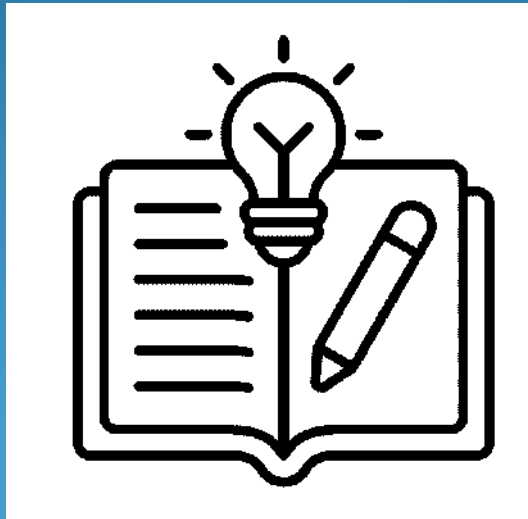
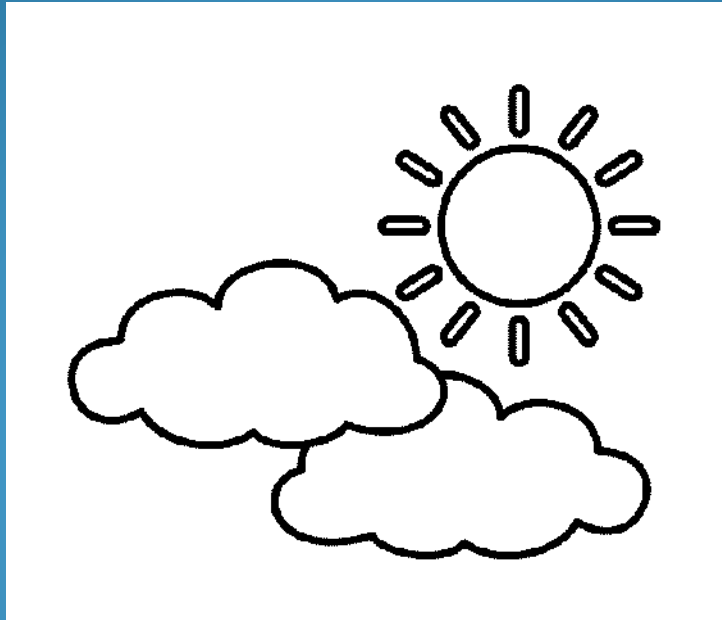




# Module réglementaire enseignement

*Version 08-2025*



# Confort d'été dans l'enseignement

# Quelles solutions pour le confort d'été ?

Il s'agit de favoriser des bâtiments passifs ou quasi-passifs, confortables en été sans climatisation :

- Inertie thermique,
- Surventilation nocturne,
- Protections solaires (brise-soleil, films solaires fenêtres, végétation, volets),
- Puits climatiques,
- Rafraîchissement adiabatique,
- **Brasseurs d'air plafonniers (BAP).**

*Pour une bonne performance des BAP, la qualité du **dimensionnement** et du **calepinage** sont essentiels.*

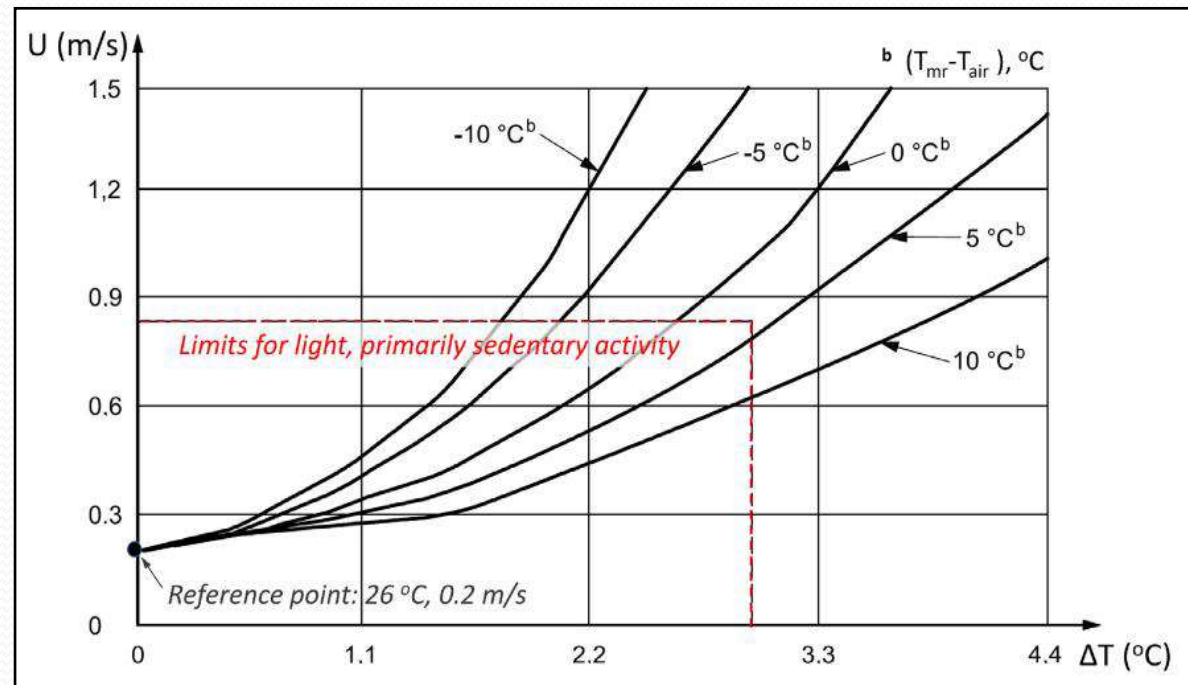
*En ce sens, pensez à consulter notre **guide dans l'espace pro.***



# Quelle vitesse d'air pour les BAP ?

Le diagramme ci-dessous est issu de la norme **NF EN ISO 7730** (mars 2006).

