



# Bien concevoir l'acoustique des locaux accueillant les enfants pour préserver leur santé

## ■ Préambule

Les agressions par le bruit dans la vie quotidienne des jeunes scolaires sont nombreuses et variées. Elles sont dues soit à des causes externes (implantation des écoles à proximité de sources de bruit importantes tels qu'aéroports, axes routiers, grands carrefours), soit à des causes internes liées à la vie scolaire ou aux conditions matérielles d'accueil des élèves.

En effet, l'aménagement des locaux contribue aussi à accroître l'exposition aux nuisances sonores des élèves et des enseignants. Des salles trop hautes et de longs couloirs où le son se réverbère fortement sont des situations fréquentes. Les matériaux de construction utilisés sont souvent peu en rapport avec les règles de protection phonique, notamment en ce qui concerne les restaurants scolaires.

Ces conditions, qui génèrent un niveau sonore élevé à l'école, peuvent entraîner un retard dans l'acquisition du langage écrit et parlé, ainsi que des conséquences sur le comportement social des élèves. Chez les jeunes scolaires, il a en effet été constaté des manifestations d'agressivité, d'instabilité, d'agitation psychomotrice provoquées par une fatigue excessive due au bruit. Les enseignants connaissent bien ces situations qui perturbent la vie du groupe.

Pour les enfants qui prennent leurs repas à la cantine, et c'est la grande majorité, on peut parler dans certains cas d'une exposition au bruit de type industrielle. Des niveaux sonores analogues à ceux d'une imprimerie ou d'une menuiserie artisanale, c'est-à-dire proches de 90 décibels avec des pointes à 100 dB sont régulièrement mesurés.

Compte tenu des enjeux de santé publique liés aux bruits, la lutte contre le bruit dans les bâtiments accueillant des enfants fait partie des priorités du Plan National d'Action Contre le Bruit.

Dans ce cadre, et à l'issue d'actions engagées depuis 2006 de diagnostics et de réhabilitation d'établissement accueillant des enfants, l'Agence Régionale de Santé de Franche-Comté a élaboré cette plaquette, à partir de l'étude réalisée en 2009 par le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB), à la demande de l'ARS. Elle se veut être un document d'information à l'attention des maîtres d'ouvrage mais aussi un document technique à l'attention des professionnels du bâtiment (architectes, maîtres d'œuvre...) pour bien concevoir l'acoustique des locaux accueillant les enfants et ainsi préserver leur santé.

## ■ Sommaire

|  |    |
|--|----|
| ■ Protéger les bâtiments du bruit aérien par rapport à l'espace extérieur.....   | 4  |
| Implantation des bâtiments.....  | 5  |
| Transmission par les façades .....   | 5  |
| ■ Assurer un isolement aérien convenable entre locaux .....  | 7  |
| Généralités .....  | 8  |
| Exemples de solutions acoustiques permettant de répondre aux objectifs réglementaires d'isolement entre locaux et entre circulations et locaux ..... | 10 |
| Solutions pour réduire les transmissions parasites.....  | 11 |
| Solutions pour réduire les transmissions latérales.....  | 12 |
| ■ Assurer un isolement aux bruits de choc convenable.....  | 13 |
| ■ Diminuer la durée de réverbération.....  | 15 |
| Généralités.....   | 16 |
| Correction acoustique et traitement des locaux.....  | 16 |
| Circulations.....  | 17 |
| Traitement des locaux de volume inférieur à 250 m <sup>3</sup> .....   | 18 |
| Locaux de restauration, halle pluriactivité .....  | 19 |
| ■ Assurer un isolement par rapport aux bruits des équipements.....   | 20 |
| ■ Réglementation .....   | 22 |
| ■ Glossaire .....  | 24 |

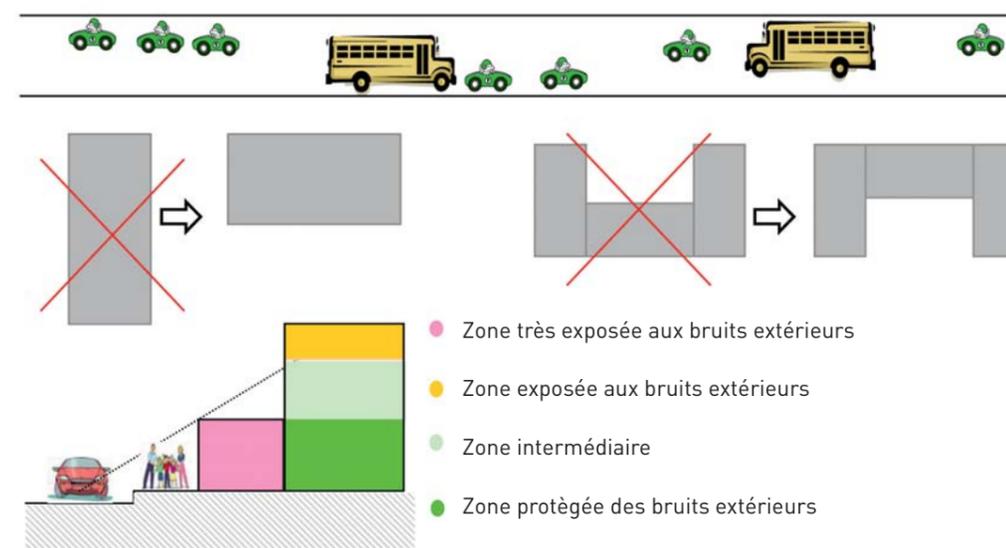


## Protéger les bâtiments des bruits aériens par rapport à l'extérieur

### ■ Implantation des bâtiments

- Optimiser dès le plan masse l'implantation des bâtiments afin de limiter leur exposition aux bruits aériens extérieurs. Cf. figure 1
- Distribuer les espaces intérieurs selon leur fonctionnalité : éloigner les locaux de repos, d'enseignement, de réunion, de bureau, d'administration de la vue directe des espaces extérieurs bruyants tels que voies de circulation terrestre (véhicules légers et lourds, transports en commun, voies ferrées...), et espaces récréatifs. Placer en vue directe des espaces extérieurs bruyants les circulations internes des bâtiments, les zones d'activité : jeux, salles polyvalentes, ateliers d'enseignement technique bruyants, locaux techniques, espaces de restauration...
- NB : En cas d'implantation à proximité de voies ferrées (train, tram) une étude spécifique sur l'impact vibratoire et aérien de la voie doit être réalisée par un bureau d'étude spécialisé.

Figure 1 : Implantation des bâtiments par rapport aux espaces extérieurs bruyants.



### ■ Transmission par les façades

- Les chemins de transmission principaux sont la façade, les fenêtres et porte fenêtres ainsi que les coffres de volet roulant et les entrées d'air en façade. Selon le type de composants mis en œuvre, les transmissions latérales peuvent intervenir, c'est le cas en particulier des façades en angle. La figure 2 présente des solutions acoustiques pour respecter l'exigence de la réglementation d'un isolement de façade minimum de 30 dB.

