

Réduction du bruit dans un système de chauffage à air pulsé

Cette fiche Bonnes pratiques vise plus particulièrement les systèmes installés dans les maisons unifamiliales.

Les bruits générés par un système de chauffage à air pulsé représentent une source potentielle de désagrément pour les occupants d'une habitation. Il est donc important d'en tenir compte lors de la conception de ce type de système. Les sources de bruit et leurs modes de transmission peuvent être identifiés et des mesures peuvent être prises pour en atténuer les effets.

Sources de bruit et modes de transmission

Les bruits produits par un système à air pulsé sont principalement causés par les équipements mécaniques (ex. : ventilateur du générateur d'air chaud) et par le mouvement de l'air sur les composants du système (ex. : conduit, raccord, registre, grille, etc.). Ces bruits sont ensuite transmis par l'air, les conduits et la structure du bâtiment (murs, planchers, etc.) pour arriver jusqu'aux oreilles des occupants. Il est donc possible d'intervenir à la source et/ou au mode de transmission du bruit pour en réduire l'intensité.

Équipements mécaniques

Voici divers équipements mécaniques qui peuvent faire partie d'un système de chauffage à air pulsé :

- ventilateur du générateur d'air chaud;
- ventilateur récupérateur de chaleur (si la ventilation est combinée au système de chauffage);
- brûleur au mazout (si le générateur fonctionne au mazout);
- unité de condensation (dans le cas d'une thermopompe ou d'un système de chauffage muni d'un système de refroidissement); et
- autres ventilateurs, pompes et compresseurs.

Puisque ces équipements constituent des sources importantes de bruit, il est essentiel de les installer le plus loin possible des espaces de repos (chambres, salle de séjour, etc.). Ceci est valable autant pour les équipements installés à l'extérieur¹ (ex. : situer l'unité de condensation loin des fenêtres des chambres à coucher) que pour ceux installés à l'intérieur. Dans le cas des équipements installés à l'intérieur, il est préférable de leur prévoir un local dédié (local technique), au sous-sol si possible². Si nécessaire, le local en question peut être muni d'une isolation acoustique.

Le bruit produit par les équipements mécaniques ne se transmet pas uniquement dans l'air. Il se propage aussi sous forme de vibrations au travers des conduits et par la structure. Il existe toutefois des moyens pour réduire cette transmission de bruit et de vibrations aux espaces occupés³ :

- des raccords flexibles peuvent être utilisés pour isoler un ventilateur de son réseau de conduits rigides;
- les équipements mécaniques reposant au sol peuvent être installés sur des supports antivibratoires; et
- les équipements mécaniques suspendus peuvent être fixés à la structure à l'aide de supports souples.

Tous les équipements mécaniques ne produisent pas le même niveau de bruit. En principe, le fabricant ou le fournisseur doit fournir les caractéristiques acoustiques de ce type d'équipement. Idéalement, il faut choisir un modèle qui puisse répondre adéquatement aux besoins tout en étant le moins bruyant possible. Dans le cas d'un ventilateur, il est recommandé de sélectionner un modèle dont le point de fonctionnement, déterminé en fonction du débit d'air et de la pression statique externe prévus, sera situé le plus près possible de son point de rendement maximal. Un ventilateur sous-dimensionné ou surdimensionné risque d'entraîner des problèmes de bruit.

1 - Certaines municipalités imposent une distance minimale entre les équipements mécaniques bruyants et la limite de propriété. Elles peuvent aussi imposer une limite maximale de décibels (dB).

2 - L'espace prévu pour ces équipements doit être suffisant pour en permettre l'inspection, l'entretien, la réparation et le remplacement.

3 - Ces moyens peuvent être utilisés à condition qu'ils ne contreviennent pas à la réglementation en vigueur ni aux recommandations du fabricant.



Réseau de conduits

Pour éviter les problèmes de bruit, il est essentiel de dimensionner et de concevoir le réseau de conduits de manière à minimiser les pertes de pression et la turbulence. Un ventilateur qui force inutilement pour combattre des pertes de pression excessives produit nécessairement plus de bruit. Quant à la turbulence, elle favorise le bruit généré par l'air dans les conduits, les raccords et les autres composants du réseau.

Voici quelques principes de conception à considérer pour minimiser les pertes de pression, la turbulence et les problèmes de bruit dans un réseau de conduits :

- maintenir le conduit principal le plus droit possible et, par conséquent, éviter les changements de direction inutiles;
- prévoir des raccords de transition appropriés lors des changements de dimensions (angle de transition recommandé : 15 ° maximum);
- utiliser des coudes dont le rayon de courbure interne est au moins égal à la moitié de la largeur du conduit, ou des coudes carrés équipés de déflecteurs;
- même principe pour les autres raccords, utiliser ceux qui engendrent le moins de pertes de pression possible;
- prévoir une distance d'au moins 4 à 5 fois le diamètre équivalent du conduit entre la sortie du ventilateur, les changements de direction et les branchements secondaires;
- même principe pour les grilles et les diffuseurs, les situer le plus loin possible sur les branchements secondaires pour laisser le temps à l'écoulement d'air de redevenir uniforme;
- éviter l'utilisation de registres à proximité des grilles et des diffuseurs;
- sélectionner des grilles et des diffuseurs qui génèrent un niveau de bruit acceptable pour le débit prévu (idéalement le niveau de bruit des grilles ne doit pas dépasser 25 NC dans une même pièce); et
- dimensionner les conduits de manière à y maintenir des vitesses d'air⁴ et des pertes de pression⁵ acceptables.

Dans certains cas, l'utilisation d'un silencieux à un endroit stratégique du réseau de conduits peut s'avérer une solution efficace. Les silencieux engendrent toutefois d'importantes pertes de pression qui peuvent nuire au bon fonctionnement du ventilateur. Il faut donc en tenir compte lors de la conception et sélectionner le silencieux judicieusement, de manière à éviter des pertes de pression excessives.

Il est aussi important de changer les filtres lorsqu'ils sont encrassés. Un filtre sale cause des pertes de pression supplémentaires qui peuvent nuire au bon fonctionnement du ventilateur et engendrer plus de bruit.

Ouvrages consultés :

ASHRAE (2004), chapitre 9 « Design of Small Forced-Air Heating and Cooling Systems » dans *ASHRAE Handbook - HVAC Systems and Equipment*.

ASHRAE (2007), chapitre 47 « Sound and Vibration Control » dans *ASHRAE Handbook - HVAC Applications*.

4 - Vitesse d'air recommandée : 700 à 900 pi/min (3,5 à 4,5 m/s) dans un conduit principal et 500 à 600 pi/min (2,5 à 3 m/s) dans un branchement secondaire.

5 - Perte de pression recommandée : 0,1 po H₂O par 100 pi de conduit (0,8 Pa par mètre de conduit).