

# Brasseurs d'air plafonniers et établissements d'enseignement : que dit la réglementation ?

*Rappel : l'analyse des textes réglementaire ci-dessous a pour objectif de clarifier les choses ; elle n'est en aucun cas un texte à valeur juridique.*

Nous conseillons au lecteur non spécialiste de prendre connaissance si nécessaire de l'annexe avant de parcourir ce document.

## 1. Quels sont les textes de référence ?

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 visibles ici](#).
- La [circulaire du 25 avril 2003 relative à l'application de la réglementation acoustique](#)

## 2. Quels sont les niveaux acoustiques prévus ?

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

- a) les **locaux ordinairement calmes** : bibliothèques, CDI, locaux médicaux, infirmeries, salles de repos et salle de musique.
- b) 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.

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  $D_{nT,A,lf}$  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.

### 3. Comment apprécier la notion de fonctionnement continu ou intermittent ?

Un équipement en place de manière **permanente**, et c'est le cas des brasseurs d'air plafonniers (contrairement à des ventilateurs sur pieds) entre dans la catégorie du fonctionnement **continu**.

Il faut raisonner en termes de **conception** : ainsi, la **vitesse d'air de référence n'est pas nécessairement la vitesse maximale**, c'est la **vitesse d'usage**.

Par exemple, pour un **brasseur d'air plafonnier disposant de 6 vitesses, et fonctionnant de manière permanente en vitesse 3, c'est le bruit émis en vitesse 3 qui sera pris en compte**. S'il y a un ou deux jours dans l'année où il sera utilisé en vitesse 6 en conception, cette période pourra être considérée au titre de l'intermittence.

### 4. Comment interpréter la tolérance de 3 dB(A) ?

Dans la pratique, le but n'est surtout pas de jouer systématiquement sur la tolérance sur 100% des salles où des mesures sont effectuées ; néanmoins, la **conformité réglementaire est atteinte par exemple si le niveau est inférieur à 41 dB(A) dans une salle de classe en régime permanent (38+3)**.

### 5. Tableau de synthèse intermédiaire

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 dB(A)	3 dB(A)
salles de classe, bureaux administratifs, salles des professeurs...	38 dB(A)	41 dB(A)	3 dB(A)

## 6. Exemples pour plusieurs configurations

Dans le cadre du projet Brasse, on trouve un tableau de synthèse particulièrement utile [en page 62 du rapport acoustique](#).

Niveau sonore en dB(A) dans le local	Logement (nuit-sommeil) 1 brasseur Moquette Lw-Lp = +2 dB(A)	Bureau 15 m2 1 brasseur Moquette Plafond 50% Lw-Lp = +7 dB(A)	Enseignement 4 brasseurs Plafond 100% Sol lisse Lw-Lp = +6.5 dB(A)	LwA en dB(A) maximum du brasseur
≤ 20				≤ 22
< 25				< 27
< 30				< 32
< 33				< 35
< 38				< 40
< 40				< 42
≥ 40				≥ 42

Tableau extrait du rapport acoustique du programme BRASSE

Voici maintenant les valeurs de LwA (puissance acoustique) en dB(A) du Samarat :

Vitesse	Lw(A) en dB(A)
1	27
2	30
3	30
4	32
5	33
6	35

Il apparaît que dans le cas pris en exemple dans le programme BRASSE, le Samarat apparaît conforme dans les configurations de salles de classe, y compris en vitesse 6, alors que l'usage courant est davantage en vitesse 3.

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

## 7. STD, dimensionnement et bruit

Pour bien anticiper la situation, la STD est extrêmement utile.

