

TERRE CUITE ET CONSTRUCTION

1/2014



Bâtiments de caractère

TECHNIQUE

ACOUSTIQUE

Introduction

Trafic, musique, installations de home-cinéma, densification de l'habitat ont tous pour conséquence que la charge sonore de nos bâtiments ne fait que croître. Cette évolution fait que l'acoustique a sa place à part entière - à côté d'autres thématiques connues que sont la performance énergétique et la stabilité- en tant qu'élément normatif lors de la conception et la construction d'un bâtiment. Et heureusement car les solutions permettant d'intervenir une fois le bâtiment construit sont souvent coûteuses et moins efficaces. Des mesures préventives tel qu'un choix réfléchi pour l'installation de certains locaux ou un certain concept constructif technique, permettent au maître d'ouvrage d'éviter bon nombre de difficultés.

Atteindre une bonne performance acoustique d'un bâtiment dépend d'une série de paramètres et principalement de détails. Le choix d'un bloc de terre cuite reste certes un aspect important, mais la façon dont les détails sont mis en œuvre est tout aussi importante. Ainsi par exemple, la transmission latérale d'un bruit est fortement réduite par l'utilisation de systèmes de découplage (couches acoustiques) sur et sous les murs mitoyens.

En matière d'isolation acoustique, il n'existe dans notre pays, aucune loi ou

décret fixant des exigences minimales. La jurisprudence dit qu'un bâtiment doit être construit selon les « règles de l'art ». Le contenu de ces règles de l'art peut éventuellement être décrit dans des normes belges. Les exigences performantielles, reprises dans les normes, peuvent servir de base au jugement d'une cour en cas de litige éventuel.

Critères de performances dans la normalisation belge

La première partie de la série de normes NBN S01-400-1 à -3 est parue en 2008. Les critères de performances mentionnés dans cette série de normes remplacent les anciens critères des normes NBN S01-400:1977 et NBN S01-401:1987. Les parties suivantes sont désormais déjà disponibles :

- NBN S01-400-1: 2008 Critères acoustiques pour les immeubles d'habitation;
- NBN S01-400-2: 2012 Critères acoustiques pour les bâtiments scolaires;

La commission de normalisation « acoustique » (NBN E126) travaille actuellement (2013) à la troisième partie, à savoir « NBN S01-400:3: Critères acoustiques pour les immeubles non-résidentiels ». On peut attendre la publication de cette norme d'ici fin 2014. Les anciennes normes restent d'application jusque là, pour les immeubles non-résidentiels.

Suite aux évolutions du cadre normatif international et européen, ces trois récentes normes devront vraisemblablement déjà être modifiées en 2016. En effet, suite à l'apparition de modes constructifs légers, l'isolation acoustique basse fréquence devient toujours plus importante et les méthodes de mesures normalisées internationalement et les calculs d'indicateurs uniques devront en tenir compte dans un futur proche. Vu que les exigences performantielles sont basées sur ces indicateurs internationaux, les normes belges devront aussi être actualisées.

NBN S01-400-1 Critères acoustiques pour immeubles d'habitation (2008)

Cette norme fixe les méthodes de caractérisation de l'isolation aux bruits aériens et aux bruits de choc, du niveau sonore des installations et de la réverbération dans les logements. La norme détermine les exigences auxquelles il faut satisfaire en matière du bruit des installations techniques et en matière de contrôle de la réverbération dans des locaux spécifiques. Les exigences fixées par cette norme ne s'appliquent pas lorsque des prescriptions légales spécifiques sont fixées. Cela peut par exemple être le cas pour l'isolation des façades aux alentours des aéroports.

La norme distingue deux niveaux de performances: les exigences pour un confort acoustique normal et les exigences pour un confort acoustique

supérieur, pour une exposition normale aux bruits aériens et de choc. Les exigences pour un confort acoustique normal visent un niveau de satisfaction de 70% des occupants en matière d'isolation acoustique. Les exigences pour un confort acoustique supérieur consistent à un niveau de satisfaction de 90% des occupants.

