

NRC Publications Archive Archives des publications du CNRC

Transmission du bruit dans les bâtiments Northwood, T. D.

For the publisher's version, please access the DOI link below./ Pour consulter la version de l'éditeur, utilisez le lien DOI ci-dessous.

Publisher's version / Version de l'éditeur:

<https://doi.org/10.4224/40001025>

Digeste de la construction au Canada, 1962-03

NRC Publications Archive Record / Notice des Archives des publications du CNRC :

<https://nrc-publications.canada.ca/eng/view/object/?id=62871a54-4f53-489a-bc6e-ba7376097e7e>

<https://publications-cnrc.canada.ca/fra/voir/objet/?id=62871a54-4f53-489a-bc6e-ba7376097e7e>

Access and use of this website and the material on it are subject to the Terms and Conditions set forth at

<https://nrc-publications.canada.ca/eng/copyright>

READ THESE TERMS AND CONDITIONS CAREFULLY BEFORE USING THIS WEBSITE.

L'accès à ce site Web et l'utilisation de son contenu sont assujettis aux conditions présentées dans le site

<https://publications-cnrc.canada.ca/fra/droits>

LISEZ CES CONDITIONS ATTENTIVEMENT AVANT D'UTILISER CE SITE WEB.

Questions? Contact the NRC Publications Archive team at

PublicationsArchive-ArchivesPublications@nrc-cnrc.gc.ca. If you wish to email the authors directly, please see the first page of the publication for their contact information.

Vous avez des questions? Nous pouvons vous aider. Pour communiquer directement avec un auteur, consultez la première page de la revue dans laquelle son article a été publié afin de trouver ses coordonnées. Si vous n'arrivez pas à les repérer, communiquez avec nous à PublicationsArchive-ArchivesPublications@nrc-cnrc.gc.ca.

Digeste de la Construction au Canada

Division des recherches en construction, Conseil national de recherches Canada

CBD 10F

Transmission du bruit dans les bâtiments

Publié à l'origine en mars 1962

T. D. Northwood

Veillez noter

Cette publication fait partie d'une série qui a cessé de paraître et qui est archivée en tant que référence historique. Pour savoir si l'information contenue est toujours applicable aux pratiques de construction actuelles, les lecteurs doivent prendre conseil auprès d'experts techniques et juridiques.

Les bâtiments d'autrefois dont les murs massifs soutenaient des planchers massifs fournissaient, entre autres avantages dérobés, une excellente protection contre la transmission du bruit. À l'opposé on trouve les bâtiments modernes conçus en vue de la légèreté et dont les murs désinvestis de leurs fonctions portantes ne sont plus que des cloisons de garniture. Il en résulte que dans ces bâtiments l'isolation acoustique, traitée comme telle, doit faire l'objet d'une exigence de base.

On se propose de passer en revue dans le présent Digeste les principales façons dont les considérations acoustiques influencent la conception des bâtiments. Trois types courants de bâtiments serviront d'exemples: l'immeuble divisé en appartements, l'immeuble divisé en bureaux et le bâtiment industriel. Quoique nécessairement succincte cette analyse sera aussi complète que possible. Quelques détails particuliers de construction seront envisagés à la fin de l'étude.

Pour qu'un bâtiment soit bien conçu du point de vue acoustique il faut, avant toute autre chose, considérer le bruit sous tous ses aspects. Un emplacement bruyant, par exemple, conditionnera dans une large mesure les plans d'ensemble d'un bâtiment et pourra même nécessiter de coûteuses mesures destinées à réduire la transmission du bruit. Dans le bâtiment lui-même le problème peut être simplifié en séparant la zone bruyante de la zone silencieuse. L'isolation acoustique doit enfin être soignée jusque dans les plus petits détails: il ne servirait pas à grand chose en effet de prévoir un paroi efficace si celle-ci était traversée d'orifices ou munie de portes mal ajustées.

Immeubles divisés en appartements

Le problème à considérer dans les immeubles divisés en appartements est la transmission du bruit d'un appartement à l'autre (en supposant que les occupants d'un appartement particulier peuvent résoudre entre eux le problème de leurs propres bruits).

