Piste 5 : exigence de limitation des besoins de froid	Exigence confort avec systeme <i>(mode Th-DC)</i>	Limitation Bfroid	Limitation Bfroid

(*) On considère dans cette analyse que les cas simples de climatisation sans équipements de rafraîchissement alors qu’un bâtiment climatisé peut disposer d’équipements de rafraîchissement (ventilation mécanique nocturne, puis climatique, ...).

9.1. Piste 1 : Statu quo

9.1.1. Description et points divers

Le respect de l’exigence de confort thermique d’été s’effectue sur le même principe que le Bbio (énergie) sans prise en compte des systèmes de rafraîchissement ni équipement de ventilation autre que le double flux fictif du Bbio. Il s’agit de caractériser le bâti seul. Aucune exigence ne s’applique aux bâtiments de type CE2

Remarque les conditions de calculs sont différentes entre TH-B et TH-DB, notamment pour les ouvertures de baies, les protections mobiles, la vitesse de vent...etc..

9.1.2. Conditions de mise en œuvre

Pas de contraintes informatiques

9.1.3. Avantages

Caractérisation des performances intrinsèques bioclimatiques du bâti sans prise en compte des équipements. Cette caractérisation est utile pour la conception et permet de vérifier que la climatisation est nécessaire.

Le fonctionnement sans systèmes de rafraîchissement est en cohérence avec le comportement d’un usager qui est confronté à l’insuffisance des moyens passifs pour assurer son confort.

Cohérence avec le Bbio (sans équipements)

Peut servir d’affichage des performances bioclimatique d’été de tous les bâtiments

9.1.4. Inconvénients

Le confort d’été pour les bâtiments CE2 est uniquement regardés sous l’aspect consommation de climatisation. Il n’y a pas d’incitation au traitement du bâti en mode passif. Toutefois le calcul sans équipement peut être utilisé comme « indicateur pédagogique »

9.2. Piste 2 : exigence de confort avec système

9.2.1. Description et points divers

Le confort thermique est calculé avec les systèmes (rafraîchissement / climatisation).

Les bâtiments rafraîchis ont une exigence de confort avec leur équipement. Le calcul du confort thermique d’été se fait en mode Th-DC avec prise en compte des systèmes de rafraîchissement .

Le confort des bâtiments climatisés est implicitement acquis par l’utilisation de la climatisation. Il en résulte qu’aucune exigence de confort n’est demandée aux bâtiments munis de climatisation. Seuls

9.2.2. Conditions de mise en œuvre

Pas de difficultés informatiques significatives

9.2.3. Avantages

Lisibilité des objectifs de limitation de l’inconfort thermique en considérant l’apport des équipements (un bâtiment climatisé répond de fait à cette obligation)

Simplification des règles

9.2.4. Inconvénients

La priorité est donnée aux équipements au détriment des approches passives du bâti.

Le confort d’été pour les bâtiments climatisés est uniquement regardé sous l’aspect consommation de climatisation.

Pour pallier à cet inconvénient il y a nécessité d’effectuer un calcul de confort thermique sans système.

9.3. Piste 3 : calcul du confort selon type de CE1

9.3.1. Description et points divers

L’exigence porte sur le résultat Th-DC pour les CE1 rafraîchis et le résultat Th-DB pour les CE1 climatisés.

Le calcul de mode Th-DB sans équipement peut être utilisé à titre pédagogique pour des bâtiments de type CE2

	CE1 rafraîchi	CE1 climatisé	CE2 (climatisé)
Piste 3 : mode de calcul différent selon type CE1	Exigence confort avec système (mode Th-DC)	Exigence confort sans système (mode Th-DB)	Information sur confort sans système (mode Th-DB)

9.3.2. Conditions de mise en œuvre

Pas de difficultés informatiques significatives

9.3.3. Avantages

Pour les bâtiments de type CE1 climatisés : caractérisation des performances intrinsèques bioclimatiques du bâti sans prise en compte des équipements en cohérence avec le Bbio (idem piste1)

Pour les bâtiments rafraîchis : la caractérisation globale « bâti + équipements de rafraîchissement » permet de caractériser la performance d’ensemble.

9.3.4. Inconvénients

Le confort d’été pour les bâtiments CE2 est uniquement regardés sous l’aspect consommation de climatisation. Il n’y a pas d’incitation au traitement du bâti en mode passif. Toutefois le calcul sans équipement peut être utilisé comme « indicateur pédagogique »

9.4. Piste 4: limitation de l’inconfort sans clim pour les bâtiments climatisés CE2

9.4.1. Description et points divers

Exigence de limitation de l’inconfort sans aucun système s’applique à tous les bâtiments. Cette limitation est toutefois moins exigeante pour les bâtiments de type CE2 (confort dégradé sans climatisation).

	CE1 rafraîchi	CE1 climatisé	CE2 (climatisé)
Piste 4: limitation de l’inconfort sans équipement pour tous les bâtiments	Exigence confort sans systeme (mode Th-DB)		Exigence confort dégradé sans systeme (mode Th-DB)

9.4.2. Conditions de mise en œuvre

Pas de difficultés informatiques significatives

9.4.3. Avantages

Rendre utilisable en mode dégradé un bâtiment climatisé lorsque le confort passif permet de le faire ce qui engendre un gain sur les consommations de froid.

Permet un fonctionnement passif en mi saison.

9.4.4. Inconvénients

Dispositif réglementaire un peu plus complexe du fait d’imposer le calcul à tous les bâtiments.

9.5. Piste 5 : exigence de limitation des besoins de froid (nouveau)

9.5.1. Description et points divers

La limitation du Bfroid s’applique à tous les bâtiments munis de climatisation. Cela suffit alors à agir sur le confort d’été sans climatisation. La proposition sous-tend que les besoins de froid sont statistiquement reliés au niveau de confort obtenu par le bâti seul.

	CE1 rafraîchi	CE1 climatisé	CE2 (climatisé)
Piste 5 : exigence de limitation des besoins de froid	Exigence confort avec systeme (mode Th-DC)	Limitation Bfroid	Limitation Bfroid

9.5.2. Conditions de mise en œuvre

Pas de difficultés, le Bfroid est déjà calculé dès qu’il y a de la climatisation.

9.5.3. Avantages

Sensibiliser à la limitation des besoins de froid quel que soit le bâtiment

9.5.4. Inconvénients

Pas d’exigences de confort pour les bâtiments de type CE1 climatisés.

10. Sujet 7 « démarche pour déterminer les seuils pour l’indicateur choisi »

Priorisation :

- a) Maîtrise des coûts (construction + exploitation) pour le secteur du bâtiment,
- b) Limitation de l’inconfort calculé en correspondance avec l’inconfort réel

10.1. Piste 1 : attentes des occupants à dire d'expert

10.1.1. Description et points divers

On considère le confort thermique d'été uniquement par rapport aux attentes des occupants.

10.1.2. Conditions de mise en œuvre

Travaux d'un GT confort d'été pour valider cette valeur unique

10.1.3. Avantages

Simplicité de l'affichage des objectifs visés

Nota : l'indicateur DIES et DHadapté prennent en considération les variations dues à l'adaptation à la météorologie.

10.1.4. Inconvénients

Absence d'approche technico-économique.

Consensus très difficile sur les valeurs de limitation de l'inconfort à atteindre

10.2. Piste 2 : calage par rapport à la RT2012

10.2.1. Description et points divers

Fixer des valeurs équivalentes à celles résultant de l'application des moyens de référence de la RT2012 (calcul Ticref) pour des bâtiments de volumétrie courante pour chaque usage.

10.2.2. Conditions de mise en œuvre

Travaux d'un GT confort d'été

10.2.3. Avantages

Continuité du niveau de prestation pris en référence dans la RT2012

10.2.4. Inconvénients

Risque d'incohérence dans les valeurs obtenues.

