

## RE 2020 : Retour d'expérience – propositions d'évolutions de la méthode de calcul.

Le Collectif Isolons la Terre Contre le CO<sub>2</sub> regroupe un ensemble d'industriels de l'enveloppe et des équipements du bâtiment.

Nous avons contribué et suivi l'ensemble des débats et travaux de préparation des textes législatifs et réglementaires depuis plus d'une décennie, pour supporter et promouvoir toutes les actions en faveur des bâtiments neufs ou rénovés à très faibles besoins et consommations d'énergie.

### SOMMAIRE

- I. Indicateur  $IC_{\text{construction}}$  et valeur forfaitaire du sous-lot 8.5 en bureaux et en enseignements.
- II. Amélioration de la prise en compte des pertes thermiques des réseaux aérauliques des systèmes de chauffage et/ou de refroidissement sur l'air.
- III. Amélioration de la modélisation des PAC collectives.
- IV. Définition  $Q_{\text{pointe}}$  en RE 2020.
- V. Besoin de précisions sur l'évaluation de l'accès à l'éclairage naturel (article 23 de l'arrêté du 4 août 2021).
- VI. Nécessité de corriger les conventions de la méthode TH-BCE en présence de baie à ouverture automatique.

### I. Indicateur $IC_{\text{construction}}$ et valeur forfaitaire du sous-lot 8.5 en bureaux et en enseignements.

#### A. Contexte

La RE 2020 demande la réalisation d'une analyse de cycle de vie des bâtiments neufs afin de respecter l'exigence  $IC_{\text{construction\_projet}} < IC_{\text{construction\_max}}$ .

Pour réaliser l'ACV d'un bâtiment, la méthode de calcul propose pour certains sous-lots le recours à des valeurs forfaitaires.

Les valeurs forfaitaires du sous-lot 8.5 « Réseaux et conduits » pour les bâtiments de bureaux et d'enseignements sont disponibles dans l'article 7 de l'arrêté du 06 avril 2022 modifiant l'arrêté du 04 août 2021 relatif aux exigences de performance énergétique et environnementale des constructions de bâtiments en France métropolitaine et portant approbation de la méthode de calcul prévue à l'article R. 172-6 du code de la construction et de l'habitation. La méthode précise qu'il : « est possible d'utiliser les valeurs suivantes pour décrire l'impact de l'ensemble des composants relevant des lots ou sous-lots mentionnés ci-après et définis par la méthode spécifiée à l'article 8 ».

Phase du cycle de vie	Impact sur le changement climatique par phase du cycle de vie du bâtiment (kg éq. CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> )				
	Production	Edification	Exploitation	Fin de vie	Module D
Lot ou sous-lot					
8.5 (Réseaux et conduits)	7	0	23	0	0

Tableau 1 : Valeur forfaitaire du sous-lot 8.5 en bureaux de l'article 7 de l'arrêté du 06 avril 2022

→ Le sous lot 8.5 Réseaux et conduits a donc une valeur forfaitaire en bureaux de 30 kg eq CO<sub>2</sub> / m<sup>2</sup>.

Phase du cycle de vie	Impact sur le changement climatique par phase du cycle de vie du bâtiment (kg éq. CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> )				
	Production	Edification	Exploitation	Fin de vie	Module D
Lot ou sous-lot					
8.5 (Réseaux et conduits)	11	0	38	1	0

Tableau 2 : Valeur forfaitaire du sous-lot 8.5 en Enseignement primaire ou secondaire de l'article 7 de l'arrêté du 06 avril 2022

→ Le sous lot 8.5 Réseaux et conduits a donc une valeur forfaitaire en enseignement primaire ou secondaire de 50 kg eq CO<sub>2</sub> / m<sup>2</sup>.

Logiquement une valeur forfaitaire doit être supérieure à sa valeur détaillée pour :

- Inciter les BET à réaliser des ACV détaillés, plus précis, ce qui devrait baisser le poids carbone du projet,
- Pénaliser les sous-lots forfaitaires pour inciter les industriels à réaliser des FDES,
- La valeur forfaitaire, sous réserve de bon dimensionnement, doit augmenter artificiellement le poids carbone du projet.

Si la valeur forfaitaire n'est pas bien dimensionnée, c'est à dire inférieur à sa valeur réelle alors :

- Les BET ne seront pas mandatés pour détailler les sous-lots ou lots forfaitaires afin de ne pas pénaliser le poids carbone des projets et cela permet de réduire le temps des études,
- Les industriels ne sont pas incités à réaliser des FDES / PEP de leurs produits concernés par les valeurs forfaitaires,
- Le poids carbone du bâtiment est artificiellement minoré.