- Les impératifs d'hygiène et de santé imposent un grand renouvellement d'air des locaux accueillant des enfants tels que locaux d'enseignement, salle de repos, locaux d'activité, espace restauration... Dans le cas d'une ventilation simple flux avec ou sans balayage, les débits d'air neuf extérieur importants (15 à 20 m<sup>3</sup>/h/enfant) conduisent à la multiplication des bouches d'entrée d'air en façade qui sont autant de voies de transmission de bruits extérieurs. D'autres systèmes de ventilation de type double flux par exemple réduisent cet inconvénient. En neuf comme en réhabilitation une étude complète globale énergétique, thermique, hygrométrique, acoustique et économique doit être menée pour évaluer les performances de chaque système.

Figure 2 : Transmission du bruit par les façades.

#### SOLUTION DE BASE : ISOLEMENT DE FAÇADE DE 30DB

**1.** Fenêtre ou porte fenêtre ESA4 avec  $R_w + C_{tr} \geq 30$  dB avec ou sans coffret roulant

**2.** Entrées d'air :

- Locaux types salle de classe, salle de repos, restauration : entrées d'air insérées impérativement en maçonnerie et non dans les fenêtres  $D_{n,e,w} + C_{tr} \geq 47$  dB.

- Autres locaux de type bureaux ESA4  $D_{n,e,w} + C_{tr} \geq 36$  dB si au plus une entrée d'air par 10m<sup>2</sup> au sol ; ESA5  $D_{n,e,w} + C_{tr} \geq 39$  dB pour plus d'une entrée d'air par 10 m<sup>2</sup> au sol.

**3.** Coffre de volet roulant traversant ESA4  $D_{n,e,w} + C_{tr} \geq 42$  dB si non inclus dans le bloc fenêtre.

Limites :

Local : rapport surface fenêtre / surface au sol  $< 0,2$

Mur de façade : masse surfacique  $\geq 180\text{kg/m}^2$  ou  $R_w + C_{tr}$  équivalent  $\geq 40$  dB recouvert d'un doublage thermo-acoustique ESA4 de type complexe à base de plaques de plâtre et PSEE (polystyrène expansé élastifié) ou laine minérale.

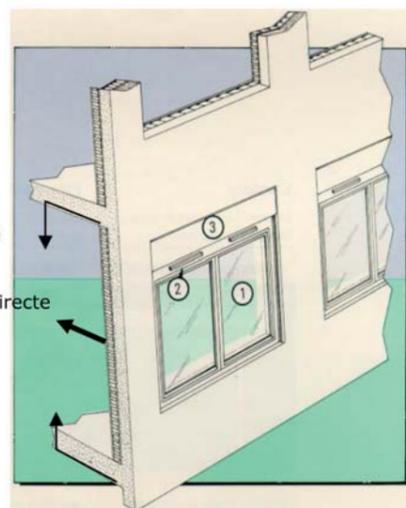
#### SOLUTION OPTIMISÉE : VIS À VIS DE VOIES BRUYANTES AVEC VENTILATION PAR DOUBLE FLUX

##### Isolement de façade de 35 dB

**1.** Fenêtre ou porte fenêtre ESA5 avec  $R_w + C_{tr} \geq 33$  dB avec ou sans coffret de volet roulant

##### Isolement de façade de 38 dB

**1.** Fenêtre ou porte fenêtre ESA6 avec  $R_w + C_{tr} \geq 36$  dB avec ou sans coffret de volet roulant



Restaurant scolaire d'Auxelles-Bas

Assurer un isolement  
aérien convenable  
entre locaux

➔ Mise en œuvre des fenêtres et des bouches d'entrée d'air à soigner.

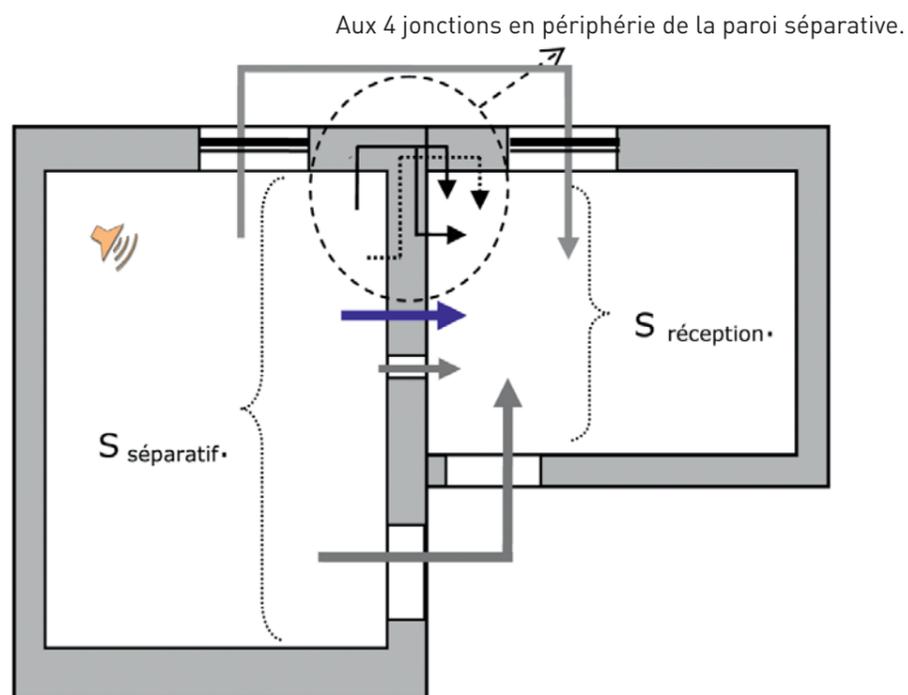
## Généralités

- Éloigner les locaux bruyants (restauration, ateliers bruyants, gymnase...) des autres locaux (repos, enseignement, atelier calme, bureaux), interposer des espaces tampon tels que locaux techniques non bruyants, vestiaires, stockage, coursives et circulations. Éloigner les locaux les plus calmes (repos, musique, administration, bureaux) des locaux plus spécialement destinés à l'enseignement. Pratiquer le regroupement de locaux en zones selon leur sensibilité aux bruits intérieurs et extérieurs plutôt que la mixité.
- Si l'éloignement des locaux très bruyants n'est pas possible, découpler leur structure (verticale et horizontale si possible) de celle des autres locaux.
- Les isolements entre locaux ou entre locaux et circulations dépendent des voies de transmission représentées sur la figure 3, du volume du local de réception, de la surface totale de la paroi séparative et de la surface de la paroi séparative côté local de réception.

$$D_{nT,A} = R + 10 \log(0.32 V_{réception} / S_{réception}) + TL + TP$$

Les transmissions latérales TL et parasites TP ont un effet négatif sur l'isolement acoustique.

Figure 3 : Chemins de transmission entre locaux.



Le tableau 1 présente des pistes d'amélioration des isolements acoustiques selon les paramètres influents. Le tableau 2 récapitule quelques-uns des objectifs réglementaires pour les isolements acoustiques entre locaux scolaires.