Pas de durcissement des exigences lorsque des progrès sont possibles.

10.3. Piste 2bis : conditions de confort attendues

10.3.1. Description et points divers

fixer des valeurs qui correspondent à un dépassement des conditions de confort estival attendu pour un bâtiment non climatisé en adoptant des bonnes pratiques de conception pour la thermique d'été pour chaque type d'usage du bâtiment et chaque situation(zone climatique, exposition au bruit)

10.3.2. Conditions de mise en œuvre

Travaux d'un GT confort d'été

10.3.3. Avantages

Cohérence dans les valeurs obtenues pour chaque usage de bâtiment pour des situations différentes.

Possibilité de prendre en compte du rafraîchissement dans les situations contraignantes (climat, bruit)

10.3.4. Inconvénients

Acceptabilité par la profession de niveau de prestation nécessaire en mode passif pour satisfaire les objectifs réglementés si les pratiques qui ont prévalu à définir « les bonnes pratiques » sont trop élitistes.

10.4. Piste 3 : retour sur opérations réelles

10.4.1. Description et points divers

Fixer des valeurs par retour d'application de l'indicateur choisi sur des opérations réelles

10.4.2. Conditions de mise en œuvre

Obtenir un panel de bâtiments réels

Travaux d'un GT confort d'été pour analyser la représentativité des opérations du panel

10.4.3. Avantages

Identifier les pratiques professionnelles dans un contexte technico-économique réel.

10.4.4. Inconvénients

L'approche économique pose un problème de caractérisation des surcoûts du mode passif d'été (surcoût de l'inertie ?, imputation du sous-coût d'une surface vitrée au confort thermique).

Même si l'analyse de bâtiments réels est indispensable, le panel sera a priori trop réduit pour considérer que l'analyse couvre un champ suffisamment large.

10.5. Piste 4 : test paramétrique et calage technico-économique

10.5.1. Description et points divers

Les valeurs sont fixées à partir des résultats de tests paramétriques sur des bâtiments types et de considérations économiques. Les paramètres pris en compte sur plusieurs bâtiments de même usage sont la zone climatique, l'altitude, l'exposition au bruit/effraction, les protections solaires, l'inertie, la ventilation, etc .. la maîtrise des coûts, il convient de définir les moyens économiquement acceptables (ex : automatisation / centralisation des protections solaires versus automatisation de l'ouverture des baies).

10.5.2. Conditions de mise en œuvre

Travaux d'un GT confort d'été

10.5.3. Avantages

Les valeurs sont fixées de manière fine et cohérentes.

Une confrontation de cette analyse sur des bâtiments réels devrait permettre de vérifier la pertinence du (des) seuil(s) choisi(s)

10.5.4. Inconvénients

Néant

11. Sujet 8 « catégories CE1/CE2 »

Priorisation :

- libre choix de climatiser ou non
- maîtrise des besoins totaux (y compris en post climatisation)

- incidence sur le Cep développé dans le sujet B3

11.1. Piste 1 : statu quo

11.1.1. Description et points divers

Maintien des catégories CE1 CE2 actuelles et des objectifs Bbiomax et Cepmax pour chacune de ces catégories.

	Situation actuelle
Habitation	- zone d et exposé BR2-BR3
EPA ou EPAD	- zone d et exposé BR2-BR3
Enseignement & recherche	- zone d et exposé BR2-BR3
Bureaux	- zone c ou zone d - exposé BR2-BR3 - non ouvrable (**)
Hôtel ≤ 3 étoiles (*)	- zone c - exposé BR2-BR3
Tribunal, Palais de justice	- zone c ou zone d - exposé BR2-BR3
Gymnase, salle de sport	- zone c ou zone d - exposé BR2-BR3
crèches	Non pris en compte
santé	Toutes situations
Hôtel 4 ou 5 étoiles (*)	Toutes situations
Commerce	Toutes situations
Aérogare	Toutes situations
restaurant	Toutes situations

(*) classement hôtel conforme à l'arrêté du 23 décembre 2009

(**) les baies sont non ouvrables en application d'autres réglementation (ex : IGH)

Nota : le niveau de contrainte climatique de « zone a » à « zone d » du tableau ci-dessus est défini comme suit :

	altitude inférieure à 400m	altitude entre 400m et 800m	altitude supérieure à 800m
H3 ou H2d	Zone d	Zone c	Zone b
H1c ou H2c	Zone c	Zone b	Zone a
H1b ou H2b	Zone b	Zone a	Zone a
H1a ou H2a	Zone a		

11.1.2. Conditions de mise en œuvre

Sans objet

11.1.3. Avantages

Continuité des pratiques actuelles de la RT2012

Limites claires entre approche active et passive

11.1.4. Inconvénients

La typologie de la contrainte de climatisation n'est pas toujours représentative de la réalité du terrain.

Etant donné, les évolutions du changement climatique et les périodes renouvelées de canicule, on peut se poser la question si les zones telles que définies actuellement en CE2 sont assez représentatives de la réalité terrain en particulier pour l'habitat.

11.2. Piste 2 : alignement BbioCE1 sur BbioCE2 (Cepmax conservés)

11.2.1. Description et points divers

Les objectifs Bbiomax d'un bâtiment de type CE1 sont alignés sur ceux d'un bâtiment de type CE2 (Bbiomax CE1 = Bbiomax CE2) que le bâtiment soit exposé ou bruit ou non et climatisé ou non.

Les coefficients de modulation Mbtype, Mbgéo et Mbalt sont maintenus

La différenciation CE1/CE2 est maintenue pour le Cepmax.

Le calcul du Bbio d'un bâtiment sans climatisation s'effectue avec des besoins de froid.

11.2.2. Conditions de mise en œuvre

Pas de contraintes

Etudier les effets de l'alignement sur la conception de l'enveloppe.

11.2.3. Avantages

Simplification des exigences sur l'enveloppe (Bbiomax unique)

11.2.4. Inconvénients

L'augmentation des besoins des bâtiments CE1 à Cepmax constant peut conduire à une conception d'avantage orientée vers l'efficacité des équipements, ce qui peut conduire à une dévalorisation de l'approche énergétique passive.

Des biais sont à rechercher. Ainsi l'absence d'exposition au bruit est valorisée sans effort de conception bioclimatique.

11.3. Piste 3 : Différenciation BbiomaxCE1/Bbiomax CE2 uniquement sur le bruit pour certains usages de bâtiments

11.3.1. Description et points divers

idem piste 2 (alignement Bbio max CE1 sur Bbiomax CE2) avec différenciation Bbiomax selon exposition au bruit c'est à dire :

- Les objectifs Bbiomax d'un bâtiment sont différenciés selon l'exposition au bruit pour les usages de bâtiments qui y sont sensibles.
- Il n'y a pas de différenciation selon que le bâtiment est ou n'est pas climatisé.
- Les objectifs restent modulés selon Mbtype, Mbgéo et Mbalt.
- La différenciation CE1/CE2 est maintenue pour le Cepmax.

11.3.2. Conditions de mise en œuvre

Pas de contraintes

11.3.3. Avantages

L'exposition au bruit est identifiée comme facteur impactant les besoins de froid pour les bâtiments qui y sont sensibles (contraintes sur l'ouverture libre des baies). L'impact du bruit sur le besoin de froid clairement identifié

11.3.4. Inconvénients

L'alignement des objectifs sur les besoins des bâtiments de type CE1, à Cepmax constant, implique une conception d'avantage orientée vers l'efficacité des équipements, ce qui conduit à une dévalorisation de l'approche énergétique passive.