## B. L'étude en bureaux et enseignements

Deux bureaux d'étude thermique (TRIBU ENERGIE et ARTELIA) ont comparé pour deux bâtiments de bureaux et deux bâtiments d'enseignements l'empreinte carbone forfaitaire et détaillée du sous-lot 8.5.

Les éléments considérés dans le sous-lot 8.5 par les BET sont : les conduits de ventilation, leur calorifuge, les flexibles, les tubes en acier, les manchons anti-vibratiles, les thermostats et autres (vannes, purgeurs, pièges à sons...).

Pour l'ACV détaillé des quatre bâtiments, deux scénarios ont été retenus :

- Scénario 1 : calcul de l'empreinte carbone avec uniquement des conduits métalliques,
- Scénario 2 : calcul de l'empreinte carbone avec une optimisation carbone : remplacement de certains conduits métalliques par des conduits CLIMAVER®.

Pour ne pas fausser les conclusions de l'étude, le BET a fait le choix pour les conduits gaines métalliques rectangulaires d'utiliser les valeurs de la FDES collective « *Conduit circulaire métallique : 0,290 kgCO<sub>2</sub>e/kg de conduit* » et non la PEP « *Conduit rectangulaire en acier galvanisé [Section = 0,6x0,6 m<sup>2</sup>] : 0,689 kgCO<sub>2</sub>e/kg de conduit* ».

Les conduits CLIMAVER® sont réalisés sur chantier à partir de panneaux rigides en laine de verre. Les FDES de CLIMAVER® sont disponibles et consultables sur la base INIES. Leurs poids carbones sont plus faibles que le poids carbone des conduits métalliques isolés ou non.

### C. Présentation des résultats en bureaux

Comment lire ce graphique : Ce graphique présente le poids carbone du sous-lot 8.5 pour deux bâtiments de bureaux avec la méthode forfaitaire (colonne en bleu), avec le sous-lot 8.5 détaillé avec des conduits métalliques (donc sans Climaver® – colonne rouge) et avec des conduits Climaver® (colonne verte). Le gain en jaune sur le graphique correspond au gain entre les cas détaillés avec et sans Climaver®.

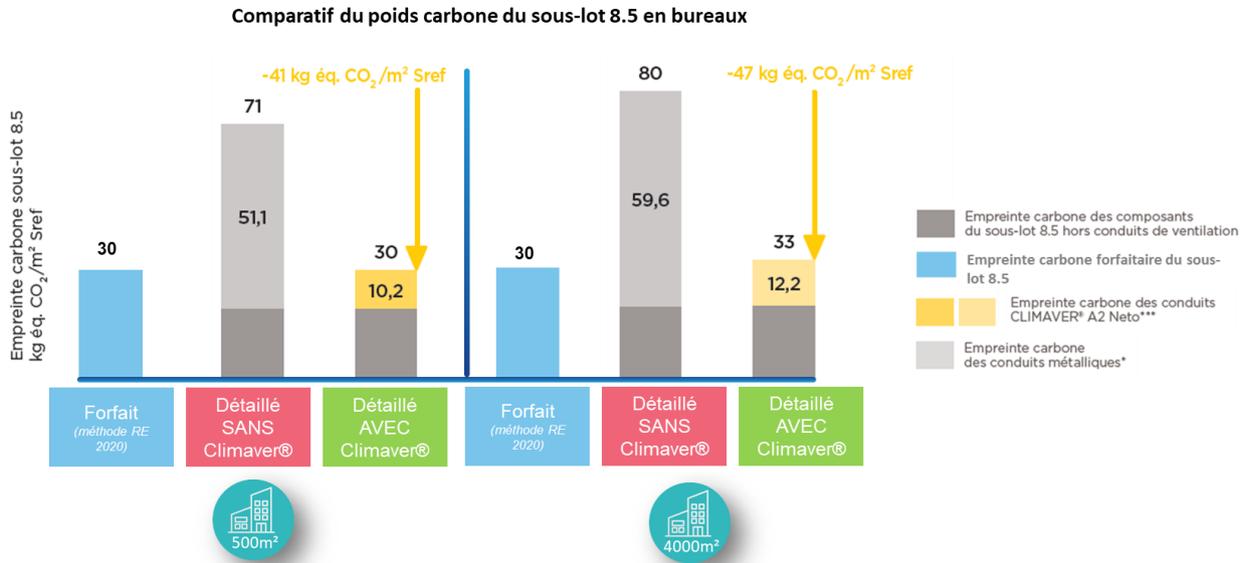


Figure 1 : Comparatif en bureaux des poids carbone du sous-lot 8.5 entre la valeur forfaitaire, un cas détaillé sans Climaver® et le cas avec Climaver®. Les calculs ont été réalisés par les BET TRIBU ENERGIE et ARTELIA.

