

Bureau d'étude acoustique

102/F5 Bd Montesquieu  
59100 Roubaix

# Le confort acoustique : Pourquoi et comment l'obtenir ?

La qualité acoustique des bureaux

# La qualité acoustique des bureaux

1. Pourquoi s'en préoccuper ?
2. Notions générales d'acoustique
3. Les phénomènes acoustiques dans les salles
4. Lois et normes
5. Le traitement acoustique des bureaux
  1. Traiter la réverbération
  2. Isoler et fractionner
  3. Réduire le bruit des équipements
  4. Isoler par rapport aux locaux voisins
  5. Isoler par rapport à l'extérieur

## 1 - Pourquoi se préoccuper de l'acoustique dans les bureaux ?

- Première nuisance signalée par les français : le bruit
- Le bruit gêne à la concentration
- Le bruit gêne à la compréhension
- Le bruit stresse
- Le bruit fatigue

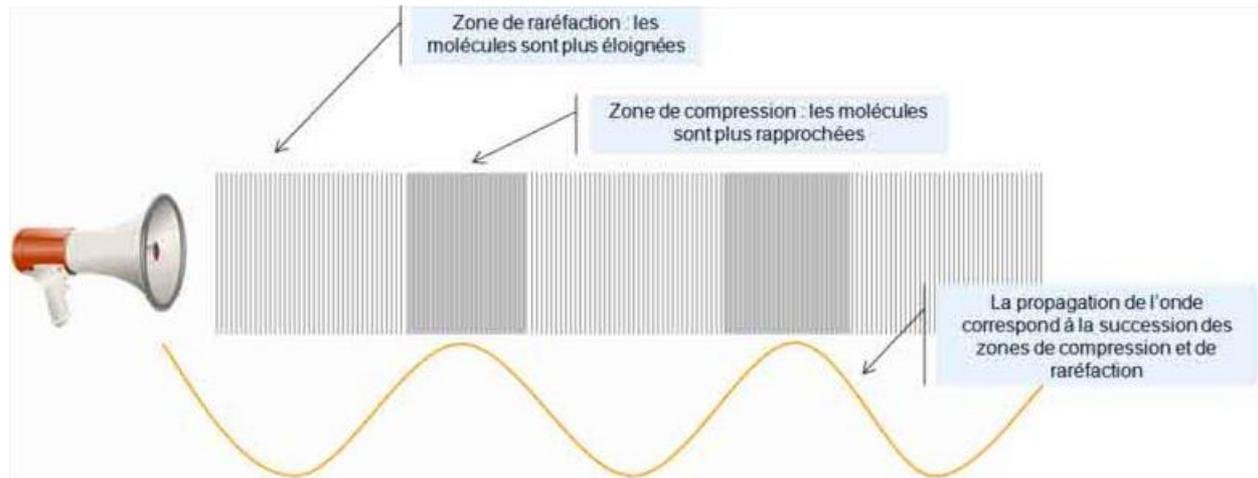


## 2- Notions générales d'acoustique

- Le phénomène sonore
- Les unités
- L'oreille et son fonctionnement
- Les impacts directs du bruit sur la santé
- Les impacts indirects du bruit sur la santé

# Le phénomène sonore

Le son est la propagation d'une perturbation de l'air, par compressions et dilatations successives



L'intensité ou la force du bruit se mesure en décibel

dB(A)

Échelle logarithmique :