11.4. Piste 4 : élargissement du type CE2 à d'autres situations

11.4.1. Description et points divers

Il s'agit d'affiner le classement CE1/CE2 du groupe selon l'usage, la zone climatique, l'altitude et le bruit. (ex : crèches, EPA-EPAD)

Cela conduit à un élargissement du périmètre des situations de type CE2 (« droit à besoin/consommation de froid») à d'autres situations connues pour le recours très fréquent à la post-climatisation (ex : crèches en zone H3).

L'expression de l'exigence de confort en valeur absolue conduit à s'interroger sur les situations d'usage, de climat et d'exposition au bruit qui déterminent l'obligation de compenser les consommations de climatisation dans le Cep si le bâtiment est climatisé (situation CE1 climatisé). Le changement climatique conduit aussi à déplacer le curseur entre les besoins de chauffage et les besoins de rafraîchissement. Le périmètre d'accès au CE2 pourrait être élargit comme suit :

	Situation actuelle	Extension envisageable
Habitation	- zone d et exposé BR2-BR3	- zone d et exposé BR2-BR3 - zone c et exposé BR2-BR3
EPA ou EPAD	- zone d et exposé BR2-BR3	- zone d - zone c et exposé BR2-BR3
Enseignement & recherche	- zone d et exposé BR2-BR3	inchangé
Bureaux	- zone c ou zone d - exposé BR2-BR3 - non ouvrable (**)	inchangé
Hôtel ≤ 3 étoiles (*)	- zone c - exposé BR2-BR3	inchangé
Tribunal, Palais de justice	- zone c ou zone d - exposé BR2-BR3	inchangé
Gymnase, salle de sport	- zone c ou zone d - exposé BR2-BR3	inchangé
crèches	Non pris en compte	- zone d - zone c et exposé BR2-BR3
santé	Toutes situations	inchangé
Hôtel 4 ou 5 étoiles (*)	Toutes situations	inchangé
Commerce	Toutes situations	inchangé
Aérogare	Toutes situations	inchangé
restaurant	Toutes situations	inchangé

11.4.2. Conditions de mise en œuvre

Pas de contrainte informatique lourde

Cette piste doit être justifiée par des études complémentaires. Le périmètre CE2 est à affiner avec un GT applicateur

11.4.3. Avantages

Répond aux difficultés rencontrées par les BET pour certains usages.

Prend en compte les retours terrains liés au recours à la post-climatisation pour certains usages où il y a un risque très important de post climatisation.

Continuité avec la RT2012

limites claires entre approche active et passive

11.4.4. Inconvénients

Effet de seuil entre CE1 et CE2xx

11.5. Piste 5 : classement CE1/CE2 selon les performances thermiques d'été

11.5.1. Description et points divers

Ajout d'un « droit à besoin/consommation de froid » si le bâtiment est performant en mode passif (Dies « remarquablement faible » à définir) .

Le principe est de fournir un droit à consommer du froid si tout a été fait du point de vue de la conception passive pour limiter l'inconfort.

Le calcul du confort s'effectue mode Th-DB sans équipements

11.5.2. Conditions de mise en œuvre

L'indicateur DIES-DB pourrait être utilisé

11.5.3. Avantages

Incitation forte au mode passif

11.5.4. Inconvénients

Cette piste ne valorise pas les systèmes de rafraîchissement (pas de calcul en mode Th-DC).

Risque de non conformité important pour les bâtiments ayant une approche passive hiver au détriment de l'approche passive été.

12. Sujet 9 « bâtiments avec climatisation douce »

12.1. Piste 1 : statu quo

12.1.1. Description et points divers

Les systèmes de rafraîchissement sont modélisés avec une température de consigne.

12.1.2. Conditions de mise en œuvre

Sans objet

12.1.3. Avantages

Continuité avec RT 2012

12.1.4. Inconvénients

Les systèmes de rafraîchissement de faible puissance se sont pas valorisés selon leur mode de fonctionnement réel. Ainsi les DF thermo multifonction ont souvent des puissances limitées en froid, ce qui conduit à moins consommer de froid que pour un système de refroidissement régulé sur une température de consigne

12.2. Piste 2 : développement de règles spécifiques

12.2.1. Description et points divers

Fournir un statut et des règles spécifiques pour les systèmes de climatisation douce. Il s'agit de prendre en compte les systèmes de rafraîchissement de faible puissance (confort et consommation) dans les règles de calcul (gestion de l'enveloppe, gestion de l'émission à puissance limitée)

12.2.2. Conditions de mise en œuvre

Introduction d'une définition d'un « système de climatisation douce » au même titre que la définition d'un système de refroidissement dans la RT2012

Un « système de climatisation douce » est système de climatisation de faible puissance ne pouvant pas assurer le maintien d'une température de consigne. La fourniture de froid est modélisée par une puissance d'émission et un seuil de déclenchement.(à définir).

Développement d'une méthode spécifique de calcul au plus proche de leur performance : gestion de l'émission à puissance limitée, gestion adapté des ouvertures des baies, voir possibilité de stocker du froid par anticipation en pleine période estivale. Il s'agit d'un développement informatique lourd.

12.2.3. Avantages

Valorisation des systèmes de climatisation douce comme outil alternatif de climatisation

12.2.4. Inconvénients

Articulation complexe avec le Cep max

Risque de climatisation continue sans gestion de l'enveloppe

Difficultés pour définir les limites entre un « bâtiment rafraîchi » et un « bâtiment climatisé » alors que l'approche RT exclue la caractérisation du dimensionnement.

Difficultés pour justifier les limites entre la climatisation douce et le géocooling (rafraîchissement)

Risque d'incompréhension entre la notion de rafraîchissement et de refroidissement,

PARTIE III exigences de moyens et règles particulières

13. Sujet 10 « Réversibilité des pompes à chaleur »

Priorisation :

- libre choix de climatiser ou non
- maîtrise des besoins totaux (y compris en post climatisation)

13.1. Piste 1 : Statu quo

13.1.1. Description et points divers

Une pompe à chaleur (PAC) sur le chauffage est considérée comme non réversible si elle est bridée en mode refroidissement. La justification de la non réversibilité en cas de contrôle se fait sur la base d'une simple déclaration du maître d'ouvrage.

13.1.2. Conditions de mise en œuvre

Sans objet

13.1.3. Avantages

Continuité avec la RT 2012.

13.1.4. Inconvénients

Le système déclaratif actuel est très insuffisant pour se prémunir contre une utilisation de la PAC en mode froid après la réception du bâtiment en particulier pour les régions au sud de la Loire. C'est souvent de la climatisation masquée dans le neuf comme le constate la profession.

En zone H2C, 91% des maisons individuelles ont équipées de PAC (50% en PAC air/air) et sur 3000 dossiers, uniquement 2.6% de ces dossiers déclarés réversibles (source : contribution ABM)

13.2. Piste 2 : prise en compte du froid si le système d'émission le permet

13.2.1. Description et points divers

Toute PAC utilisée pour le chauffage est considérée comme réversible de fait (produit du froid) si le système d'émission le permet et **cela indépendamment des dispositifs de blocage présents à la réception des équipements.**

La réversibilité du cycle rendu possible par l'inversion de la circulation du fluide frigorigène dans les échangeurs.

13.2.2. Conditions de mise en œuvre

Pas de contrainte informatique car la plupart des systèmes sont déjà intégrés dans les Th C pour les consommations. La règle est directement inscrite dans l'arrêté.

Cependant des valeurs par défaut sont à fixer en absence de déclaration constructeur.

13.2.3. Avantages

Reflète la réalité du terrain et de l'installation de production de froid si le système d'émission le permet.

Intégration dès la conception par les BET thermiques des consommations liées au refroidissement.

13.2.4. Inconvénients

Pénalisation des installations volontairement bridées en mode refroidissement ou sans mode de réversibilité des fluides.

