

ISOLATION PHONIQUE PROCURÉE PAR LES CLOISONS DE GYPSE

MJM Acoustical Consultants Inc., Montreal, January 2002

Résumé

La SOCIÉTÉ CANADIENNE D'HYPOTHÈQUES ET LOGEMENT a mandaté MJM CONSEILLERS EN ACOUSTIQUE INC. pour analyser les résultats de 350 tests d'affaiblissement sonore effectués sur une multitude de compositions de cloison de gypse. Les résultats de ces tests ont été publiés dans le rapport no 761 produit par L'INSTITUT DE RECHERCHE EN CONSTRUCTION du CONSEIL NATIONAL DE RECHERCHE DU CANADA. Le présent document présente les conclusions de notre analyse; il met en exergue les principaux facteurs influençant la performance acoustique des cloisons de gypses: les panneaux de gypses eux-même, les colombages et leur mode d'installation, les fourrures résilientes et les matériaux acoustiquement absorbants insérés dans la cavité.

Les conclusions de notre rapport sont les suivantes:

- D'un fournisseur à l'autre il y a peu de variation dans la masse surfacique d'un même type de gypse à l'exception des gypse type "X" de 13 mm où nous avons noté une variation maximale de 1.6 kg/m² (0.32 lb/pi²). Des variations de masse surfacique de cet ordre se traduisent par des variations de l'ordre de 2 dB sur les affaiblissements sonores à l'exception de la zone de fréquences située autour de la fréquence critique¹ où l'on a obtenu des différences de l'ordre de 5 dB.
- En règle générale l'indice STC d'une cloison augmente avec la masse surfacique des panneaux de gypse qui la composent. Par contre dans la zone de fréquence située entre 1000 Hz et 3150 Hz on obtient généralement de meilleurs affaiblissements sonores avec les panneaux de gypse ayant la plus faible épaisseur en raison de la fréquence critique dont la valeur décroît lorsque l'épaisseur d'un panneau augmente. Le meilleur compromis consiste donc à utiliser des panneaux de gypse moins épais (meilleurs affaiblissements sonores à haute fréquence) mais dont la masse surfacique



est suffisamment élevée afin de ne pas diminuer l'indice STC de façon notable. À cet effet, il est préférable d'utiliser des panneaux de gypse type "X" de 13 mm au lieu de 16 mm dans la composition des cloisons insonorisantes.

- À l'exception des cloisons à simple rangée de colombages de bois qui ne sont pas munies de fourrures résilientes on augmente d'environ 5 points l'indice STC d'une cloison à chaque fois que l'on double le gypse d'une des parois de la cloison. À basse fréquence les affaiblissements sonores augmentent également d'environ 5 dB à chaque doublement d'une paroi de gypse; cette augmentation est moins importante plus la fréquence augmente et peut être nulle dans certains cas à haute fréquence. Ceci pourrait être dû au couplage mécanique résiduel entre les deux parois des cloisons et peut être également à la résonance de deux gypses espacés l'un de l'autre par une fine lame d'air comme cela peut se produire lorsque l'on chevauche les joints des gypses d'une cloison.
- Remplacer un des gypses d'une cloison construite à l'aide de deux gypses de 16 mm d'épaisseur d'un côté de la cloison par un gypse de 13 mm d'épaisseur a peu d'influence sur l'indice STC d'une cloison, par contre aux alentours de la fréquence critique on note une légère amélioration. L'espacement des colombages d'une cloison à simple rangée de colombages (métallique ou bois + fourrure résiliente) dont la cavité est vide ou d'une cloison à double rangée de colombage de bois n'a pratiquement aucune influence sur les affaiblissements sonores procurés par cette cloison. Cependant pour les cloisons à simple rangée de colombages (métallique ou bois + fourrure résiliente) dont la cavité est remplie de laine de fibre de verre on obtient un meilleur indice STC lorsque l'espacement des colombages est de 610 mm que lorsqu'il est de 406 mm; on constate le même phénomène avec les cloisons de colombages de bois en quinconce. Dans ce dernier cas (quinconce) on obtient de meilleurs affaiblissements sonores à partir de la fréquence critique lorsque les colombages sont espacés à 406 mm.
- Lorsqu'on utilise des fourrures résilientes dans la construction de cloisons à simple rangée de colombages métalliques, le calibre des colombages à peu d'influence sur l'indice STC de la cloison. On note cependant une légère augmentation des affaiblissements sonores plus le calibre des colombages est élevé.