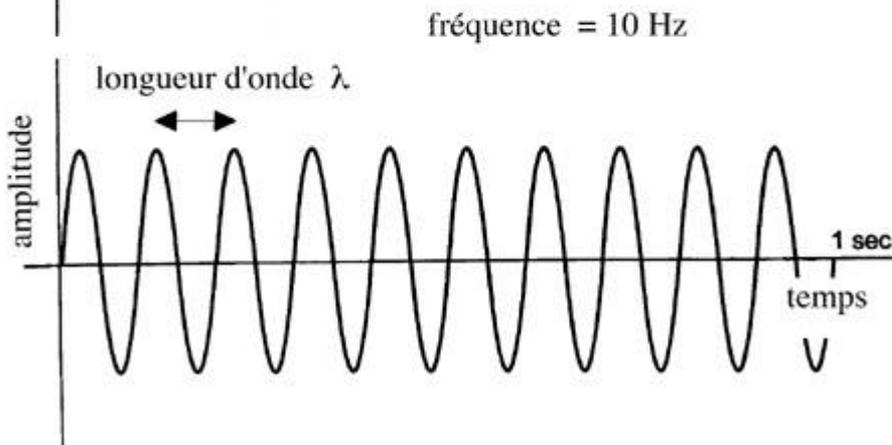
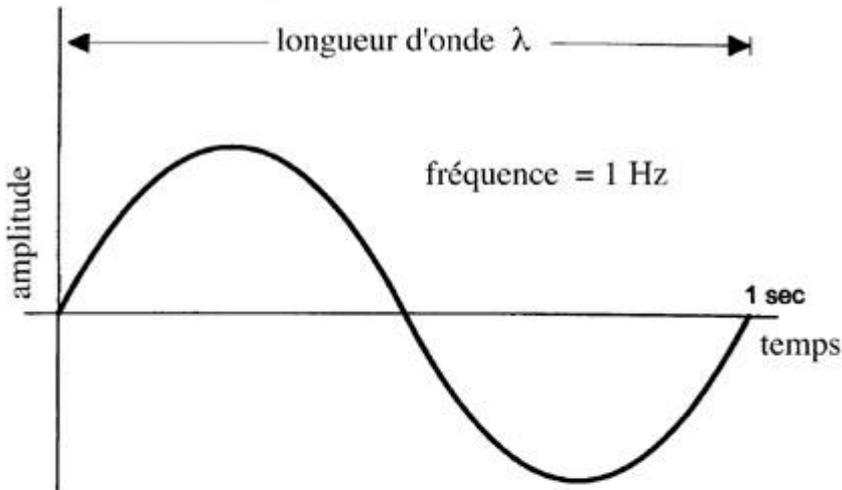
+ 3 dB(A) = énergie sonore X 2