Le graphique ci-dessus montre que la valeur forfaitaire du sous lot 8.5 de 30 kg eq.CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> en bureaux (colonne de gauche « Forfait » étiquette en bleu) est nettement sous-évaluée par rapport au poids carbone réel du sous-lot 8.5 (colonne « Détaillé sans CLIMAVER® » étiquette en rouge).

Dans le cas « Détaillé avec CLIMAVER® » (étiquette verte), le poids carbone est au mieux équivalent au sous-lot forfaitaire ou légèrement supérieur.

→ **Logiquement pour ces bâtiments la valeur forfaitaire du sous-lot 8.5 devrait être comprise entre 71 et 80 kg eq CO<sub>2</sub> / m<sup>2</sup> soit 2.5 fois plus haute que la valeur de 30 kg eq CO<sub>2</sub> / m<sup>2</sup> actuelle.**

Avec une valeur forfaitaire du sous-lot 8.5 en moyenne 2.5 fois plus faibles que son poids carbone réel, le poids carbone des bâtiments de bureaux RE 2020 est donc artificiellement réduit. Ce mauvais calage défavorise donc les produits avec des FDES et n'incite pas les concepteurs à mettre en œuvre les solutions les plus décarbonées.

**Propositions en bureaux :**

**Afin de corriger le mauvais calage du sous-lot forfaitaire 8.5 en bureaux à 30 kg eq CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>, nous proposons de supprimer la valeur forfaitaire pour le sous-lot 8.5 et systématiquement réaliser une ACV détaillée. À défaut, nous demandons une augmentation de la valeur du sous-lot forfaitaire 8.5 à minima à 75 kg eq CO<sub>2</sub> / m<sup>2</sup>.**

## D. Présentation des résultats en enseignements

Comment lire ce graphique : Ce graphique présente le poids carbone du sous-lot 8.5 pour deux bâtiments d'enseignements avec la méthode forfaitaire (colonne en bleu), avec le sous-lot 8.5 détaillé avec des conduits métalliques (donc sans Climaver® – colonne rouge) et avec des conduits Climaver® (colonne verte). Le gain en bleu sur le graphique correspond au gain entre les cas détaillés avec et sans Climaver®.

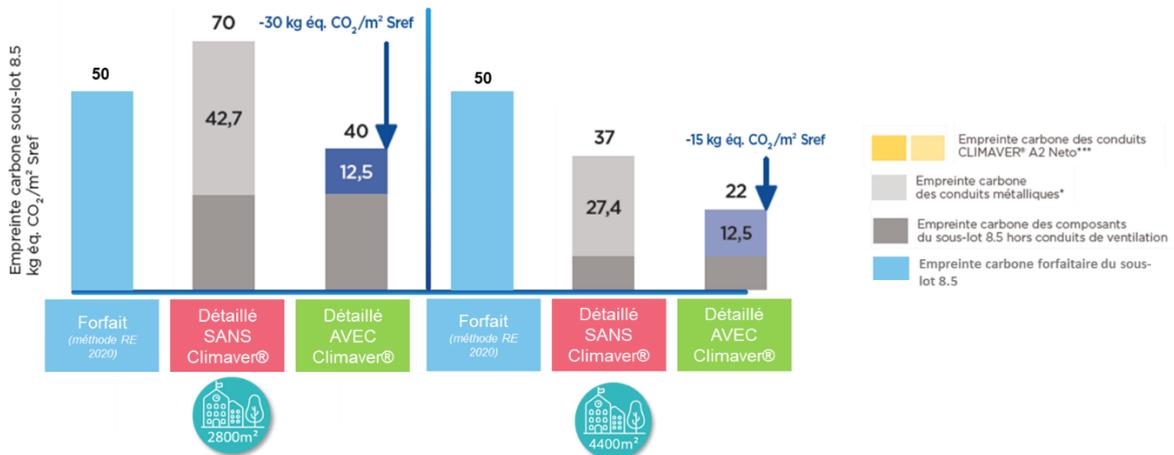


Figure 2 : Comparatif en enseignement des poids carbone du sous-lot 8.5 entre la valeur forfaitaire, un cas détaillé sans Climaver® et le cas avec Climaver®. Les calculs ont été réalisés par les BET TRIBU ENERGIE et ARTELIA.

