

# Physique du bâtiment: Protection phonique

## Physique du bâtiment

Les exigences de la physique du bâtiment à la construction sèche en plâtre touchent essentiellement trois domaines, ce sont :

1. la protection phonique et contre le bruit. L'efficacité des dispositifs d'insonorisation peut être facilement vérifiée par mesurage acoustique;
2. la protection contre l'incendie: sauvegarde des personnes et, le cas échéant, des animaux. Il n'est cependant pas possible de vérifier in situ l'efficacité des mesures prises sur la construction proprement dite;
3. la protection thermique et contre l'humidité: pour un usage efficient de l'énergie, le bien-être, l'hygiène et en partie pour la pérennité du bâtiment. L'efficacité des mesures de protection thermique peut être évaluée par des mesures physiques dans le bâtiment.

## Protection phonique

L'homme moderne est constamment exposé au bruit. Aussi est-ce compréhensible que, dans son habitation, à son poste de travail ou ailleurs, il désire maintenir les nuisances phoniques à un niveau aussi faible que possible, le bruit étant susceptible d'altérer la concentration, voire de rendre malade. Les ondes

*Viabilisation du bâtiment des  
Finances du canton de Lucerne  
(Réversion demi-page)*



Transmission latérale

sonores sont des vibrations dans un média élastique dus à des fluctuations de pression dans une fourchette de 20 à 20 000 Hz. Ce sont les gammes de fréquences de 100 à 3 150 Hz qui sont prises en considération dans l'acoustique du bâtiment. L'unité de mesure en est le décibel dB (A). Il s'agit en fait d'une échelle logarithmique. L'oreille humaine ne peut percevoir les puissances sonores qu'à partir de 3dB et différencier un doublement du niveau de 10 dB.

L'on distingue deux catégories de bruits. D'une part, les bruits transmis par l'air dont les ondes sonores se déplacent en s'étendant et, de l'autre, les bruits d'impact dont les ondes sont transmises par un corps (les parties d'un bâtiment par exemple). Un autre secteur de la protection phonique en est l'acoustique dans les locaux du bâtiment. Les ondes sonores y sont orientées ou absorbées au moyen des dispositifs appropriés.

Il est important dans la protection phonique de prendre l'ensemble du système en considération.

- constructions simples telles que maçonnerie, béton, etc. mais aussi cloisons en plaques/carreaux de plâtre. L'isolation dépend alors de la masse de la construction. On peut en principe dire que l'isolation augmente avec l'épaisseur;

- constructions composites telles que cloisons légères de plaques de plâtre. L'isolation dépend alors de l'élasticité des différentes couches, à savoir de leurs composants. Dans le présent cas, la masse est d'importance secondaire.

Ainsi, ce type de cloisons de construction légère et souple peut même offrir une protection phonique supérieure aux constructions massives.

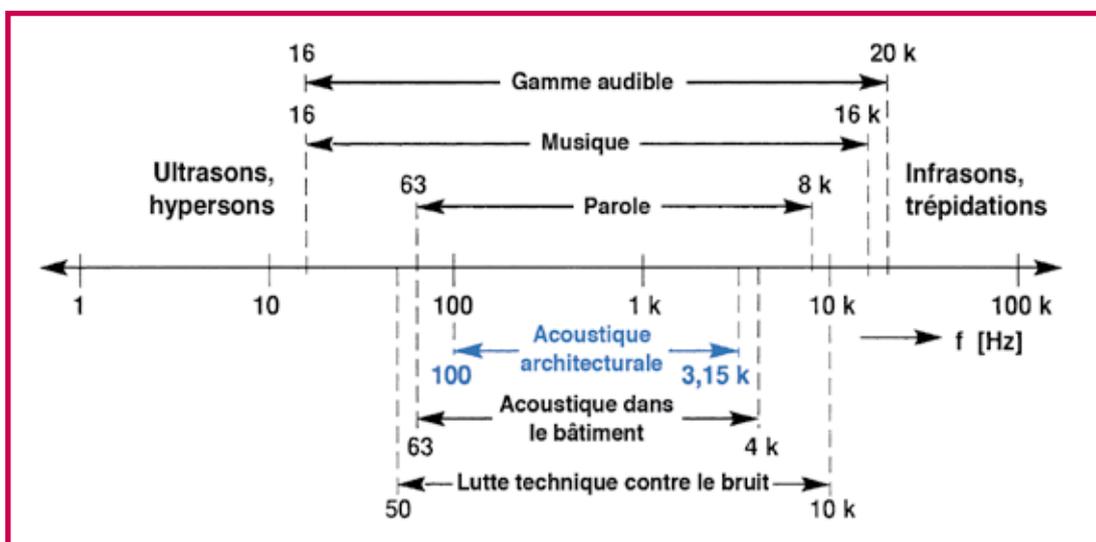
Il est important dans la protection phonique de prendre l'ensemble du système en considération et non pas l'une des composantes uniquement. Ainsi, la transmission des sons par une cloison ne se produit pas seulement directement mais également par des voies secondaires (les parties contiguës de la construction).



