

CONFORT ACCOUSTIQUE

Tant à la ville qu'à la campagne, en intérieur qu'en extérieur, le bruit est devenu aujourd'hui une réelle pollution : voitures, tondeuses, télévisions, chaînes Hi-Fi, voisins, aéroports, ascenseurs, tuyauteries, etc. créent un environnement sonore nuisible pour l'équilibre humain.

Les espaces et constructions actuels ont le rôle de s'en protéger, de le filtrer de manière à conserver, dans ces espaces du moins, des conditions acoustiques plus supportables, agréables. Une bonne anticipation du problème, une conception appropriée et une bonne réalisation du bâtiment permettent donc de créer, à l'intérieur, un confort acoustique approprié à l'usage qu'il en sera fait. Il est en effet entendu que les attentes ne seront pas les mêmes selon qu'il s'agit d'un bâtiment type logement, d'un immeuble de bureaux, d'une salle de classe...

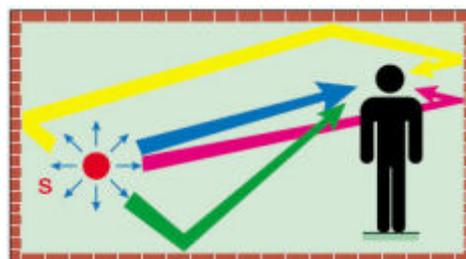
Un "bon confort acoustique" consiste généralement en un juste équilibre entre temps de réverbération, bruit de fond et isolation acoustique. On peut dès lors qualifier un espace dit "acoustiquement confortable" par un espace où les sons utiles sont privilégiés tandis que les sons désagréables ou indésirables sont éliminés ou au moins suffisamment réduits pour ne pas créer de désagrément.

SONS/BRUITS

Un son est caractérisé par un niveau sonore et une fréquence. Le niveau sonore, amplitude d'un son, se mesure en décibel. La fréquence, qui se mesure en Hertz, correspond au nombre de vibrations par seconde. Elle permet de distinguer les sons graves des sons aigus.

Le bruit est un mélange de sons ayant des fréquences et des niveaux différents. On parle du spectre d'un bruit (bande de fréquence).

> *Espaces intérieurs (champ réverbéré)*

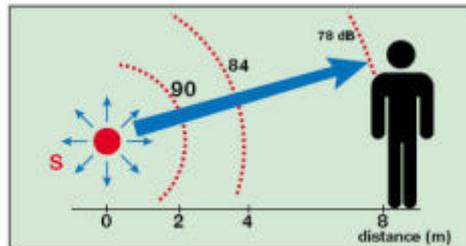


Champ réverbéré

Source : Inrs

En plus du bruit direct, un individu perçoit le bruit réfléchi par les parois du local. La décroissance du niveau sonore par doublement de distance à la source est alors inférieure à 6dB. La réverbération du local génère un effet d'amplification.

> **Espaces extérieurs (champ direct ou champ libre)**



Champ direct
Source : Inrs

L'individu perçoit directement le bruit émis par une source, sans réverbérations parasites (cas idéal).

TRANSMISSION DU BRUIT

> **Transmission entre espaces intérieurs**

On distingue trois types de transmission différents d'un bruit d'un espace à un autre : **la transmission directe**, par voies opaques et baies, **la transmission parasite**, par certains points singuliers (gaines d'aération, tuyauterie...), **et la transmission latérale**, par les parois liées à la façade, à la paroi séparative, au plancher...

> **Cumul de bruits**

Les décibels, valeurs logarithmiques, ne peuvent être directement additionnés ou soustraits. On peut remarquer par exemple que doubler le nombre de sources sonores identiques ne double pas le niveau sonore total mais l'augmente de 3dB.

$$30\text{dB} + 30\text{dB} = 33\text{dB}$$

De même un son, si son niveau sonore est très différent de celui d'un autre son, le plus fort peut masquer le plus faible sans augmentation notable de son propre niveau.

$$60\text{dB} + 70\text{dB} = 70\text{dB}$$

Dès lors que le nombre de niveaux est supérieur à deux, il suffit, pour obtenir le niveau global, de les additionner deux à deux après les avoir ordonnés par ordre croissant.