+ 6 dB(A) = énergie sonore X 4

+ 10 dB(A) = énergie sonore X 10

+ 20 dB(A) = énergie sonore X 100

# Unité : le hertz

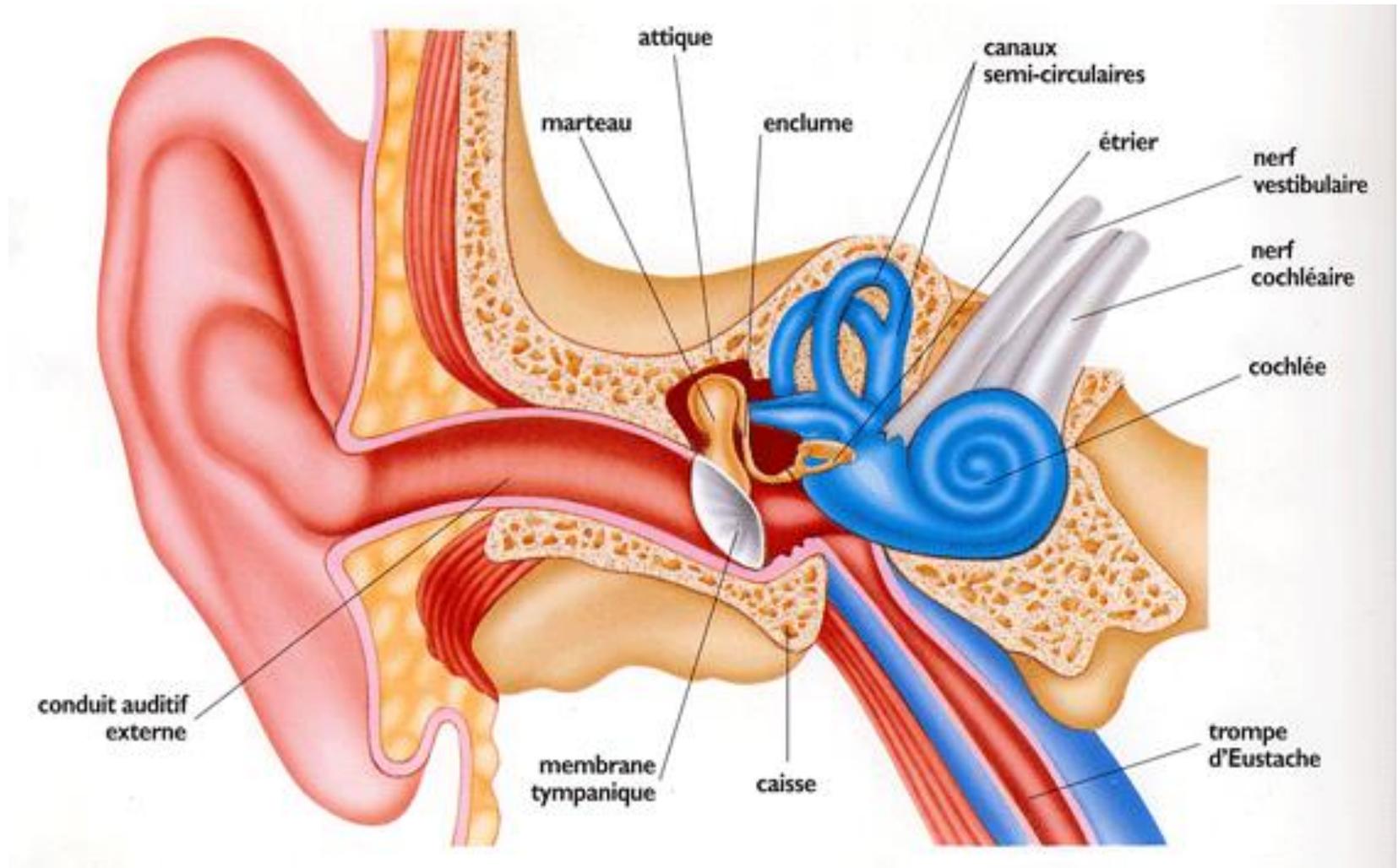


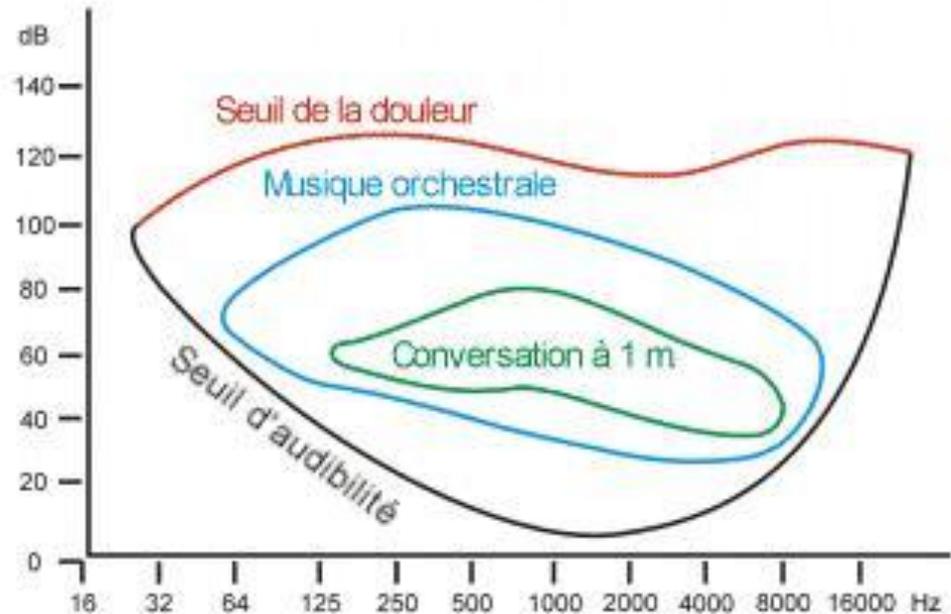
La fréquence en hertz (Hz) d'un son traduit sa vitesse d'oscillation

