

10.- Fiche « climatiseur »

10.1.-Quelques grands principes à respecter

Nécessité d'une étude acoustique :

Les niveaux sonores prévisionnels dans les locaux à protéger doivent avoir fait l'objet d'une étude acoustique. **Cette étude acoustique doit être menée conjointement avec l'étude aérodynamique.** Il en résulte un tracé de réseau, un dimensionnement des gaines pour éviter les vitesses élevées, le contrôle des accidents (coudes, piquages, registres ...) afin de minimiser les pertes de charges localisées trop importantes, un choix de diffuseurs, l'emplacement de silencieux éventuellement nécessaires.... L'étude acoustique comporte un **calcul des atténuations et des régénérations de bruit** dues aux éléments du réseau. En effet, une forte perte de charge aérodynamique entraîne une forte atténuation de la puissance acoustique véhiculée par le réseau, mais également une forte régénération de bruit. C'est ainsi qu'un silencieux à baffles parallèles atténue (c'est son rôle) mais est également une source de bruit. Il faut donc choisir son emplacement le plus en amont possible afin que le bruit régénéré soit nettement inférieur au bruit qu'il y aurait à sa sortie s'il n'y avait pas de régénération. L'étude acoustique doit également déterminer les dispositions à prendre pour limiter la transmission des vibrations produites par les ventilateurs, les tours de refroidissement, les groupes froid, ..., ainsi que les prestations à mettre en œuvre pour diminuer la transmission des bruits aériens rayonnés par ces différents matériels. Le schéma de la figure 10.1 montre

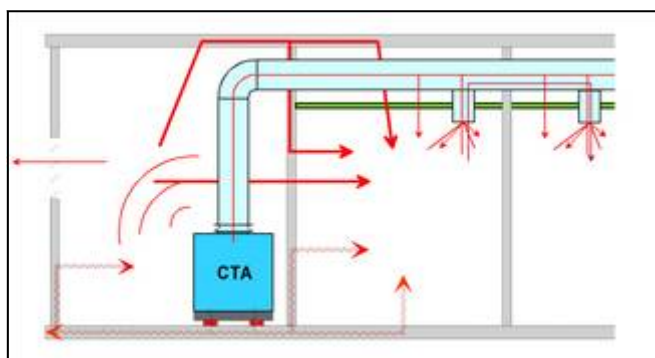


Figure 10.1

qu'il y a un très grand nombre de problèmes acoustiques à considérer lorsqu'un réseau de conditionnement d'air est alimenté par une centrale de traitement d'air située dans un local technique voisin d'un local à protéger.

Il y en a au moins douze :

- Transmission de la vibration de la machine dans le local technique
- Transmission de la vibration de la machine au réseau de gaines
- Transmission de la vibration de la machine au local voisin
- Rayonnement du bruit de la machine dans le local technique
- Transmission du bruit aérien rayonné dans le local technique vers le local voisin (via la paroi de séparation et les parois latérales)
- Transmission du bruit rayonné par la machine vers l'extérieur via la grille d'entrée d'air
- Puissance acoustique fournie à l'entrée du réseau
- Atténuation de la puissance fournie par les éléments du réseau jusqu'au diffuseur
- Régénération de bruit par les mêmes éléments
- Niveau de puissance acoustique du diffuseur
- Niveau rayonné par les gaines et transmis vers le local
- Transmission du bruit du local vers le local voisin par les diffuseurs et le réseau qui les sépare

A cette longue liste, il faut ajouter la transformation du niveau de puissance acoustique au diffuseur en niveau de pression acoustique dans le local, transformation qui dépend notamment de la directivité du diffuseur et des caractéristiques d'absorption du local.

10.2.- Respect des plans de réseaux résultant de l'étude acoustique

Exemple : Dans la figure suivante, la configuration « A » a été prise en compte dans l'étude acoustique. On pourrait être tenté de simplifier le réseau suivant la configuration « B », qui permet d'éliminer deux coudes sur trois. **Avant de modifier, il faut demander l'avis de l'acousticien.** En effet un coude atténue le bruit véhiculé par l'air de 3 dB dans les fréquences aigües. Trois coudes entraînent une atténuation de 9 dB et il risque de manquer 6 dB d'atténuation.