- En général plus la cavité d'une cloison est profonde meilleur est son indice de transmission du son (STC). La présence de fourrures résilientes d'un côté d'une cloison à simple rangée de colombages de bois contenant un absorbant phonique permet d'augmenter d'au moins 10 points l'indice STC d'une cloison; cette augmentation est de l'ordre de 3 à 4 points de STC avec une cloison à colombages de bois en quinconce. La présence d'une seconde fourrure résiliente (fourrure des deux côtés d'une cloison) permet d'augmenter davantage les affaiblissements sonores que procure une cloison notamment à partir de 160 Hz lorsque les colombages sont espacés à 406 mm d'entraxes.
- L'espacement des fourrures résilientes a peu d'effet sur les cloisons dont les colombages sont espacés à 610 mm; lorsque les colombages sont espacés à 406 mm on obtient une augmentation de 2 à 4 points de STC lorsque les fourrures sont espacées à 610 mm par rapport au cas où elles sont espacées à 406 mm. Du point de vue de la transmission sonore à travers une cloison le meilleur agencement de colombages et de fourrures résilientes est atteint lorsque l'espacement de ces deux éléments est à 610 mm d'entraxes.
- L'orientation (parallèle ou perpendiculaire aux colombages, installées vers le haut ou vers le bas), la position (côté de la cloison où elles sont installées) et le manufacturier des fourrures résilientes n'ont pas d'effet notable sur les indices STC procurés par une cloison.
- Installer une fourrure résiliente sur une cloison à simple rangée de colombages métalliques de fort calibre permet d'obtenir des affaiblissements sonores équivalents ou supérieurs à une cloison identique construite à l'aide de colombages de calibre standard (calibre 25).
- Installer des fourrures résilientes sur une cloison à simple rangée de colombages de bois est beaucoup plus efficace (meilleur découplage du gypse de la structure de la cloison) qu'un panneau de fibre de bois pour augmenter l'isolation sonore que procure la cloison notamment à partir de 250 Hz.
- Installer un matériau acoustique absorbant dans la cavité d'une cloison à simple rangée de colombages (métalliques ou en bois avec fourrures résilientes) ou à colombages de bois en quinconce permet d'augmenter l'indice STC de la cloison de 5 à 9 points de STC selon le type de matériau absorbant utilisé; dans le cas d'une cloison à double rangée de colombages



une augmentation variant de 10 à 13 points de STC a été obtenue selon la quantité de laine de fibre de verre installée dans la cavité.

- En général à basse fréquence les différents types de matériaux acoustiques absorbants sont à peu près équivalents. À partir de 250 Hz on constate que la laine de fibre minérale et notamment la cellulose soufflée donne généralement les meilleurs résultats. La laine de fibre minérale donne de meilleurs affaiblissements sonores que la laine de fibre de verre notamment aux alentours de la fréquence critique. On constate également que les affaiblissements sonores sont plus importants lorsque la laine de fibre de verre utilisée est plus dense.
- À l'exception de la cellulose giclée les meilleurs affaiblissements sont obtenus lorsque toute la cavité des cloisons est remplie du matériau acoustique absorbant. Lorsque l'absorbant phonique remplit la cavité, celui-ci ne doit pas être trop dense pour minimiser le couplage mécanique entre les deux parois des cloisons comme on a pu le constater dans le cas de la cellulose giclée.
- Insérer une troisième paroi au centre d'une cloison à double rangée de colombages de bois sans que celle-ci ne crée de lien mécanique entre les deux rangées de colombages permet d'augmenter substantiellement les affaiblissements sonores à partir de 250 Hz (aux fréquences de la parole humaine); un panneau de fibre de bois semble plus efficace à ce propos. Par contre l'insertion de cette troisième paroi détériore quelque peu les affaiblissements sonores à basses fréquences (chaînes stéréo, cinéma maison) et également l'indice STC de la cloison. L'ajout d'un gypse sur les parois extérieures d'une cloison à double rangée de colombages au lieu de le placer entre les deux rangées de colombages procure des affaiblissements sonores équivalents à moyennes et hautes fréquences, et meilleurs à basses fréquences, ce qui se traduit par une augmentation de 7 points de STC.
- La présence de renfort en gypse entre deux rangées de colombages métalliques détériore substantiellement les affaiblissements sonores procurés par la cloison à moyenne et haute fréquence. Les cloisons à double rangée de colombages (bois ou métal) sont plus performantes que les cloisons à simple rangée de colombages d'une part à cause du plus grand espace d'air entre les parois de la cloison et d'autre part à cause du découplage mécanique plus important entre les deux parois qui composent la cloison. Les cloisons à colombages de bois en quinconce constituent un

compromis entre les cloisons à simple et double rangée de colombages de bois. En effet la profondeur de l'espace entre les parois des cloisons en quinconce se situe entre celle des cavités des cloisons à simple et à double rangée de colombages et le découplage mécanique résultant de la disposition en quinconce des colombages n'est pas aussi efficace que celui des cloisons à double rangée de colombages bien qu'il soit supérieur à celui procuré par une cloison à simple rangée de colombages construite sans fourrures résilientes.