Les bruits engendrés dans les appartements dépendent des occupants et des activités auxquelles ils se livrent. Notre tolérance aux bruits qui viennent de l'extérieur varie selon l'activité à laquelle nous nous livrons: en fait si tous les occupants d'une maison faisaient toujours les mêmes choses aux mêmes moments le bruit ne poserait pas de problème. Dans la plupart des cas cependant les habitudes de vie sont très différentes d'un appartement à l'autre. C'est ainsi qu'un locataire cherchera le sommeil tandis que son voisin regardera la télévision très tard le soir; ou quelqu'un qui travaille le jour habitera au-dessous de quelqu'un qui travaille le soir et dîme à trois heures du matin. Un immeuble bien conçu du point de vue acoustique est celui où peuvent vivre en paix et se livrer sans vergogne à leurs activités favorites une grande variété de gens. Il est impossible d'obtenir un bâtiment qui soit complètement à l'épreuve du bruit. Le but que l'on se propose dans la discussion ci-dessous est de donner satisfaction à peut-être 75% des locataires durant 90% du temps.

La répartition des pièces dans un immeuble divisé en appartements est généralement faite de façon à ce que les pièces les plus critiques (chambres à coucher, salons) soient protégées des appartements adjacents par une zone tampon de pièces moins critiques comme les salles de bain, les cuisines, les placards et les entrées. Pour séparer les zones non critiques un mur mitoyen ayant une perte moyenne de transmission du son de 45 décibels* suffit. Il est encore possible de disposer les pièces silencieuses comme les chambres à coucher de chaque côté du mur mitoyen; dans ce cas la séparation devrait être un mur de 50 db. La plus mauvaise disposition consiste à placer la zone critique d'un appartement vis-à-vis de la zone bruyante (salle de bain, cuisine, etc.) de l'appartement adjacent; même un mur de 50 db ne convient pas dans ce cas.

Des considérations du même ordre s'appliquent aux planchers qui séparent des appartements. Pour séparer les zones critiques une perte de transmission du bruit dans l'air de 50 db est nécessaire. Étant donné que dans l'arrangement conventionnel des bâtiments il n'est pas facile de faire varier la construction des pièces des zones critiques aux zones non critiques, c'est généralement l'exigence de 50 db à laquelle on a recours. Il faudra éviter d'avoir des zones bruyantes au-dessus de zones où le silence doit régner.

Un autre problème revêtant une importance particulière pour les planchers est le bruit provoqué par des chocs (par exemple les pas) qui entraînent une vibration dans l'élément de séparation lui-même. Les planchers qui séparent les appartements devraient fournir une protection suffisante contre les bruits de chocs. Étant donné qu'un plancher bien conçu constitue le meilleur moyen de venir à bout de la transmission du bruit il est bon de noter que la transmission par les planchers constitue le problème acoustique le plus courant et le plus inquiétant dans les immeubles divisés en appartements.

La transmission du bruit par les planchers ne constitue naturellement pas un problème dans le cas des habitations situées côte à côte. Il est possible également de réduire les inconvénients du bruit dans les immeubles divisés en appartements en concevant des appartements de deux étages. Si des appartements sont agencés de telle sorte que les chambres à coucher sont situées sous les salons, les bruits de piétinement au plafond disparaissent dans une large mesure. La transmission des bruits par l'air est toujours importante mais ce problème est plus facile à régler.

Immeubles divisés en bureaux

Les exigences en matière d'isolation sonore sont moins rigides en ce qui concerne les immeubles divisés en bureaux qu'en ce qui concerne les immeubles divisés en appartements. Les bureaux ne sont généralement utilisés que durant 8 heures sur 24, et un certain niveau de bruit est acceptable durant cette période du fait que le sommeil est rarement une préoccupation dans ce genre d'immeuble. La principale exigence en ce qui concerne les parois des bureaux est que les choses qu'on se dit dans un bureau ne soient pas comprises par des gens qui se trouvent dans les bureaux adjacents. L'importance à donner à l'isolation acoustique dépend du niveau de bruit ambiant dans la chambre d'écoute mais généralement une perte moyenne de transmissions des bruits de 35 à 40 db suffit. Les planchers des immeubles divisés en bureaux constituent généralement une isolation adéquate pour les mm transmis par l'air.

Quant aux bruits de choc ils sont d'importance secondaire sauf lorsqu'il s'agit de machineries lourdes ou d'autres sources de vibration ou de choc.

Malheureusement, par suite de la conception actuelle des immeubles commerciaux il est très difficile de parler dans ces immeubles sans se faire entendre à la ronde. En général les étages ne sont même pas cloisonnés au moment de la construction de ces immeubles et on les subdivise par la suite au moyen de parois préfabriquées afin de répondre aux besoins des locataires. On installe ensuite un mince plafond suspendu afin de masquer des tuyaux, des conduites et des fils de toutes sortes. Ces parois et ces plafonds suspendus peuvent être du plus bel effet mais ne valent pas grand chose du point de vue acoustique.