La question posée par cette piste est celle de la facilité d'adaptation à la production de froid sans changement complet du produit. Certains produits sont déclarés comme réversibles dans la documentation du constructeur et leurs caractéristiques en mode froid sont connues. Leur « débridage » ne pose pas de problème. C'est le cas de toutes les PAC sur l'air extérieur qui possèdent une inversion de cycle pour le dégivrage. Le mode bridé est en général mis en oeuvre par une carte électronique que l'on peut facilement remplacer.

Par contre d'autres produits peuvent être réversibles par adaptation sans que l'on dispose de documentation du constructeur sur les caractéristiques en mode froid. Des valeurs par défaut sont ainsi à établir. Cette approche peut desservir les systèmes qui sont difficilement réversibles par inversion de cycle. C'est le cas des PAC eau/air ou eau/eau qui peuvent ne pas avoir d'inversion de cycle en particulier si l'émetteur de chaud a une puissance limitée en froid (cas des planchers chauffants).

14. Sujet 11 « obligation de surface minimale de baie »

Priorisation :

- maintien d'un éclairage naturel minimal par ciel couvert
- réduire les exigences de moyen lorsque l'approche sur performance est possible (ESSOC)
- renvoi au GE 13 des éléments ne relevant pas du confort d'été

14.1. Piste 1 : statu quo

14.1.1. Description et points divers

Maintien de la règle RT2012 :

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

– dans le cas où la surface de façade disponible du bâtiment est inférieure à la moitié de la surface habitable du bâtiment, alors la surface totale des baies, mesurée en tableau, est supérieure ou égale au tiers de la surface de façade disponible;

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

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

14.1.2. Conditions de mise en œuvre

Sans objet

14.1.3. Avantages

Continuité avec la RT2012

14.1.4. Inconvénients

L'introduction du Bbio et de l'exigence de surface minimale de baies pour l'habitation (règle du 1/6 de Shab) ont conduit à privilégier une approche de la baie captante alors que la maîtrise des performances thermiques des baies pendant la saison chaude passe par une taille adaptée à leur orientation et leur inclinaison (une paroi horizontale reçoit deux fois plus d'ensoleillement qu'une paroi verticale au sud à l'est ou à l'ouest), sachant que le facteur solaire d'une baie protégée est toujours supérieur à celui d'une paroi opaque. Ainsi l'excès de baies même protégées conduit à dégrader le confort thermique d'été en particulier si leur ouverture est contrainte par le bruit (BR2 ou BR3).

14.2. Piste 2 : limitation de la règle des 1/6

14.2.1. Description et points divers

Limiter la règle des 1/6 aux zones climatiques qui bénéficient de moins de lumière du jour (zones a et b c'est à dire : H1a, H1b, H2a et H2b) et uniquement aux surfaces habitables ne disposant pas de baies horizontales et située au calme (BR1). Un ratio de 1/7 serait d'avantage compatible avec la thermique d'été en zone méditerranéenne, les surfaces habitables disposant de baies horizontales ou exposées au bruit (BR2, BR3).

14.2.2. Conditions de mise en œuvre

Pas de contraintes

14.2.3. Avantages

Eviter de donner un signe négatif vis à vis du confort thermique d'été par l'encouragement aux surfaces vitrées excessives tout en garantissant un niveau équivalent d'accès à la lumière naturel sur l'ensemble du territoire métropolitain.

14.2.4. Inconvénients

L'introduction d'un indicateur absolu de confort thermique peut conduire à réduire la taille des baies ce qui plaide pour un maintien de la règles des 1/6 (au moins dans les zones a et b)

Remarque : la règle des 1/6 peut être complétée d'une règle de limitation des apports solaires d'été (facteurs solaires moyens de l'enveloppe, apport journaliers moyens) mais cette écriture performancielle de la maîtrise des surfaces vitrées vis à vis du confort d'été pose le problème du choix de de la limite réglementaire. De plus dans les orientations ESSOC, on recherche une simplification des exigences de moyen.

Voir GE 13 « expression des exigences »

15. Sujet 12 « obligation d'ouvrants par local »

Priorisation :

- évacuation des surchauffes pour tous les locaux (y/c si panne climatisation)
- qualité de l'air en toutes circonstances
- réduire les exigences de moyen lorsque l'approche sur performance est possible (ESSOC)

15.1. Piste 1 : statu quo

15.1.1. Description et points divers

Maintien de la règle actuelle (art 22)

Art. 22. – Sauf si les règles d'hygiène ou de sécurité l'interdisent, les baies d'un même local autre qu'à occupation passagère s'ouvrent sur au moins 30 % de leur surface totale. Cette limite est ramenée à 10 % dans le cas des locaux pour lesquels la différence d'altitude entre le point bas de son ouverture la plus basse et le point haut de son ouverture la plus haute est égale ou supérieure à 4 m.»

15.1.2. Conditions de mise en œuvre

Sans objet

15.1.3. Avantages

Une large ouverture nocturne est essentielle pour l'évacuation des apports thermiques passifs et la qualité de l'air intérieur au niveau de chaque local.

15.1.4. Inconvénients

Les locaux équipés de grandes surfaces de baies ont des exigences plus importantes en termes de débit de renouvellement d'air, ce qui conduit à des surcoûts non justifiés.

La règle n'est pas modulée par la contrainte climatique.

L'ouverture des baies dans les conditions réelles d'utilisation des locaux doit être compatible avec le risque d'effraction et les contraintes météorologiques. Cela implique une conception architecturale et technique adaptée.

Remarque : la minimisation des coûts de construction a conduit à multiplier les parties fixes vitrées, ce qui conduit souvent à ne pas respecter la règle minimale d'ouverture exigée dans la RT en particulier pour les locaux du secteur tertiaire.

15.2. Piste 2 : allègement de la règle

15.2.1. Description et points divers

Allègement de la règle des 30% pour les bâtiments tertiaires climatisés (type CE1 ou CE2) ou possédant de grandes surfaces de baies rapportées au plancher. Un objectif de 20% peut suffire.

Des conditions de manœuvrabilité peuvent accompagner la règle sur le taux d'ouverture.

15.2.2. Conditions de mise en œuvre

Pas de difficultés informatiques importantes

1.1.1. Avantages

Réduire les exigences de moyen là où elles peuvent être adaptées

1.1.2. Inconvénients

La règle n'est pas modulée par la contrainte climatique.

15.3. Piste 3 : possibilité d'approche sur performance

15.3.1. Description et points divers

Une écriture performancielle de la maîtrise des surfaces ouvrantes pour la ventilation de confort d'été (pour toute catégorie de bâtiment CE1 ou CE2) serait de formuler par une exigence sur les

débites naturels considérant que cette performance est satisfaite avec la règle de 30% de surface ouvrable.

L’objectif de débit réglementaire serait alors ramené de préférence au volume du local (5 -10 vol/h).

15.3.2. Conditions de mise en œuvre

Pas de difficultés informatiques importantes

15.3.3. Avantages

La formulation sur performance peut aider certains locaux tertiaires en particulier ceux équipés de grandes surfaces de baies à satisfaire les exigences de la RT sans compromettre les objectifs visés.

Les systèmes de ventilation mécaniques ayant les bons débits sont reconnus comme respectant la règle.

Simplification des exigences de moyen lorsque l’approche sur performance est possible (ESSOC)

15.3.4. Inconvénients

Détermination du débit réglementaire.

Complexité des calculs pour justifier des débits si l’on adopte des surfaces d’ouvrant plus faibles que ceux requis en moyen réputés équivalents.