Un bruit est constitué d'un grand nombre de sons de fréquences différentes

On parle alors de spectre sonore







# Impacts directs sur la santé

L'exposition prolongée à des bruits de trop forte intensité entraîne des troubles de l'audition :



- Perte d'acuité auditive :
  - Partielle ou totale
  - Temporaire ou définitive
- Acouphènes

# Impacts indirects sur la santé

Même à faible dose, le bruit a des effets sur la santé,  
par l'intermédiaire du stress

Le stress est une réaction de l'organisme pour faire  
face à une agression extérieure



# Impacts indirects sur la santé

S'il est vécu comme une agression, le bruit génère un stress qui, à son tour, a des effets sur la santé :

- **Troubles du sommeil**
- **Fatigue**
- **Tension artérielle élevée**
- **Troubles digestifs,**
- **Troubles respiratoires et cardiaques**
- **...**

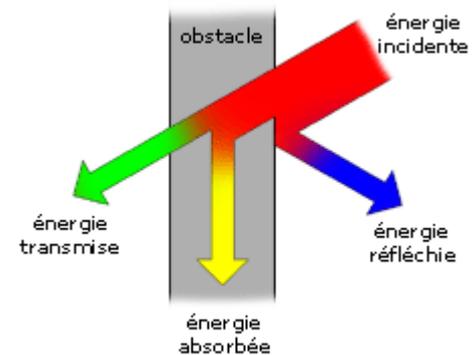
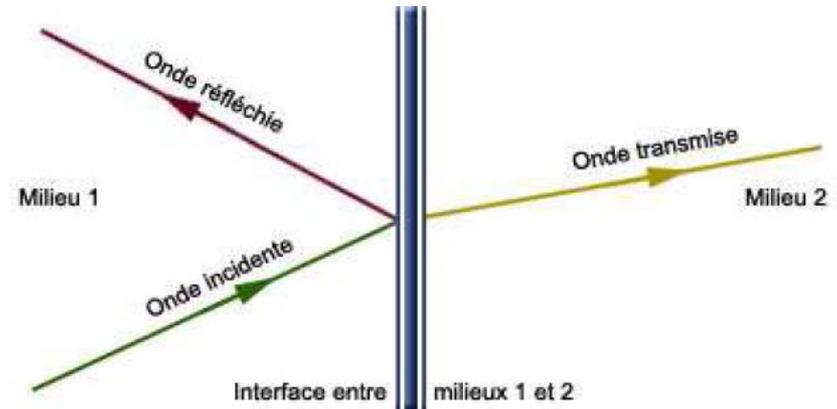
### 3- Les phénomènes acoustiques dans les salles

- Réflexion, absorption, transmission
- Champs direct et réverbéré
- Réverbération
- Intelligibilité
- Effet cocktail

# Réflexion, absorption, transmission

Quand une onde sonore rencontre une paroi, l'énergie sonore est distribuée dans :

- L'onde réfléchi
- L'onde transmise
- L'énergie absorbée



Les matériaux de construction présentent la propriété physique d'absorber plus ou moins l'énergie acoustique qu'ils reçoivent :

- par effet de dissipation : matériaux poreux ou fibreux comme les laines minérales, les mousses, les textiles...
- Par effet de résonance : matériaux creux ou texturé comme les plâtres et bois rainurés ou perforés

Cette propriété est caractérisée par le coefficient d'absorption  $\alpha$  compris entre 0 et 1 :

- 0 : le matériaux n'absorbe rien et toute l'énergie sonore est réfléchi
- 1 : Le matériaux absorbe toute l'énergie et aucune onde n'est réfléchi

La capacité d'un matériaux à stopper la propagation du son est l'isolement acoustique.