La norme détermine les critères acoustiques exigés pour un bâtiment achevé pour atteindre un des niveaux de performances. Les exigences posées ont trait au concept global du bâtiment achevé et ne tentent plus de classer les éléments constructifs en catégories comme le faisait l'ancienne norme.

Les exigences de cette norme forment les points de départ lors de la réalisation d'un projet. Ils jouent donc un rôle dans la phase de conception, l'étude des détails, les modes de mises en œuvre et le choix des matériaux.

Isolation aux bruits aériens

En matière d'isolation aux bruits aériens, on pose des exigences au paramètre $D_{nT,w}$ (isolement acoustique standardisé pondéré entre deux locaux. Un bruit qui se propage d'un local 1 à un local 2, peut, à côté d'une transmission

directe au travers d'un mur de séparation, emprunter d'autres voies. Ceci a pour conséquence que l'isolation entre deux locaux est moindre que l'isolation aux bruits aériens du mur de séparation. Afin de prendre en compte l'influence de ces autres voies de transmission, on travaille avec un paramètre mesuré in situ $D_{nT,w}$. Ce paramètre est une bonne approche de ce qu'expérimente l'occupant du local en matière de confort. Les exigences fixées à $D_{nT,w}$ sont reprises dans le tableau 1. Vu que le paramètre $D_{nT,w}$ représente la façon dont le bruit est réduit, il est important que ce paramètre soit aussi grand que possible. Au plus $D_{nT,w}$ est grand, meilleure est l'isolation acoustique du système. Avec cette nouvelle grandeur, la masse de la paroi n'est plus la seule donnée importante; la transmission indirecte du bruit l'est aussi, dont les coefficients de réduction de noeuds et la grandeur et l'absorption des locaux mesurés. La valeur $D_{nT,w}$ combine toutes ces valeurs. Il est donc incomplet de ne parler que du seul indice d'affaiblissement acoustique $R_w(C; C_{tr})$, cette valeur à elle seule n'offre aucune garantie quant au respect de la valeur $D_{nT,w}$ exigée. Les termes correctifs ($C; C_{tr}$) doivent également toujours être mentionnés.

Isolation aux bruits de choc

En matière d'isolation aux bruits de choc, on pose des exigences au paramètre $L'_{nT,w}$ (niveau de pression pondéré du bruit de choc standardisé in situ).

L'isolation aux bruits de choc entre deux locaux superposés est déterminée en mesurant le niveau de pression acoustique dans le local du dessous, lorsqu'on frappe sur le sol du local du dessus avec un appareillage standardisé. Cette valeur mesurée doit être adaptée avec un facteur de correction tenant compte de l'absorption dans le local de réception. Afin d'être représentatif de tout le spectre et non pas d'une seule bande de fréquences, on utilise la valeur unique indicative $L'_{nT,w}$.

Les exigences imposées à $L'_{nT,w}$ sont reprises dans le tableau 2. Contrairement à la caractéristique $D_{nT,w}$ le paramètre $L'_{nT,w}$ n'exprime pas une différence de niveau de pression acoustique, mais bien le niveau de pression acoustique dans un local donné. Pour un bon confort acoustique, ce paramètre doit donc être aussi petit que possible.

LOCAL D'EMISSION hors de l'habitation	LOCAL DE RECEPTION dans l'habitation	Confort acoustique normal	Confort acoustique supérieur
Tout type de local	Tout type de local sauf un local technique ou un hall d'entrée	$D_{nT,w} \geq 54$ dB	$D_{nT,w} \geq 58$ dB
Tout type de local d'une maison neuve mitoyenne	Tout type de local d'une maison neuve mitoyenne sauf un local technique	$D_{nT,w} \geq 58$ dB	$D_{nT,w} \geq 62$ dB
LOCAL D'EMISSION dans l'habitation	LOCAL DE RECEPTION dans l'habitation	Confort acoustique normal	Confort acoustique supérieur
Chambre à coucher, cuisine, living, salle à manger et salle de bain (n'appartenant pas à la chambre/pièce de réception)	Chambre à coucher, bureau	$D_{nT,w} \geq 35$ dB	$D_{nT,w} \geq 43$ dB