Voir GE 13 « expression des exigences »

16. Sujet 13 « obligation de protection solaire des baies des locaux de sommeil »

Priorisation :

- réduire l’inconfort thermique pour tous les locaux de sommeil en complément de l’exigence de confort par groupe homogène.
- réduire les exigences de moyen lorsque l’approche sur performance est possible (ESSOC).

16.1. Piste 1 : statu quo

16.1.1. Description et points divers

Maintien de la règle actuelle (art 21)

Art. 21. – Les baies de tout local destiné au sommeil et de catégorie CE1 sont équipées de protections solaires mobiles, de façon à ce que le facteur solaire des baies soit inférieur ou égal au facteur solaire défini dans le tableau ci-après :

Baies horizontales (<60°)	Zone a	Zone c < 800 m Zone b <400 m	Zone d <400m
BR1	0.25	0.15	0.10
BR2/BR3	0.15	0.10	0.10

Tableau partiel pour les baies horizontales

Remarque : le tableau de l’art 21 mentionne les locaux à occupation passagère. Cette qualification, utilisée dans la RT2012 pour définir la protection solaire de référence dans le calcul de la Tic, est à supprimer dans les exigences de moyen.

16.1.2. Conditions de mise en œuvre

Sans objet

16.1.3. Avantages

Cette disposition permet à l'utilisateur de contrôler les apports au niveau local, dans les pièces les plus sensibles du logement.

Les baies des locaux de sommeil placés sous toiture sont protégées par des facteurs solaires assez faibles.

Cette règle vient compléter l'exigence globale de confort thermique d'été sur l'ensemble des logements regroupés dans une même entité de calcul (groupes homogènes).

16.1.4. Inconvénients

La protection des baies des locaux de sommeil placés sous toiture impose un traitement par l'extérieur (store opaque ou volet roulant) ou la réalisation de chien assis (baie verticale sur chambre mansardée). Ces contraintes techniques ou architecturales induisent des surcoûts.

16.2. Piste 2 : allègement de la règle pour les baies horizontales

16.2.1. Description et points divers

Alignement de la règle sur l'art 11 de la RT éléments par éléments modifié en 2017 (*art 3 de l'arrêté du 22 mars 2017 modifiant l'arrêté du 3 mai 2007 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des bâtiments existants*).

Art. 11. – Les fenêtres de toit installées ou remplacées doivent en outre satisfaire, par l'utilisation d'un vitrage de contrôle solaire ou d'une protection mobile ou par l'association des deux solutions, à un facteur solaire de la paroi complète S_w ou S_{ws} inférieur ou égal à 0,15. Les protections solaires mobiles extérieures sont réputées satisfaire à cette exigence.

16.2.2. Conditions de mise en œuvre

Pas de difficulté particulière.

16.2.3. Avantages

Réduire les coûts de construction.

Homogénéité avec la réglementation thermique élément par éléments

16.2.4. Inconvénients

La protection des baies des locaux de sommeil répond à un besoin de protection des chambres courantes et ne pose aucun problème d'application pour les baies verticales. A contrario le renforcement de la protection des baies horizontales s'impose par le fait que ces baies reçoivent deux fois plus d'ensoleillement que les baies verticales à l'est, au sud et à l'ouest. Cette protection est d'autant plus importante que les baies horizontales correspondent à des chambres qui subissent les apports solaires de la toiture. C'est pourquoi la RT 2000 avait interdit les baies de toit exposées au bruit en zone méditerranéenne. La RT 2005 puis la RT2012 avait permis la mise en œuvre de ces baies avec un facteur solaire de 0.10. **L'allègement à 0.15 va créer un inconfort localisé dans les chambres sous les toitures de bâtiments neufs.**

Remarque : la question du durcissement de la règle peut à l'inverse se poser pour les baies qui ont un facteur solaire de 0.15.

16.3. Piste 3 : écriture performancielle pour les baies horizontales

16.3.1. Description et points divers

Une écriture performancielle de la protection solaire des baies horizontales est possible en prenant en compte la totalité des parois horizontales (opaques ou vitrées) d'un même local. Cette approche se fait sur la base d'un taux de percement de toiture de référence que l'on peut prendre à 1/6 de la surface du local et d'un facteur solaire de paroi opaque de 0,004 correspondant à un niveau courant d'isolation de rampant sous toiture et un coefficient d'absorption de 0,6.

L'exigence de moyen (piste 1) est maintenue comme solution de référence, supposée respecter la performance requise, d'où la formulation suivante :

Le facteur solaire de l'ensemble des parois opaques horizontales et des baies horizontales de tout local destiné au sommeil et de catégorie CE1 doit être inférieur à 0.020. On considère que les protections solaires mobiles extérieures ayant des facteurs solaires inférieurs à ceux du tableau suivant sont réputées satisfaire à cette exigence. (même tableau que piste 1)

Nota : on remarque que le facteur solaire d'une baie très protégée (0,10) est 25 fois supérieur à celui d'une paroi opaque (0.004). Le poids de la surface de baie est importante, ce qui conduit à accepter des facteurs solaire de baies plus importants lorsque les surfaces de baies sont inférieures à 1/6 de la surface du local (la compensation par le renforcement de l'isolation des parois opaques est très faible).

16.3.2. Conditions de mise en œuvre

Modification de l'arrêté, intégration dans le moteur si l'on vise un contrôle des exigences de moyen sinon intégration dans les logiciels par le développement de logiciel (approche par local)

16.3.3. Avantages

Plus de souplesse dans l'application.

Simplification des exigences de moyen lorsque l'approche sur performance est possible (ESSOC)

16.3.4. Inconvénients

Expression moins lisible.

PARTIE IV modélisation en mode passif

17. Sujet 14 « ventilation par ouverture des fenêtres en mode Th-D »

L'ouverture des fenêtres est nécessaire à l'obtention du confort thermique d'été. Celle-ci repose sur le comportement des occupants en période d'été et en particulier lors des fortes chaleurs (période de confort adaptatif).

Les bâtiments neufs sont plus sensibles à la gestion thermique d'été que les bâtiments existants du fait du niveau de confinement des apports internes et solaires par les parois opaques plus isolées.

Les pratiques de gestion thermique par les occupants prennent ainsi une importance accrue pour qu'ils ne s'exposent pas à de l'inconfort thermique. Cela induit la mise en œuvre de conventions réalistes quant aux pratiques de gestion nécessaires à l'obtention d'un confort attendu pour un bâtiment neuf.

Priorisation :

- modélisation basée sur les phénomènes physiques
- conventions d'usage basées sur l'observation des pratiques

Remarque : ce sujet ne concerne pas la ventilation par ouverture des baies pour des raisons d'hygiène ni le modèle d'ouverture des baies des bâtiments climatisés (mode Th-BC).

17.1. Piste 1 : correction de la modélisation des débits de ventilation

17.1.1. Description et points divers

La norme EN 16798-7 (§ 6.4.3.5.4) faisant référence pour le calcul des débits dus au tirage thermique et au vent a été corrigée après la sortie de la RT2012. L'impact de la correction du calcul des débits de ventilation été évaluée par le CSTB sur un bâtiment de 560 m³ avec quelques configurations simplifiées pour des vitesses de vent de 1m/s , un écart de température de 8°C et une hauteur de baie de 1.5m (ci-dessous).

