Contribution de l’AFPVP à la DHUP

03 septembre 2026

1 Prioriser le mouvement d'air

Subordonner toute nouvelle installation de climatisation à l'installation conjointe ou préalable de brasseurs d'air plafonniers.

L'AFPVP propose que, dans les constructions soumises à la RE2020, toute nouvelle installation de refroidissement desservant un local occupé soit accompagnée de brasseurs d'air plafonniers fixes, correctement dimensionnés.

Cette règle serait une exigence de moyens, assortie d'exceptions justifiées pour les locaux présentant des contraintes de sécurité, d'hygiène, de hauteur ou de procédé. Elle donnerait une traduction concrète à une hiérarchie simple : le mouvement d'air d'abord, la climatisation ensuite.

Son respect pourrait être contrôlé par le moteur et par le récapitulatif standardisé d’étude énergétique et environnementale.

Pour que le dimensionnement des brasseurs soit approprié aux locaux, celui-ci pourrait être établi sur la base minimale suivante, inspirée de la formule 1712 présentée au § 8.32.3.4 de la méthode THBCE 2020 :

- N = entier supérieur de (Vitesse_d_air x Volume_du_local) / (0,0032 x Débit_unitaire_max)

Les paramètres correspondants sont les suivants (N = nb de BAP) :

- Vitesse_d_air = 0,6 m/s
- Le Débit_unitaire_max est affiché en m3/h
- Le Volume_du_local est établi en m3

Résultat attendu : Faire du mouvement d'air le premier niveau du rafraîchissement et réserver le froid actif au besoin résiduel.

2 Ouvrir le rafraîchissement hybride

Autoriser la saisie et le calcul des brasseurs d'air dans les groupes équipés d'un système de refroidissement.

La méthode RE2020 sait déjà calculer la vitesse d'air créée par un brasseur, son effet sur le ressenti, sa consommation électrique et la chaleur dégagée par son moteur.

Le problème ne vient donc pas d'une insuffisance du modèle physique, mais de deux limitations actuelles : les brasseurs d'air ne peuvent pas être déclarés dans un groupe climatisé, et leur effet sur le confort n'est pas pris en compte dans le calcul du déclenchement, de la valeur de la consigne et de la consommation de la climatisation.

Nous suggérons donc de rendre possible dans la RE2020 le rafraîchissement hybride (couplage climatisation et brasseurs d'air).

Ce principe présenterait des avantages notables :

- En mi-saison, la présence des brasseurs d'air permettrait de retarder le déclenchement de la climatisation ou de favoriser son arrêt de façon anticipée.
- En saison chaude, le couplage entre climatisation et brasseurs d'air déboucherait sur des économies d'énergie pouvant dépasser 30%[1], par une simple hausse de la consigne de climatisation tenant compte de l'effet de rafraîchissement des brasseurs d'air.

- Toujours en saison chaude, l'association d'un brasseur d'air et d'un système de climatisation combine l'abaissement de la température de l'air avec l'augmentation de la vitesse d'air ressentie. Cela permet d'atteindre un niveau de confort thermique supérieur à celui procuré par chacun de ces équipements utilisé isolément.

Résultat attendu : Rendre calculables les bénéfices du fonctionnement conjoint des brasseurs d'air et de la climatisation.

[1] Voir sur la page https://www.afpvp.fr/ressources/ [Etudes scientifiques sur les brasseurs d'air plafonniers ; Étude de l'Université de Berkeley montrant un gain de 30% sur la consommation d'énergie de bureaux couplant climatisation et brasseurs d'air (refroidissement hybride) / Etude montrant le gain de consommation d'énergie de 7 à 10 % par degré de consigne de climatisation].

3 Asservir la climatisation aux brasseurs d’air

Créer un mode optionnel de pilotage hybride dans lequel la climatisation ne peut démarrer que si les brasseurs d'air fonctionnent déjà.

L’étude Coolibri menée en France d’Outre-Mer[2] a mis en évidence les économies d’énergie et le confort thermique supplémentaire amenés par un principe simple : la climatisation fonctionne que dès lors que les brasseurs d’air sont en fonctionnement.