Cette norme, qui inspire largement la norme NF EN 16798 (mai 2019), **recommande de ne pas dépasser une vitesse d'air de 0,82 m/s pour une activité légère et sédentaire.**



# Clarification du visuel ISO 7730

- L'axe horizontal ( $\Delta T$ ) montre l'élévation de température par rapport au point de référence 26 °C, 0,2 m/s).
- L'axe vertical (Vitesse d'air) montre la vitesse de l'air nécessaire pour maintenir une sensation de confort.
- Les courbes colorées font apparaître la différence entre la température radiante moyenne ( $T_{mr}$ ) et la température de l'air ( $T_{air}$ ).
- La température radiante nous intéresse en été :
  1. quand l'air est chaud, les parois peuvent être plus froides (ex. parois massives en béton rafraîchies la nuit)
  2. ou encore plus chaudes (murs ou toiture exposés au soleil)
- Les courbes sont décalées vers le bas dans le premier cas, vers le haut dans le second cas

# Climatisation en établissements d'enseignement neufs ?

La RE2020 n'établit **pas d'interdiction formelle de climatisation** pour les établissements neufs d'enseignement.

Cependant, **très peu de locaux de ce type sont construits avec un système de climatisation.**



La RE2020 pénalise fortement l'usage de la clim :

- il faut **atteindre le confort d'été sans y recourir (DH)**
- Les **exigences carbone** à la construction et en exploitation sont **très élevées**

# Climatisation dans les établissements d'enseignement existants ?

Comme la RE2020, la RTex ne s'oppose pas à la **climatisation** pour les établissements neufs d'enseignement.

Aujourd'hui, **très peu de locaux d'enseignement existants en sont équipés.**



La RT globale fixe des exigences de Cepmax **qui ne favorisent pas la climatisation.**

Il faut aussi noter que la **TIC** (température intérieure conventionnelle) est un indicateur qui apparaît **dépassé**, bien moins pertinent que les DH pour la prise en compte du confort d'été.

# Pourquoi si peu de climatisation en établissements d'enseignement ?

Une fois prises en compte les contraintes réglementaires :

- **l'année scolaire est censée s'interrompre pendant les périodes chaudes ; la période d'usage de clim serait très limitée**
- **En évitant la clim, les collectivités s'épargnent des dépenses d'investissement; cout opérationnel et de maintenance**



# Aspects carbone : fiche PEP

Brasseur d'air plafonnier Samarat  
avec et sans led

# RE2020 et carbone : la montée en puissance

A sa sortie en 2022, la RE2020 avait des ambitions carbone limitées. Pour autant, les lignes directrices étaient tracées et **3 échéances ont été définies pour les indicateurs carbone (IC) : 2025, 2028 et 2031.**

Ils s'appliquent à deux notions :

- l'IC Construction mesure les **émissions** des matériaux et des processus utilisés lors de la **construction**,
- l'IC Energie concerne l'**impact carbone** de la consommation énergétique du bâtiment en phase **d'exploitation**.



# Enseignement et carbone

Les seuils **diminuent nettement** dans le temps :

| Indicateur      | Année | Enseignement primaire ou secondaire                               | Seuil (kg éq. CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ) | Réduction / 2022 (%) |
|-----------------|-------|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------|
| IC Construction | 2022  | Enseignement primaire ou secondaire                               | 900                                             | -                    |
|                 | 2025  |                                                                   | 770                                             | -14%                 |
|                 | 2028  |                                                                   | 680                                             | -24%                 |
|                 | 2031  |                                                                   | 590                                             | -34%                 |
| IC Énergie      | 2022  | Enseignement primaire ou secondaire avec réseau de chaleur urbain | 240                                             | -                    |
|                 | 2025  |                                                                   | 200                                             | -17%                 |
|                 | 2028  |                                                                   | 140                                             | -42%                 |
|                 | 2022  | Enseignement primaire ou secondaire - autres cas                  | 240                                             | -                    |
|                 | 2025  |                                                                   | 140                                             | -42%                 |
|                 | 2028  |                                                                   | 140                                             | -42%                 |

# DED et PEP : quelles différences ?

## Déclaration Environnementale par Défaut (DED)

- Pour les brasseurs d'air, une DED a été produite par le Ministère de la Transition Ecologique :
- C'est une donnée **générique** fournie à titre indicatif.
- Elle correspond à un **profil moyen de produit**, établi à partir d'hypothèses standards.
- Elle ne reflète pas les caractéristiques précises d'un brasseur d'air ou d'un fabricant spécifique, mais donne une **estimation par défaut** de son impact environnemental.

## Profil Environnemental Produit (PEP)

- C'est une fiche **spécifique** à un produit ou une gamme de produits.
- Elle est réalisée selon la norme NF EN 50693 (ou ISO 14025), à partir de **données réelles et vérifiables**.