Les parois font actuellement l'objet de mises au point intéressantes et l'on trouve sur le marché des panneaux excellents. Mais dans les installations typiques ces panneaux sont reliés par de minces plaques non étanches ou par des bourrelets constituant un ensemble qui a une perte de transmission inférieure à 25 db. Fréquemment les parois rejoignent un parement extérieur très léger qui ne dispose que d'un étroit meneau de fenêtre comme point de raccord. D'autres caractéristiques habituelles du parement extérieur léger, comme la bande de chauffage périmétrique continue créent des canaux sonores qui annulent 14 valeur isolante d'une bonne paroi.

Finalement il y a le problème de la transmission du bruit au-dessus de la paroi et du plafond suspendu. On peut remédier à cela (1) en installant des panneaux de plafond aux dos desquels se trouve un épais revêtement imperméable capable de réduire la pénétration du son dans le plafond ou (2) en prolongeant les parois dans l'espace qui se trouve au-dessus du faux plafond.

L'ensemble du problème pourrait être simplifié en restreignant l'emplacement des parois principales aux intervalles modulaires coïncidant peut-être avec le module structural. Des parois adéquates pourraient être installées à ces intervalles au-dessus du plafond et des dispositifs commodes de jointure pourraient être incorporés dans le parement extérieur.

Les bureaux des administrateurs et les salles de conférence sont les lieux où l'isolation acoustique doit être la meilleure dans les bâtiments administratifs. Ce qui se dit dans ces bureaux et dans ces salles ne doit pas traverser la cloison, ce qui nous ramène à ce que nous disions plus haut. Une autre préoccupation est la nécessité d'avoir des conditions de silence suffisantes pour que la voix normale porte facilement à 10 ou même 20 pieds. Si on réalise cette condition on n'aura pas à s'inquiéter de la plupart des autres bruits de bureau à l'exception peut-être du bruit des machines. Généralement il faut aussi tenir compte du bruit produit par des appareillages mécaniques comme les ventilateurs. C'est le fabricant de ces derniers et l'ingénieur chargé du chauffage qui ont la responsabilité de leur fonctionnement silencieux. Comme norme on peut exiger que le système de ventilation n'élève pas le niveau du bruit au-dessus du critère approprié de bruit donné ci-dessous. Ce critère donne les niveaux de bruit qui se sont avérés acceptables pour les applications indiquées. (Pour plus de détails voir la Référence 3.)

CB- Bureaux des administrateurs, salles de
30- conférence munies de 50 sièges.

CB- Petits bureaux, bureaux semi-privés,
35- salles de conférence munies de 20
sièges.

CB- Bureaux généraux où la parole et les
40- communications téléphoniques sont
importantes.

CB- Grands bureaux généraux, bureaux
45- d'étude. Communications normales de
3 à 6 pieds.

CB- Salles des machines commerciales
55- communications à voix haute de 3 à 6

pied.

Le grand bureau général est un compromis entre l'isolation sonore et certains facteurs comme l'utilisation rationnelle des surfaces, l'éclairage et la ventilation. Les principales sources de bruit sont les conversations au téléphone et les petites machines comme les machines à écrire. Une solution partielle consiste à avoir recours à des hottes d'absorption du son ou à des parois supplémentaires du côté d'où vient le bruit. Les appareils plus bruyants comme les dispositifs de poinçonnage des cartes, les appareillages de triage et les appareils de reproduction devraient, autant que possible, être mis dans une pièce séparée. Les lourdes machines doivent être installées sur des socles spécialement conçus pour amortir les vibrations.

Bruit industriel

Toute organisation industrielle typique comprend des bureaux, des ateliers de fabrication, des magasins et autres dépendances. La zone où le problème du bruit est le plus important est la zone de fabrication. Il n'est pas possible de fournir une solution générale pour les bruits d'usine étant donné que l'intensité et le caractère des bruits industriels varient beaucoup. En plus des bruits transmis par l'air il y a souvent un problème de vibration que l'on peut généralement résoudre en installant des fondations spéciales ou des socles d'amortissement des vibrations. Quelquefois les fabricants de machines donnent des conseils sinon il faut consulter un spécialiste en acoustique. En tous cas, les problèmes sont esquissés ci-dessous.

