

FIGURE 2 - CLOISON no 2 (QUADRUPLE PAROI) - ASTC 49

Pour connaître le rendement insonorisant des cloisons illustrées aux **figures 1 et 2** le constructeur les fait tester selon les prescriptions de la norme ASTM E 336¹. Les résultats des essais indiquent que la cloison à paroi triple illustrée à la **figure 1** (que l'on appellera **cloison n° 1**) procure un indice de transmission du son «*in situ*» de ASTC 57 tandis que la cloison illustrée à la **figure 2** (que l'on appellera **cloison n° 2**) procure un indice de ASTC 49. Ainsi, selon les essais effectués sur ces deux cloisons construites sur le même projet, au lieu d'améliorer le rendement acoustique de la **cloison n° 1**, les modifications faites à l'aide du panneau de fibre de bois «*acoustique*», selon les instructions du fabricant de ce matériau spécialisé, en conjonction avec l'ajout de fourrures résilientes et de gypses se sont donc soldées par l'obtention d'un indice de transmission du son apparent mesuré «*in situ*» inférieur de 8 points.

Amélioration de la performance acoustique des cloisons n° 1 et 2

Après consultation avec MJM Conseillers en Acoustique Inc., le constructeur a effectué des modifications décrites ci-dessous sur les **cloisons n° 1 et 2** (à noter que les travaux ont été effectués d'un côté seulement de la cloison de façon à minimiser le dérangement causé aux occupants) :

Modifications apportées à la cloison n° 1:

- on a retiré le gypse du côté du logement où l'intervention a eu lieu, ainsi que la laine entre les colombages et le gypse renforcé de fibres cellulosiques central;
- on a remis en place la laine entre les colombages de sorte que la cavité intérieure du mur

¹ Essais effectués par MJM CONSEILLERS EN ACOUSTIQUE INC. selon la norme ASTM E 336 intitulée *Standard Test Method for Measurement of Airborne Sound Insulation in Buildings.* La procédure décrite par ASTM E 336 permet de déterminer l'isolation des bruits aériens procurée par la cloison à l'aide d'un chiffre unique que l'on nomme indice de transmission sonore apparent ASTC (Apparent Sound Transmission Class). Plus le chiffre est élevé, meilleure est l'isolation procurée par l'assemblage soumis à l'essai.

d'environ 250 mm (10 po) soit remplie d'absorbant phonique;

- on a vissé cinq² gypses de 13 mm (1/2 po) d'épaisseur du côté du logement où l'intervention a eu lieu;
- on a tiré les joints de la dernière épaisseur de gypse.

La **figure 3** illustre la composition de la **cloison n° 1** modifiée. En raison des contraintes d'occupation du projet, il n'a pas été possible de mesurer avant et après, sur la même cloison, l'amélioration procurée par les modifications. Il a cependant été possible de mesurer l'affaiblissement sonore procuré par une autre cloison possédant la composition illustrée à la **figure 3** ci-dessous construite sur le même projet par la même équipe de construction. L'indice de transmission du son mesuré est ASTC 59, soit deux points de plus que l'indice de transmission du son apparent mesuré «*in situ*» sur une cloison ayant la composition illustrée à la **figure 1**. Pour les bandes de tiers d'octave dont les fréquences centrales vont de 50 à 125 Hz (basses fréquences), les affaiblissements sonores mesurés sur la cloison illustrée à la **figure 3** étaient de l'ordre de 5 à 10 dB plus élevée que ceux mesurés sur la cloison possédant la composition illustrée à la **figure 1** (ce qui explique les commentaires des occupants du logement où les travaux ont été faits à l'effet que depuis les modifications, les ronflements en provenance du logement voisin n'étaient plus audibles).

