

ISOLATION PHONIQUE PROCURÉE PAR LES MURS EXTÉRIEURS DANS LES CONSTRUCTIONS À OSSATURE DE BOIS

MJM Conseillers en Acoustique Inc., Montreal, October 1998

Résumé

Les responsables du programme de subventions de recherche de la SOCIÉTÉ CANADIENNE D'HYPOTHÈQUES ET DE LOGEMENT ont accepté la proposition de MJM CONSEILLERS EN ACOUSTIQUE INC. visant la réalisation d'une étude sur l'isolation sonore procurée par les murs extérieurs d'immeubles à ossature de bois.

Au moment où ce projet de recherche a été effectué, les données sur l'affaiblissement sonore que procurent les murs extérieurs étaient à toutes fins utiles inexistantes. Le principal objectif de ce projet était de combler cette lacune en étudiant les propriétés d'affaiblissement acoustique des quatre de types de murs extérieurs à ossature de bois les plus couramment utilisés dans les habitations canadiennes à coût modique.

En tout, neuf essais d'affaiblissement sonore ont été effectués sur les quatre types de murs extérieurs choisis: deux murs en colombages de 38 mm x 140 mm (2 po x 6 po) et deux en colombages de 38 mm x 89 mm (2 po x 4 po). Cinq essais ont été faits sur des murs sans revêtement extérieur, et quatre sur des murs ayant un revêtement extérieur en clin de PVC. Tous les murs choisis avaient un facteur d'isolation thermique de RSI 3,5 (R20). Afin de déterminer l'effet de l'espacement des colombages sur la performance insonorisante des murs, on a fait un essai d'affaiblissement sonore sur un mur dont les colombages étaient espacés de 600 mm (24 po); tous les autres spécimens de murs ont été construits à l'aide de colombages espacés à de 400 mm (16 po), ce qui est l'entraxes des colombages le plus souvent utilisé pour les murs extérieurs au Canada. Le revêtement intérieur de tous les murs soumis aux essais était le même : gypse de 13 mm (1/2 po) du côté du local de réception (la grande chambre réverbérante). Le côté extérieur du mur était situé du côté du local d'émission du bruit (la petite chambre réverbérante).

Voici les conclusions de l'étude:

- Le fait d'espacer les colombages de 38 mm x 140 mm (2 po x 6 po) d'un mur extérieur à entraxes de 600 mm (24 po) plutôt qu'à entraxes de 400 mm (16 po) a entraîné une hausse de six points de l'indice de transmission du son [STC](#) et de deux points de l'indice de transmission des bruits extérieurs [OITC](#). Pour les fréquences supérieures à 80 Hz, les valeurs d'affaiblissement sonore par bande de tiers d'octave du mur construit de colombages à entraxes de 600 mm (24 po) sont généralement supérieures ou du même ordre que celles du mur dont l'entraxes des colombages est de 400 mm (16 po). Aux fréquences inférieures à 80 Hz, cependant le mur construit avec des colombages à 400 mm d'entraxes procure un isolement phonique supérieur.
- Les murs extérieurs construits avec des colombages de 38 mm x 140 mm (2 po x 6 po) sont généralement faits de panneaux de copeaux orientés ([OSB](#)) ou de panneaux de fibres de bois imprégnés d'asphalte. Le mur fait de panneaux de fibres de bois imprégnés d'asphalte au lieu de panneaux OSB procurant un affaiblissement sonore supérieur pour toutes fréquences supérieures à 125 Hz, même si la masse par unité de surface des panneaux de fibres de bois est plus de deux fois inférieure à celle des panneaux OSB; pour les fréquences inférieures à 125 Hz, les panneaux OSB assurent une isolation sonore légèrement supérieure. La différence de zéro à deux points seulement entre les indices STC et OITC procurés par les murs construits de panneaux de fibres imprégnés d'asphalte par rapport à ceux que procurent les murs de panneaux OSB peut induire en erreur puisqu'elle donne à entendre que ces murs offrent une atténuation acoustique semblable alors qu'en réalité, les courbes d'affaiblissement sonore par bandes de tiers d'octave indiquent que le mur construit de panneaux de fibres est clairement supérieur à celui qui est construit de panneaux OSB. Le fabricant des panneaux testés d'OSB recommande de laisser un dégagement horizontal de 3 mm (1/8 po) entre deux panneaux lors de leur pose sur les murs extérieurs; l'influence de ce dégagement n'a pas été étudiée durant la présente étude et devra faire l'objet d'une étude subséquente.
- Lorsqu'on utilise des colombages de 38 mm x 89 mm (2 po x 4 po), les matériaux les plus couramment utilisés pour atteindre un facteur d'isolation de RSI 3,5 (R₂₀) et constituer un pare-air suffisant sont soit un isolant fibreux



semi-rigide de 38 mm (1 1/2 po) d'épaisseur recouvert d'une membrane pare-air de type "housewrap", soit un isolant en polystyrène extrudé de 38 mm (1 1/2 po). Les résultats de la présente étude indiquent que les murs comportant un isolant fibreux recouvert d'une membrane pare-air offrent une isolation sonore supérieure de 2 à 3 points de STC ou de OITC à celle procurée par les murs isolés au polystyrène.