Le graphique ci-dessus montre que la valeur forfaitaire du sous lot 8.5 de 50 kg eq.CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> en enseignement (colonne de gauche « Forfait » étiquette en bleu) est :

- Sous-évaluée par rapport au poids carbone réel du sous-lot 8.5 (colonne « Détaillé sans CLIMAVER® » étiquette en rouge) pour le bâtiment de gauche,
- Correctement évalué pour le bâtiment de droite, la valeur forfaitaire (colonne bleu) est supérieure à la valeur détaillée sans Climaver® (colonne rouge).

→ Logiquement pour ces bâtiments la valeur forfaitaire du sous-lot 8.5 devrait être comprise entre 50 et 70 kg eq CO<sub>2</sub> / m<sup>2</sup> soit plus haute que la valeur de 50 kg eq CO<sub>2</sub> / m<sup>2</sup> actuelle.

Afin de corriger le mauvais calage du sous-lot forfaitaire 8.5 en enseignement à 50 kg eq CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>, nous proposons de supprimer la valeur forfaitaire pour le sous-lot 8.5 et systématiquement réaliser une ACV détaillée. À défaut, nous demandons une augmentation de la valeur du sous-lot forfaitaire 8.5 à minima à 70 kg eq CO<sub>2</sub> / m<sup>2</sup>.

## E. Conclusions

La mise en place dans les ACV RE2020 de valeurs forfaitaires pour certains lots ou sous-lots devait permettre aux acteurs de mieux appréhender la partie carbone avec la réalisation d'ACV simplifiés et de laisser le temps aux industriels de créer leurs données environnementales.

Pourtant ces exemples montrent que les valeurs forfaitaires conduisent à réduire artificiellement le poids carbone des bâtiment concernés et pénalisent les industriels avec une approche vertueuse en anticipant l'application de la RE 2020 avec la réalisation de FDES et le développement de systèmes décarbonés.

## II. Amélioration de la prise en compte des pertes thermiques des réseaux aérauliques des systèmes de chauffage et/ou de refroidissement sur l'air.

Les règles TH BCE 2020 ne prévoient pas la modélisation des réseaux de distribution, de chauffage ou de refroidissement pour les systèmes sur vecteur air (§ 8.7.3.1) : ils sont considérés comme fictifs. Or ces réseaux sont le lieu de pertes qui peuvent être conséquentes, que ce soit par les fuites au travers des défauts d'étanchéité des conduits, ou par transfert thermique à travers la paroi des conduits.

À titre d'illustration voici la consommation supplémentaire, calculée pour le cas d'une maison individuelle de 90 m<sup>2</sup> équipée d'un système de PAC gainable, en kWh ep/m<sup>2</sup>.an :

	R = 0,6 (25 mm LV)	R = 1,2 (50 mm LV)	réseau en volume chauffé
Déf	14,2	9,4	0
A	12,1	7,2	
B	11,3	6,2	
C	10,8	5,7	

**Proposition : afin d'encourager les pratiques vertueuses en termes d'étanchéité ou d'isolation, les pertes thermiques des réseaux aérauliques utilisés pour le chauffage et le refroidissement devraient être prises en compte pour les parties de réseau se trouvant en dehors du volume chauffé. La modélisation pourrait être très similaire à celle des réseaux de ventilation.**

## III. Amélioration de la modélisation des PAC collectives

Les règles Th BCE RE2020 ne modélisent pas l'effet du bouclage ECS sur la performance des PAC collectives. Or il conviendrait de modéliser l'effet du retour de la boucle sur la stratification du ballon, en calculant un mélange, de la même manière que l'effet des tirages d'ECS sur la stratification des ballons est modélisé aujourd'hui. En effet, le COP des PAC se dégrade quand la température augmente et on cherche à garder l'eau la plus froide possible en entrée de PAC pour maximiser les performances. La méthode Th BCE actuelle sous-estime donc les consommations des PAC collectives.

Par ailleurs, certains systèmes comme les PAC au CO<sub>2</sub> ne peuvent être évalués dans le calcul thermique réglementaire qu'à la condition que l'eau en entrée de générateur soit à la température du réseau de ville (§ 16.5.1), ce qui est par définition impossible en présence d'un système de bouclage. Dans les règles Th BCE, ces systèmes ne devraient pouvoir être saisis avec du bouclage qu'en présence d'un réchauffeur de boucle externe.