# Comparaison des impacts carbone en RE2020

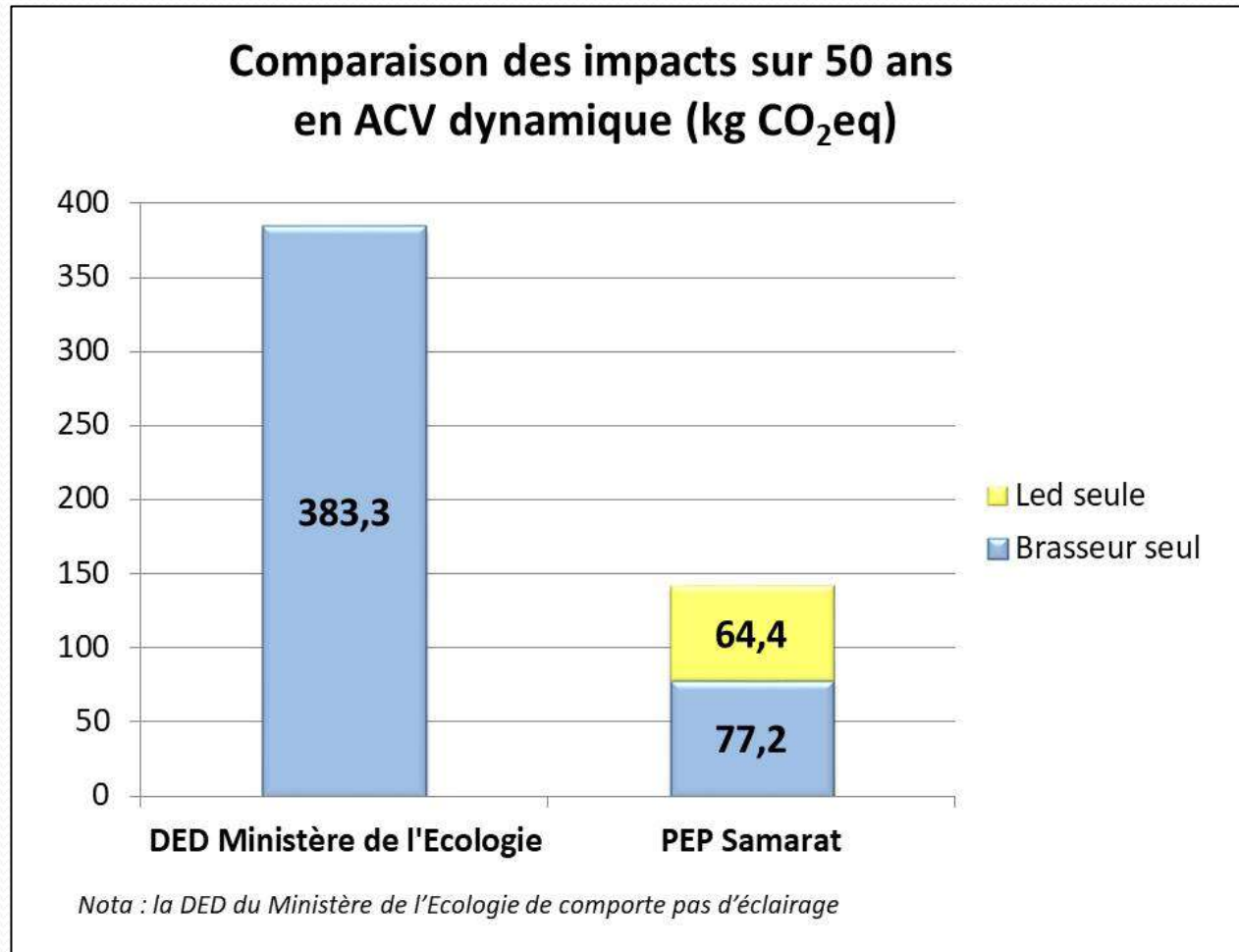
Sur les 50 ans de durée de vie du bâtiment, **plusieurs remplacements vont avoir lieu** pour tenir compte de la durée de vie propre au brasseur d'air plafonnier.

Le **calcul en ACV dynamique**, pratiqué en RE2020, donne un impact carbone total de :

- **383 kg CO<sub>2</sub>e pour la DED du Ministère de l'Ecologie**, soit 7,7 kg CO<sub>2</sub>eq par an pour ce brasseur d'air
- **77 kg CO<sub>2</sub>e pour la PEP du Samarat sans led**, soit 1,5 kg CO<sub>2</sub>eq par an
- **142 kg CO<sub>2</sub>eq pour le Samarat avec led**, soit 2,8 kg CO<sub>2</sub>eq par an

➔ **Résultat : -80 % d'impact pour le Samarat sans led / DED et -63% pour le Samarat avec led !**

# Visuel synthétique des Impacts



➔ **le recours à la PEP du Samarat facilite considérablement l'atteinte des nouveaux seuils carbone !**

# Accès à l'ensemble des fiches

➔ L'ensemble des fiches PEP et la DED sont accessibles dans [l'espace pro](#) !

 **Brasseurs AIR**  
RE 2020

 [RE2020](#) [PRODUITS](#) [TYPE DE PROJET](#) [ACTUALITÉS](#) [MENU PRO](#) [QUI SOMMES-NOUS ?](#) [CONTACT](#)

## Les fiches PEP des brasseurs d'air Samarat sont disponibles !

Depuis mars 2025, le **Samarat est le tout premier brasseur d'air plafonnier de France à obtenir ses propres fiches PEP.**

Pour tirer pleinement parti de ces fiches, **nous vous conseillons la lecture de l'article en lien**, rédigé spécifiquement pour les Concepteurs.

Il traite des sujets ci-dessous :

- La fiche générique des brasseurs d'air plafonniers : un pis-aller ?
- Qu'est-ce que l'ACV dynamique, et pourquoi est-elle importante pour l'impact carbone du Samarat ?
- Quel impact carbone pour les différentes versions du Samarat ?
- Quelles sont les phases prises en compte dans l'ACV ?
- Fiche PEP : au-delà du carbone
- Règles de catégories de produits spécifiques