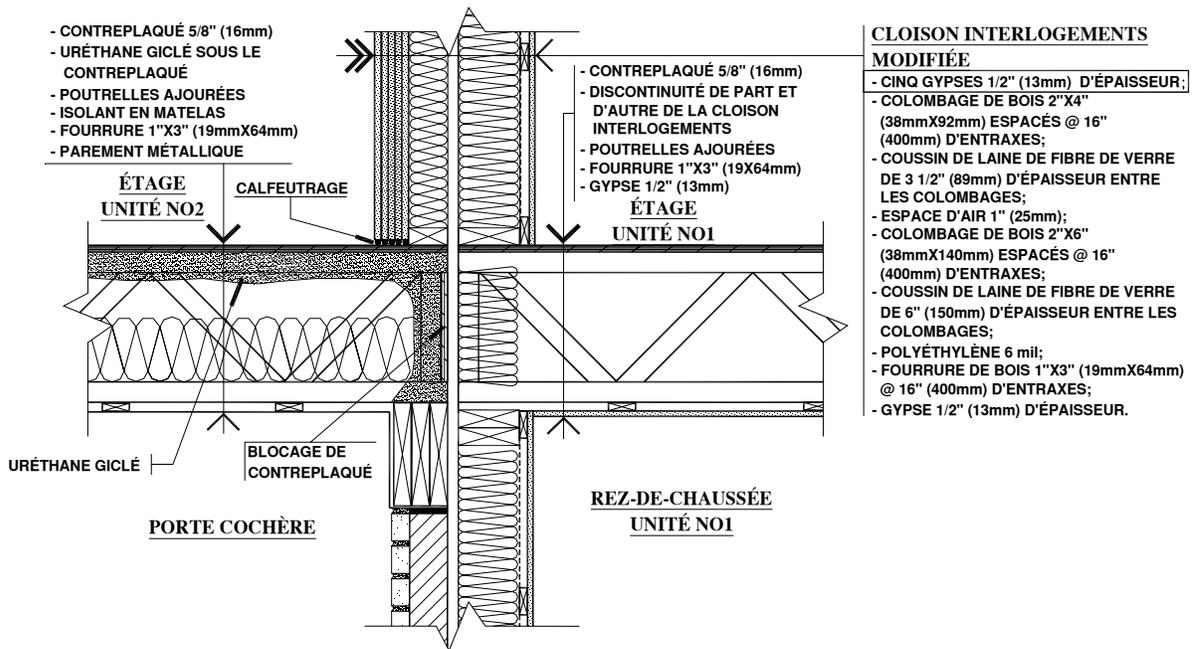


FIGURE 3 - CLOISON n° 1 MODIFIÉE - ASTC 59

Modifications apportées à la cloison n° 2:

2 Il avait été recommandé de visser quatre gypses de 16 mm (5/8 po) d'épaisseur mais le constructeur a préféré installer cinq gypses de 13 mm (1/2 po) pour une épaisseur totale de la paroi équivalente (2.5 po).

Le constructeur entreprend ensuite les modifications suivantes sur la **cloison n° 2** dans le but d'augmenter son rendement acoustique pour le rendre conforme aux exigences minimales du Code National du Bâtiment (STC 50) et au critère STC 55 qui fait présentement office de normes d'isolation sonore interlogements au Canada:

- Du côté d'un logement, on a retiré les gypses, les fourrures résilientes, le panneau «*acoustique*» de fibre de bois de 19 mm d'épaisseur, le polyéthylène, la laine de fibre de verre et le panneau de gypse renforcé de fibres cellulosiques central de façon à maximiser la profondeur de la cavité entre les parois de gypse de la cloison interlogements modifiée;
- On a remis en place la laine de fibre de verre entre les colombages 2" x 4" situés du côté de l'unité n° 2, de sorte que la cavité de 250 mm (10 po) de profondeur soit remplie d'absorbant phonique;
- À la demande de l'occupant du logement où les travaux ont été effectués on a installé un panneau de fibre de bois «*acoustique*» comme celui qui avait été retiré, directement sur les colombages de bois³;
- On a vissé quatre gypses de 16 mm (5/8 po) d'épaisseur aux colombages 2" x 4" situés par-dessus le panneau de bois du côté de l'unité où les travaux ont été faits, en prenant soin que les joints de chacune des épaisseurs de gypse se chevauchent d'au moins 300 mm;
- On a tiré les joints de la dernière épaisseur de gypse.

La **cloison n° 2** ainsi modifiée a la composition illustrée à la **figure 4**.

³ L'occupant du logement était tellement convaincu que le rendement insonorisant de la cloison serait inférieur si ce matériau ne faisait pas partie de la composition de la cloison qui le séparait de son voisin que le constructeur a décidé de le réinstaller.