Tableau 1 : Exigences relatives à l'isolation aux bruits aériens entre deux locaux

LOCAL D'EMISSION hors de l'habitation	LOCAL DE RECEPTION dans l'habitation	Confort acoustique normal	Confort acoustique supérieur
Tout type de local	Tout type de local sauf un local technique ou un hall d'entrée	$L'_{nT,w} \leq 58 \text{ dB}$	$L'_{nT,w} \leq 50 \text{ dB}$
Tout type de local sauf une chambre à coucher	Une chambre à coucher	$L'_{nT,w} \leq 54 \text{ dB}$	$L'_{nT,w} \leq 50 \text{ dB}$
LOCAL D'EMISSION dans l'habitation	LOCAL DE RECEPTION dans l'habitation	Confort acoustique normal	Confort acoustique supérieur
Chambre à coucher, cuisine, living, salle à manger et salle de bain (n'appartenant pas à la chambre/pièce de réception)	Chambre à coucher, bureau	/	$L'_{nT,w} \leq 58 \text{ dB}$

Tableau 2 : Exigences relatives au niveau de pression d'un bruit de choc dans les locaux récepteurs

Isolation des façades

Exigences générales relative à un pan de façade d'un local protégé.

Pour protéger un local du bruit émanant de l'environnement extérieur, des valeurs minimales sont fixées pour D_{Atr} (isolement acoustique standardisé pondéré à partir du spectre type pour le bruit du trafic urbain).

Exigences relatives aux éléments de façades

Vu qu'une façade se compose généralement de divers éléments, réalisés ou mis en œuvre par différents intervenants, ce n'est qu'avec une exécution précise, des détails de jonction corrects et une performance acoustique suffisante de chaque élément de façade qu'on peut satisfaire aux exigences générales mentionnées ci-dessus.

On peut par ailleurs trouver les exigences suivantes dans NBN S 01-400-1 :

- exigences en matière de dossier de construction
- exigences en matière de contrôle de l'isolation de la façade
- exigences en matière de bruit des installations dans différents locaux

- exigences en matière de temps de réverbération et d'absorption

NBN S01-400-2 Critères acoustiques pour les bâtiments scolaires (2012)

Les exigences d'isolation acoustique pour les bâtiments scolaires sont fixées dans la norme NBN S 01-400-2 : 2012 « Critères acoustiques pour les bâtiments scolaires ». L'arrêté royal du 30 septembre 2012 (Arrêté royal portant homologation de normes belges élaborées par le Bureau de Normalisation) a fait entrer la norme en application au 1er janvier 2013 pour les constructions ou parties rénovées de bâtiments scolaires.

Les critères ne sont pas d'application ni pour les parties de bâtiments scolaires où l'on séjourne (comme les internats), ni pour les constructions temporaires.

La norme détermine les performances acoustiques exigées pour un bâtiment scolaire achevé. Ce qui signifie que les mesures y afférentes ne peuvent être réalisées que si toutes les circonstances pertinentes pour la réalisation de la mesure, sont réunies.

Les exigences imposées au bâtiment achevé sont également les points de départ de la réalisation du projet. Elles jouent un rôle tout au long de la conception, de l'étude des détails et de la mise en œuvre.

Cette norme définit d'une part les méthodes pour les exigences performantielles et l'évaluation de l'isolation aux bruits aériens et de choc, pour le bruit des installations et la réverbération des bâtiments scolaires.

Les exigences définies par cette norme ne s'appliquent pas lorsque des prescriptions spécifiques existent. Cela peut par exemple être le cas pour l'isolation des façades aux alentours des aéroports.

NBN S01-400-3 Critères acoustiques pour les immeubles non-résidentiels

La commission de normalisation acoustique (NBN E 126) travaille actuellement au développement de la norme NBN S01-400-3: Critères acoustiques pour les immeubles non-résidentiels.