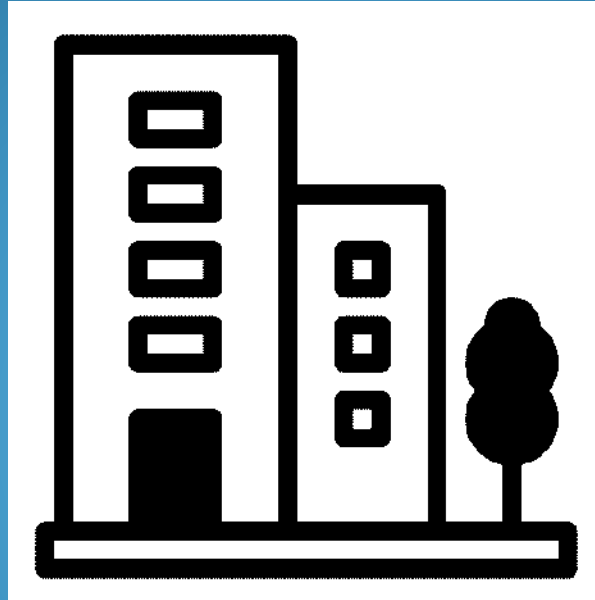
### Samarat équipé de pales ABS

Le Samarat équipé de pales ABS comporte désormais 2 fiches PEP (Profil Environnemental produit) :

1. Une fiche concernant la fonction Brassage
2. Une fiche concernant la fonction Led

**1. TÉLÉCHARGER  
PEP BRASSEUR  
D'AIR SAMARAT  
SANS LED**

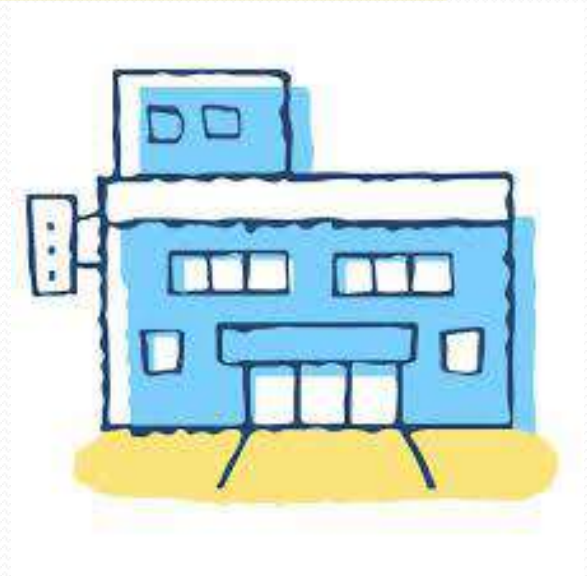
**2. TÉLÉCHARGER  
PEP LED POUR  
BRASSEUR D'AIR  
SAMARAT**



# Décret tertiaire et enseignement

# Décret tertiaire : il s'applique dans l'enseignement

Réduire les consommations d'énergie finale dans les bâtiments d'enseignement  $\geq 1000 \text{ m}^2$  :



Les établissements d'enseignement sont concernés, et doivent être déclarés sur la base OPERAT

# Bâtiments d'enseignement concernés

Tous les bâtiments ou partie de bâtiments à usage tertiaire de plus de 1000 m<sup>2</sup> sont visés par le décret. Cela comprend :

**Bâtiment  
tertiaire d'une  
surface  $\geq$  à 1000  
m<sup>2</sup>**

**Bâtiments tertiaires < à 1000  
m<sup>2</sup> situés sur une même  
unité foncière ou sur un  
même site dont le cumul des  
surfaces bâties est  $\geq$  à 1000  
m<sup>2</sup>**

**Local tertiaire situé  
dans un bâtiment  
mixte de surface  $\geq$   
à 1000 m<sup>2</sup>  
(cas peu fréquent  
en enseignement)**

# Textes décret tertiaire enseignement

➔ **Arrêté « Méthode »** du 10 avril 2020

Ce texte de référence précise les modalités d'application du décret tertiaire dans son ensemble (programme d'actions, année de référence, modulation des objectifs, etc.)

➔ **Arrêté « Valeurs absolues I »** (daté du 24 novembre 2020, publié le 17 janvier 2021)

Cet arrêté complète et modifie le précédent en fixant les seuils de consommation énergétique à atteindre à horizon 2030, pour certaines catégories d'actifs tertiaires, notamment les bureaux et **l'enseignement** (primaire et secondaire).

➔ **Arrêté « Valeurs absolues V »** (juillet 2024) :

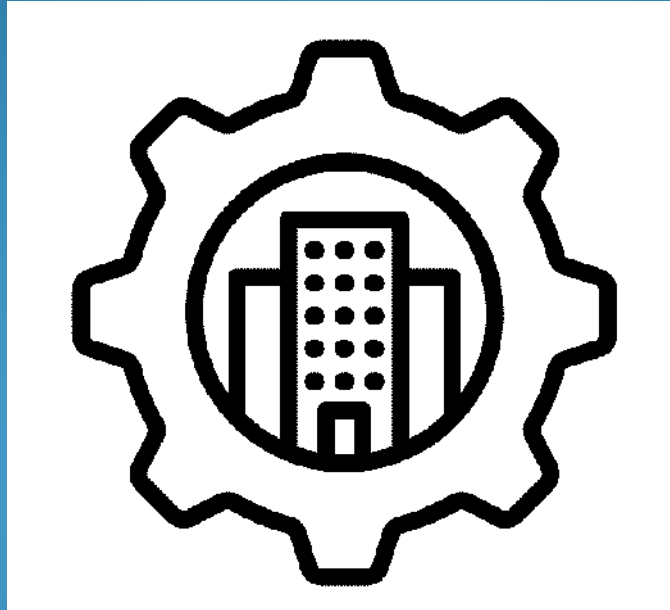
Il actualise les méthodes de calcul (incluant l'enseignement).

# Outils OPERAT

## La plateforme OPERAT

Celle-ci comprend une partie Ressources et une FAQ très utiles pour les professionnels.