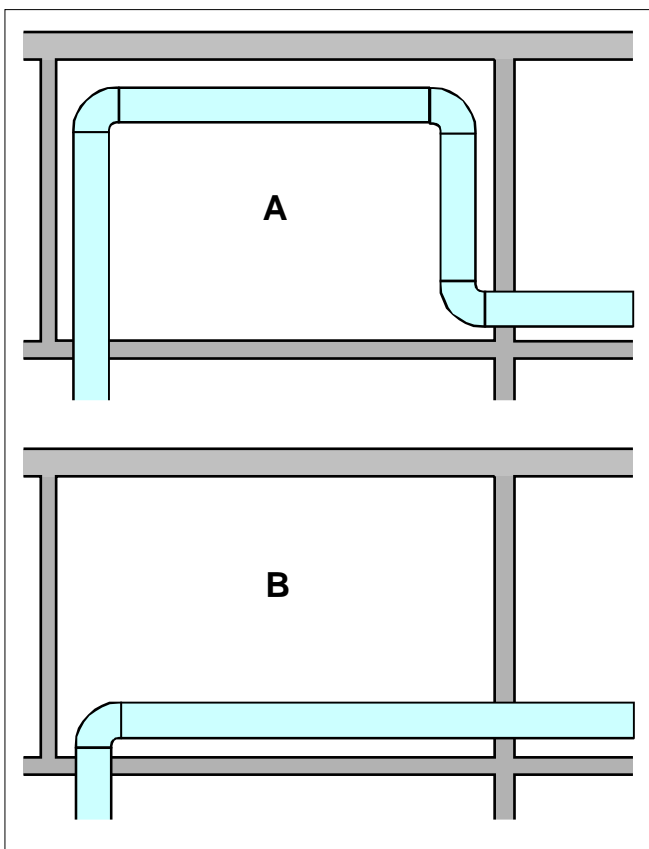


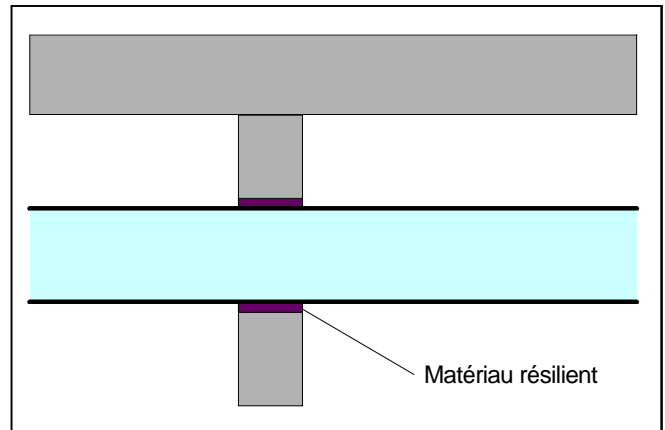
Figure 10.2

10.3.- Qualité des jonctions entre éléments d'un réseau de gaines

Les jonctions des éléments du réseau doivent être étanches pour éviter les fuites d'air et des bruits parasites de chuintements. De même aucune aspérité due notamment à des tôles mal découpées ne doit perturber l'écoulement d'air. Attention, notamment aux rivets « poppés » qui accrochent les graisses et autres particules des fumées.

10.4.- Transmissions parasites

Il y a suffisamment de voies de transmission pour ne pas en rajouter. En particulier la traversée des parois par une gaine doit être étanche.



10.5.- Quelques principes de mise en œuvre à conseiller

On trouvera plus de détails dans les chapitres 16 à 22 du guide AICVF « bruit des équipements »

Les ventilateurs : Un ventilateur est généralement moins bruyant à son point de rendement maximal.

Pour les ventilateurs centrifuges non raccordés à l'admission, les ouïes d'aspiration doivent être à une distance de toute paroi au moins égale à 1.5 fois le diamètre de la roue du ventilateur. La distance entre la sortie de refoulement du ventilateur et le premier accident du réseau (coude, changement de section de gaine..) doit être au moins égale à 2 fois le diamètre de la roue du ventilateur.