Enfin, la température de consigne conventionnelle de production de l'ECS est de 55°C dans la RE 2020 (§9.10.2) alors que cette température n'est pas suffisante vis-à-vis du risque légionnelles. De même, la température de distribution primaire est imposée par les réseaux secondaires dans la méthode (§9.8.3.1) alors que dans la réalité les réseaux primaires doivent être à température supérieure à 60 °C en tout point pour éviter le risque de légionnelle, et ce quelle que soit la température des réseaux secondaires. Une température de consigne de la production d'ECS et du réseau de distribution primaire devrait plutôt être fixée à 65°C. Ainsi la méthode actuelle sous-estime les pertes dans le réseau et le ballon de stockage et surestime le COP, donc les consommations d'énergie des PAC collectives sont sous-estimées.

#### Propositions :

- En installations collectives d'ECS, la température de consigne de la production d'ECS doit être réhaussée de 55°C à 65°C.
- La température des distributions primaires doit être fixée à 65°C.
- L'effet du retour de bouclage sur les températures dans le ballon devrait être modélisé et intégré dans le modèle de ballon.
- Dans le cas de générateurs thermodynamiques (PAC) au CO<sub>2</sub>, le bouclage ne devrait être autorisé qu'en présence d'un réchauffeur de boucle externe.

#### IV. Définition Qpointe en RE 2020

##### A. Contexte et enjeux

Dans la rédaction actuelle de la méthode RE 2020 (§ 6.2.3.1.1.2 ANNEXE III de l'arrêté du 4 août 2021 modifiée par l'arrêté du 6 avril 2022), la définition du débit de pointe pour les systèmes hygrorégulables a été modifiée par rapport à la RT 2012.

La définition du débit de pointe a une incidence directe sur le calcul de la surface des réseaux aérauliques et donc sur les déperditions thermiques associées à la non-étanchéité des réseaux.

Cette nouvelle définition nécessite des clarifications et des ajustements afin de parvenir à une évaluation de ce débit davantage cohérente avec la réalité. **Les dispositions actuelles sont inapplicables du fait de l'incohérence entre la définition du débit de pointe décrite dans la méthode RE 2020 et le débit de pointe qui sert au dimensionnement selon les règles de l'art, à savoir le DTU 68.3 et le Cahier des Prescriptions Techniques (CPT) 3615.** Dans l'attente d'une clarification, **les pratiques terrain n'ont pas intégré les changements voulus par la RE 2020 et l'approche de la RT 2012 perdue, ce qui se traduit par une sous-estimation des impacts environnementaux (Cep, Cep,nr et Icénergie) et donc la réalisation de bâtiments neufs moins performants que ce que prescrit la réglementation.**

Nos propositions de modifications de cette définition, en cohérence avec les règles de l'art visent à rendre applicable la modification souhaitée par la RE 2020 quant au calcul de la surface des réseaux.

Voici, un peu plus en détail, l'explication des points nécessitant des évolutions et clarifications :

##### B. Débit de pointe et impact déperditions

Notons tout d'abord que la manière de déterminer le débit **de pointe théorique de la RE2020** ( $q_{spec,rep,conv\_pointe}$ ) n'a aucune incidence sur le calcul des **déperditions par renouvellement d'air**, hors fuites.

Cependant, en habitat collectif, la définition du débit **de pointe théorique de la RE2020** ( $q_{spec,rep,conv\_pointe}$ ) a une incidence sur le calcul de la surface de réseau prise en compte par défaut et donc sur le débit de fuite et les déperditions par renouvellement d'air correspondantes. En effet, la surface de réseau se calcule en appliquant un coefficient au débit de pointe. De fait, il y a une **corrélation physique entre le débit de dimensionnement d'un réseau et sa surface développée**. Cette corrélation n'existe pas avec le débit **de pointe théorique de la RE2020** ( $q_{spec,rep,conv\_pointe}$ ).

##### C. Débit de pointe et foisonnement

La méthode RE 2020 demande de prendre en compte un **débit de pointe théorique** de ventilation ( $q_{spec,rep,conv\_pointe}$ ), calculé comme étant la **somme des débits maximum de chaque logement**.  $q_{spec,rep,conv\_pointe} = Q_{temp\ Cuisine} + \sum Q_{temp\ WC} + \sum Q_{hygiene\ Bain}$ .

Or, ce **débit de pointe théorique de la RE2020** ( $q_{spec,rep,conv\_pointe}$ ) n'est jamais atteint à l'échelle du bâtiment car il suppose **l'usage concomitant des débits de pointe dans toutes les pièces de tous les logements**, ce qui n'est pas le cas.

