



POMPE A CHALEUR ET ENVIRONNEMENT ACOUSTIQUE

Acoustique

Recommandations d'installation

Pompes à chaleur et environnement acoustique

1) Puissance et pression acoustique

Il existe deux principaux type de mesure du niveau sonore qui sont définis ci-dessous :

Puissance acoustique L_w , en dB(A)

Elle caractérise la capacité d'émission sonore de la source indépendamment de son environnement. Cette puissance acoustique (L_w) est mesurée en laboratoire certifié. C'est la valeur qui permet de comparer directement les différentes pompes à chaleur entre elles.

Pression acoustique L_p , en dB(A)

C'est la grandeur acoustique **perçue par l'oreille humaine** et mesurée par le sonomètre. Pour une source donnée, la pression acoustique (L_p) dépend de l'environnement d'installation et de la distance à laquelle on réalise la mesure.

Tableau 1 : Détermination d'un niveau de bruit résiduel probable +/- 5 dB(A)

Type de zone	Jour	Nuit
Zone d'hôpitaux, zone de repos, aires de protection d'espaces naturels	45	32
Résidentielle, rurale ou suburbaine, avec faible circulation de trafic terrestre, fluvial ou aérien	50	37
Résidentielle urbaine	55	42
Résidentielle urbaine ou suburbaine, ou avec des voies de trafic terrestre, fluvial ou aérien assez importantes	60	50
Zone à prédominance d'activités commerciales, industrielles	65	55
Zone à prédominance industrielle (industrie lourde)	70	60

2) Recommandations pour l'implantation

Tout ce qui est discret est meilleur pour l'environnement. Il est recommandé de prévoir des dispositions d'intégration de la PAC (haies...).

Réflexion du bruit émis

Eviter les angles et les cours intérieures, plus la cour est petite, plus la réflexion est importante. Dans une cour intérieure, le niveau est augmenté d'au moins 9 dB(A) par rapport au champ libre. Voici quelques positionnements de caissons extérieurs avec leur atténuation acoustique moyenne :



PAC placée au sol ou sur une terrasse (champ libre)

PAC placée contre un mur : + 3dB(A)

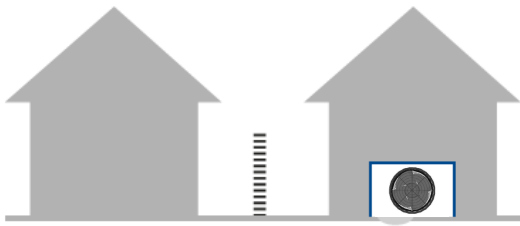
PAC placée dans un angle : + 6 dB(A)

PAC placée dans une cour intérieure : + 9 dB(A)

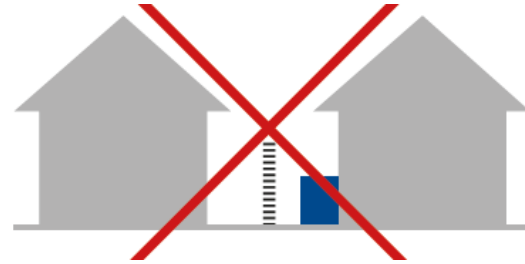
Pompes à chaleur et environnement acoustique