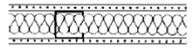
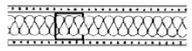
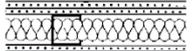
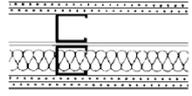
Gammes de fréquences déterminantes pour l'acoustique

**Protection contre les bruits aériens**

Pour obtenir la protection désirée contre les bruits aériens, il a y lieu de veiller à ce qu'un maximum d'énergie sonore soit éliminé à l'intérieur de bâtiment ou d'une partie de ce dernier. La procédure dépendra du type de bâtiment. On distingue deux types différents sur ce point :



▶▶▶ Le tableau ci-dessous indique les valeurs d'affaiblissement phonique selon CRB pour certaines cloisons à ossature métallique. Il s'agit ici de valeurs minimales. Les fournisseurs de systèmes disposent de tableaux analogues, mais, dans le cas présent, des valeurs supérieures ont pour la plupart pu être établies.

| Symbole   | Position NPK 643 | Libellé                         | Profilé d mm | Cloison d mm | Habillage mm | Isolation laine de verre* épaisseur /kg m3 | NPK Rw       |
|---|------------------|---------------------------------|--------------|--------------|--------------|--|--------------|
|    | 212.100          | Cloison habillage simple        | 50           | 75           | 1x12.5       | 1 x 45 / 22                                | <b>41 dB</b> |
|   | 212.200          |                                 | 75           | 100          | 1x12.5       |  | <b>42 dB</b> |
|   | 212.300          |                                 | 100          | 125          | 1x12.5       |  | <b>43 dB</b> |
|  | 212.400          | Cloison habillage simple        | 50           | 80           | 1x15.0       | 1 x 45 / 22                                | <b>42 dB</b> |
|   | 212.500          |                                 | 75           | 105          | 1x15.0       |  | <b>43 dB</b> |
|   | 212.600          |                                 | 100          | 130          | 1x15.0       |  | <b>44 dB</b> |
|  | 213.100          | Cloison habillage double        | 50           | 100          | 2x12.5       | 1 x 45 / 22                                | <b>49 dB</b> |
|   | 213.200          |                                 | 75           | 125          | 2x12.5       |  | <b>50 dB</b> |
|   | 213.300          |                                 | 100          | 150          | 2x12.5       |  | <b>50 dB</b> |
|  | 215.100          | Double cloison habillage double | 50+50        | 155          | 2x12.5       | 1 x 45 / 22                                | <b>59 dB</b> |
|   | 215.200          |                                 | 75+75        | 205          | 2x12.5       |  | <b>60 dB</b> |
|   | 215.300          |                                 | 100+100      | 255          | 2x12.5       |  | <b>60 dB</b> |
|   | 217.100          | éclissé                         | 50+50        | > 220        | 2x12.5       | <b>52 dB</b>                               |              |
|   | 217.200          | éclissé                         | 75+75        | > 270        | 2x12.5       | <b>52 dB</b>                               |              |

*Indices d'affaiblissement acoustique (dépendant du système)*

*\* Variante d'isolation laine minérale (selon homologation pour protection incendie).*

*Définition: Rw = valeur expérimentale en laboratoire sans transmission latérale.*