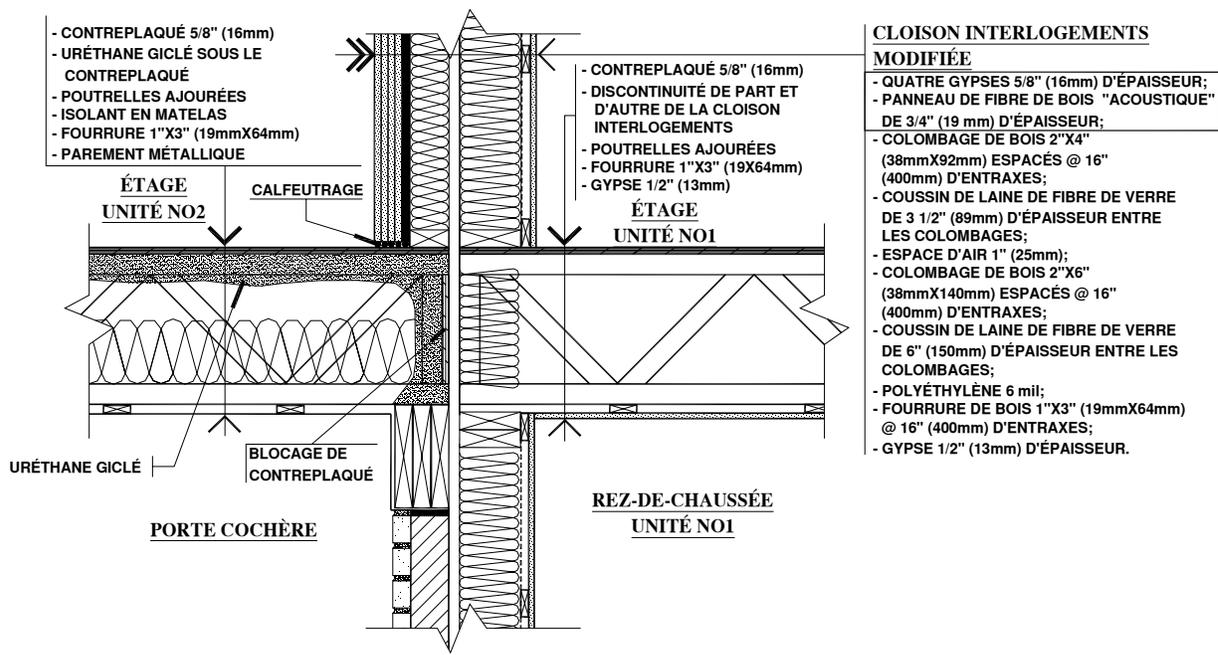


FIGURE 4 - CLOISON no 2 MODIFIÉE - ASTC 56

Une fois les travaux terminés on a mesuré l'affaiblissement sonore procuré par la cloison modifiée qui apparaît à la **figure 4**. Pour évaluer avec précision l'incidence des changements apportés à la cloison sur sa performance insonorisante, les mesures ont été effectuées dans les mêmes conditions, aux même positions de mesures et à l'aide des mêmes instruments que celles effectuées sur la cloison illustrée à la **figure 2** avant modifications. Les résultats des mesures effectuées indiquent que les modifications ont permis d'améliorer de 7 points l'indice de transmission des bruits aériens et de le faire passer de ASTC 49 à ASTC 56, cette augmentation de l'indice mesuré étant principalement due à une augmentation importante de l'affaiblissement sonore à basses fréquences. C'est le remplacement des parois multiples séparées par des cavités peu profondes par deux parois (dont une très massive) séparées par une seule cavité profonde qui est à l'origine du meilleur rendement insonorisant à basses fréquences et du meilleur indice de transmission du son de la cloison modifiée. Fait intéressant à remarquer: l'indice mesuré sur la **cloison n° 2** modifiée illustrée à la **figure 4** qui contient un panneau «acoustique» de 19 mm d'épaisseur est inférieur de 3 points à celui de la **cloison n° 1** modifiée illustrée à la **figure 3** qui n'en contient pas et dont la composition est semblable à peu de choses près (même espace d'air rempli de coussins de laine de fibre de verre, même épaisseur (2.5 po) de la paroi multi-couches en gypse et approximativement même masse surfacique).