Tant que cette nouvelle norme n'est pas d'application, les anciennes

exigences renseignées dans les normes suivantes restent en vigueur:

- NBN S01-400:1977 *Acoustique - Critères de l'isolation acoustique*
- NBN S01-401:1987 *Acoustique - Valeurs limites des niveaux de bruit en vue d'éviter l'inconfort dans les bâtiments.*

Les exigences performantielles ici renseignées sont encore exprimées dans les anciennes catégories belges au lieu des indicateurs uniques internationaux en vigueur tels que définis dans NBN EN ISO 717- 1 et 2.

Il n'existe pas de relation univoque entre les anciennes catégories belges et les grandeurs internationales. Les tolérances des deux méthodes sont également différentes.

L'importance des détails : concepts acoustiques de gros œuvre

Pour les cas de figures les plus courants, le CSTC, en collaboration avec les secteurs, a développé des « concepts acoustiques de gros œuvre ». Ces concepts de gros œuvre permettent de construire des maisons et des appartements mitoyens qui satisfont aux critères de confort acoustique normal ou supérieur de la norme NBN S 01-400-1. Bien que ceci soit également possible avec d'autres systèmes, les concepts de gros œuvre consistent en une série de solutions acoustiques

où le mur mitoyen se compose de deux parois portantes (double mur) et d'une coulisse pourvue d'isolant.

Il est important de comprendre que le postulat dont on traitait par le passé « au plus le matériau est lourd, au mieux c'est » (basé sur la loi de la masse) connaît ses limites ; et que la loi masse-ressort-masse offre la solution. Un mur double composé de deux parois en blocs de terre cuite, conduit à une meilleure isolation acoustique qu'une seule paroi d'épaisseur double. La largeur de la coulisse joue ici un rôle important puisque celle-ci aura une influence sur la fréquence de résonance du mur double.

Les concepts de gros œuvre montreront clairement qu'il existe bon nombre de possibilités avec nos produits de terre cuite en matière d'exigences performantielles acoustiques. On peut en effet anticiper les différents paramètres du concept total ou par exemple par l'application de couches acoustiques. Par ailleurs, il existe des solutions avec des murs de doublage en terre cuite, entièrement entourés d'une couche acoustique.

La révision du STS22 « Spécifications techniques : maçonnerie » explique en détails les concepts de gros œuvre et donne par ailleurs des prescriptions constructives spécifiques pour;

- les fondations

- les jonctions avec la toiture
- les parois intérieures non-portantes
- les jonctions avec les façades
- les murs d'attente et les murs creux sans ancrages
- les découplages limités des dalles
- les cages d'escaliers et ascenseurs.

Conclusion

L'acoustique et l'acoustique du bâtiment constituent une science unique et difficile. Dans la plupart des cas, on peut cependant trouver une solution grâce aux différents « concepts acoustiques de gros œuvre ». Dans la prochaine édition de la revue, nous détaillerons davantage ces « concepts acoustiques de gros œuvre » et expliquerons les diverses possibilités avec nos briques de terre cuite.

Sources

CSTC - dossier 2012/2.18 Amélioration acoustique du gros œuvre au moyen de murs doubles entre appartements et maisons mitoyennes.

CSTC - dossier 2013/04.14

Amélioration de l'isolation aux bruits aériens à l'aide de doublages.

STS 22 Maçonnerie, Chapitre 5 : acoustique

Publication FBB : Murs en maçonnerie de terre cuite : isolation acoustique.

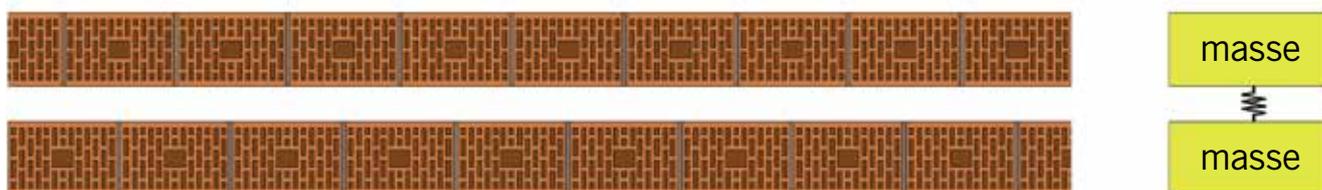


Figure 1: Mur dédoublé en maçonnerie de terre cuite