Le CPT et le DTU font l'hypothèse d'un **foisonnement** (lissage dans le temps) de l'usage du débit de pointe pour le **dimensionnement** des VMC. La pratique du terrain n'a jamais contredit ces règles.

Dans le cadre d'un exemple concret sur un immeuble d'habitation collectif, il a été constaté **que le débit de pointe théorique de la RE2020 est 40% plus élevé que le débit maximum de dimensionnement foisonné**.

La rédaction actuelle de la méthode RE2020 conduit donc à **surestimer les fuites réseau de 40%** (vérifié sur un exemple à partir du calcul détaillé des surfaces) et **donc à surestimer les déperditions par renouvellement d'air dû aux fuites en habitat collectif. A contrario, la méthode appliquée en RT 2012, qui ne prend pas en compte clairement le débit max de l'installation mais un débit déperditif moyen, revient à minimiser la surface réseau, et donc les fuites, de 62%**.

#### D. Débit de pointe et puissance ventilateur

La méthode RE 2020 n'est pas claire sur la manière de déterminer les puissances absorbées des ventilateurs. La méthode définit deux puissances de ventilateur : Pventpointe et Pventbase, sans préciser à quel débit ces puissances doivent être calculées. La définition du débit auquel il faut calculer Pventpointe a une incidence sur le calcul de cette puissance.

Si le débit maximum considéré est le débit **de pointe théorique tel que défini dans la méthode de la RE2020**, mentionné précédemment sans tenir compte du foisonnement, nous ne pourrions pas calculer la puissance car le débit maximum peut se trouver au-delà du débit maximum que peut fournir le ventilateur, dimensionné selon les règles de l'art au débit foisonné. **La donnée sera donc indisponible.**

Ceci s'applique à la fois pour les solutions de ventilation individuelles et collectives.

#### E. Illustration des impacts

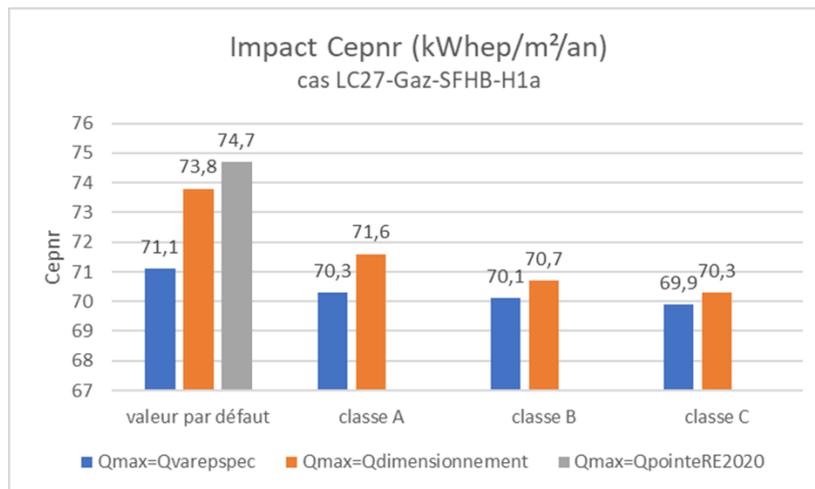
Exemple de calcul sur un bâtiment collectif de 27 logements.

	Débit pris en compte	Surface de reseau résultante	Puissance absorbée
RT 2012	1066 m3/h	53 m <sup>2</sup>	Calculable
Somme des debits max (debit max "théorique")	3900 m3/h	195 m <sup>2</sup>	Non calculable
Débit de dimensionnement (foisonné)	2761 m3/h	138 m <sup>2</sup>	Calculable
Surface développée réelle		132 m <sup>2</sup>	

Sur cet exemple, en zone climatique H1a, pour un réseau dont l'étanchéité est non classée (valeur par défaut) et avec une production de chauffage et d'ecs par chaudière gaz individuelle, l'impact au niveau du Cep,nr est le suivant par rapport à la pratique RT 2012 :

- + 3,6 kWep/m<sup>2</sup>.an avec Qpointe selon méthode RE2020

- + 2,7 kWep/m<sup>2</sup>.an en H1a avec Qvmax foisonné tel que calculé dans le DTU68.3 et le CPT3615



Immeuble de 27 logements, chauffage/ecs gaz, Sf Hygro B, zone H1a – SHAB 1794 m<sup>2</sup>