Ce couplage électronique pourrait ainsi mieux matérialiser dans le moteur de calcul les effets bénéfiques des brasseurs d’air dans le cadre de la proposition mentionnée au point 2.

En l’absence de pilotage hybride brasseur prioritaire, les gains du couplage seraient alors minorés.

Il est à noter que ce type de mesure serait vraisemblablement une **première mondiale sur le plan de la transition écologique et environnementale.**

Résultat attendu : Garantir la priorité effective au mouvement d'air et maximiser les économies du couplage.

[2] Voir ici : https://www.afpvp.fr/ressources/ [Retours d’expérience - Projet Coolibri (rafraîchissement hybride) : synthèse des enseignements et guide de bonnes pratiques]

4 Mieux quantifier le confort thermique

Réexaminer la formule 1713 afin de rapprocher le gain de température ressentie des travaux physiologiques et expérimentaux récents.

La formule de calcul actuelle de l'impact des brasseurs d'air sur la température opérative [1713] présentée au § 8.32.3.4 donne des valeurs différentes de celles qui sont aujourd'hui généralement reconnues.

Ainsi, une étude scientifique de Liu, Lipczynska, Schiavon et Arens de 2018[3], présente un calcul de l'Effet de Rafraîchissement (ER, « Cooling Effect » en anglais), qui fait depuis autorité au plan international.

La formule est la suivante [4]:

ER = 1,53 x ln (vitesse_d_air) + 3,444

Les normes étatsuniennes ASHRAE 55 et 216 y font référence.

De son côté, le programme Brasse, financé par l'Etat, considère cette formule pour ses propres estimation de l'Effet de Rafraîchissement (voir rapport 3.2 de Brasse 1, page 12),.

Or, en THBCE 2020, l'impact des brasseurs d'air sur la température opérative, dont le concept est assez assimilable à l'ER, est basé sur une formule qui semble assez proche, mais dont les résultats sont différents.

La formule 1713, dans un schéma où température intérieure et radiative s'annulent (environnement radiatif neutre), est la suivante :

Impact = 1,8322 x ln (vitesse_d_air) + 3,0498

Concrètement, même si les formules semblent assez proches comme le montre le tableau ci-dessous, des écarts assez significatifs sont observables entre les méthodes, notamment aux vitesses comprises entre 0,2 et 0,6 m/s.