Tableau 1 : Actions sur les paramètres influant dans les isolements.

| Réduire les TL  | Réduire les TD  | Réduire les TP   | Augmenter le rapport $V_{réception}/S_{réception}$                              |
|---|---|--|---|
| Dépend de la nature des parois et du type de jonction.  | Indice $R_w+C$ du séparatif plus grand.<br><br>Parois maçonnées : augmenter la masse, ajouter un doublage acoustique.<br><br>Parois sèches sur ossature : augmenter la masse des parements, augmenter la distance entre les parements, ou réaliser une double ossature... | Éviter les ouvertures trop proches entre deux locaux différents, problème des portes dans séparatif, réseau de VMC, prises électriques en vis-à-vis... | Limiter la surface du séparatif, augmenter la profondeur du local de réception. |
| Réduire la transmission acoustique en ajoutant sur les parois en réception un doublage acoustique caractérisé par son indice $\Delta(R_w+C)$ . L'indice $\Delta(R_w+C)$ dépend de la nature de la paroi support (béton plein ou agglomérés...). |   |  |   |

**Mise en œuvre : limiter le contact entre paroi, support et doublage.**

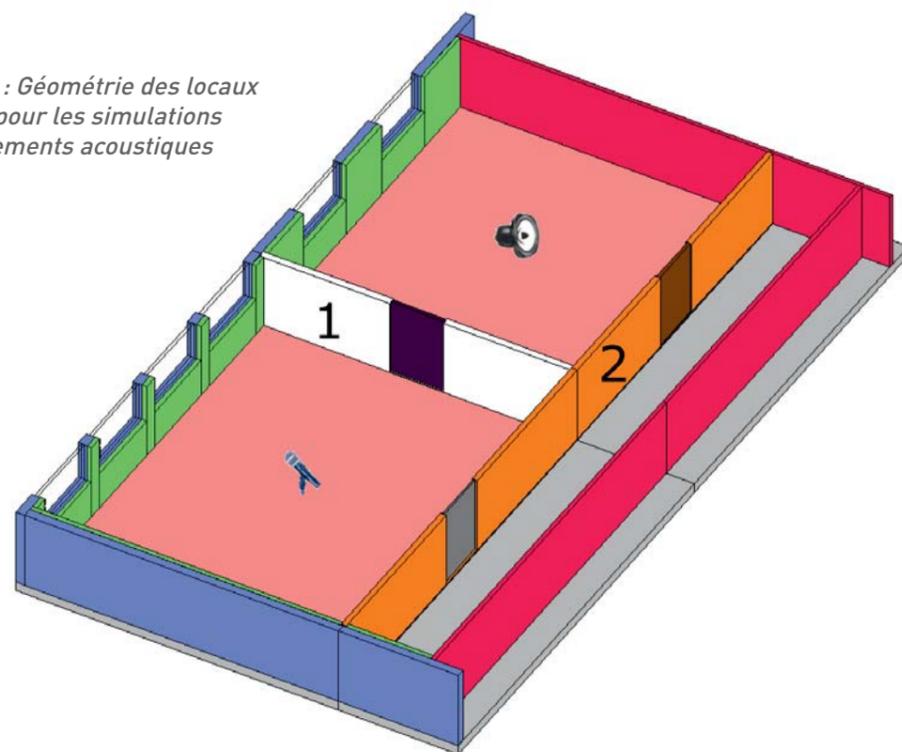
Tableau 2 : Rappel de quelques objectifs réglementaires pour les isollements acoustiques entre locaux de type scolaire.

| Local d'émission / Local de réception               | local enseignement, bureaux, activité non bruyantes | atelier bruyant | circulation intérieure | restauration, halle de sport, salle de musique | salle de repos | salle réunion, atelier peu bruyant, infirmerie |
|---|---|-----------------|------------------------|--|----------------|--|
| local enseignement, bureaux, activité non bruyantes | 43 dB   | 55 dB           | 30 dB                  | 53 dB  | 50 dB          | 50 dB  |
| restauration, halle de sport, salle de musique      | 40 dB   | 55 dB           | 30 dB                  | 50 dB  | 53 dB          | 50 dB  |
| salle de repos                                      | 50 dB   | 55 dB           | 35 dB                  | 55 dB  | 43 dB          | 50 dB  |
| infirmerie  | 50 dB   | 55 dB           | 40 dB                  | 53 dB  | 50 dB          | 50 dB  |

## Exemples de solutions acoustiques permettant de répondre aux objectifs réglementaires d'isolement entre locaux et entre circulations et locaux

Les simulations acoustiques ont été effectuées par le CSTB avec son logiciel ACOUBAT Sound selon la méthode EN 12354 parties 1 à 3 pour des locaux de 5,7x7m<sup>2</sup> en réception. Les locaux type utilisés pour les simulations sont représentés en figure 4.

Figure 4 : Géométrie des locaux utilisée pour les simulations des isollements acoustiques



- Entre locaux d'enseignement, salle d'exercice en crèche ou maternelle, ou d'activité non bruyante de 40m<sup>2</sup> au moins ; et entre ces locaux et les espaces de circulation.

| FAÇADE 30 dB  | PLANCHER inférieur et supérieur | SÉPARATIF 1   | CLOISON 2   |
|---|---------------------------------|---|---|
| Cf figure 2<br>L'isolement de façade doit aussi protéger des bruits issus de la cour et des espaces de détente. | Béton 18 cm                     | Paroi maçonnée > 150kg/m <sup>2</sup> , si porte dans le séparatif (R <sub>w</sub> +C) porte ≥ 43 dB<br><br>Ou paroi légère à base de plaque de plâtre sur double ossature ≥ 120 mm, si porte dans le séparatif (R <sub>w</sub> +C) porte ≥ 38 dB | Paroi à isolement latéral fort à base de plaque de plâtre sur ossature ou cloison maçonnée désolidarisée 4 côtés de R <sub>w</sub> +C ≥ 34 dB.<br><br>Avec porte à âme pleine (R <sub>w</sub> +C) porte ≥ 29 dB joint à lèvres et seuil métal |

- Entre locaux d'enseignement et salle de repos ; entre espaces de circulation et salle de repos.

| SÉPARATIF 1   | CLOISON 2  |
|---|--|
| Paroi maçonnée > 275 kg/m <sup>2</sup> ou paroi légère à base de plaque de plâtre sur double ossature d'épaisseur ≥ 140 mm. S'il y a une porte dans le séparatif, il faut installer une double porte. | Paroi à isolement latéral fort à base de plaque de plâtre sur ossature R <sub>w</sub> +C ≥ 34 dB. Avec porte à âme pleine R <sub>w</sub> +C ≥ 29 dB joint à lèvres et seuil métal. |

NB : Cas de locaux à un seul niveau ou dernier étage ; si la dalle béton supérieure a une épaisseur comprise entre 10 cm et 18 cm, il faut privilégier la solution avec un séparatif lourd maçonné.