CONCLUSIONS

De l'avis de l'auteur:

- A) Il ne sert à rien de complexifier la composition d'une cloison en ajoutant des matériaux de toutes sortes séparés par plusieurs espaces d'air sous prétexte d'en augmenter la performance insonorisante: une cloison acoustiquement performante de profondeur raisonnable possède deux parois massives découplées mécaniquement l'une de l'autre, séparées par un espace d'air important (au moins 6 po et plus) rempli d'un absorbant phonique.
- B) Il n'est pas nécessaire, pour obtenir un bon rendement insonorisant, d'utiliser des matériaux

«spécialisés» ou «acoustiques» comme le panneau de fibre de bois de 19 mm d'épaisseur mentionné ci-haut; ces matériaux sont souvent coûteux, et leur rendement décevant.

- C) Éviter d'emprisonner une mince lame d'air entre deux parois en installant des fourrures résilientes entre deux parois de gypse ou entre une paroi de gypse et un panneau de fibre de bois puisqu'une telle pratique crée ou risque de créer une résonance qui affaiblit le rendement acoustique de la cloison à basses fréquences.
- D) Il faut aussi veiller à ne pas créer de voies de contournement que le son peut emprunter pour court-circuiter la cloison et se transmettre d'un espace à l'autre notamment par le plancher, le plafond, et les murs qu'intersecte la cloison insonorisante. La composition de cloison interlogements en gypse qui, de l'avis de l'auteur, possède le meilleur rendement vs coût en plus d'être facile à mettre en place possède la composition suivante :
- Deux gypses de 13 mm (1/2 po) d'épaisseur;
 - Colombages de bois 38 mm x 92 mm (2 po x 4 po) ou d'acier de 92 mm (3 5/8 po) de profondeur;
 - Coussins de laine de fibre de verre de 89 mm (3 1/2 po) remplissant la cavité entre les colombages;
 - Espace de 25 mm (1 po) de profondeur;
 - Colombages de bois 38 mm x 92 mm (2 po x 4 po) ou d'acier de 92 mm (3 5/8 po) de profondeur;
 - Coussins de laine de fibre de verre de 89 mm (3 1/2 po) remplissant la cavité entre les colombages;
 - Deux gypses de 13 mm (1/2 po) d'épaisseur.

Une telle cloison procure un rendement insonorisant de STC 66⁴ lorsque mesurée dans des conditions de laboratoire. Dans des conditions réelles l'indice moyen mesuré qui tient compte des contraintes de toutes sortes inhérentes à tout projet de construction est de ASTC 58⁵. Pour en connaître plus sur les compositions des cloisons à mettre en place en fonction des sources sonores à isoler, ou sur les facteurs qui peuvent affecter leur performance insonorisante, consultez les rapports de projets de recherche de la SCHL, et/ou un professionnel de l'acoustique indépendant de tout fabricant ou fournisseurs de matériaux.

© Tous droits réservés "MJM Conseillers en Acoustique Inc."

⁴ Graphe 43: "Isolation phonique procurée par les cloisons de gypse", MJM Conseillers en Acoustique Inc., Montréal, 11 Janvier 2002, recherche externe SCHL.

⁵ Graphes 9 et 10: "Projet de recherche sur la qualification du degré de confort acoustique procuré par les immeubles multilogements phase II", MJM Conseillers en Acoustique Inc., Montréal, 17 décembre 2002, recherche externe SCHL.



Note technique : comment améliorer la performance insonorisante d'un plancher existant?