# Décret BACS

# Le décret BACS

Améliorer la régulation des bâtiments d'enseignement (systèmes CVC > 70 kW) : **décret du 20 juillet 2020 dit décret BACS** pour « Building Automation & Control Systems » (Automatisation et Contrôle des Bâtiments Tertiaires)

Suivre, enregistrer et analyser les consommations

- Ajuster les consommations en fonction des besoins
- Détecter les dérives et les dysfonctionnements

| TYPE DE RÉGULATION                                    | GAINS FINANCIERS | ÉCONOMIES D'ÉNERGIE                                                                   |
|-------------------------------------------------------|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Régulation programmée<br>hebdomadaire, saisonnière... | €                |    |
| Régulation réactive<br>en temps réel                  | €€               |  |
| Régulation prédictive<br>en anticipation              | €€€              |  |

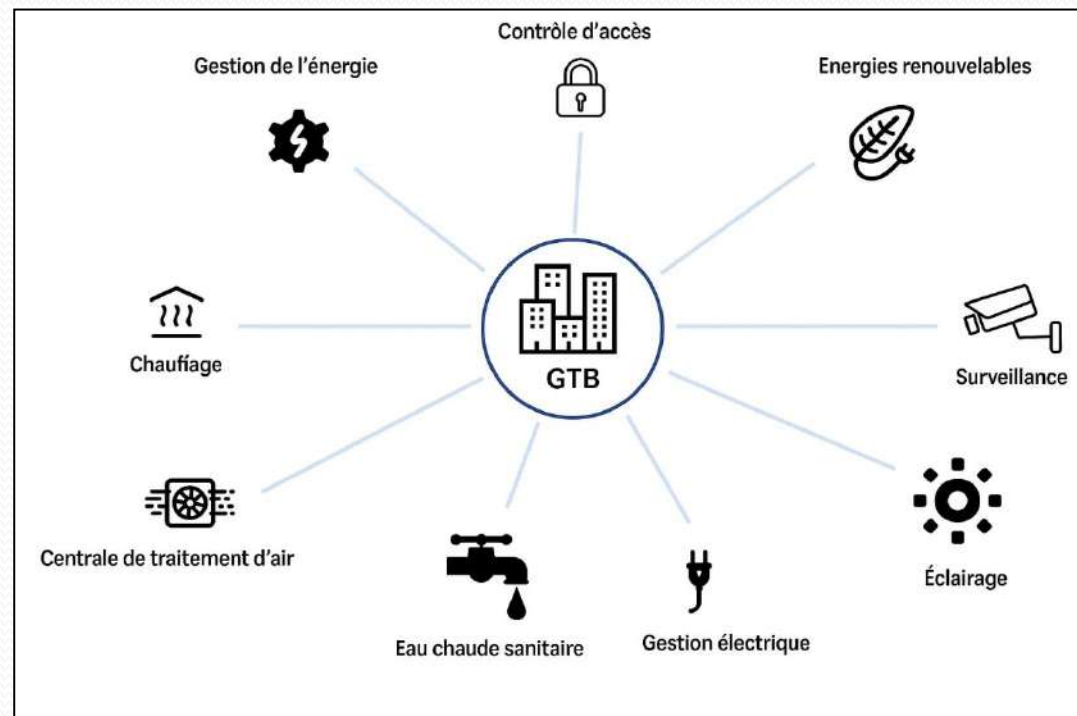
# Le décret BACS (suite)

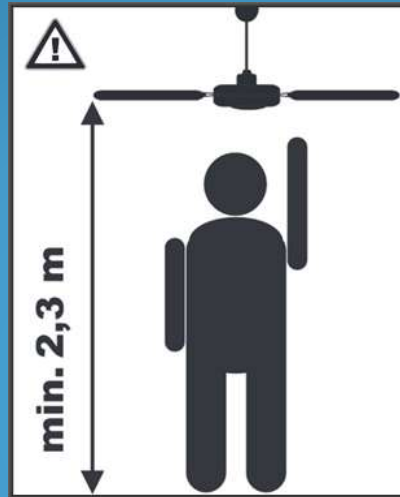
Equiper les bâtiments d'enseignement concernés d'un système de régulation :

- avant 01/01/2025 pour puissance >290kW
- avant 01/01/2027 pour puissance >70kW

Obligatoire bâtiments neufs, exemption bâtiments existants si ROI > 10 ans

➔ *inspection périodique obligatoire systèmes de pilotage (tous les 2 à 5 ans) depuis 04/23*



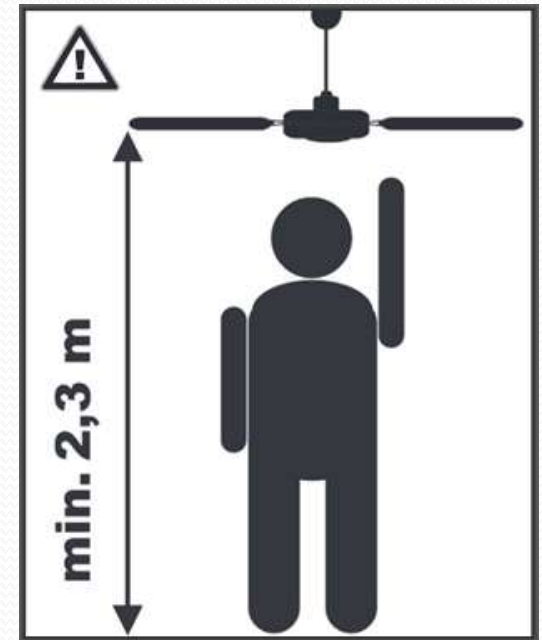


# Hauteur sous pales

# Sécurité

## Hauteur sous pales (règles applicables en neuf et rénovation) :

- Norme CEI 60335-2-80 : 2,30m minimum de hauteur en sol et pales
- Règle en place en RTAA DOM et RT Guadeloupe
- Bref, si plafond  $\leq 2,50$  m, hauteur brasseurs d'air  $\leq 0,20$  m



# La norme NF EN 60335-2-80

Voici l'extrait de la norme NF EN 60335-2-80 : appareils électrodomestiques et analogues  
- Sécurité - Partie 2-80 : Règles particulières pour les ventilateurs.