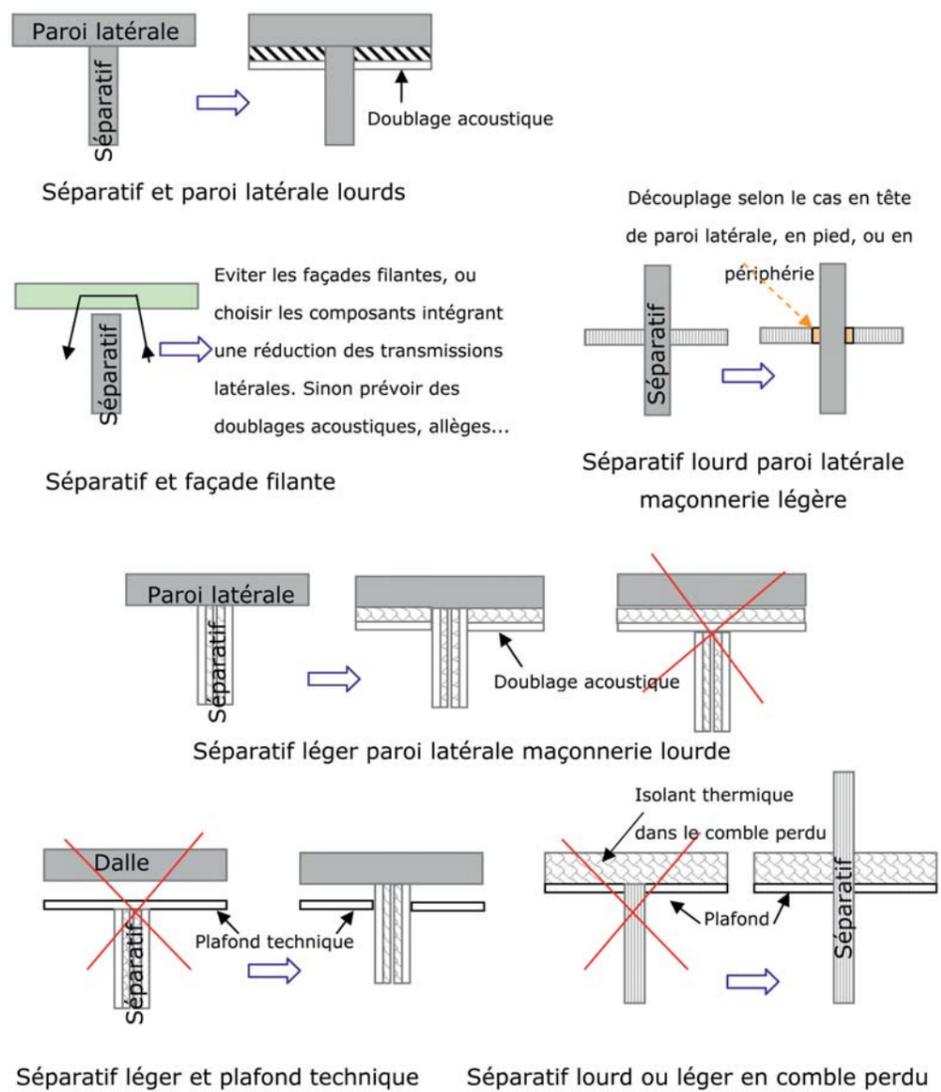
- Les isollements acoustiques entre locaux supérieurs à 50 dB peuvent être obtenus avec des structures lourdes : façades béton de 16 cm + Doublement ESA4, dalle béton de 18 cm, séparatif lourds en béton de 16 cm doublés de chaque côté par un complexe de type plaque de plâtre sur ossature ESA6 Δ(R<sub>w</sub>+C) ≥ 9dB, cloison distributive par rapport au couloir en agglomérés de béton de 10 cm.

## Solutions pour réduire les transmissions parasites

Certaines voies de transmission parasite peuvent être réduites par une étude acoustique préalable qui conduit à optimiser sur le plan acoustique des solutions techniques. C'est notamment le cas des réseaux de VMC : choix des systèmes de ventilation en simple ou double flux et des composants associés afin de réduire l'interphonie entre locaux, et local et circulation intérieure (D<sub>n,e,w</sub> des bouches). D'autres voies de transmission parasite sont réduites par une mise en œuvre soignée : par exemple des portes et fenêtres bien jointoyées, des trémies bien isolées, des prises électriques non situées en vis-à-vis sur une même paroi, des enduits bien réalisés sur les parois à base d'agglomérés de béton ou de brique creuse.

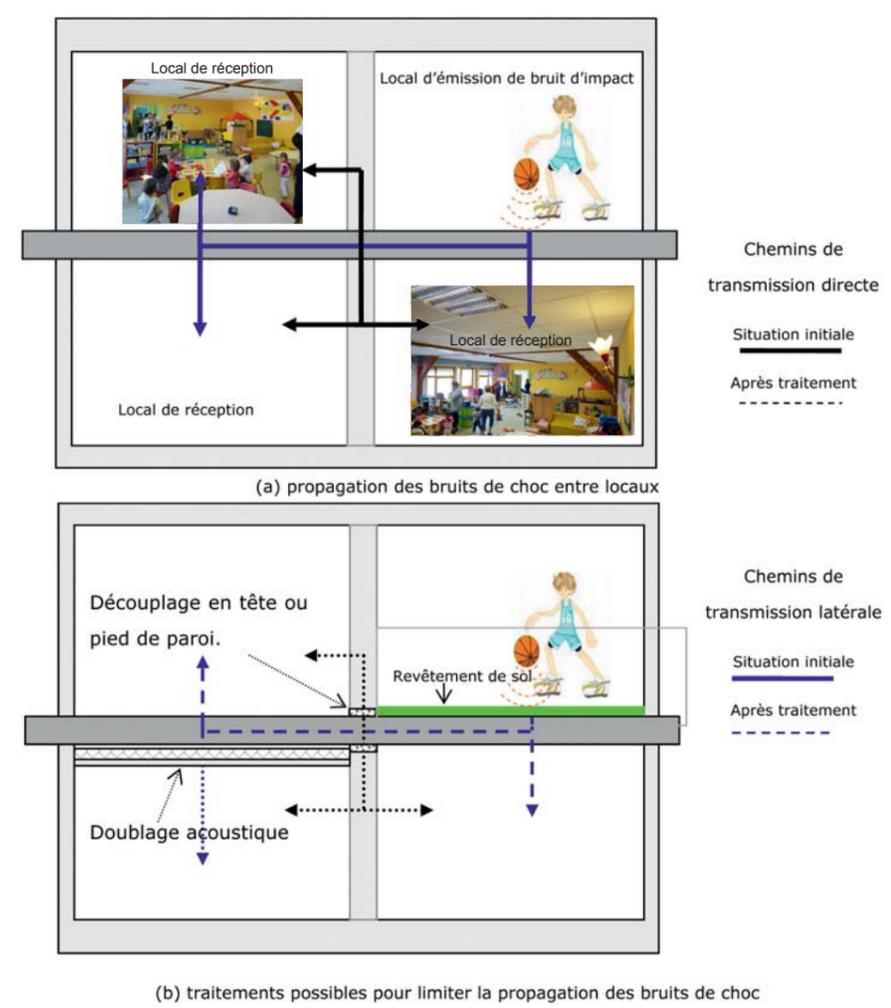
## Solutions pour réduire les transmissions latérales

Figure 5 : Schéma de cas types de transmission latérale.



# Assurer un isolement aux bruits de choc convenable

Figure 6 : Transmission des bruits de choc : schéma de principe et vues en coupe.