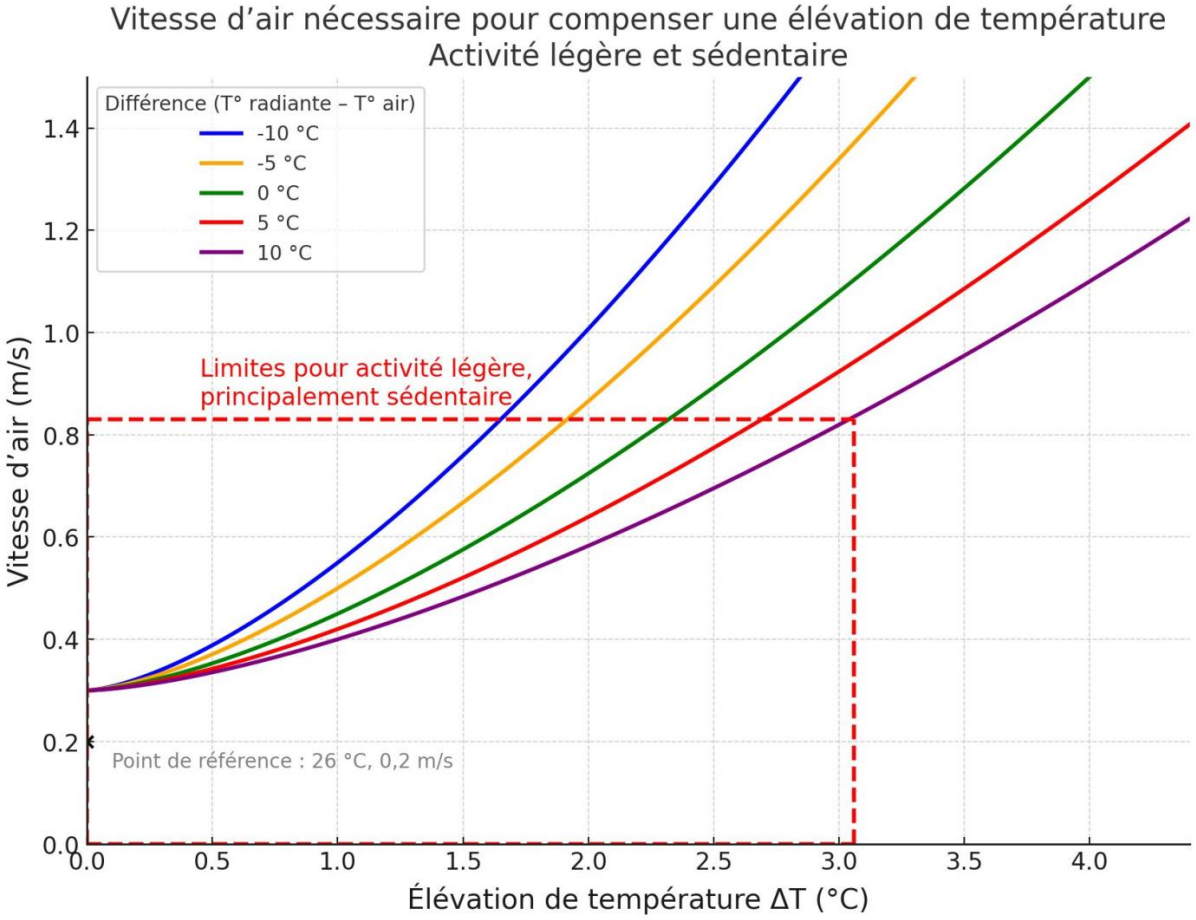
Vitesse d'air (m/s)	ER estimé (°C) - RE2020* (1)	ER estimé (°C) - ASHRAE 55-2023 (2)
0,2	0,1	1,0
0,3	0,8	1,6
0,4	1,4	2,0
0,5	1,8	2,4
0,6	2,1	2,7
0,7	2,4	2,9
0,8	2,6	3,1
0,9	2,9	3,3
1,0	3,0	3,4

[3] Etude disponible à l'adresse suivante (en anglais)
https://escholarship.org/content/qt2mk3n264/qt2mk3n264.pdf?t=pc0zq0

[4] Dans les conditions suivantes : Température opérative = 26,8 °C, Humidité relative = 50 %, Métabolisme = 1,1 met (assis, calme) ; Habillement = 0,5 clo (tenue estivale typique).

(1) si environnement radiatif neutre
(2) Approximation de la formule ASHRAE du SET : ER = 1,53 ln (vitesse d'air) + 3,444.[5]

Or, il est notable que les vitesses d'air les plus adaptées aux activités légères et sédentaires, qui concerne la très grande majorité des usages des brasseurs d'air se situent dans des valeurs comprises entre 0,2 et 0,85 m/s, comme le montre l'extrait de la norme NF EN ISO 7730 ci-dessous.



L'AFPVP propose donc de considérer en lieu et place de la formule 1713 acteulle la régression ER = 1,53 x ln(v) + 3,444, présentée ci-dessus.

Résultat attendu : Fonder la valorisation réglementaire sur un effet de rafraîchissement robuste, lisible et comparable aux pratiques internationales.

[5] Base : température considérée 28°C, avec 50% d'humidité relative, pour une personne de taille et de poids standard (1,74 m, 74 kg) effectuant en position assise une activité de saisie informatique.

5 Récompenser les économies réelles

Faire apparaître dans le Cep et le Cep,nr la baisse effective des consommations de climatisation obtenue grâce aux brasseurs d'air.

Le gain ne doit pas être un abattement forfaitaire. Il doit résulter du calcul horaire :

- relèvement de la consigne de refroidissement,
- réduction de la puissance appelée,
- raccourcissement de la période de fonctionnement,
- puis comptabilisation de l'électricité et de l'apport thermique des brasseurs.

Le bonus devient ainsi proportionné au climat, à l'usage, à la couverture réelle des locaux, à l'efficacité du système de froid et à la performance des appareils installés.