*Elle mentionne explicitement en page 7 que **le ventilateur doit être installé de façon telle que les pales soient à plus de 2,30 mètres du sol** pour les ventilateurs prévus pour être montés à haut niveau*

## 7 Marquage et instructions

L'article de la Partie 1 est applicable avec les exceptions suivantes.

### 7.1 Addition:

Les ventilateurs pour climats tropicaux doivent porter le marquage de la lettre T.

### 7.12.1 Addition:

Les instructions d'installation doivent indiquer en substance:

- le modèle ou la référence de type des luminaires qui peuvent être installés sur les ventilateurs construits à cet effet;
- si le ventilateur est prévu pour montage dans des fenêtres ou des murs extérieurs (pour les ventilateurs de cloison);
- que le ventilateur doit être installé de façon telle que les pales soient à plus de 2,3 m du sol (pour les ventilateurs prévus pour être montés à haut niveau);
- que des précautions doivent être prises pour éviter un refoulement, à l'intérieur de la pièce, de gaz provenant du tuyau d'évacuation d'appareils à gaz ou d'autres appareils à feu ouvert (pour les ventilateurs de conduit et les ventilateurs de cloison).

# Absence de respect de la norme NF EN 60335-2-80 : quels risques juridiques ?

## Pour l'installateur

L'installateur qui ne respecterait pas les instructions d'installation verrait sa **responsabilité délictuelle , contractuelle , voire pénale engagée**, notamment en cas d'accident.

Il ne pourrait pas se retourner contre le fabricant en cas d'accident lié à la hauteur d'installation trop basse, et risquerait même de **perdre le bénéfice de sa couverture de police d'assurance**.

## Pour le prescripteur

Un acteur qui ne prescrirait pas une installation conforme aux instructions d'installation pourrait être poursuivi pour **pratiques commerciales trompeuses** à l'égard des consommateurs. En effet, de telles prescriptions seraient de nature à faire croire aux consommateurs que les installations des ventilateurs en-dessous des 2,30 m sous pales sont sécurisées et fiables, alors que ce n'est pas le cas.



# Sécurité incendie

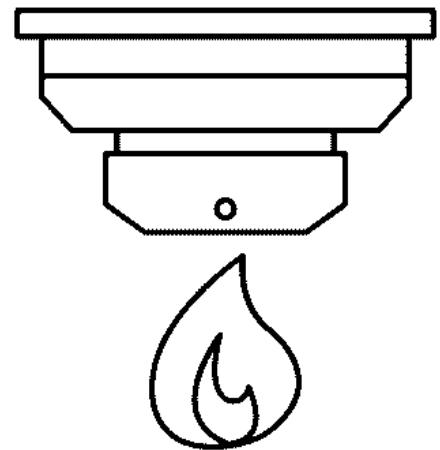
# Sécurité incendie

## Détecteurs d'incendie : retour d'expérience Socotec

**Détecteurs traditionnels inefficaces en présence de brasseurs d'air**, tout particulièrement si le détecteur est à l'aplomb du brasseur.

*Ainsi, les détecteurs automatiques doivent se déclencher au bout de 3 mn. Or, lors d'un test en présence de brasseurs d'air, au bout de 10 mn, il a observé que les détecteurs ne fonctionnaient pas.*

Solution : soit **décaler les brasseurs d'air** par rapport aux détections incendie, soit remplacer les détecteurs de fumées classiques par **détecteurs optiques infrarouges**.



# Sécurité incendie en ERP

## Asservissement au Système de Sécurité Incendie (SSI)

Les brasseurs d'air installés dans des locaux ou zones désenfumées doivent :

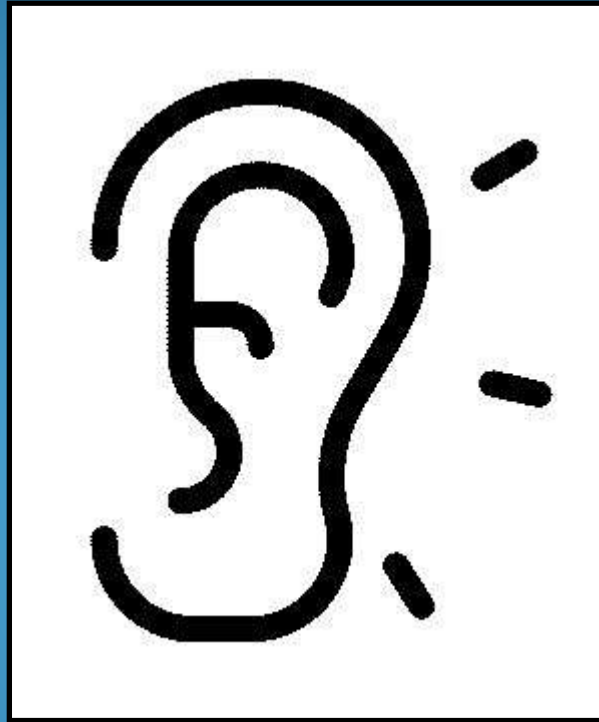
- **être asservis au centralisateur de mise en sécurité de l'établissement** dans le cas de sites équipés de SSI élaborés (catégorie A ou B)
- **être asservis à une commande proche ou commune à celle du désenfumage** pour les SSI plus simples (catégories C, D ou E)



# Rappel des catégories SSI

| Cat. | Composition                      | Détection                       | Mise en sécurité                                                            | Usage typique                                  |
|------|----------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| A    | SDI complet + SMSI (avec CMSI)   | Manuelle + automatique          | Asservissements complets (désenfumage, compartimentage, alarme, extinction) | Hôpitaux, grands centres commerciaux, IGH      |
| B    | SDI simplifié + SMSI (avec CMSI) | Manuelle (auto. optionnelle)    | Asservissements centralisés                                                 | ERP importants sans détection auto obligatoire |
| C    | SMSI avec UCMC (pas de SDI)      | Manuelle (déclencheur d'alarme) | Commande centralisée manuelle des DAS                                       | ERP moyens                                     |
| D    | SMSI très simplifié              | Pas de SDI                      | Commande individuelle de chaque DAS + BAAS pour alarme                      | Petits ERP, locaux techniques                  |
| E    | Système d'alarme seul (BAAS)     | Aucune                          | Pas de pilotage, seulement diffusion sonore                                 | Très petits ERP                                |

**SDI** = Système de Détection Incendie ; **SMSI** = Système de Mise en Sécurité Incendie ; **CMSI** = Centralisateur de Mise en Sécurité Incendie ; **UCMC** = Unité de Commande Manuelle Centralisée ; **DAS** = Dispositifs Actionnés de Sécurité.