Directivité des ventilations

Ne pas diriger les ventilations des caissons extérieurs vers les voisins



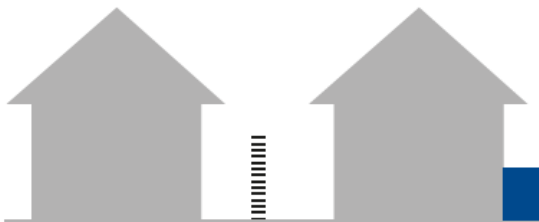
PAC correctement placée



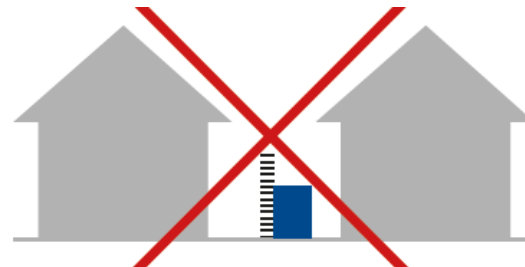
Disposition à proscrire

S'éloigner des limites de propriétés

Installer la PAC loin des limites de propriété



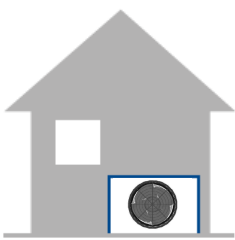
PAC correctement placée



Disposition à proscrire

Ne pas installer sous les fenêtres

Les fenêtres isolent moins du bruit que les murs, et surtout, elles peuvent être ouvertes. Il faut donc éloigner la PAC des fenêtres (des siennes comme celles des voisins).



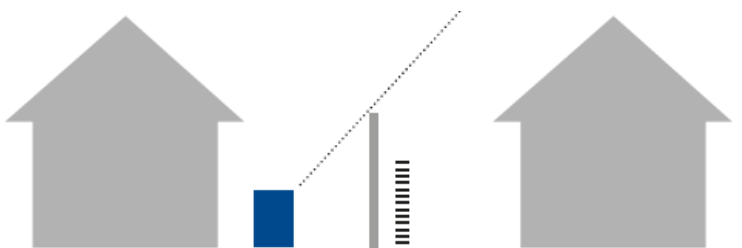
PAC correctement placée



Disposition à proscrire

Solution pour réduire les nuisances sonores : écran anti-bruit

L'écran doit être placé le plus près possible de la source sonore tout en permettant la libre circulation de l'air. L'écran permet de réduire l'émergence du bruit de l'équipement par rapport à un environnement donné.



L'écran anti-bruit doit être constitué d'un matériau isolant

3) Le support

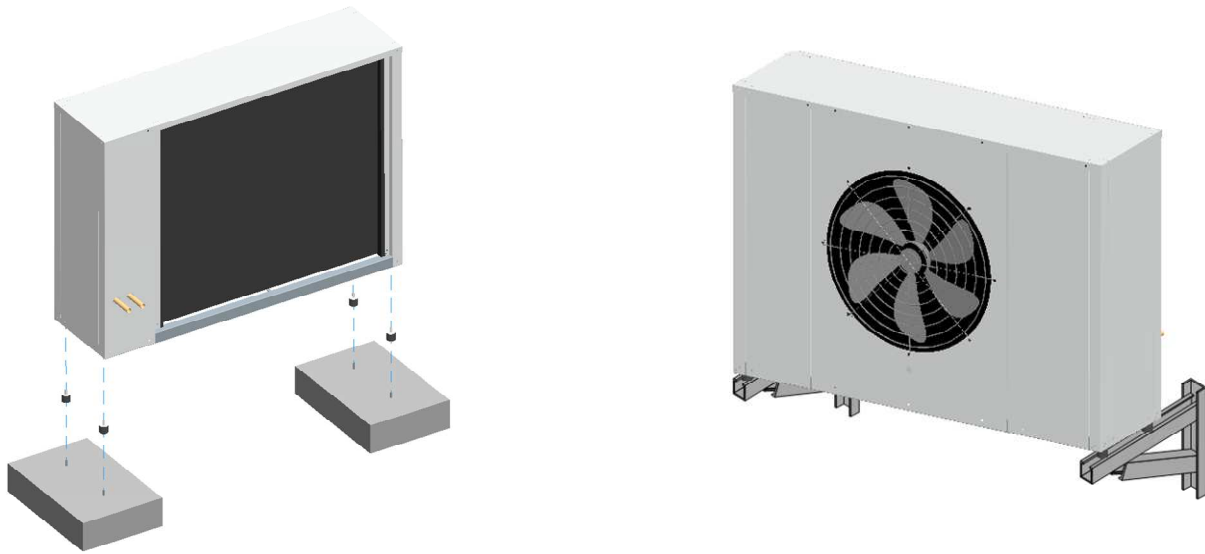
Objectif : Réduire la transmission des vibrations de l'unité extérieure par le support

3.1) Socle en béton

Privilégier l'installation de l'unité extérieure sur un socle d'inertie, sa masse doit être au minimum de 2 fois la masse de la PAC et il doit être indépendant du bâtiment.