## F. Proposition de modification de l'arrêté

**Proposition :** Dans le chapitre 6.2.3.1.1.2 de la méthode de calcul RE 2020, il est indiqué, dans le cas des systèmes hygroréglables : « *Le débit de pointe est calculé à partir des débits maximum Qtemp fournis dans les avis techniques des bouches installées dans les pièces cuisine et WC et des débits d'hygiène des autres pièces.* »

Nous proposons de modifier la rédaction de cette phrase par :

« *Le débit de pointe de l'installation est calculé à partir des débits maximaux foisonnés des bouches d'extraction raccordées au système, selon les règles d'application du foisonnement définies dans les avis techniques.* »

## G. Annexes :

- Annexe 1 : le résumé des constats d'écart entre les différents documents de référence (AT/CPT/DTU – Méthode RE 2020 – Méthode RT 2012).
- Annexe 2 : notre proposition d'évolution de cette définition en cohérence avec les règles de l'art et les compléments nécessaires pour son application sans interprétation possible. Les propositions concrètes sont en jaune.

## V. Besoin de précisions sur l'évaluation de l'accès à l'éclairage naturel (article 23 de l'arrêté du 4 août 2021)

La RE 2020 a introduit un critère alternatif à la règle du 1/6<sup>ème</sup> introduite avec la RT 2012, et basé sur des niveaux d'éclairement minimaux à atteindre dans certaines pièces des bâtiments d'habitation.

L'évaluation de ces différents niveaux d'éclairement à l'échelle de la pièce nécessite le recours à des outils de modélisation de la lumière naturelle, ainsi que l'établissement de certaines conventions et règles de calculs (non défini dans la méthode TH-BCE). Hors ni l'arrêté du 4 août 2021 ni ses annexes ne donnent de précisions quant à ses données indispensables à la réalisation des calculs et donc à l'évaluation de l'accès à l'éclairage naturel selon ce critère.

Une demande et un projet de fiche d'application ont été transmis aux services de la DHUP en mai 2022 puis mars 2023, sans qu'aucun retour n'ait été fait à date à la suite de cette demande.

Il est indispensable qu'un calendrier permettant l'établissement de cette fiche puisse être communiqué, pour in fine, rendre applicable dans son entièreté l'arrêté du 4 août 2021.

## **VI. Nécessité de corriger les conventions de la méthode TH-BCE en présence de baie à ouverture automatique**

Différentes conventions de calcul retenues dans la méthode TH-BCE actuelle ne permettent pas de prendre en compte de façon satisfaisante les systèmes de rafraîchissement passif basé sur une ouverture automatisée des fenêtres aux heures les plus fraîches de la journée en période estivale.

Notamment, dans le cas de bâtiments d’habitation non climatisés, les conventions d’usage des fenêtres à ouverture manuelle, très favorable, ne permettent pas de dégager de bénéfice substantiel à l’ouverture automatisée. Ceci alors même que l’ouverture des baies et la sur ventilation associée à un effet important sur l’indicateur de DH. Dans le cas des bâtiments climatisés, il est tout simplement considéré que toute ouverture de baies est proscrite en période de refroidissement, ce qui exclut de facto les systèmes hybrides pilotés qui combinent rafraîchissement actif et passif pour limiter les consommations d’énergie du bâtiment et optimiser les « apports gratuits de froid ».