							Qv_surv_ouv		Qv_surv_ouv V2.0			
A1	A2	A3	A4	Rouv	Atot	dCp	v1.1 (ThD)		Non-traversant		Traversant	
m ²	m ²	m ²	m ²	%	m ²		m ³ /h	Vol/h	m ³ /h	Vol/h	m ³ /h	Vol/h
2	2	2	2	16%	8	0.75	4638	8,3	2951	5,3	3549	6,3
1	2	3	2	16%	8	0.75	4556	8,1	2951	5,3	3441	6,1
0,5	2	3,5	2	16%	8	0.75	4450	7,9	2951	5,3	3300	5,9
0,8	2	3,2	2	16%	8	0.75	4519	8,1	2951	5,3	3392	6,1
4	1	2	1	16%	8	0.75	4330	7,7	2951	5,3	3136	5,6
5	1	1	1	16%	8	0.75	3954	7,1	2951	5,3	2951	5,3
1	5	10	5	42%	21	0.75	11483	20,5	7747	13,8	8391	15,0
5	10	5	1	42%	21	0.75	11483	20,5	7747	13,8	8391	15,0
10	5	1	5	42%	21	0.75	11483	20,5	7747	13,8	8391	15,0
5	1	5	10	42%	21	0.75	11483	20,5	7747	13,8	8391	15,0
5	1	5	10	42%	21	0.75	11483	20,5	7747	13,8	8391	15,0
20	2	20	2	88%	44	0.75	23096	41,2	16231	29,0	16239	29,0
20	0	20	10	100%	50	0.75	27429	49,0	18445	32,9	20101	35,9

La révision génère une réduction des débits de l'ordre de 25 à 30% selon le caractère traversant ou non du local.

17.1.2. Conditions de mise en œuvre

La formule utilisée dans le moteur est à corriger. La contrainte générée sur le développement informatique n'est cependant pas trop lourde car elle ne remet pas en cause la structure des calculs.

17.1.3. Avantages

La correction du mode de calcul apporte une représentation plus précise des phénomènes physiques. En effet la formule actuelle des Th BCE survalorise les débits de ventilation en additionnant les effets du tirage thermique et des effets du vent.

Cette modification est conforme à la norme.

17.1.4. Inconvénients

L'impact sur les performances de confort par rapport à la version 8.0 du moteur ne sont pas connues.

17.2. Piste 2 : mieux prendre en compte les comportements des occupants (hors bruit et intrusion)

17.2.1. Description et points divers

Il s'agit d'ajuster les hypothèses intervenant dans la formule de calcul des débits pour être globalement plus en phase avec les pratiques réelles des occupants (effet d'augmentation ou diminution des coefficients). L'approche forfaitaire par les coefficients Cpr est maintenue. Elle permet de globaliser dans une même composante plusieurs paramètres :

- la réduction des débits par la porosité interne. La porosité intérieure est en effet limitée par les portes intérieures. On considère ici que toutes ne sont pas maintenues ouvertes pendant les plages de ventilation d'été même en période de forte chaleur;
- L'absence ou l'oubli de la ventilation matinale ;
- les obstacles à l'écoulement au niveau de la baie (rideaux ou de fermetures entrouvertes) ;

Remarque : le paramètre « pollution de l'air » n'est pas retenu comme élément structurant de l'approche conventionnelle car ce critère ne peut pas être objectivé : quelle pollution ? quel seuil ? quelles règles d'exposition d'une baie ? quelle cartographie? Pourquoi confiner les polluants internes ?... Toutefois la prise en compte du bruit extérieur (BR1, BR2, BR3) dans l'approche réglementaire constitue un indicateur que l'on peut considérer en premier ordre de grandeur comme corrélé à la pollution issue des transports terrestres et aériens.

Remarque : on considère que les scénarios de gestion des ouvertures est le même pendant toutes les journées de la période de confort adaptatif. Le calcul ne porte pas sur les périodes de mi-saison, ce qui conduit à adopter des scénarios qui s'appliquent la saison chaude. Le traitement de la mi saison nécessite l'introduction d'un profil horaire de gestion dépendant de la température extérieure et une prise en compte de la perméabilité à l'air des fermetures en position fermées.

17.2.2. Conditions de mise en œuvre

La contrainte générée sur le développement informatique est légère car elle ne remet pas en cause la structure des calculs. Avantages

Etre plus proche des conditions réelles d'occupation et d'environnement pendant les périodes chaudes de l'été.

17.2.3. Inconvénients

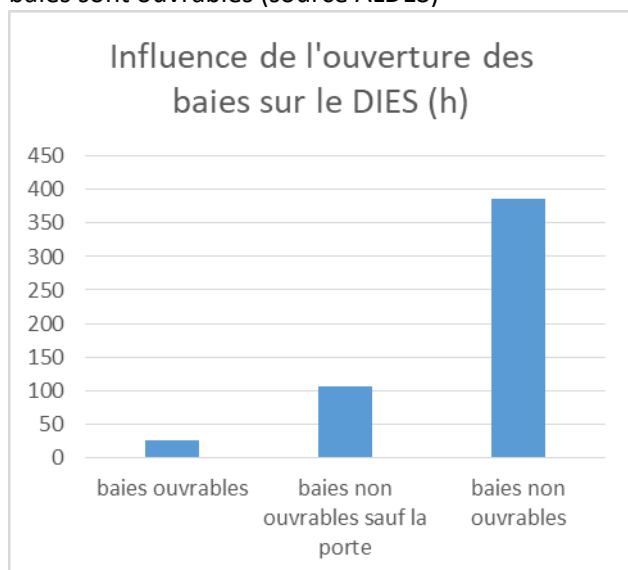
Difficulté à justifier des valeurs conventionnelles pour une approche globale sur un sujet assez complexe.

17.3. Piste 3 : mieux prendre en compte l'exposition au bruit la nuit pour les locaux de sommeil

17.3.1. Description et points divers

Dans le moteur actuel, les **baies** des chambres en habitation et hébergement sont considérées comme partiellement ouverts pour toute la durée de la période « nuit » dans leur position qu'elles avaient à 23h, ce qui conduit à réduire considérablement le nombre d'heures d'inconfort. Ainsi sur une maison de 90 m² en zone H2d (bâti standard optimisé pour du chauffage au gaz, ventilation VMC simple flux Hygro

B) et zone de bruit BR3 présente une réduction de plus de 300 heures de l'inconfort dès lors que les baies sont ouvrables (source ALDES)



Cette piste consiste à distinguer plus nettement la fermeture nocturne selon les classes de bruit (coef Cpr):

BR1 = ouverture complète : 1

BR2 = ouverture partielle = 0.2 (actuellement 0.3)

BR3 = quasi fermé ou fermé mais ventilé par l'intérieur par les baies des autres pièces = 0.1 (actuellement 0.3).

Ainsi un renouvellement d'air de 10 vol/h en BR1, se trouve réduit à 2 vol/h en BR2 et à 1 vol/h en BR3.

Remarque : l'approche réglementaire donne la possibilité de qualifier la classe d'exposition au bruit de chaque baie et donc de privilégier une configuration des locaux qui place les locaux de sommeil au calme.

17.3.2. Conditions de mise en œuvre

Modification simple des paramètres du moteur

Ref : fiche 7.12 C_BAT_gestion /regulation de l'ouverture des baies (cf Tableau 38 ThBCE).

17.3.3. Avantages

Seule la RT peut intégrer la politique de lutte contre le bruit en saison chaude car l'isolement acoustique de façade est sans effet lorsque les baies sont ouvertes ou même entrouvertes.

La réduction des débits nocturnes permet d'éviter un report de l'inconfort thermique sur l'inconfort acoustique.

17.3.4. Inconvénients

Les résultats obtenus en confort thermique sont moins bon que ceux observés. En effet, dans la réalité les occupants préfèrent l'exposition au bruit que subir un inconfort thermique trop important, ce qui conduit à des niveaux de confort meilleurs que les niveaux obtenus par les conventions de calcul mais ce résultat est trompeur car il se fait au détriment du confort acoustique.