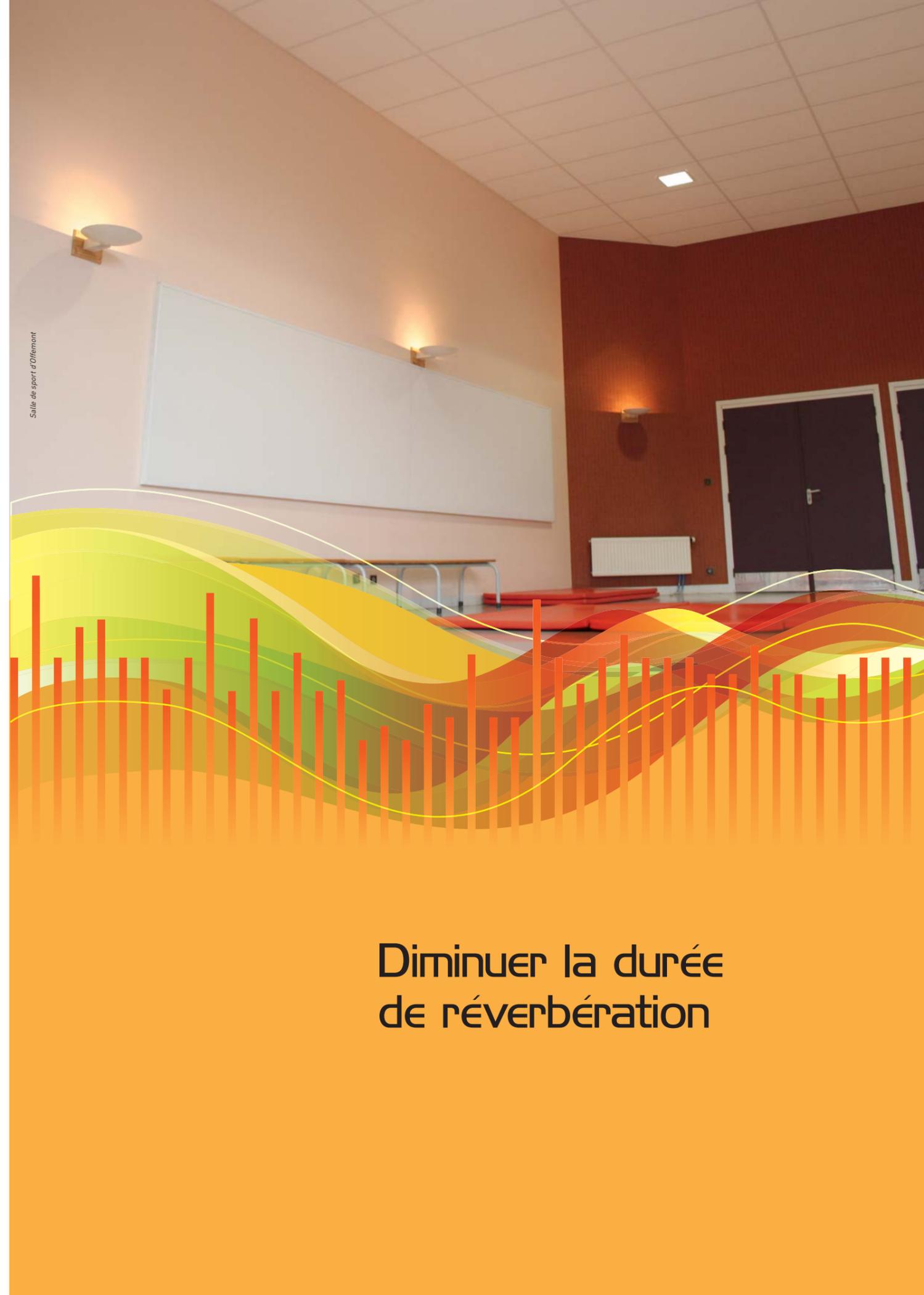
Pour limiter le bruit de choc, il faut en priorité réduire les chocs à la source, par exemple en s'assurant de la qualité des embouts sous les pieds de chaises et autre mobilier susceptible d'être déplacé. Puis il faut réduire l'énergie solidienne transmise par le choc à la structure du bâtiment par l'interposition d'un matériau résilient entre l'impact et la structure, c'est le cas de revêtements de sol ou des dalles flottantes ; ces matériaux sont caractérisés par leur indice  $\Delta L_w$ .

↘ **L'indice  $\Delta L_w$  dépend de la nature de la paroi support (béton, plancher poutrelles hourdis, planchers légers...)**

Les autres éléments participant à la transmission des bruits de choc sont la nature des parois des locaux que ce soient les transmissions directes par le séparatif (le plancher) ou les transmissions latérales. Des solutions d'amélioration sont présentées dans le tableau 4.

Dans le cas des locaux recevant des enfants, les valeurs réglementaires des isolements aux bruits de choc sont atteintes avec des revêtements d'indice  $\Delta L_w \geq 15$  dB avec des structures comportant des dalles de planchers en béton d'au moins 18 cm et les parois verticales définies p11 suite aux simulations d'isollements aériens pour les différents types de locaux.

En règle générale, il est préférable de désolidariser les dalles et autres éléments structuraux des préaux, des salles sportives ou pluriactivité de ceux des autres locaux d'activité plus calmes, tant pour réduire la propagation de type aérienne que solidienne.



**Diminuer la durée  
de réverbération**

## ■ Généralités

Améliorer le confort acoustique des locaux occupés par les enfants, c'est diminuer le niveau sonore perçu ou émis dans les locaux qu'ils occupent, c'est augmenter l'intelligibilité des sons (parole, musique...). La grandeur dimensionnante est alors l'aire d'absorption acoustique équivalente A définie par la relation  $A = 0,16 V/Tr$ .

Les valeurs des durées de réverbération dans les locaux de type scolaire sont encadrées par la réglementation selon leur destination et leur volume. Il faut noter que tous les locaux sont concernés y compris les circulations : augmenter l'aire d'absorption dans les couloirs, escaliers, espace d'accueil et déambulation, c'est réduire le niveau sonore ambiant, ce qui induit une diminution du niveau sonore transmis dans les locaux d'enseignement, d'activité, de repos...

La durée de réverbération d'un local dépend de sa forme et de l'indice d'absorption acoustique  $\alpha_w$  de chacune des parois qui le composent ainsi que celui des objets et éléments de mobilier contenus dans le local. A noter que les enfants de maternelle ont une aire d'absorption moyenne de 0,22 m<sup>2</sup>, mais la réglementation tient compte de locaux inoccupés avec leur mobilier. Pour satisfaire à la réglementation et dans un souci de confort, les locaux nus doivent faire l'objet d'une étude pour apporter une correction acoustique via la mise en place de matériaux absorbants convenablement choisis en fonction des surfaces à traiter et de leur indice  $\alpha_w$ .

La norme NF EN ISO 11 640 définit des classes d'absorption acoustique pour les matériaux.

### → Méthode pour déterminer le type et la surface de matériau absorbant à mettre en place.

1. Déterminer pour chaque paroi de surface S(i) l'aire d'absorption  $A_i = \alpha_i S_i$  ;  $\alpha_i$  est donné par le fabricant ou par la littérature.
2. Sommer les  $A_i$ , ajouter  $A_{mobilier}$  pour obtenir  $A_{initial}$  total
3. Déterminer  $A_{final}$  nécessaire pour obtenir le Tr réglementaire avec  $A = 0,16V/Tr$
4. A partir de  $A_{corrigé} = A_{final} - A_{initial}$  déterminer  $\alpha$  du matériau absorbant en fonction de la surface  $S_{traitée}$  disponible pour le traitement acoustique :  $\alpha = A_{corrigé} / S_{traitée}$ . Exemple  $S_{traitée}$  = moitié du plafond + moitié d'un mur. Si plusieurs parois sont traitées avec des  $\alpha$  différents  $A_{corrigé} totale = \sum A_{corrigé i} = \sum \alpha_i S_{traitée i}$

NB : ces calculs doivent être effectués dans les bandes d'octave 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz avec les indices correspondants.