- Pour les quatre types de murs extérieurs mis à l'essai pendant cette recherche, l'ajout d'un revêtement en PVC n'a eu à peu près aucun effet sur l'affaiblissement sonore à basses fréquences (inférieures à 125 Hz). Puisque l'OITC est surtout représentatif de l'isolation phonique que procure un mur à basses fréquences, on n'a noté qu'une variation d'à peine 2 points entre les indices OITC des différents murs soumis à l'essai. La hausse de l'indice STC découlant de l'ajout d'un revêtement en PVC est de l'ordre de un à quatre points et est surtout attribuable aux affaiblissements sonores mesurés entre 125 et 400 Hz. La hausse la plus marquée de l'affaiblissement sonore résultant de l'ajout d'un revêtement de PVC a été observée sur le mur n° 8 fait de colombages de 38 mm x 89 mm (2 po x 4 po) et d'isolant fibreux de 38 mm (1 1/2 po) d'épaisseur recouvert d'une membrane pare-air. L'essai de plusieurs revêtements extérieurs actuellement utilisés dans l'industrie canadienne du bâtiment résidentiel échappait à la portée de ce projet de recherche.
- En comparant les résultats des mesures d'affaiblissement sonore obtenus pour les quatre compositions de murs extérieurs étudiés dans le cadre du présent projet de recherche on remarque ce qui suit:
 - Bien qu'il y ait un écart d'un point entre les indices OITC et de trois points entre les indices STC procurés par les quatre murs avec revêtement extérieur testés au cours de cette recherche, on ne peut pas conclure qu'ils procurent une isolation sonore semblable peu importe le contenu spectral des bruits extérieurs à isoler. En fait, la différence entre les affaiblissements sonores par bandes d'octave que procurent les murs testés peut atteindre 10 dB aux fréquences supérieures à 125 Hz.
 - Pour les fréquences inférieures à 125 Hz, les murs mis à l'essai offrent une isolation sonore comparable. C'est à 80 Hz que l'affaiblissement sonore qu'ils procurent est le plus faible: de l'ordre de 12 dB.
 - Entre 125 et 315 Hz, le mur n° 6 construit de colombages de 38 mm x 140 mm (2 po x 6 po) et de panneaux de fibres imprégnés d'asphalte assurait la meilleure isolation phonique, suivi du mur no 8 construit de



colombages de 38 mm x 89 mm (2 po x 4 po) et d'un isolant semi-rigide en fibre de verre recouvert d'une membrane pare-air.

- Au-dessus de 315 Hz, c'est le mur n° 8 qui assurait la meilleure isolation sonore, suivi du mur n° 6.
- Si l'on utilise l'indice STC pour comparer les murs entre eux, les murs faits de colombages de 38 mm x 89 mm (2 po x 4 po) offraient une meilleure isolation sonore que ceux construits de colombages de 38 mm x 140 mm (2 po x 6 po); les murs ayant un revêtement de PVC se sont classés comme suit, par ordre décroissant de la qualité de l'isolation sonore:
 - Mur n° 8: 38 mm x 89 mm (2 po x 4 po) avec isolant fibreux semi-rigide
 - Mur n° 6: 38 mm x 140 mm (2 po x 6 po) avec panneaux de fibres de bois imprégnés d'asphalte
 - Mur n° 9: 38 mm x 89 mm (2 po x 4 po) avec isolant de polystyrène rigide
 - Mur n° 7: 38 mm x 140 mm (2 po x 6 po) avec panneaux d'OSB
- Une évaluation fondée sur les spectres sonores recueillis pendant une récente étude de climat sonore réalisée par MJM Conseillers en Acoustique Inc. ainsi que les résultats de la présente étude suggère que les murs n°s 6 et 9 devraient assurer un niveau d'isolation sonore suffisant pour atténuer le bruit extérieur attribuable à la circulation routière et ferroviaire transmis à l'intérieur d'une maison, de $Leq_{(24h)} = 60$ dB(A) à $Leq_{(24h)} = 35$ dB(A). Le niveau sonore équivalent $Leq_{(24h)} = 35$ dB(A) est celui qui, selon les critères de la SCHL, ne devrait pas être excédé par le bruit routier et ferroviaire transmis à l'intérieur des chambres à coucher de projets résidentiels. Toutefois, les compositions des murs n°s 6 et 9 ne devraient pas être utilisées dans les ensembles résidentiels où le bruit extérieur attribuable au niveau de la circulation routière ou ferroviaire est supérieur à un $Leq_{(24h)}$ de 60 dB(A).
- Depuis un certain temps, il arrive assez souvent qu'on construise des ensembles résidentiels à faible coût intégrant des "nouveaux concepts d'habitation", dans lesquels les maisons individuelles ne sont séparées que par une distance de quatre à cinq pieds. Étant donné le niveau des basses fréquences que peuvent émettre les chaînes audiophoniques contemporaines, il est probable que les basses fréquences produites lors d'écoute de musique ou de films pourraient être transmises d'une maison à l'autre à travers les murs extérieurs n°s 6 à 9 dans les



ensembles résidentiels où les maisons ne sont séparées que par quelques pieds.

- Cette recherche n'est pas exhaustive: elle avait pour but d'obtenir des données d'affaiblissement sonore fiables pour les murs extérieurs à ossature de bois utilisés dans les constructions à coût modique. Des recherches additionnelles seront nécessaires pour confirmer certains des résultats obtenus et identifier des moyens d'améliorer le rendement insonorisant des murs extérieurs d'immeubles construits dans des milieux bruyants.

Acronymes

- **Leq_(durée)**: Equivalent Sound Pressure Level
Niveau de pression acoustique équivalente intégré pendant la période d'échantillonnage ou la durée indiquée entre parenthèses. Cette quantité est utile pour comparer entre eux les bruits fluctuants; elle correspond au niveau de pression acoustique d'un bruit stable dont l'énergie acoustique et la durée d'émission sont les mêmes que le bruit fluctuant mesuré.
- **OSB**: Oriented Strand Board
- **STC**: Sound Transmission Class
- **OITC**: Outdoor-Indoor Transmission Class