17.4. Piste 4 : prise en compte des dispositifs de prévention contre l'intrusion

17.4.1. Description et points divers

Le risque d'intrusion est une réalité pour lorsque les baies sont ouvertes la nuit pour permettre l'évacuation de la chaleur estivale, ce qui conduit à les maintenir fermées en particulier en secteur tertiaire inoccupé la nuit. Il s'agit ici de valoriser les dispositions techniques et architecturales qui vont réduire ce risque voir l'annuler. Cette nouvelle piste envisage de moduler les surfaces d'ouverture en période nocturne en fonction :

- de la hauteur entre le sol et le bas de l'ouvrant (notion qui est indépendante de l'étage, en particulier si le sol n'est pas horizontal, qu'il y a des demi-niveaux ...)
- des conditions d'accès à la zone extérieure sous chaque ouvrant (jardin privatif, cours intérieure fermée, ou à contrario voie publique ...)
- (éventuellement si on parvient à le qualifier de manière opposable) de l'environnement général du projet (de zone urbaine à risque à zone rurale ou montagnarde isolée)
- des éventuels dispositifs de protection prévus (grilles, barreaux, brises soleil ...)

Ces conventions portant sur les surfaces effectives de baies peuvent être complétées par un algorithme sur la fermeture des **baies exposées à la pluie** (à définir) en période d'innoculation sauf si la protection mobile permet une protection contre la pluie (ouverture à l'italienne, brises soleils horizontaux adaptés ...). Le risque de pluie peut être modélisé en fonction d'un seuil d'humidité: ex $HR > 98\%$ pour des dispositifs de gestion automatisés.

17.4.2. Conditions de mise en œuvre

La contrainte générée sur le développement informatique est significative mais elle n'est cependant pas trop lourde car elle ne remet pas en cause la structure des calculs.

17.4.3. Avantages

Etre plus proche de la réalité du terrain

Permettre la prise en compte de produits qui permettent le maintien de l'ouverture des baies pendant les périodes inoccupées en toute sécurité vis à vis du risque d'intrusion. **C'est un levier important dans la réduction des consommations de climatisation du secteur tertiaire** alors que les niveaux d'isolation très poussés conduisent à mieux utiliser la ventilation nocturne pour éviter le confinement des apports internes importants en secteur tertiaire.

17.4.4. Inconvénients

Nécessite une saisie plus détaillée des caractéristiques des baies et de leur localisation, entraînant une lourdeur dans la saisie.

17.5. Piste 5 : prise en compte des bruits d'activité dans le classement BR des baies

17.5.1. Description et points divers

Les bruits d'activité hors ceux résultant des infrastructures de transport (ex bruit des activités industrielles) pourraient être pris en compte en considérant une équivalent BR2 ou BR3, selon des modalités à définir (a minima bâtiments dans l'enceinte des établissements industriels ICPE).

Il s'agit de rendre en compte la contrainte réelle d'ouverture des baies (bruit, poussières)

Les ICPE (installation classée pour la protection de l'environnement) ont en effet une réglementation spécifique qui impose une limite de bruit dans les terrains à construire, mais ces limites ne prennent pas en compte la contrainte sur l'ouverture des baies.

17.5.2. Conditions de mise en œuvre

Modalités de prise en compte à définir de manière opposable. Plusieurs modes d'expression sont possibles :

- Référence à une cartographie
- Typologie des ICPE vis à vis du bruit et des poussières associée à une distance d'impact.(étude lourde)

17.5.3. Avantages

Plus proche de la réalité du terrain.

17.5.4. Inconvénients

Il existe à priori un début de cartographie uniquement pour les plus importants sites ICPE, ce qui rend la tâche de définition des modalités assez ardue mais pas impossible;

Complexifie l'approche du bruit pour un nombre réduit de situations (principalement bureaux)

17.6. Piste 6 : amélioration du modèle de gestion automatisée (sujet non finalisé)

17.6.1. Description et points divers

La méthode ThBCE valorise l'ouverture automatique des baies pour permettre une ventilation thermique d'été. Il est possible de paramétrer l'ouverture selon ses propres valeurs de consigne de température opérative et extérieure ou selon celles indiquées par défaut dans la méthode. Cela autorise la surventilation en période d'inoccupation et la nuit.

La méthode de prise en compte de la gestion automatique des baies (motorisation) ne parait pas assez précise. Certains paramètres ne seraient pas pris en compte (ex Co2). Une méthodologie pourrait être développée concernant ces paramètres.

17.6.2. Conditions de mise en œuvre

Cette modification nécessite le développement d'une nouvelle méthode.

17.6.3. Avantages

Intégration d'automatismes actuellement non pris en compte

17.6.4. Inconvénients

Le faible nombre de bâtiments concernés a priori ne justifie pas le temps nécessaire à l'élaboration d'une méthode très détaillée.

Complexité due à l'augmentation du nombre de paramètres à saisir.

18. Sujet 15 « gestion des baies des bâtiments rafraîchis en mode ThBCE » (travaux esquissés à approfondir)

Priorisation :

- conventions d'usage basées sur l'observation des pratiques
- modélisation basée sur les phénomènes physiques

18.1. Piste 1 : statu quo

18.1.1. Description et points divers

Les règles ThBCE proposent deux modes de calcul en saison chaude :

- Cas des bâtiments non climatisés : évolution libre de la température intérieure associée à une gestion conventionnelle de l'ouverture des baies et à une éventuelle ventilation nocturne par surventilation mécanique ou asservissement de l'ouverture des baies (locaux inoccupés uniquement)
- Cas des bâtiments climatisés **ou rafraîchis** : évolution asservie de la température intérieure associée à une température de consigne de froid. L'ouverture manuelle des baies est impossible : seule l'ouverture automatisée est possible en période d'inoccupation et au cours de la saison de rafraîchissement (cf chap 7.12.3.1.1)

18.1.2. Conditions de mise en œuvre

Sans objet

18.1.3. Avantages

Néant

18.1.4. Inconvénients

La gestion des baies en été ne favorise pas les bâtiments rafraîchis par rapport à des bâtiments climatisés

18.2. Piste 2 : algorithme spécifique

18.2.1. Description et points divers

Produire un algorithme de gestion des baies différent de celui lié à la consigne de froid. Le principe pourrait être le suivant : (**esquisse à développer**)

Ouverture progressive selon température intérieure entre seuil de base (22°C) et seuil de pleine ouverture (26°) (idem ThBCE)

Fermeture progressive entre seuil de pleine ouverture et le seuil de climatisation (période d'enclenchement des systèmes de rafraîchissement)

Baies maintenues fermées au-delà du seuil de climatisation (fonctionnement de tous les équipements).

18.2.2. Pour le mode manuel : plage plus large sur température extérieure avec ajout d'un hystérésis réaliste. Conditions de mise en œuvre

Corriger l'algorithme de gestion des baies des locaux dans le moteur de calcul ce qui constitue une contrainte informatique significative. Les données d'entrée du modèle seraient toutefois inchangées

18.2.3. Avantages

Modélisation plus proche du fonctionnement réel

Cohérence possible avec le seuil d'inconfort du DIES

18.2.4. Inconvénients

Approche conventionnelle

19. Sujet 16 « brasseurs d'air »

Priorisation :

- conventions d'usage basées sur l'observation des pratiques
- modélisation basée sur les phénomènes physiques

19.1. Piste 1 : statu quo (mode Th-D)

19.1.1. Description et points divers

Les brasseurs d'air sont pris en compte dans la version 8.0 du moteur par un calcul spécifique qui intègre des seuils de déclenchement, le débit de brassage, le volume de la zone et l'occupation jour/nuit. En fonction de ces paramètres, un abaissement de la température opérative ressentie est calculé, c'est alors celle-ci qui est comparée à la température d'inconfort.

Les algorithmes ont été récemment modifiés pour éviter qu'un brasseur d'air installé dans un seul bureau tandis que les autres ne sont pas équipés assure le même confort sur tout le groupe. Désormais, le calcul de l'effet global correspond à une moyenne de l'effet de brassage sur la surface totale du groupe.