3.2) Châssis métallique

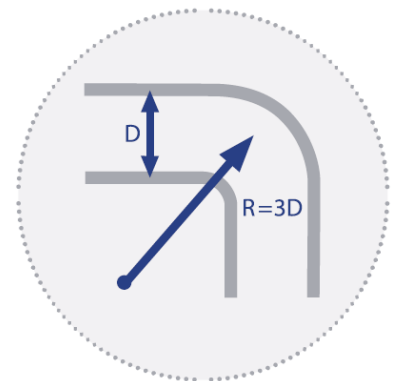
En cas d'impossibilité d'installation de la PAC sur un socle en béton, on peut utiliser un support métallique. La chaise support doit être très rigide et installée sur un mur porteur. Il ne faut pas oublier de fixer les plots anti-vibratiles sur les différentes unités de la PAC.



4) Règles de conception des réseaux hydrauliques et frigorifiques

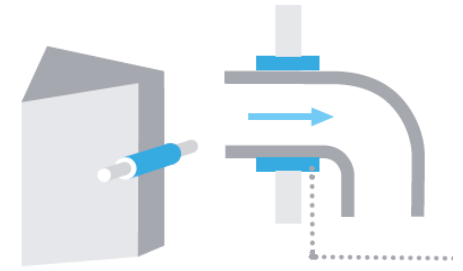
4.1) Respecter les principes de conception suivants :

- Diamètre : plus le débit est important, plus le diamètre doit être grand. Utiliser un abaque de sélection.
- Coude : le rayon de courbure doit être au moins trois fois supérieur au diamètre.
- Lignes droites : à mettre en place après chaque passage turbulent.
- Eviter le changement de diamètre trop important : de plus de 2 DN en une seule fois.



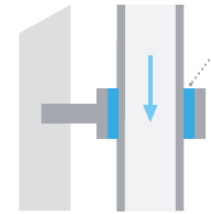
4.2) La traversée des parois

Il faut réduire la transmission solidienne, utiliser un fourreau composé d'un matériau souple et résilient lors de la traversée de parois. Une bonne isolation du tube est donc nécessaire.



4.3) La fixation

Prévoir des supports de fixation des tuyaux avec un matériau souple et anti-vibratile (Collier en caoutchouc par exemple).



5) Entretien

Vérifier régulièrement les matériaux absorbants, les étanchéités, les anti-vibratiles, etc. Procéder au remplacement chaque fois que nécessaire.

6) Rappel sur la réglementation du bruit de voisinage

La nuisance est définie par la notion d'émergence, c'est-à-dire la différence entre le niveau de pression acoustique mesuré lorsque l'appareil est à l'arrêt comparé au niveau mesuré lorsque l'appareil est en fonctionnement au même endroit.

Les mesures d'émergence doivent être réalisées en limite de propriété. Dans le cas des bâtiments, ces mesures doivent être faites dans les pièces à vivre avec les fenêtres ouvertes et avec les fenêtres fermées. La réglementation différencie l'émergence entre le jour et la nuit.

Articles importants du décret du 31 août 2006 :

6.1) Définition des bruits de voisinage

Article R.1334-30 : Les dispositions des articles R. 1334-31 à R. 1334-37 s'appliquent à tous les bruits de voisinage à l'exception de ceux qui proviennent des infrastructures de transport et des véhicules qui y circulent, des aéronefs, des activités et installations particulières de la défense nationale, des installations nucléaires de base, des installations classées pour la protection de l'environnement ainsi que des ouvrages des réseaux publics et privés de transport et de distribution de l'énergie électrique soumis à la réglementation prévue à l'article 19 de la loi du 15 juin 1906 sur les distributions d'énergie.