De manière générale, plus un matériaux est dure et lourd plus il sera isolant.

Le béton, le plâtre ou le verre présentent des performances d'isolation d'autant plus élevées qu'ils sont épais.



**Les matériaux absorbants sont souvent de mauvais isolants**

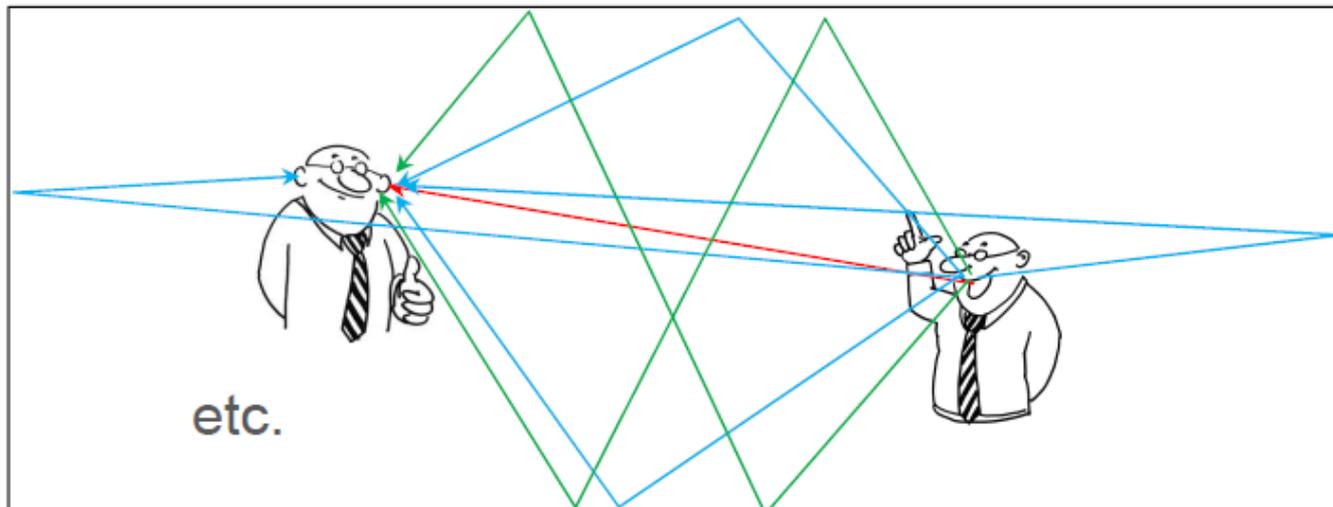
**Et**

**Les matériaux isolants sont souvent très peu absorbants !**

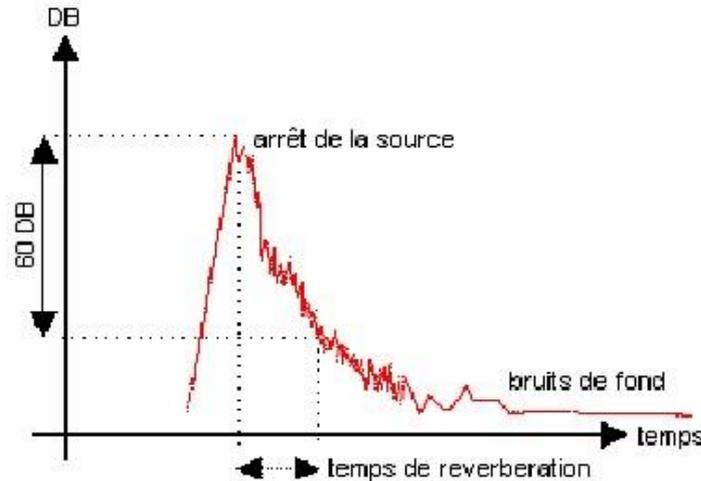
# Champs direct et réverbéré

Le champ direct est l'onde sonore allant directement de la source au récepteur. Sans réflexion, cette trajectoire est rectiligne et la plus courte. Cette onde directe est la plus énergétique et dépend directement de la distance source-récepteur