19.1.2. Conditions de mise en œuvre

Sans objet (intégré dans V8.0)

19.1.3. Avantages

Promotion d'un élément de confort dans l'habitat et le tertiaire utile en période de fortes chaleurs

19.1.4. Inconvénients

Contrairement aux départements et territoires d'outre-mer les brasseur d'air sont peu utilisés dans l'habitat . Ils le sont un peu plus dans le tertiaire. La pratique des usagers est très limitée en dehors de la zone méditerranéenne et la pratique des professionnels est quasi absente

La convention portant sur l'effet des brasseurs d'air sur le confort conduit à donner un poids très important au brasseur d'air, ce qui conduit à une surévaluation pour un produit peu répandu en métropole et dont on ne connaît pas bien son usage.

Leur bonne prise en compte est donc indispensable en considérant que les brasseurs sont utilisés uniquement pour les périodes de pleine chaleur comme palliatif.

Les vitesses d'air des brasseurs ainsi que leur périmètre d'action ne font l'objet d'aucune certification laissant la démarche réglementaire en dehors de la performance réelle des produits installés.

19.2. Piste 2 : revoir les conventions de calcul sur les brasseurs d'air

19.2.1. Description et points divers

Revoir les algorithmes sur la base de travaux normatifs sur l'effet de la vitesse d'air sur le confort thermique et en considérant les pratiques en métropole (ex : limitation due à l'assèchement des yeux en climat sec, limitation aux périodes de forte chaleur), espaces sous plafond des brasseurs plafonniers, faible efficacité des brasseurs muraux, etc ... Ces conventions sont aussi à relativiser par rapport à l'effet de la vitesse d'air en ventilation transversale qui n'est pas valorisé dans la DIES même s'il reste faible.

19.2.2. Conditions de mise en œuvre

Produire un algorithme consensuel sur des bases scientifiques.

19.2.3. Avantages

19.2.4. Etre plus proche des performances réelles et de l'acceptabilité comme moyen passif. Inconvénients

Approche conventionnelle qui veut être éloignée de la réalité des performances réelles. En effet les vitesses d'air des brasseurs ainsi que leur périmètre d'action ne font l'objet d'aucune certification laissant la démarche réglementaire en dehors de la performance réelle des produits installés.

Risque de contre performance vis à vis de l'approche passive si les conventions de calcul ne sont pas revues nettement à la baisse.

Le recours à des brasseurs d'air ne peut se substituer à une approche passive de base. Le brasseur d'air est plutôt destiné à corriger des situations extrêmes. .

19.3. Piste 3 : obligation d'attente pour brasseur d'air en cas d'inconfort dans un groupe sans prise en compte dans le calcul

19.3.1. Description et points divers

Ne pas prendre en compte le brasseur dans le calcul réglementaire de confort thermique mais rendre obligatoire (exigence de moyen) la mise en œuvre d'un point de fixation alimenté en électricité et d'une commande dédiée pour les groupes présentant un risque d'inconfort.

19.3.2. Conditions de mise en œuvre

Pas de difficultés.

19.3.3. Avantages

Introduction par étape dans la réglementation permettant un recul sur les pratiques professionnelles et l'acceptabilité des usagers.

19.3.4. Inconvénients

N'est pas intégré dans une performance globale de confort, alors que la brasseur d'air apporte indéniablement une amélioration

20. Sujet 17 « échanges d'un plancher en contact direct avec le sol » (travaux esquissés à approfondir)

Priorisation :

- modélisation basée sur les phénomènes physiques
- simplicité de la méthode au niveau des saisies

20.1. Piste 1 : statu quo

20.1.1. Description et points divers

Les pertes par le sol sont considérées comme associées à la température extérieure. L'inertie d'un plancher sur terre plein ou sur un vide sanitaire non ventilé est prise en compte en mode quotidien séquentiel et annuel.

20.1.2. Conditions de mise en œuvre

Sans objet (intégré moteur)

20.1.3. Avantages

Simplicité de la saisie (pas de différenciation des parois en contact avec le sol des autres parois).

Continuité avec RT2012

20.1.4. Inconvénients

Les apports de fraîcheur du sol pendant l'été ne sont pas suffisamment pris en compte alors qu'ils sont très utiles pour les bâtiments de grande emprise au sol (isolation périphérique) et qu'ils pourraient l'être d'avantage pour tous les bâtiments dont les plancher bas sur terre plein ou vide sanitaire non ventilé sont coupés du sol par une isolation surfacique

Remarque : le phénomène physique de l'intersaisonnalité des échanges thermiques avec le sol est négligeable pour les surfaces dont les flux thermiques se font avec l'extérieur (vide sanitaire ventilé, local non chauffé)

20.2. Piste 2 : modélisation simplifiée de l'effet intersaisonnier des échanges avec le sol

20.2.1. Description et points divers

Les pertes par le sol sont considérées comme associées à la température du sol. Ces échanges peuvent être modélisés de manière simple à partir de la température de l'eau froide sans modification des règles Th-U.

Cette modélisation impacte la thermique d'été (confort et consommations) et la thermique d'hiver (consommations).

20.2.2. Conditions de mise en œuvre

Développement informatique à prévoir

Des travaux sont à mener pour évaluer la différence entre les deux modélisations

20.2.3. Avantages

Meilleure représentation des phénomènes physiques. Les apports de fraîcheur du sol pendant l'été seraient mieux pris en compte, ce qui conduirait à mieux caractériser les terre plein (ou les vides sanitaires non ventilés) isolés en périphérie à la hauteur de leurs performances réelles.

Conformité aux normes européennes

20.2.4. Inconvénients

Modification des repères pour les bureaux d'étude.

Annexe : systèmes actifs de rafraîchissement intégrés dans le moteur V8 (méthode Th-BCED)

Les systèmes actifs intégrés dans le mode de calcul Th-D (bilan thermique en température) sont actuellement les suivants :

- les brasseurs d'air : un modèle permet de calculer la vitesse d'air moyenne obtenue sous les brasseurs d'air. De cette vitesse d'air, est déduit l'impact sur la température ressentie par l'occupant. Leurs consommations ne sont actuellement pas intégrées dans le coefficient Cep, afin de ne pas impacter les calculs RT2012 ;;
- les systèmes à humidification directe ou indirecte qui apportent de l'humidité dans le soufflage et l'extraction d'air pour le rafraîchissement adiabatique de l'air. Leurs consommations ne sont actuellement pas intégrées dans le coefficient Cep, afin de ne pas impacter les calculs RT2012 ;
- les puits climatiques (air) : cet élément est déjà présent dans les règles Th-BCE ;
- les puits hydrauliques : le modèle est similaire à celui des puits climatiques présents dans Th-BCE. Un échangeur eau/air est ajouté au niveau de la CTA ;
- les systèmes de rafraîchissement direct sur les sources froides : les sources froides alimentant les pompes à chaleur du bâtiment l'hiver, sont utilisées pour refroidir par un échangeur de l'eau ou de l'air circulant dans le bâtiment pour le refroidir en été sans passer par la pompe à chaleur ;
- by pass de l'échangeur double flux : cet élément est déjà présent dans les règles Th-BCE ;
- surventilation mécanique nocturne : le système de ventilation mécanique peut être utilisé pour appliquer un débit d'extraction et/ou de soufflage plus élevé en période nocturne.

La consommation de ces systèmes est ajoutée pour certains d'entre eux au bilan énergétique du bâtiment au titre des auxiliaires de ventilation et de distribution. Ces systèmes sont :

Le Titre V « géocooling » vient compléter le calcul dans tous les modes Th-BCED