*Il s'agit de valeurs moyennes résultant de mesures établies dans divers laboratoires. Elles se rapportent aux cloisons légères selon DIN 18 183. Le matériel utilisé doit répondre aux normes DIN 18 182-1 pour les profilés, DIN 18 182-2 pour les vis à fixation rapide, DIN 18 180 pour les plaques de plâtre et DIN 18 165-1 pour la laine minérale. Ces valeurs incluent toutes les plaques de plâtre actuellement sur le marché avec une masse surfacique minimale de 8,5 kg/m<sup>2</sup>. Les matériaux isolants en fibres minérales doivent assurer une impédance acoustique de ≥ 5 kN s/m<sup>4</sup>.*

# Recommandations concernant la protection contre le bruit à l'intérieur d'unités d'utilisation

## Protection contre le bruit aérien et le bruit de choc

La norme SIA 181 réglemente la protection contre le bruit entre des unités d'utilisation différente.

À titre d'aide aux planificateurs et en tant que base pour des

dispositions contractuelles, les recommandations en matière de protection contre le bruit entre des locaux appartenant à une même unité d'utilisation figurent dans le tableau suivant.

À cet effet, les exigences acoustiques applicables aux portes,

hormis les portes d'appartements et d'immeubles, doivent être formulées en termes d'indice d'affaiblissement acoustique pondéré  $R_w$ , résultant de mesurages en laboratoire.

Le tableau ci-dessous fait état des exigences applicables en

fonction de l'utilisation des locaux, du genre de bruit et du degré de confort (degré 1 : exigences modérées, degré 2 : exigences accrues).

Source : «Construction à sec en plâtre» - SVGG



## Recommandation concernant les éléments séparatifs à l'intérieur d'une unité d'utilisation $D_i$ resp. $L'$ en dB

| UTILISATION   | LOCAL 1 <sup>1</sup> | LOCAL 2 <sup>1</sup> | RECOMMANDATION BRUIT AÉRIEN |         | RECOMMANDATION BRUIT DE CHOC |         |
|---|----------------------|----------------------|-----------------------------|---------|------------------------------|---------|
|   |                      |                      | Degré 1                     | Degré 2 | Degré 1                      | Degré 2 |
| <b>Habitation</b>                                   | Chambre à coucher    | Chambre à coucher    | 40                          | 45      | 55                           | 50      |
|   | Chambre à coucher    | Séjour               | 40                          | 45      | 55                           | 50      |
|   | Chambre à coucher    | Locaux sanitaires    | 40                          | 45      | 55                           | 50      |
|   | Chambre à coucher    | Pièce de travail     | 40                          | 45      | 55                           | 50      |
| <b>Bureau</b>                                       | Bureau               | Bureau               | 35                          | 40      | 60                           | 55      |
|   | Bureau               | Réunion              | 40                          | 45      | 60                           | 55      |
|   | Bureau               | Direction            | 45                          | 50      | 60                           | 55      |
|   | Corridor             | Bureau               | 30                          | 35      | 60                           | 55      |
|   | Réunion              | Direction            | 45                          | 50      | 60                           | 55      |
|   | Corridor             | Direction            | 35                          | 40      | 60                           | 55      |
|   | Réunion              | Réunion              | 40                          | 45      | 60                           | 55      |
|   | Corridor             | Réunion              | 30                          | 35      | 60                           | 55      |
| <b>Ecole</b>  | Classe               | Classe               | 45                          | 50      | 60                           | 55      |
|   | Corridor             | Classe               | 35                          | 40      | 60                           | 55      |
|   | Salle de musique     | Classe               | 55                          | 60      | 50                           | 45      |
|   | Salle de musique     | Salle de musique     | 55                          | 60      | 50                           | 45      |
|   | Activités manuelles  | Classe               | 50                          | 55      | 50                           | 45      |
|   | Activités manuelles  | Activités manuelles  | 45                          | 50      | 50                           | 45      |
| <b>Hôtel</b>  | Chambre              | Chambre              | 50                          | 55      | 55                           | 50      |
|   | Corridor             | Chambre              | 40                          | 45      | 55                           | 50      |
|   | Chambre              | Exploitation         | 55                          | 60      | 50                           | 45      |
| <b>Home, hôpital</b>                                | Chambre              | Chambre              | 50                          | 55      | 55                           | 50      |
|   | Corridor             | Chambre              | 30                          | 35      | 55                           | 50      |
| <b>Locaux pour les contacts sociaux<sup>2</sup></b> | Chambre              | Chambre              | 50                          | 55      | 55                           | 50      |
|   | Chambre              | Corridor             | 35                          | 40      | 55                           | 50      |