Le champ réverbéré provient de l'ensemble des réflexions des ondes sur les parois de la salle. Ces rayons sonores perdent de l'énergie à cause de parcours plus longs et à chaque réflexion sur une paroi. On peut considérer que le champ réverbéré est uniforme dans la pièce.



La réverbération se quantifie principalement par le Temps de Réverbération



Le temps de réverbération est déterminant dans la qualité acoustique d'un lieu.

Il doit être adapté à l'usage :

- trop court, la pièce sera mate, trop silencieuse, ce mode est adapté à une chambre à coucher ou un studio d'enregistrement
- Trop long, cela nuira à l'intelligibilité de la musique et de la parole.

## ***Comme les trains, un son peut en cacher un autre !***

Ainsi, un bruit pourra « masquer » la parole s'il est plus intense et dans la même gamme de fréquence.

Le bruit masquant pourra être un bruit de fond (équipements bruyant, bruit de locaux voisins, paroles...) ou la réverbération de la salle

Une parole pourra être compréhensible que si elle n'est pas par trop masquée par le bruit de fond ou la réverbération

**L'intelligibilité est un critère qui indique si la compréhension de la parole sera facile, difficile ou impossible.**

L'effet cocktail apparaît dans une salle réverbérante où ont lieux de nombreuses discussions par petits groupes de personnes.

La réverbération élève globalement le niveau sonore

Les gens se sentent alors obligés d'élever la voix pour se faire entendre

Ce qui élève encore le niveau sonore global...



## 4- Lois et normes

Le code du travail fixe à 80 dB(A) le niveau d'exposition au bruit comme seuil au-delà duquel un risque de surdité peut apparaître. L'exposition ne doit jamais dépasser 87 dB(A).

Il n'existe pas de réglementation acoustique relative aux bureaux

Norme AFNOR NFS 31 080 « Niveaux et critères de performances acoustiques des bureaux et espaces associés »

Référentiel HQE (CERTIVEA)

## 5-Le traitement acoustique des bureaux

1. Traiter la réverbération
2. Isoler et fractionner
3. Réduire le bruit des équipements
4. Isoler par rapport aux locaux voisins
5. Isoler par rapport à l'extérieur

# Traiter la réverbération

Afin de réduire la réverbération dans un open space, pour éviter l'effet cocktail et améliorer l'intelligibilité, il convient d'apporter à la salle des matériaux absorbants, en commençant par les plus grandes surfaces à disposition : sols et plafond.



# Traiter la réverbération

Des matériaux absorbants et décoratifs peuvent être appliqués aux murs



# Traiter la réverbération

Le mobilier peut également comporter des matériaux absorbants

Au dos du mobilier de rangement



En créant des alcôves et des milieux confinés



# Isoler et fractionner

Les personnes sont susceptibles de se gêner entre elles lors de leurs conversations, téléphoniques ou avec une autre personnes.

IL est donc important de créer des zones partiellement isolées par des écrans acoustiques.

Ces zones pourront isoler les postes de travail ou des petits groupes de travail.



## **Le silence appelle le silence !**

Réduire le bruit de fond créé par les équipements permettra aux personnes de se comprendre sans élever la voix.