Il y a lieu: (1) d'empêcher les opérateurs de machines d'être abasourdis, (2) de faciliter les communications verbales entre les opérateurs et (3) d'empêcher la transmission des bruits excessifs dans d'autres parties du bâtiment ou dans des bâtiments adjacents. Le rôle que doivent jouer les architectes, à l'égard des deux premiers problèmes, consiste à prévoir des surfaces d'amortissement du son ou des vides amortisseurs à l'intérieur de l'usine. Des hottes d'absorption du son ou des parois installées autour des principales sources de bruit constituent parfois une excellente solution.

Le troisième problème est traité comme les deux précédents sauf que la teneur en fréquences du bruit doit être considérée en rapport avec les caractéristiques de perte de transmission des murs et des planchers utilisés pour l'entourer.

Détails de construction

Pertes de transmission des murs et des planchers. - Les pertes de transmission du son par l'air de murs typiques sont indiquées au Tableau I. On notera qu'une grande perte de transmission peut être obtenue avec un mur épais ou avec un mur complexe composé de plusieurs parois relativement indépendantes. Dans un cas comme dans l'autre il est essentiel que le mur soit aussi étanche à l'air que possible. Les fissures ou les trous aux jointures ou aux passages des conduites peuvent gêner les qualités anti-sonores d'une construction.

Tableau I. Perte de transmission du son par l'air des murs typiques

- A Perte de transmission de 50 db ou plus.
 - (Recommandée entre les zones critiques des habitations adjacentes.)
- 1. Mur de maçonnerie d'un seul tenant pesant au moins 80 livres par pied carré y compris le plâtre quand il est plâtré.
- 2. Mur de maçonnerie creux - 2 parois de maçonnerie espacées d'au moins 2 pouces, chaque paroi pesant au moins 20 livres par pied carré**; les parois sont reliées ensemble par des liens à oreilles espacés de 2 pieds de centre à centre.
- 3. Mur composite - paroi principale en

maçonnerie pesant au moins 22 livres par pied carré** ; d'un côté de cette paroi se trouve un revêtement supplémentaire comprenant une latte de gypse de 1/2 pouce montée avec des attaches souples et un plâtre au gypse sablé de 3/4 de pouce.

4. Mur à montants de bois - montants de 2 x 4 pouces; de chaque côté; latte de gypse de 1/2 pouce fixée par des attaches souples, 1/2 pouce de plâtre au gypse sablé; isolant minéral enveloppé de papier ou sacs de laine de verre placés entre les montants.
5. Murs à montants en chicane - montants de 2 x 3 pouces tous les 16 pouces de centre à centre sur plaque commune de 2 x 6 pouces, sur chaque face latte de gypse de 1/2 pouce, 1/2 pouce de plâtre au gypse sablé; isolant minéral enveloppé dans du papier ou sacs de laine de verre entre un seul groupe de montants.

B Perte de transmission de 45 à 49 db.
- (Recommandée entre les zones non critiques des habitations adjacentes.)

1. Mur de maçonnerie d'un seul tenant pesant plus de 36 livres par pied carré y compris le plâtre s'il est plâtré.
2. Maçonnerie composite - comme en A-3 sauf que les lattes de gypse s'appuient sur des montants de bois fixés au mur.
3. Mur à montants en chicane - 2 groupes de montants de 2 x 3 séparés de 16 pouces de centre à centre sur plaques communes de 2 x 4 pouces; sur chaque face 2 revêtements au gypse de 5/8^e, de pouce, le premier étant cloué, le deuxième étant cimenté; les joints sont placés en chicane et les deux groupes sont scellés; isolant minéral ou laine de verre ensachée entre les montants.

C
- Perte de transmission de 40 à 44 db.

1. Mur de maçonnerie d'un seul tenant pesant au moins 22 livres par pied carré y compris le plâtre s'il est plâtré.

D
- Perte de transmission de 35 à 40 db.

1. Mur à montants de bois - montants de 2 x 3 pouces ou de 2 à 4 pouces, latte de gypse de 3/8^e, de pouce et plâtre au gypse sablé de 1/2 pouce.
2. Mur à montants de bois - montants de 2

x 3 pouces ou de 2 x 4 pouces, 2 revêtements de panneaux plâtrés de $\frac{3}{8}$ de pouce, le premier étant cloué, le deuxième cimenté, les jointes en chicane.

** Si on se sert de blocs poreux une des faces de chaque paroi de blocs doit être scellée avec du plâtre ou de la peinture épaisse.