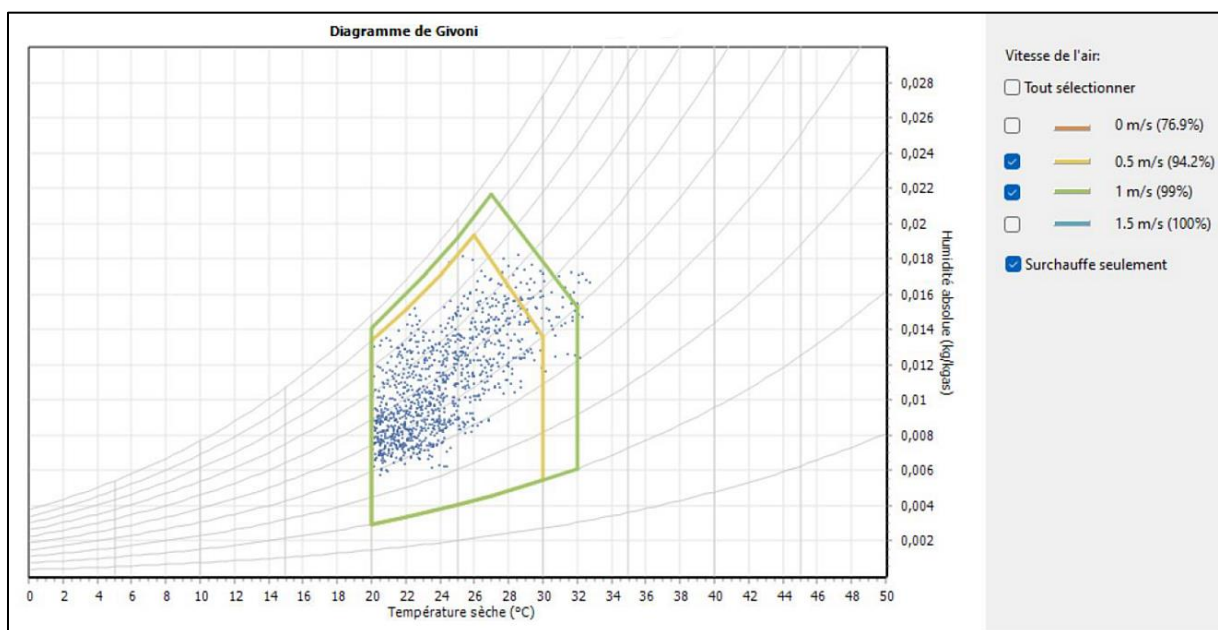
Prenons par exemple le résultat pour une salle de classe donnée.

La limite de la zone de confort à 0,5 m/s apparaît en jaune ci-dessous.

Ainsi, avec 0,5 m/s de vitesse d'air, les occupants vont pouvoir faire face à l'essentiel des situations d'inconfort.

Dans le cadre du dimensionnement, si cette vitesse d'air est atteinte en vitesse 3 par exemple, on va pouvoir se baser sur la valeur Lw du Samarat en  $v^3$ , soit 30 dB(A) pour une utilisation en fonctionnement continu.

On pourra par ailleurs considérer une utilisation en vitesse maximale pour faire face aux périodes où la vitesse doit être supérieure à 0,5 m/s. Dans ce cas, la base de Lw sera de 35 dB(A), mais dans une logique de fonctionnement intermittent, car très ponctuel.



## 8. Annexe : notions d'acoustique

### 8.1. Que représente un décibel (dB) ?

Un décibel représente le rapport entre deux valeurs de puissance exprimées en W.

Le décibel fait appel à une échelle logarithmique, qui permet de réduire une gamme très large de puissance à une gamme moins étendue.

Par exemple, lors d'un concert de rock de 2000 personnes, on peut avoir une puissance mobilisée de 10 000 W. Et les dB mesurés maximaux seront de l'ordre de 115 à 120 dB. L'échelle est donc plus réduite, et plus facile à utiliser.

Avec l'échelle logarithmique, une augmentation de 10 dB correspond à une multiplication par 10 de l'intensité du son. Ainsi, un son de 20 dB est 10 fois plus intense qu'un son de 10 dB.

### 8.2. Quelle est la différence entre dB et dB(A) ?

Le dB établit un simple ratio entre deux valeurs de puissance.

Le dB(A), tient compte de la sensibilité de l'oreille humaine aux différentes fréquences (des graves aux aigus).

L'oreille peut percevoir une gamme qui s'étend de 20 Hz à 20 kHz, mais l'essentiel de sa sensibilité se situe généralement aux fréquences comprises entre 2 et 5 kHz.

Les dB(A) pondèrent les différentes gammes de fréquence sonore pour mieux représenter la perception auditive humaine, ils sont mesurés par un **sonomètre**.









### 8.3. Différence entre puissance et pression acoustique

La **puissance acoustique  $L_w$  du brasseur d'air lui-même** correspond à l'énergie sonore totale émise par une source acoustique. Elle est mesurée en laboratoire. « L » correspond à « level », niveau en anglais et W à « Watt ». Les fabricants d'appareils donnent généralement des valeurs  $L_wA$  traduites en db(A).

La **pression acoustique  $L_p$  mesurée dans le local** prend en compte la puissance acoustique de la source sonore et l'environnement autour de cette source. Elle correspond au bruit que nous entendons et elle est généralement mesurée à l'aide d'un sonomètre. Elle va dépendre d'un ensemble de paramètres : nombre de brasseurs d'air, caractéristiques acoustiques des parois, distance entre les brasseurs d'air et l'appareil de mesure, débit d'air (et donc vitesse des brasseurs d'air). Elle est appelée  $L_p$  ; comme ci-dessus, les termes proviennent de l'anglais, « L » pour « level », et p pour « power », puissance.

Ainsi, la puissance acoustique est assimilable à **la cause**, la pression acoustique à **l'effet**.

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

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

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

Il apparaît que :

- La présence de 2 brasseurs augmente la pression acoustique
- Un plafond absorbant est bien plus efficace qu'une moquette