Acoustique

# Puissance et pression acoustique

La **puissance acoustique**  $L_w$  correspond à l'énergie sonore totale émise par une source, mesurée en laboratoire. Les fabricants la donnent souvent en  $L_{wA}$ , en dB(A).

La **pression acoustique**  $L_p$ , est mesurée dans un local donné (pas en laboratoire), et dépend de cette puissance et de l'environnement : nombre de brasseurs, distance, parois, débit d'air...

Elle reflète le bruit réellement perçu, exprimé en  $L_{pA}$ , selon la norme NF EN ISO 3744.

En résumé, la **puissance acoustique** est la cause, la **pression acoustique** l'effet.



Source image : energieplus-lesite.be

# Puissance et pression acoustique (2)

L'illustration ci-dessous, extraite du projet BRASSE, montre le rapport entre la puissance et la pression acoustique :

| Puissance acoustique                                                                                              | Pression acoustique                                                                                                                          |                                                                                                                                        |                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <br>$L_{wA} = 35 \text{ dB(A)}$  | <br>$L_p = 35 \text{ dB(A)}$<br>Salle vide 16m <sup>2</sup> | <br>$L_p = 30 \text{ dB(A)}$<br>+ Plafond absorbant | <br>$L_p = 33.5 \text{ dB(A)}$<br>+ moquette au sol |
| <br>$L_{wA} = 35 \text{ dB(A)}$ | <br>$L_p = 38 \text{ dB(A)}$                                | <br>$L_p = 33 \text{ dB(A)}$                         | <br>$L_p = 36.5 \text{ dB(A)}$                      |

La bande rouge supérieure ci-dessus symbolise le plafond absorbant, la double bande orange inférieure représente une moquette posée au sol.

**Un plafond absorbant est ainsi bien plus efficace qu'une moquette.**

# Réglementation acoustique enseignement

Pour ces locaux, deux textes complémentaires s'appliquent :

- L'arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement, complété par les tableaux parus au Journal Officiel.
- La circulaire du 25 avril 2003 relative à l'application de la réglementation acoustique



# Niveaux acoustiques réglementaires

L'Article 4 de l'arrêté mentionne deux cas :

- les locaux ordinairement calmes : bibliothèques, CDI, locaux médicaux, infirmeries, salles de repos et salle de musique.
- les autres locaux, salles de classe, bureaux administratifs, salles des professeurs.

**Art. 4.** – La valeur du niveau de pression acoustique normalisé  $L_{nAT}$  du bruit engendré dans les bibliothèques, centres de documentation et d'information, locaux médicaux, infirmeries et salles de repos, les salles de musique par un équipement du bâtiment ne doit pas dépasser 33 dB(A) si l'équipement fonctionne de manière continue et 38 dB(A) s'il fonctionne de manière intermittente.

Ces niveaux sont portés à 38 et 43 dB(A) respectivement pour tous les autres locaux de réception visés à l'article 2.

# Niveaux acoustiques réglementaires (2)

La circulaire vient préciser la tolérance de mesure, qui est de 3 dB(A) :

Ainsi, les bâtiments sont considérés comme conformes aux exigences requises en matière d'isolation acoustique lorsque :

- le résultat de mesure des isolements acoustiques standardisés pondérés,  $D_{nT,A}$  et  $D_{nT,A,ir}$  atteint au moins les limites énoncées respectivement dans les arrêtés cités en références diminuées de 3 dB ;
- le résultat de mesure des niveaux de pression pondérés du bruit de choc standardisés,  $L'_{nT,w}$  atteint au plus les limites énoncées dans les arrêtés cités en références augmentées de 3 dB ;
- le résultat de mesure des niveaux de pression acoustique normalisés des bruits d'équipements,  $L_{nAT}$  atteint au plus les limites énoncées dans les arrêtés cités en références augmentées de 3 dB(A).

Cette tolérance n'est à prendre en compte que lors de l'interprétation des résultats de mesures. En aucun cas elle n'est à considérer lors des études prévisionnelles des performances des bâtiments.

Cette tolérance n'est pas à ajouter aux valeurs des incertitudes qui pourraient être données dans les normes de prévision des performances ou dans les normes de mesures acoustiques.

# A quoi correspond la pression acoustique LnAT ?

La pression acoustique est généralement notée  $L_p$  ou  $L_{pA}$ .

**LnAT est un niveau de pression réglementaire.** Il est standardisé, prenant en compte à la fois le **niveau de pression acoustique  $L_p$**  et le **temps de réverbération**.

Le calcul de LnAT nécessite de disposer de nombreuses informations sur la pièce concernée (temps de réverbération, aire d'absorption équivalente de la salle...) en phase usage, y compris quand le test est fait en phase chantier.



# Fonctionnement continu ou intermittent ?

Un équipement installé de façon permanente, comme un brasseur d'air plafonnier (contrairement à un ventilateur sur pied), relève d'un **fonctionnement continu**.