Des considérations semblables s'appliquent aux planchers encore que ces derniers donnent lieu à un problème supplémentaire de bruits de chocs. Le Tableau II énumère quelques constructions typiques de planchers. Les taux d'impact indiqués sont fondés sur une épreuve non normalisée et ils ne sont fournis qu'à titre de comparaison. La séparation des habitations implique un taux d'impact supérieur à 20 db (dans cette échelle). Quoiqu'un taux d'impact satisfaisant puisse être obtenu avec un plafond suspendu, (voir Tableau II) un plancher flottant convient généralement mieux du fait qu'il empêche les vibrations de choc de pénétrer dans l'ouvrage principal et de là dans les parties adjacentes du bâtiment.

Tableau II. Perte de transmission de son des planchers typiques

Taux d'impact en db

- A Perte de transmission par l'air de 50 - db ou plus.
1. Béton massif de 4 pouces ou dalle de béton équivalente pesant au moins 50 livres par pied carré; côté plafond nu ou plâtré directement sur la dalle; côté plancher montants de bois, revêtement grossier et fini. 30
 2. Comme en (1) sauf côté plancher 1 pouce de plastique mousse ou garniture de fibre de verre recouverte de papier, support de 2 pouces de béton. 30
 3. Comme en (1) sauf linoléum ou parquet du côté plancher; montants de bois du côté plafond, latte de gypse de $\frac{1}{2}$ pouce, plaque de gypse sablé, de $\frac{1}{2}$ pouce. 5***
 4. Comme en (3) mais côté plafond latte de gypse de $\frac{1}{2}$ pouce suspendue sur attaches souples, plâtre au gypse sablé de $\frac{1}{2}$ pouce.
 5. Comme en (3) mais plafond monté sur jointures séparées soutenues aux murs. 25
 6. Joints d'acier ouverts ou structure semblable; coffrages du côté plancher, garniture de fibre de verre recouverte de papier ou plastique mousse, béton de $\frac{1}{2}$ pouce; côté 30

plafond: latte de gypse de 1/2 pouce
sur attaches souples, plâtre au
gypse sablé de 1/2 pouce.

B Perte de transmission par l'air 45 -
- 49 db.

1. Béton massif de 4 pouces ou
construction en dalle équivalente
pesant 50 livres par pied carré. 2***
2. Comme ci-dessus mais le côté
plancher est fini en linoléum ou en
parquet de bois. 5***
3. Comme en (1) mais le côté plancher
est fini avec un tapis et un sous
revêtement. 10***

*** Taux d'impact ne convenant pas pour
séparer les logements.

Portes. - On hésitera à placer des portes dans les parois où on désire obtenir une forte isolation acoustique. Lorsqu'il faut absolument placer des portes dans des parois de ce genre ces portes doivent être en bois massif et elles doivent être ajustées avec soin afin qu'elles ne présentent pas de fissures. Un bourrelet est utile en haut de la porte et sur ses côtés. En bas de la porte on peut se servir d'un appui ou d'un bourrelet spécial.

Installations de plomberie. - Les installations de plomberie sont des sources ennuyeuses de bruit et les conduites peuvent constituer un passage direct et pratique d'un logement à un autre. Pour réduire cet inconvénient il y a lieu d'avoir recours à des installations silencieuses; les conduites doivent être soutenues de façon souple et elles ne doivent pas être fixées à des murs critiques. Les portes qui conduisent à des toilettes publiques ne doivent pas donner directement sur des zones tranquilles et elles doivent être bien ajustées. Les abat-vent, s'il en existe, doivent comporter des filtres de bruit. Lorsqu'on fait des plans d'immeubles divisés en appartements il est bon de grouper les salles de bain et les cuisines des appartements contigus ensemble et de faire passer les conduites d'eau, de gaz et d'électricité (toute précaution étant prise contre les fuites d'air) dans le mur mitoyen. Chaque groupe sert ensuite de protection contre le bruit en provenance de l'appartement adjacent.

Références

1. Acoustical Designing in Architecture, by V. O. Knudsen and C. M. Harris (John Wiley, 1950).
2. Handbook of Noise Control, edited by C. M. Harris (McGraw-Hill, 1957).
3. Revised Criteria for Noise in Buildings by Leo L. Beranek, Noise Control, Vol. 3, No. 1, p. 1927, January 1957.

* Le décibel est une unité acoustique commode qui est utilisée ici pour évaluer les pertes de transmission dues aux parois. Dans la présente étude les valeurs de la perte de transmission des sons dans l'air sont des moyennes fondées sur des mesures effectuées à 9 fréquences d'essais standard selon la norme E90-55 de l'ASTM.