<sup>1</sup> Recommandation pour les locaux sans l'influence des portes et des escaliers ouverts (mesurage avec panneau de fermeture)

<sup>2</sup> Locaux n'autorisant pas la compréhension de conversations (p.ex. cabinet médical, office social)



# Nouveau System «Alba Silence»

Le système Alba est connu sur le marché comme un système de cloisons flexible et économique. Les éléments du système Alba sont fabriqués en Suisse à partir d'un pur produit naturel. Ce système est efficace à mettre en œuvre et offre une grande flexibilité.

Les exigences envers les systèmes de construction sont toujours plus poussées : ils doivent concilier les aspects esthétiques, environnementaux et techniques avec la rentabilité. La protection contre le bruit est sans doute une exigence très importante à remplir.

Le nouveau système *Alba Silence* satisfait à la recommandation concernant la protection contre le bruit au sein des unités d'habitation, conformément à l'annexe G de la norme SIA 181 pour les éléments de séparation entre les locaux d'habitation et les bureaux. L'indice d'affaiblissement acoustique  $R_w(C; C_{tr})$  atteint une valeur de 43 dB (-1; -4)<sup>1</sup>.

L'exigence de  $D_i = 40$  dB prévue par la recommandation SIA 181 (Habitat et bureau, degré 1) est ainsi respectée dans pratiquement toutes les situations.

La chose est entendue, le  $R_w$  mesuré en laboratoire doit être réduit d'un facteur  $K_F$  pour prendre en considération la transmission indirecte, et ainsi

déterminer l'indice d'affaiblissement acoustique  $R_w$  évalué.

La nouvelle *bande système Alba Silence Premium* permet d'améliorer la désolidarisation entre la cloison de séparation et les flancs, et d'augmenter l'isolation acoustique directe.

La méthode de calcul de la norme EN 12354-1 (modèle simplifié pour la transmission des bruits solidiens) permet d'estimer le facteur de correction  $K_F$  en tenant compte de la désolidarisation des cloisons de séparation. Dans notre cas spécifique, les valeurs se situent entre 0 dB et 1 dB (selon la solution de détail).

Le comportement très favorable des cloisons en plâtre massif désolidarisées est souvent sous-estimé et n'est parfois pas pris en compte. Les tests<sup>2</sup> effectués dans des bâtiments ont montré que l'indice d'affaiblissement acoustique mesuré  $R_w$  des cloisons de séparation désolidarisées en carreaux de plâtre massif atteint les mêmes valeurs que l'indice d'affaiblissement acoustique  $R_w$  mesuré en laboratoire. Par conséquent, les valeurs de laboratoire n'ont pas besoin d'être corrigées ( $K_F$  est très petit, voire négligeable) et peuvent être posées directement comme indice d'affaiblissement acoustique  $R_w$  pour la certification d'isolation acoustique.

En outre, le comportement de carreaux en plâtre massif désolidarisés en tant que cloisons adjacentes a également été testé en rapport avec les tests mentionnés. Dans ce cas également, il a été possible d'atteindre des indices

d'isolation indirecte qu'il n'aurait sinon été possible d'atteindre qu'avec de cloisons massives adjacentes, beaucoup plus lourdes, fixées rigidement.

Aujourd'hui comme hier, un choix correct et une exécution dans les règles de l'art des détails de raccordement ainsi que le fait d'éviter les voies latérales indésirables (prises électriques, tuyauterie, passages de conduits, fuites, etc.) sont déterminants pour satisfaire aux exigences posées en matière d'isolation acoustique.

Commission Plâtre

Un choix correct et une exécution dans les règles de l'art des détails de raccordement sont déterminants pour satisfaire aux exigences posées en matière d'isolation acoustique.



<sup>1</sup> Rapport n° 460617.5 de l'Empa

<sup>2</sup> A. Ruff/ H.M. Fischer «Direkt- und Flankendämmung von Wänden aus Gips-Wandbauplatten» («Isolation directe et indirecte des cloisons en plaques de plâtre»), *Bauphysik Sonderdruck*, 31<sup>e</sup> année décembre 2009, pages 354-365.