Les équipements bureautiques bruyants pourront trouver place dans un local fermé et isolé

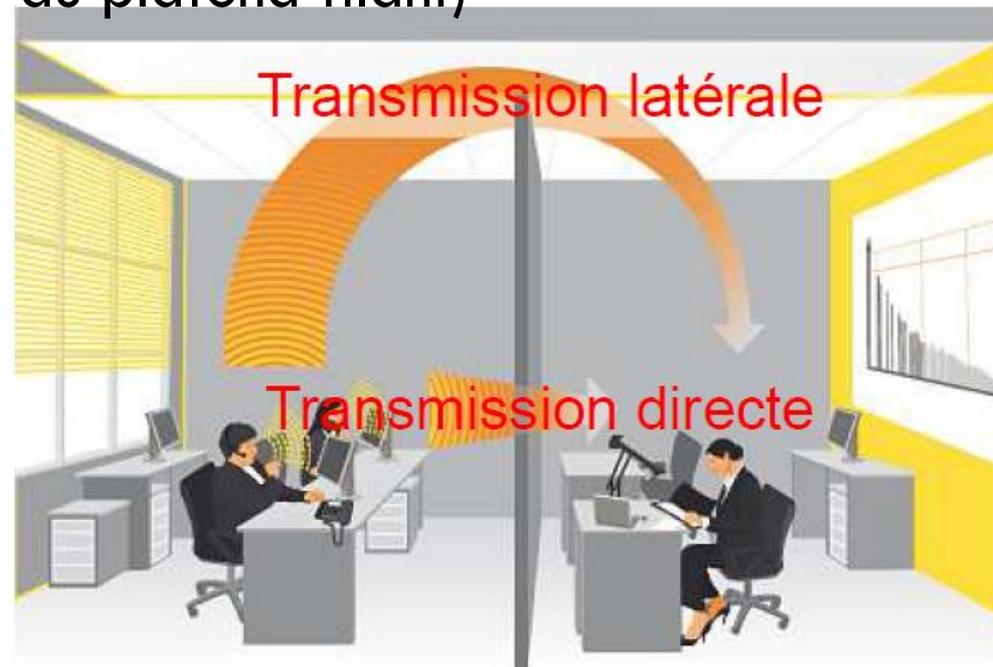
Veiller également aux bruits des ventilations et climatiseurs. La mise en place de silencieux et un bon entretien permettra de réduire le niveau sonores dans les bureaux.

# Isoler par rapport aux locaux voisins

Le bruit de fond peut provenir d'un local voisin (locaux techniques ou salle de réunion).

Les cloisons modernes présentent souvent de très bonnes performances d'isolation. Il faut toutefois veiller à ce que le bruit ne passe pas par :

- Le faux plafond (attention au plafond filant)
- Le faux plancher
- Les gaines de ventilation
- De mauvais ajustements
- Des traversés de câbles



# Isoler par rapport à l'extérieur

Le bruit routier ou celui d'une entreprise voisine peut vite devenir envahissant si l'isolement de façade n'est pas suffisant.

La conception d'une bonne isolation de façade doit se faire en concertation avec l'architecte et le thermicien.

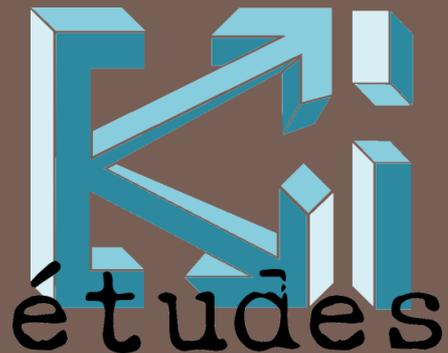
La performance d'isolation des matériaux est grandement dépendante des mises en œuvre.



## Conclusion

**La qualité acoustique de bureaux pourra être obtenue :**

- Par l'analyse des activités dans le bureau pour :
  - Identifier les acteurs bruyants et ceux qui requièrent du silence
  - former des groupes de travail homogènes
  - Définir des objectifs d'ambiance sonores par zones
- Par l'apport de matériaux absorbants adaptés et judicieusement placés
- Par l'isolement des équipements bruyants
- Par des cloisonnements bien mis en œuvre



JE VOUS REMERCIE  
DE VOTRE ATTENTION

La qualité acoustique des bureaux