Article R. 1334-31 : Aucun bruit particulier ne doit, par sa durée, sa répétition ou son intensité, porter atteinte à la tranquillité du voisinage ou à la santé de l'homme, dans un lieu public ou privé, qu'une personne en soit elle-même à l'origine ou que ce soit par l'intermédiaire d'une personne, d'une chose dont elle a la garde ou d'un animal placé sous sa responsabilité.

Pompes à chaleur et environnement acoustique

6.2) L'émergence globale

Article R. 1334-33 : L'émergence globale dans un lieu donné est définie par la **différence** entre le niveau de **bruit ambiant**, comportant le bruit particulier en cause, et le niveau de **bruit résiduel** constitué par l'ensemble des bruits habituels, extérieurs et intérieurs, correspondant à l'occupation normale des locaux et au fonctionnement habituel des équipements, en l'absence du bruit particulier en cause. Les valeurs limites de l'émergence sont de **5 dBA** en période **diurne** (de 7 heures à 22 heures) et de **3 dBA** en période **nocturne** (de 22 heures à 7 heures), valeurs auxquelles s'ajoute un **terme correctif** en dBA (voir tableau 2), fonction de la durée cumulée d'apparition du bruit particulier.

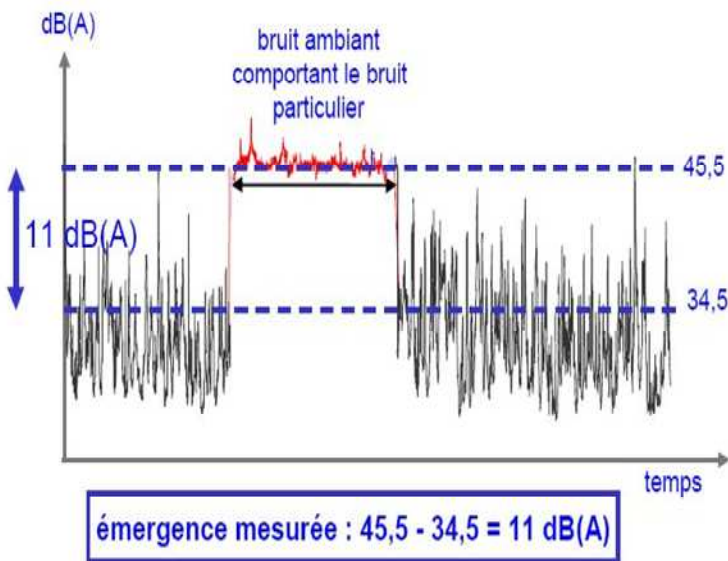


Tableau 2

Durée cumulée d'apparition du bruit particulier : T	Terme correctif en dB(A)	Emergence globale limite	
		Nuit	Jour
$T \leq 1$ minutes	+ 6	9	11
1 minutes < $T \leq 5$ minutes	+ 5	8	10
5 minutes < $T \leq 20$ minutes	+ 4	7	9
20 minutes < $T \leq 2$ heures	+ 3	6	8
2 heures < $T \leq 4$ heures	+ 2	5	7
4 heures < $T \leq 8$ heures	+ 1	4	6
$T > 8$ heures	0	3	5

6.3) L'émergence spectrale

Article R. 1334-34 : L'émergence spectrale est définie par la différence entre le niveau de **bruit ambiant** dans une bande d'octave normalisée, comportant le bruit particulier en cause, et le niveau de **bruit résiduel** dans la **même bande d'octave**, constitué par l'ensemble des bruits habituels, extérieurs et intérieurs, correspondant à l'occupation normale des locaux mentionnés au deuxième alinéa de l'article R. 1334-32, en l'absence du bruit particulier en cause. Les valeurs limites sont définies dans le tableau 3.