Résultat attendu : Valoriser le relèvement de consigne, le déclenchement différé et l'arrêt anticipé du froid, après déduction de la consommation des brasseurs.

6 Reconnaître le confort apporté

Prendre en compte les brasseurs d'air dans le calcul des DH des locaux climatisés

Le calcul des DH d'un groupe climatisé n'intègre pas les bénéfices liés à la présence des brasseurs d'air.

L'AFPVP propose d'intégrer l'apport des brasseurs sur les DH d'un groupe climatisé.

Résultat attendu : Mesurer la résilience et le confort réellement mis en œuvre dans un groupe climatisé en présence de brasseurs d'air

7 Amplifier la fraîcheur nocturne

Permettre le calcul conjoint de la surventilation nocturne, de l'ouverture des baies et des brasseurs d'air.

Les solutions ne doivent pas être calculées séparément lorsqu'elles sont conçues pour fonctionner ensemble. Le moteur doit autoriser l'ouverture nocturne des baies et le brassage d'air dans les groupes équipés d'un refroidissement.

Alors que la surventilation nocturne amène un taux de brassage maximum de 20 vol/h, les brasseurs d'air dépassent généralement 200 vol/h.

A ce titre, l'efficacité de la surventilation nocturne serait renforcée, particulièrement en présence de parois lourdes, qui vont pouvoir bénéficier à plein de la fraîcheur diffusée par les brasseurs d'air.

Résultat attendu : Mieux exploiter la fraîcheur nocturne et la décharge thermique des bâtiments, notamment à forte inertie.

8 Renforcer la performance et la sécurité

Renforcer les exigences de preuve sur les débits, les puissances et la sécurité des brasseurs valorisés dans la RE2020.

Nous avons pu observer que les valeurs déclarées de brasseurs pouvaient être souvent fantaisistes.

C'est pourquoi nous proposons que les valeurs déclarées de débit maximum gardent les pénalisations actuelles, mais soient également **plafonnées à 8000 m3/h dans le moteur de calcul.**

Pour les **valeurs justifiées**, les règles actuelles pourraient être maintenues, mais il nous semblerait utile, compte tenu de nombreux retours d'expérience, de valider au titre des valeurs justifiées un protocole alternatif à la norme NF EN IEC 60879. **Ce nouveau protocole de calcul des débits et des puissances électriques, dans lequel les distances entre les pales et les anémomètres seraient maintenues constantes (plafond mobile) pourraient être mises en œuvre dans des structures existantes**, telles que le laboratoire Piment de l'Université de la Réunion, le laboratoire Eiffel du CSTB…

La réalisation du test serait conditionnée par un rapport d'essais réalisé par un laboratoire agréé et montrant la conformité du produit aux règles de sécurité électriques exigées par le marquage CE.

Résultat attendu : Écarter les performances fantaisistes et orienter le marché vers des équipements performants, traçables et sûrs.

9 Brasseurs d’air de grand diamètre

Faciliter le déploiement des brasseurs d’air de grand diamètre pour le confort d’été.

Alors que le texte actuel de l’arrêté méthode prévoit au point 8.32.1 que le modèle de brasseur est utilisé pour des hauteurs sous plafond inférieures à 3m, des simulations ont bien été produites pour des bâtiments à usage industriel ou artisanal, dont les hauteurs sous plafond sont généralement supérieures à cette valeur.

Or, les brasseurs d’air de grand diamètre (supérieurs ou égaux à 2,10m de diamètre) font largement leurs preuves pour améliorer le confort d’été, que ce soit dans des entrepôts, des usines, des ateliers, des aéroports, des gymnases…

L’AFPVP souhaiterait que la prise en compte des caractéristiques spécifiques de ces appareils puisse faire l’objet d’une étude en vue d’une pleine implémentation dans la RE2020.

Il est précisé que la suggestion de plafonnement à 8000 m3/h présente dans la proposition de l’AFPVP intitulée « Renforcer la performance et la sécurité - Renforcer les exigences de preuve sur les débits, les puissances et la sécurité des brasseurs valorisés dans la RE2020 » serait sans objet pour ces appareils.

Résultat attendu : Favoriser l’atteinte du confort d’été dans les locaux de grande hauteur sous plafond.