**En conception, on retient la vitesse d'usage, pas forcément la vitesse maximale.**

**Par exemple, si un appareil fonctionne en permanence en allure 3 sur 6, c'est ce niveau sonore qui compte.**

Une utilisation ponctuelle en allure 6 pourra être considérée comme intermittente.



# Tableau de synthèse

Voici le tableau qui illustre les niveaux maximum et la tolérance de mesure :

| Type de locaux                                                                           | Niveau de pression acoustique normalisé LnAT max |                             | Tolérance de mesure |
|------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------|
|                                                                                          | Fonctionnement continu                           | Fonctionnement intermittent |                     |
| bibliothèques, CDI, locaux médicaux, infirmeries, salles de repos et salle de musique... | 33 dB(A)                                         | 38 d B(A)                   | 3 dB(A)             |
| salles de classe, bureaux administratifs, salles des professeurs...                      | 38 dB(A)                                         | 41 dB(A)                    | 3 dB(A)             |

# Puissance acoustique Samarat et Exhale

Voici les valeurs de  $L_wA$  (puissance acoustique) en dB(A) des brasseurs d'air Samarat et Exhale :

Nous vous transmettons sur demande un outil de calcul empirique, basé sur des approches proposées sur le site Energieplus BE.

Il permet d'effectuer quelques simulations sommaires.

| Allure | Lw(A) en dB(A) |        |
|--------|----------------|--------|
|        | Samarat        | Exhale |
| 1      | 27             | 27     |
| 2      | 30             | 31,5   |
| 3      | 30             | 37,5   |
| 4      | 32             | 38,1   |
| 5      | 33             | 38,7   |
| 6      | 35             | 40     |

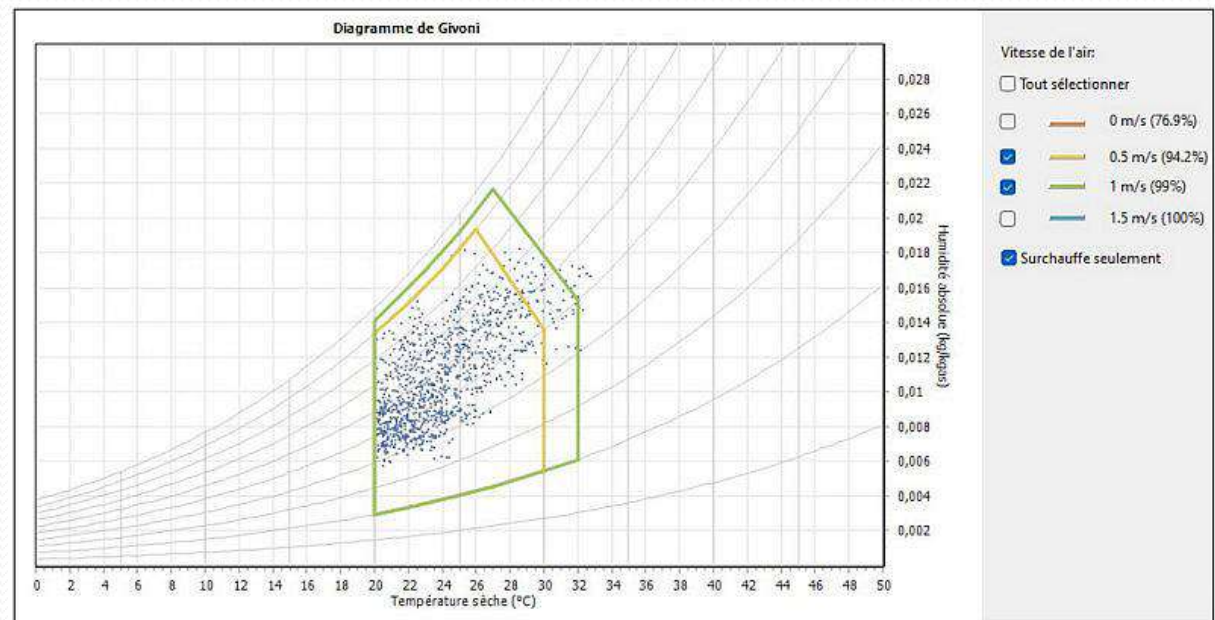
Naturellement, **une bonne conception acoustique de la salle est nécessaire, et seules des mesures de terrain peuvent confirmer du plein respect de la réglementation.**

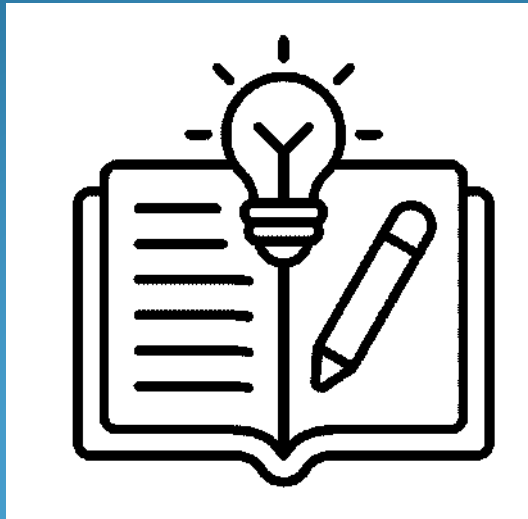
# STD, dimensionnement et bruit

La simulation thermique dynamique (STD) est précieuse pour anticiper les situations d'inconfort.

Par exemple, si la **vitesse d'air de 0,5 m/s** suffit à maintenir le confort, et qu'elle est atteinte en allure 3 par le Samarat, on peut retenir le **niveau sonore  $L_w$  de 30 dB(A)** en fonctionnement continu.

En cas de besoin ponctuel de vitesses supérieures, on peut **considérer l'allure maximale** avec un  $L_w$  de 35 dB(A), mais dans une logique de **fonctionnement intermittent**.





# Module réglementaire enseignement

*Version 08-2025*