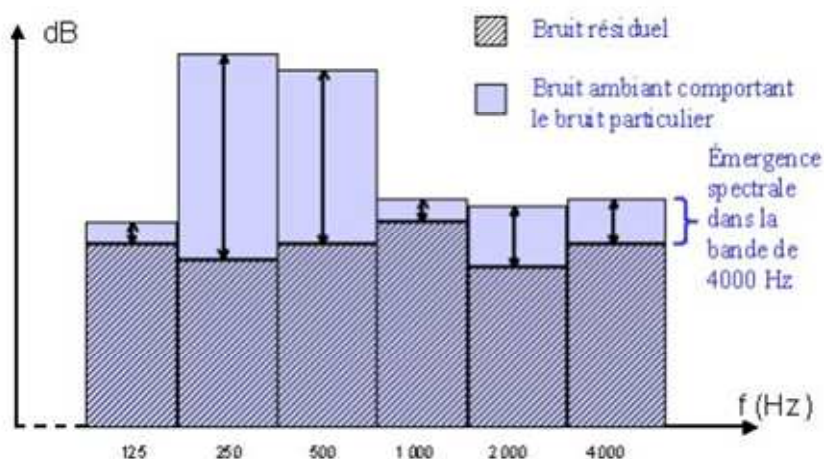


Tableau 3

Bande d'octave normalisée	Valeur de l'émergence maximale autorisée
125 Hz	7 dB
250 Hz	7 dB
500 Hz	5 dB
1 kHz	5 dB
2 kHz	5 dB
4 kHz	5 dB

7) Les dispositifs d'atténuation acoustique supplémentaires

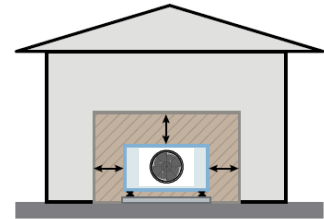
Il est conseillé de faire appel à un acousticien pour mettre en œuvre des solutions d'atténuation.

7.1) L'absorbant sur le mur

Principe : Une PAC installée contre un mur génère, pour le voisinage, environ 3 dB(A) de plus que si elle était installée en champ libre (6 dB(A) si la PAC est dans un coin).

Solution : Mise en place d'un matériau acoustique absorbant sur le(s) mur(s) derrière la PAC afin de réduire la réflexion du bruit sur la façade. La surface de la plaque d'absorbant doit être supérieure aux dimensions de la PAC. Si la PAC est dans un coin, il est conseillé de traiter les deux murs.

Atténuation possible : Maximum 2 dB(A) si la PAC est contre un mur
Maximum 4 dB(A) si la PAC est dans un coin



7.2) L'écran acoustique

Principe : Réduire la transmission acoustique et absorber le bruit dans une direction. Utiliser les écrans naturels chaque fois que cela est possible (talus de terre, etc.), Une haie d'arbres ne peut pas servir d'écran acoustique. L'efficacité d'un écran dépend de son emplacement, de ses dimensions et de ses matériaux.

Emplacement : L'écran doit être positionné au plus près de la PAC tout en permettant la libre circulation de l'air.

Dimensions : La surface de l'écran doit être supérieure aux dimensions de la PAC. Pour augmenter l'efficacité de l'écran, des rabats (casquettes et retours) peuvent s'avérer nécessaires.

Matériaux : Choisir des matériaux pleins, des briques acoustiques, des blocs de béton revêtus éventuellement de matériaux absorbants (panneau de laine minérale), etc. Attention à la tenue aux intempéries, en particulier pluie et vent.

Atténuation possible : Maximum 6 dB(A) + 1 dB(A) si le mur derrière la PAC est traité.

7.3) L'encoffrement

Principe : Coffre permettant de réduire la transmission de bruit et d'absorber le bruit autour de la PAC, dans toutes les directions.

- **Prévoir** des traitements acoustiques au niveau des accès et du passage des tuyauteries, et de l'alimentation électrique.
- **Eviter** tout contact avec une partie vibrante (châssis, tuyauterie, etc.)
- **Prévoir** un gainage interne pour éviter le recyclage d'air.
- **Si nécessaire, mettre en place** un ventilateur additionnel pour évacuer la chaleur et combattre la perte de charge supplémentaire due à l'encoffrement.

Atténuation possible : Maximum 25 dB(A)