Les aéro-réfrigérants : Le côté aspiration, le plus bruyant d'une tour de refroidissement, doit être orienté vers la zone la moins sensible de l'environnement. En cas de besoin il est possible d'équiper de silencieux à baffles parallèles l'aspiration et le refoulement des tours de refroidissement à ventilateurs centrifuges. On pourra également prévoir un ou plusieurs écrans autour de l'appareil, à une distance suffisante pour satisfaire le compromis entre le souhait de placer l'écran le plus près possible de la source de bruit et la nécessité d'assurer une circulation d'air suffisante et de maintenir un espace correct pour les opérations de maintenance de l'appareil.

Les groupes frigorifiques : Les groupes à compresseur alternatif produisent des niveaux

sonores de 85 à 95 dB(A) à 1 m et les niveaux à 1 m atteints par des groupes à compresseurs centrifuge peuvent atteindre 100 dB(A). Il est prudent de les équiper d'un capot acoustique (souvent proposé par le constructeur de l'appareil) et de les désolidariser des parois et du réseau .

Les conduits droits : Le tableau suivant (d'après un guide de l'ASHRAE) donne des indications sur le comportement acoustique de différents types de conduits droits.

Pour les conduits flexibles, il faut éviter les changements brusques de direction qui risquent de coucher les anneaux formant leur ossature les uns sur les autres et de créer des pincements sources de bruits intenses.

Les coudes : Plus la perte de charge aéraulique est forte, plus l'atténuation acoustique est importante et plus la régénération du bruit par le coude est élevée. Un coude droit atténue et régénère plus qu'un coude arrondi.

Tableau 10.1 : comportement acoustique de différents types de conduits droits

Type de conduit	rectangulaire (tôle)	Rectangulaire (tôle isolée à l'intérieur)	Circulaire (tôle)	Circulaire (tôle isolée à l'intérieur)	Fibre minérale seule	flexible circulaire isolé
Résistance au bruit de tôle						
Résistance à la transmission à travers les parois						
Atténuation aux basses fréquence						
Atténuation aux fréquences moyennes						

	Mauvais		Moyen		Bon
--	----------------	--	--------------	--	------------

10.6.-Cas particulier des climatiseurs individuels

Nous prendrons le cas d'un climatiseur bi-blocs qui comporte deux unités, l'une à l'intérieur du local traité et l'autre à l'extérieur (souvent sur les balcons s'il s'agit d'une installations dans un immeuble existant). Le bruit à l'extérieur, qu'il faut maîtriser pour la protection du voisinage est celui d'un compresseur et d'un ventilateur pour les condenseurs à air, et uniquement celui du compresseur pour les condenseurs à eau.

Outre les bruits produits par le compresseur et le ventilateur éventuel, il peut y avoir des bruits de vibration des supports ou de la carcasse de l'unité, des bruits de détente dans le circuit frigorifique et une régénération de bruit aux grilles d'air.

Les constructeurs doivent communiquer les niveaux de puissance acoustique des unités.

Certains fabricants de climatiseurs déclarent que leurs appareils ne sont pas bruyants et donnent un niveau de pression acoustique suffisamment faible pour que le client soit convaincu du peu de risque qu'il prend en choisissant ce produit. Or un niveau de pression acoustique n'est pas utilisable car il dépend de l'emplacement du point de mesure (dans un local ? à l'extérieur ? à quelle distance de l'appareil ?) et des caractéristiques des locaux dans lesquels les mesures ont été effectuées.

Les puissances acoustiques des climatiseurs sont plus élevées dans les fréquences graves ou moyennes et relativement faibles dans les fréquences aigues. Pour les unités intérieures elles sont souvent comprises entre 49 et 59 dB(A), et

entre 55 et 75 dB(A) pour les unités extérieures.

Quant aux précautions de mise en œuvre, elles consistent :

- à réaliser des fixations souples entre le circuit frigorifique et son support
- à utiliser des manchettes souples au raccordement des conduites d'eau
- à placer l'unité extérieure sur anti vibratile
- à désolidariser les unités intérieures de leur support

Enfin rappelons que la protection du voisinage ne s'improvise pas.

Les caractéristiques d'émission, notamment des unités extérieures, font partie des données nécessaires à l'étude du bruit produit dans l'environnement. Cette étude conclut parfois que le voisinage ne pourra être suffisamment protégé que moyennant la mise en place d'écrans.