## ■ Correction acoustique et traitement des locaux

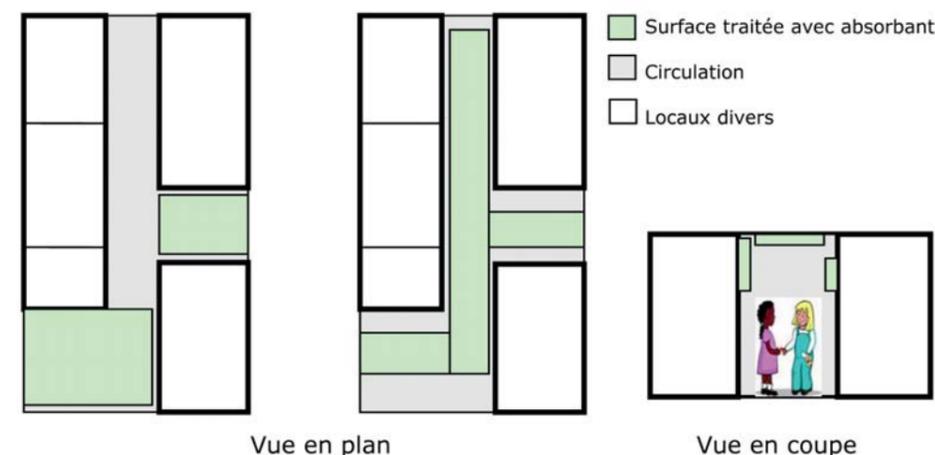
Pour améliorer l'acoustique des locaux, il faut en priorité traiter les parois en les couvrant de matériaux absorbants. Les matériaux classiques pour couvrir les plafonds sont des panneaux autoportants de fibre (poreux) posés sur ossature métallique avec ou sans laine minérale en sous face ; il existe aussi des panneaux perforés en bois ou plâtre avec laine minérale en sous face qui peuvent également être fixés sur des parois verticales. Des traitements à base de voiles de type moquette murale sont également disponibles. Dans les lieux recevant des enfants, il faut se soucier des dégradations possibles de ce type de matériau, les parties traitées seront si possible hors de portée des enfants. Il faut rappeler que ces matériaux doivent être conformes aux règlements feu, santé et hygiène des établissements concernés.

## ■ Circulations

Pour les circulations de volume supérieur à 250 m<sup>3</sup>, l'objectif réglementaire est de se rapprocher d'une aire d'absorption équivalente  $A=1/2$  surface au sol. Pour un meilleur confort, il est préférable de viser  $A=2/3$  surface au sol. Les plafonds sont à traiter en priorité mais il est possible de traiter en complément les parois verticales.

Des produits spécifiques existent pour équiper les plafonds des préaux et des espaces semi-couverts.

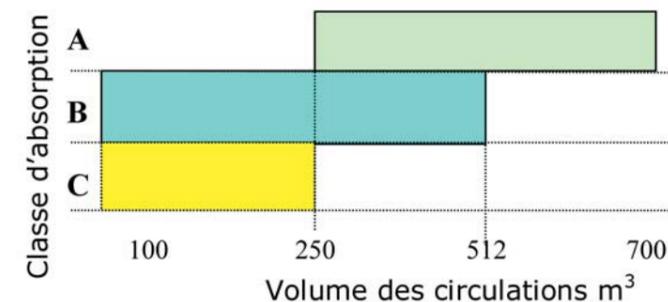
Figure 7 : Exemple de localisation des matériaux absorbants.



Préférer les traitements répartis avec un  $\alpha$  de classe C plutôt que localisés avec  $\alpha$  plus fort



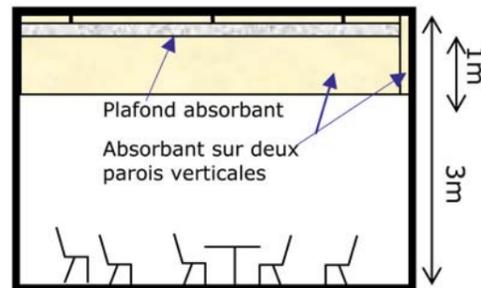
Tableau 3 : Choix des matériaux absorbants pour les circulations.



## Traitement des locaux de volume inférieur à 250 m<sup>3</sup>

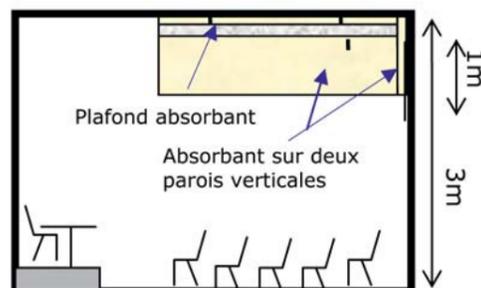
Généralement le traitement se fait sur toute la surface du plafond plus une partie des parois verticales en particulier celles opposées aux fenêtres plus une autre, ce qui réduit les échos et améliore l'intelligibilité.

Figure 8 : Locaux jusqu'à 250m<sup>3</sup> 0,4 s ≤ Tr ≤ 0,8 s.



Absorbant sur la totalité du plafond et au moins deux murs sur 1m de retombée  $\alpha_w$  de classe D ( $0,4 < \alpha_w \leq 0,5$ ).  
Si seul le plafond est traité  $\alpha_w$  de classe D ( $\geq 0,5$ ).

Locaux de type : salle de repos, d'activités, d'exercice et de jeux, salle de musique.



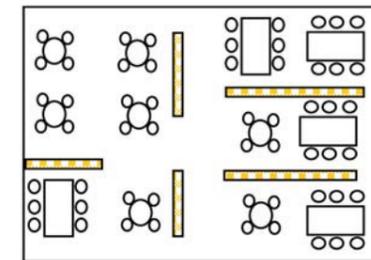
Absorbant sur 50 à 60% de la surface du plafond sur la partie opposée à l'orateur et au moins deux murs sur 1m de retombée  $\alpha_w$  de classe C ( $\geq 0,7$ ).

Locaux de type enseignement.

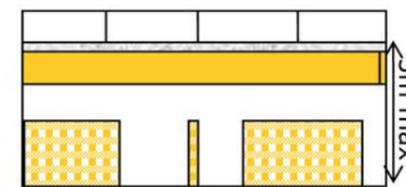
## Locaux de restauration, halle pluriactivité

L'objectif réglementaire est  $0,4 \text{ s} \leq Tr \leq 0,8 \text{ s}$  ; par souci de confort il est préférable de viser des durées de réverbération proches de 0,5 s.