Annexe 1 : Résumé des constats

	Dimensionnement du système hygro (selon AT/CPT/DTU)	Calcul RE2020	Calcul RT2012
Débit	<b>Qvarepspec</b> : débit moyen défini par logement qui tient compte de l’usage des locaux (scénario HR) et des commandes temporisées (cuisine, WC et bain/WC commun).	$q_{spec,rep,conv\_base} = \frac{168*Qvarepspec - Dugd*q_{spec,rep,conv\_pointe}}{(168 - Dugd)}$	$Q_{base} = Qvarepspec$
	<b>Q max foisonné</b> : débit de dimensionnement du ventilateur tenant compte du foisonnement dans le logement et dans le bâtiment (selon règles DTU et CPT).	$Q_{spec,rep,conv\_pointe} = Q_{tempCuisine} + \sum Q_{tempWC} + \sum Q_{hygieneBain}$ ⇒ <i>Qtemp: ne tient pas compte de la notion de foisonnement.</i> ⇒ <i>Qhygiene : n’est pas défini.</i>	$Q_{pointe} = Qvarepspec$
Dimensionnement du ventilateur	<b>À Qmax foisonné avec prise en compte des fuites selon DTU.</b>	Pas de « règle de dimensionnement » mais besoin de donner une puissance consommée du ventilateur sélectionné pour le projet => voir ci-dessous	
Puissance consommée par les ventilateurs	Pbase = puissance consommée au débit Qvarepspec avec prise en compte des fuites selon DTU. Ppointe= puissance consommée au débit Qmax foisonné avec prise en compte des fuites selon DTU.	Pbase = puissance consommée au débit de base : $q_{spec,rep,conv\_base}$ ? <b>avec prise en compte des fuites selon DTU.</b> Ppointe= puissance consommée au débit de pointe : $q_{spec,rep,conv\_pointe}$ ? <b>avec prise en compte des fuites selon DTU.</b> ⇒ <i>Les débits pour lesquelles les puissances doivent être calculées ne sont pas définis.</i> ⇒ <i>La prise en compte ou non des fuites n’est pas définie.</i> ⇒ <i>Si on retient Ppointe à <math>q_{spec,rep,conv\_pointe}</math> : ce débit n’est pas toujours atteignable par le ventilateur dimensionné selon les règles de l’art avec foisonnement.</i>	Pbase = puissance consommée au débit de base : $Qvarepspec$ avec prise en compte des fuites selon DTU (décidé par convention au niveau d’Uniclimate). Ppointe= puissance consommée au débit de pointe : <b>Qmax foisonné avec prise en compte des fuites selon DTU</b> (décidé par convention au niveau d’Uniclimate)
Débit de fuites	Pas de calcul nécessaire pour dimensionner l’installation.	En collectif : $q_{reprise,fuites} = Ratdebcond * q_{rep,max}$ Et $q_{rep,max} = -q_{spec,rep,conv\_pointe}$ ⇒ <i>Il n’y a pas de corrélation physique entre le débit théorique et la surface développée du réseau.</i> ⇒ <i>Les fuites sont surdimensionnées.</i>	En collectif : $q_{reprise,fuites} = Ratdebcond * q_{rep,max}$ Et $q_{rep,max} = Q_{pointe} = Qvarepspec$

Annexe 2 : Résumé des propositions

	Dimensionnement du système hygro (selon AT/CPT/DTU)	Calcul RE2020	Calcul RT2012
Débit	<b>Qvarepspec</b> : débit moyen défini par logement qui tient compte de l’usage des locaux (scénario HR) et des commandes temporisées (cuisine, WC et bain/WC commun).	$q_{spec,rep,conv\_base} = \frac{168 * Qvarepspec - Dugd * q_{spec,rep,conv\_pointe}}{(168 - Dugd)}$	$Qbase = Qvarepspec$
	<b>Q max foisonné</b> : débit de dimensionnement du ventilateur tenant compte du foisonnement dans le logement et dans le bâtiment selon règles DTU et CPT.	$q_{spec,rep,conv\_pointe} = Q \text{ max foisonné}$	$Qpointe = Qvarepspec$
Dimensionnement du ventilateur	<b>À Qmax foisonné avec prise en compte des fuites selon DTU.</b>	Pas de « règle de dimensionnement », mais besoin de donner une puissance consommée du ventilateur sélectionné pour le projet => voir ci-dessous.	
Puissance consommée par les ventilateurs	Pbase = puissance consommée au débit Qvarepspec avec prise en compte des fuites selon DTU. Ppointe= puissance consommée au débit Qmax foisonné avec prise en compte des fuites selon DTU.	Pbase = puissance consommée au débit de base $q_{spec,rep,conv\_base}$ avec prise en compte des fuites selon DTU. Ppointe= puissance consommée au débit de pointe $q_{spec,rep,conv\_pointe} = Q \text{ max foisonné}$ avec prise en compte des fuites selon DTU.	Pbase = puissance consommée au débit de base : <i>Qvarepspec avec prise en compte des fuites selon DTU (décidé par convention au niveau d’Uniclina).</i> Ppointe= puissance consommée au débit de pointe : <i>Qmax foisonné avec prise en compte des fuites selon DTU (décidé par convention au niveau d’Uniclina).</i>
Débit de fuites	Pas de calcul nécessaire pour dimensionner l’installation.	En collectif : $q_{repris,fuites} = Ratdebcond * q_{rep,max}$ Et $q_{rep,max} = -q_{spec,rep,conv\_pointe} = Q \text{ max foisonné}$	En collectif : $q_{repris,fuites} = Ratdebcond * q_{rep,max}$ Et $q_{rep,max} = Qpointe = Qvarepspec$