> **Décroissance spatiale d'un bruit**

En extérieur, c'est à dire, idéalement, en champ libre (en l'absence de tout obstacle), le niveau sonore décroît de 6dB chaque fois que l'on double la distance à la source. Exemple : si à 10m de la source, le niveau sonore est de 70dB, il est, à 20m de 64dB, à 40m de 58dB, à 80m de 52dB...

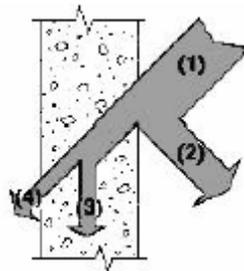
PERCEPTION PHYSIOLOGIQUE

L'oreille humaine est sensible à des pressions allant de 0,00002Pa (seuil de l'audition) à 20Pa (seuil de la douleur). Elle perçoit les sons dont la fréquence varie de 20Hz (sons graves) à 20 000Hz (sons aigus) mais est moins sensible aux sons graves qu'à ceux aigus.

> Enjeux

- ▶ confort des utilisateurs vis-à-vis des bruits générés à l'intérieur même du bâtiment (paroles, déplacements, activités, équipements...)
- ▶ confort des utilisateurs vis-à-vis des bruits de l'extérieur (transports, équipements, activités...)
- ▶ respect du voisinage

ISOLATION ET ABSORPTION



Réflexion, absorption, transmission

Source : Certu

Une onde sonore (1) rencontrant une paroi peut être à la fois :

- ▶ réfléchi (2)
- ▶ absorbé (3)
- ▶ transmis (4)

Ne pas confondre isolation et absorption. L'**isolation** est l'ensemble des procédés mis en œuvre pour réduire le niveau sonore non pas dans le local même mais dans le local voisin. Elle limite la transmission.

L'**absorption** d'une onde sonore consiste quant à elle à augmenter la partie absorbée et réduire la partie réfléchi de l'onde dans le local même. La présence dans un local d'éléments absorbants permet d'optimiser la durée de réverbération et par conséquent d'améliorer les caractéristiques acoustiques et en particulier l'intelligibilité d'une pièce. Elle n'a par contre pratiquement aucune influence sur la partie transmise.

Les matériaux absorbants les plus utilisés car efficaces sont les matériaux dits "à pores ouverts" type produits fibreux, produits cellulaires, revêtements textiles ou panneaux perforés. Ils présentent une bonne qualité d'absorption des moyennes et hautes fréquences et sont particulièrement bien adaptés aux fréquences dominantes caractéristiques des locaux industriels. Tout revêtement protecteur entraîne une perte d'efficacité.

Le coefficient d'absorption de matériaux à parois rigides tels que le béton ou la tôle pleine est en revanche quasiment nul et la totalité de l'onde est réfléchi.

> Mesures dans le bâtiment

Dans le cas d'un bâtiment, selon ses caractéristiques, sa situation, etc., différents types de mesures peuvent être envisagés :

- ▶ mesure d'isolement de façade (bruits de trafic routier, ferroviaire...)
- ▶ mesure d'isolement entre locaux (bruits de conversations, de télévision, de musique...)

- ▶ mesure de niveau de bruit de choc reçu (déplacement de personnes, talons, bruits de meubles, chute d'objets...)
- ▶ mesure du niveau de bruit d'équipement (ascenseur, robinetterie, VMC...)
- ▶ mesure de durée de réverbération (effet de résonance d'un local)
- ▶ mesure d'émergence (bruit du voisinage extérieur, généré par les activités, les équipements...)

CE QUI CHANGE EN MEDITERRANEE

Les régions méditerranéennes se caractérisent par des étés plus chauds, nécessitant un rafraîchissement nocturne important : ce rafraîchissement peut se faire naturellement grâce à l'air extérieur, surtout dans le haut pays dont les nuits sont moins chaudes qu'en bord de mer.

En milieu urbain ou en zone de construction dense, le thermicien et l'acousticien devront aider l'architecte à positionner correctement les locaux, en particulier les locaux de nuit à distance des sources sonores (rues, voisins, machines...). Le dimensionnement et la position des patios devra aussi être adaptés, car un patio trop étroit réfléchit le son et ne permet pas à l'air frais de pénétrer.

Enfin, le traitement acoustique des ouvrants par des effets d'écrans et de chicanes (voir par exemple les HLM La provençale à Nice) permettront de gagner quelques décibels supplémentaires. On le voit, l'approche simultanée thermique et acoustique intervient, dans ces cas-là, dès l'esquisse.