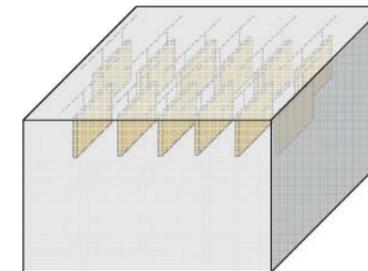
Figure 9 : Locaux de restauration ou de pluriactivité jusqu'à 250 m<sup>3</sup>.



Vue en plan



Vue en coupe



Cloisons absorbantes pour couper l'espace et limiter les conversations entre tables éloignées réalisées avec des matériaux non dégradables de type bac métallique ajouré avec absorbant intérieur.

Traitement des plafonds et retombées de parois verticales par plaques absorbantes sur ossature métallique ; absorbants répartis de façon homogène dans toute la partie restauration ;  $\alpha_w$  de classe C ( $\approx 0,6$ ).

Pour les locaux avec de grande hauteur de plafond ou de grand volume, il est possible d'augmenter les surfaces d'absorption avec des baffles absorbants suspendus. En raison de leur activité, comme en cuisine (bruits, température, humidité...) ou certains ateliers bruyants, cette solution est à privilégier mais nécessite une étude spécifique.

En règle générale, la correction acoustique de locaux de volume supérieur à 250 m<sup>3</sup> demande une étude acoustique précise selon leur usage (halles sportives et d'activités diverses, les espaces musicaux et théâtraux...). Pour un bon confort acoustique, d'autres techniques peuvent alors être mises en œuvre en complément de l'absorption acoustique comme les panneaux diffuseurs ou les résonateurs.



Centre de loisirs de Banpoutin, La Marelle.

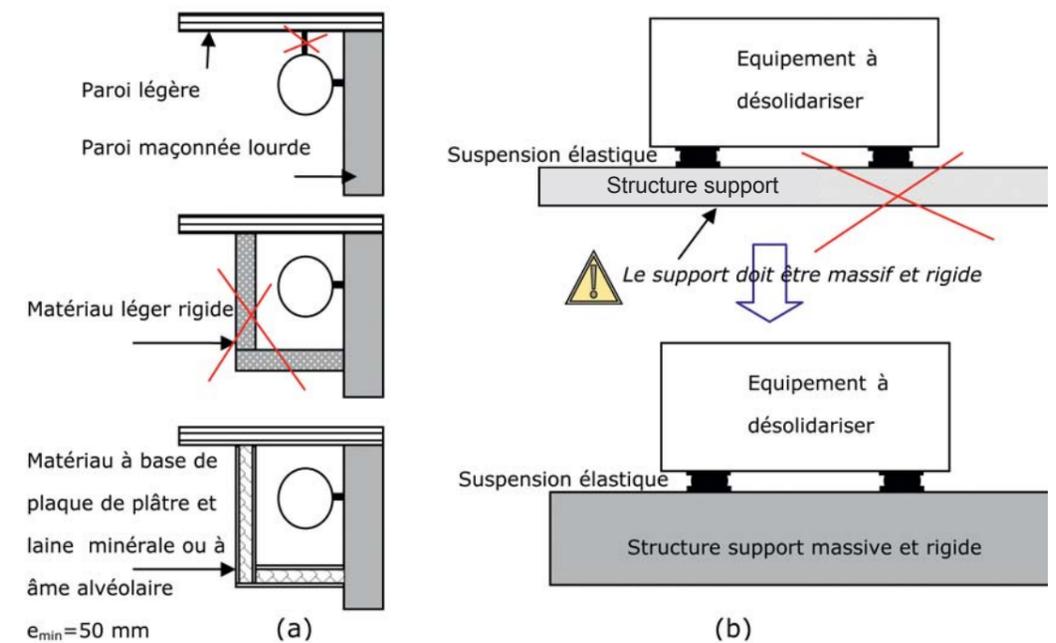
## Assurer un isolement par rapport aux bruits des équipements

Les bruits des équipements peuvent être d'origine aérienne et solidienne (transmission des vibrations) comme les ventilateurs, les chaudières ou les sous stations de chauffage...

Pour limiter les bruits d'origine aérienne les machines bruyantes doivent être installées dans des locaux spécifiques bien isolés des locaux classiques recevant les enfants. Si besoin les machines très bruyantes seront encoffrées. Les réseaux de chute d'eau doivent, quand ils traversent des locaux « sensibles », être masqués par une gaine technique (cf. figure 10 (a)).

De plus, les appareils doivent être découplés de la structure sur laquelle ils sont fixés par des dispositifs anti-vibratiles adéquats (cf. figure 10 (b)). C'est le cas notamment du réseau de VMC, qui doit intégrer un découplage vibratoire du caisson moto ventilateur par rapport à la structure du bâtiment ainsi qu'un découplage des gaines en sortie de caisson. De même le moteur d'un écran de projection audio visuel ou un tableau à commande électrique ou mécanique doit être découplé de la structure support, d'autant plus s'il s'agit d'un séparatif entre deux salles d'enseignement ou d'exercice.

Figure 10 : (a) Masquage par gaine acoustique des chutes d'eau.  
(b) Découplage solidien des équipements.



# La réglementation

## La réglementation applicable en matière de bruit dans les établissements d'enseignement est la suivante :

L'arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement. Cet arrêté fixe les qualités acoustiques que doivent respecter les établissements d'enseignement. Il abroge et remplace l'arrêté du 9 janvier 1995, relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement (« **Abrogé et remplacé par l'arrêté du 25 avril 2003** »).

### Quels sont les bâtiments concernés ?

Les écoles maternelles, les écoles élémentaires, les collèges, les lycées, les établissements régionaux d'enseignement adapté, les universités et établissements d'enseignement supérieur.

### Quels sont les critères réglementés ?

- L'isolement acoustique entre locaux ou avec l'espace extérieur.
- L'isolement au bruit de choc entre locaux.
- Le niveau sonore des équipements du bâtiment (ventilation, chauffage, etc...).
- La durée de réverbération des locaux.
- La valeur de l'aire d'absorption équivalente des revêtements absorbants dans les circulations horizontales et les préaux.
- Le traitement acoustique des ateliers bruyants.

### L'isolement acoustique entre locaux (établissements autres que les écoles maternelles) :

| LOCAL D'ÉMISSION / LOCAL DE RÉCEPTION   | LOCAL d'enseignement, d'activités pratiques, administration | LOCAL MÉDICAL, infirmerie, atelier peu bruyant, cuisine, local de rassemblement fermé, salle de réunions, sanitaires | CAGE d'escalier | CIRCULATION horizontale, vestiaire fermé | SALLE de musique, salle polyvalente, salle de sports | SALLE de restauration | ATELIER bruyant (au sens de l'article 8 du présent arrêté) |
|---|---|--|-----------------|--|--|-----------------------|--|
| Local d'enseignement, d'activités pratiques, administration, bibliothèque, CDI, salle de musique, salle de réunions, salle des professeurs, atelier peu bruyant | 43 <sup>(1)</sup>   | 50   | 43              | 30                                       | 53   | 53                    | 55   |
| Local médical, infirmerie   | 43 <sup>(1)</sup>   | 50   | 43              | 40                                       | 53   | 53                    | 55   |
| Salle polyvalente   | 40  | 50   | 43              | 30                                       | 50   | 50                    | 50   |
| Salle de restauration   | 40  | 50 <sup>(2)</sup>  | 43              | 30                                       | 50   |                       | 55   |

(1) Un isolement de 40 dB est admis en présence d'une ou plusieurs portes de communication.  
(2) À l'exception d'une cuisine communiquant avec la salle de restauration.