Plusieurs duplex ou triplex construits à Montréal entre les années 1900 et 1950 possèdent des planchers à ossature de bois dont la composition est à peu de choses près celle illustrée à la **figure 1** :

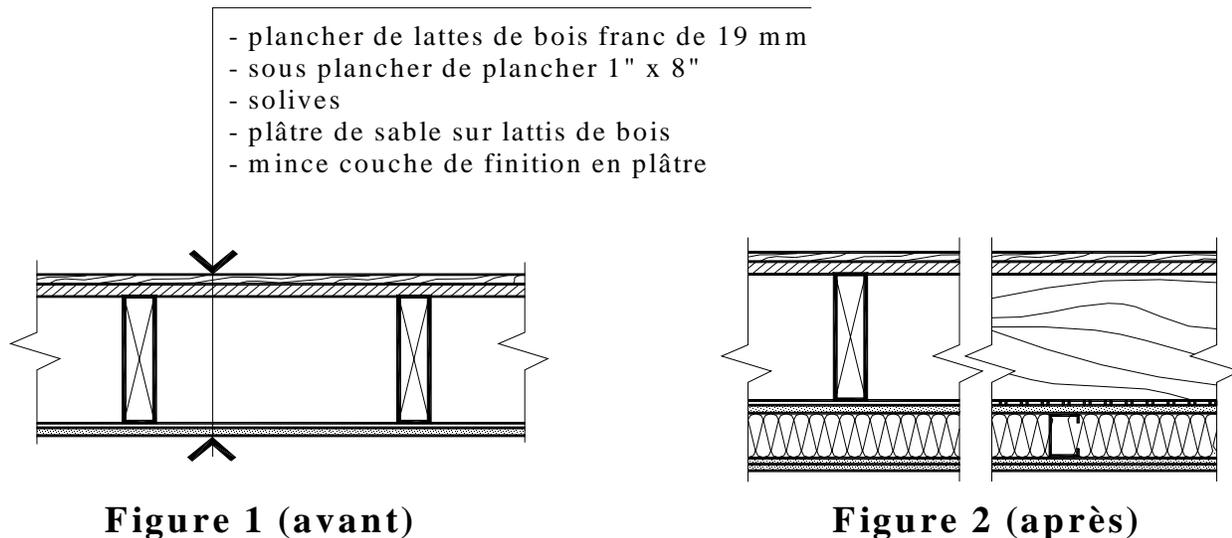


Figure 1 (avant)

Figure 2 (après)

L'affaiblissement des bruits aériens que procure un tel plancher oscille entre STC 45 lorsque le plancher est nu et STC 50 lorsqu'il est recouvert de tapis; pour ce qui est de l'isolation des bruits d'impact, l'indice obtenu varie entre IIC 40 et IIC 70 ce dernier indice étant atteint lorsqu'un tapis de haute qualité installé sur une épaisse thibaude recouvre toute la surface du plancher.

Selon une étude commandée par la SCHL réalisée au début des années 1980 (publication DBR 1147 du CNRC) une séparation acoustique de l'ordre de STC 45 entre deux logements, résulte en un taux d'insatisfaction des occupants de l'ordre de 25%. La façon la plus facile et la plus efficace d'améliorer l'isolation sonore que procure l'assemblage plancher/plafond existant illustré à la **figure 1** consiste à ajouter un plafond additionnel composé de deux gypses de 13 mm type "X" vissés à des colombages métalliques standard (calibre 25) de 2 1/2" ou préférablement 3 5/8" de profondeur eux-mêmes vissés directement aux solives du plancher existant, perpendiculairement à celles-ci à un entraxes de 16 ou 24 po, l'entraxes le plus grand étant préférable du point de vue acoustique. On prendra soin d'ajouter un coussin de laine de fibre de verre remplissant la cavité entre les colombages métalliques avant d'installer les gypses du plafond et on veillera à ce que les joints des plaques de plâtre qui composent le plafond se chevauchent d'au moins 300 mm (12 po); il n'est pas nécessaire de tirer les joints de la première épaisseur de gypse. Les modifications recommandées sont illustrées à la **figure 2**.

Sur la base d'une étude réalisée pour le compte de la SCHL en 1988¹, en l'absence de voies de flanquement il est raisonnable d'espérer obtenir un indice de transmission du son de l'ordre de STC 55 et un indice de transmission des bruits d'impact de l'ordre de IIC 50 (sans moquette) avec la mise en place du nouveau plafond.

¹ Michel Morin, MJM Conseillers en Acoustique Inc.: "Projet de recherche sur l'isolement acoustique procuré par des assemblages plancher/plafond dans les constructions à ossature de bois", recherche externe SCHL.