Pour les écoles maternelles, l'isolement acoustique standardisé pondéré  $D_{nT,A}$  entre locaux doit être égal ou supérieur aux valeurs (exprimées en décibels) indiquées dans le tableau ci-après :

| LOCAL D'ÉMISSION / LOCAL DE RÉCEPTION  | SALLE de repos    | SALLE d'exercice ou local d'enseignement (5) | ADMINISTRATION | LOCAL MÉDICAL, infirmerie | ESPACE D'ACTIVITÉS, salle d'évolution, salle de jeux, local de rassemblement fermé, salle d'accueil, salle de réunions, sanitaires (4), salle de restauration, cuisine, office | CIRCULATION horizontale, vestiaire |
|--|-------------------|--|----------------|---------------------------|--|------------------------------------|
| Salle de repos                         | 43 <sup>(1)</sup> | 50 <sup>(2)</sup>                            | 50             | 50                        | 55   | 35 <sup>(3)</sup>                  |
| Local d'enseignement, salle d'exercice | 50 <sup>(2)</sup> | 43   | 43             | 50                        | 53   | 30 <sup>(3)</sup>                  |
| Administration, salle des professeurs  | 43                | 43   | 43             | 50                        | 53   | 30                                 |
| Local médical, infirmerie              | 50                | 50   | 43             | 43                        | 53   | 40                                 |

(1) Un isolement de 40 dB est admis en cas de porte de communication, de 25 dB si la porte est anti-pince-doigts.  
(2) Si la salle de repos n'est pas affectée à la salle d'exercice. En cas de salle de repos affectée à une salle d'exercice, un isolement de 25 dB est admis.  
(3) Un isolement de 25 dB est admis en présence de porte anti-pince-doigts.  
(4) Dans le cas de sanitaires affectés à un local, il n'est pas exigé d'isolement minimal.  
(5) Notamment dans le cas d'un autre établissement d'enseignement voisin d'une école maternelle.

### Le temps de réverbération

| LOCAUX MEUBLÉS NON OCCUPÉS   | DURÉE DE RÉVERBÉRATION MOYENNE (exprimée en secondes)  |
|--|--|
| Salle de repos des écoles maternelles ; salle d'exercice des écoles maternelles ; salle de jeux des écoles maternelles                                 |  |
| Local d'enseignement ; de musique ; d'études ; d'activités pratiques ; salle de restauration et salle polyvalente de volume 250 m <sup>3</sup>         | 0,4 Tr 0,8 s   |
| Local médical ou social, infirmerie ; sanitaires ; administration ; foyer ; salle de réunion ; bibliothèque ; centre de documentation et d'information |  |
| Local d'enseignement, de musique, d'études ou d'activités pratiques d'un volume > 250 m <sup>3</sup> , sauf atelier bruyant <sup>(3)</sup>             | 0,6 Tr 1,2 s   |
| Salle de restauration d'un volume > 250 m <sup>3</sup>   | Tr 1,2 s   |
| Salle polyvalente d'un volume > 250 m <sup>3</sup> <sup>(1)</sup>  | 0,6 Tr 1,2 s et étude particulière obligatoire <sup>(2)</sup>  |
| Autres locaux et circulations accessibles aux élèves d'un volume > 250 m <sup>3</sup>  | Tr 1,2 s si 250 m <sup>3</sup> < V 512 m <sup>3</sup><br>Tr 0,15 <sup>3</sup> V si V > 512 m <sup>3</sup>  |
| Salle de sports  | Définie dans l'arrêté relatif à la limitation du bruit dans les établissements de loisirs et de sports pris en application de l'article L. 111-11-1 du code de la construction et de l'habitation. |

(1) En cas d'usage de la salle de restauration comme salle polyvalente, les valeurs à prendre en compte sont celles données pour la salle de restauration.  
(2) L'étude particulière est destinée à définir le traitement acoustique de la salle permettant d'avoir une bonne intelligibilité en tout point de celle-ci.  
(3) Cf. article 8.

## Glossaire

- $R$  [dB] | Indice d'affaiblissement acoustique
- $R_w$  [dB] | Indice d'affaiblissement acoustique pondéré selon la norme NF EN ISO 717-1
- $C$  [dB] | Terme 1 d'adaptation spectrale conformément à la norme NF EN ISO 717-1
- $C_{tr}$  [dB] | Terme 2 d'adaptation spectrale conformément à la norme NF EN ISO 717-1
- $\Delta R$  [dB] | Amélioration de l'indice d'affaiblissement acoustique
- $\Delta L_w$  [dB] | Réduction pondérée du niveau de bruits de choc par un revêtement de sol conforme à la norme NF EN ISO 717-2 ; plus la valeur  $\Delta L_w$  est élevée plus le produit est performant.
- $\Delta(R_w+C)$  ou  $\Delta(R_w+C_{tr})$  [dB] | Indice d'efficacité acoustique pondérée A conformément à la norme NF EN ISO 140-16 ; plus la valeur  $\Delta(R_w+C)$  ou  $\Delta(R_w+C_{tr})$  est élevée plus le produit est performant.
- $D_{nTA}$  [dB] | Isolement acoustique standardisé pondéré conformément à la norme NF EN ISO 717-1
- $D_{n,e}$  [dB] | Isolement normalisé de petits éléments de construction
- $D_{n,e,w}$  [dB] | Isolement normalisé de petits éléments de construction pondéré selon la norme NF EN ISO 717-1
- $\alpha$  | Facteur d'absorption acoustique
- $\alpha_w$  | Facteur d'absorption acoustique pondéré selon la norme NF ISO 11654 ( $0 < \alpha_w < 1$ , plus  $\alpha_w$  est grand, plus le matériau est absorbant)
- $Tr$  [s] | Durée de réverbération acoustique
- $V$  [m<sup>3</sup>] | Volume du local
- $S$  [m<sup>2</sup>] | Surface de paroi
- $A$  [m<sup>2</sup>] | Aire d'absorption acoustique équivalente ; plus  $A$  est grand, plus le niveau sonore perçu dans le local d'aire d'absorption  $A$  est faible.
- **ESA** | Exemple de Solutions Acoustiques pour les bâtiments d'habitation. Classement ESA des produits ou systèmes : échelle de classe de performance croissante ESA1, ESA2, ESA3,...
- **ACOTHERM** | certification thermique et acoustique de menuiseries extérieures. Classement acoustique des produits : échelle de classe de performance croissante AC1, AC2, AC3,...

## Contact

### ARS de Franche-Comté - Délégation Territoriale du Territoire de Belfort

8, rue Heim - BP 207 - 90004 Belfort Cedex

Tél. : 03 84 58 82 00 - Fax : 03 84 28 71 38 - [www.ars.franche-comte.sante.fr](http://www.ars.franche-comte.sante.fr)

[ars-fc-dvsse-se90@dars.sante.fr](mailto:ars-fc-dvsse-se90@dars.sante.fr)



DIRECTION  
DÉPARTEMENTALE  
DES TERRITOIRES