

OPTIMISATION DE L'ISOLATION AU BRUIT D'IMPACT DES PLANCHERS À OSSATURE D'ACIER

MIGNERON, Jean-Gabriel, *Labo. d'acoustique, CRAD, 1636 Félix-Antoine Savard, Université Laval, Québec, Qué., G1K 7P4*
 LECLERC, Dominique, *Acoustec Inc. 925 Newton, suite 103, Québec, Qué., G1P 4M2*

Cette recherche, subventionnée par la SCHL, a porté sur l'optimisation de l'isolation aux bruits d'impact des planchers à ossature d'acier utilisés pour la construction d'immeubles à logements. Les bruits d'impact constituent, en effet, le principal problème d'intimité acoustique dans ce genre de construction résidentielle multiple, avec des planchers sur poutrelles d'acier, tout particulièrement lorsqu'on est en présence d'une finition de planchers dure, comme le bois franc, la céramique, voire même le linoléum.

Les objectifs principaux de la recherche ont été doubles, soit de mettre au point et de vérifier l'efficacité de différents types de planchers flottants et, ensuite, de renforcer l'isolation des plafonds contre les bruits d'origine vibratoire (bruits d'impact), transmis à travers la charpente d'acier. Il est à noter ici que la réduction de la propagation des bruits d'impact est également bénéfique à l'isolation conventionnelle aux bruits aériens. Pour les planchers flottants, on a pu vérifié le choix des différents matériaux, l'épaisseur du plancher, le panneau de plancher comme tel (masse, raideur, présence éventuelle de lambourdes), de même que les dispositifs amortissants. En tout, 16 échantillons de plancher ont été testés. Par ailleurs, pour le renforcement des plafonds, les liaisons mécaniques entre la structure et les fourrures du plafond ont été vérifiées, ainsi que la désolidarisation périphérique et le montage des panneaux de gypse (influence de la masse et d'un éventuel amortissement) et ce, pour 5 types de plafonds différents. Finalement, dans la dernière partie du projet, différentes finitions de plancher ont été ajoutées sur certains planchers flottants, les mêmes mesures étant reprises pour deux types de plafonds différents, soit un plafond conventionnel et un plafond désolidarisé, afin de vérifier l'isolation globale aux bruits d'origine vibratoire produit par la combinaison de ces traitements.

TESTS SUR LES PLANCHERS FLOTTANTS

Toute l'étude des planchers flottants et de l'isolation des plafonds aux bruits d'impact a été réalisée à l'aide d'un montage expérimental conçu de manière à s'approcher le plus possible des conditions réelles de construction. Ce montage s'apparente à une chambre réverbérante de 60m³, dont le toit est constitué par une dalle de béton de 100mm d'épaisseur, coulée sur une ossature d'acier constituée de poutrelles de type "Hambro", avec des portées de 5m. Cette chambre expérimentale permet de réaliser tous les tests en laboratoire, en plus d'obtenir des niveaux s'approchant de ceux qu'il serait possible de mesurer in-situ.

Plusieurs informations sur les planchers de finition flottants, destinés à renforcer l'isolation aux bruits d'impact des planchers à ossature d'acier, peuvent se dégager de cette étude. Les principaux résultats de mesures sont reproduits dans le tableau N°1. Tout d'abord, l'augmentation de la masse surfacique du panneau flottant provoque un certain accroissement de l'indice IIC. De plus, lorsque l'on ajoute des lambourdes à un même panneau et que l'on utilise le

même matériau résilient, on augmente d'environ 5 dB l'isolation aux bruits d'impact (indice IIC). Par ailleurs, si l'on ajoute de la laine minérale dans les espaces d'air entre les lambourdes, dépendamment de la masse surfacique du type de panneau et du matériau résilient utilisé, il est également possible d'augmenter d'environ 4 à 6 dB l'indice IIC obtenu.

TABLEAU N°1: principaux résultats relatifs aux planchers

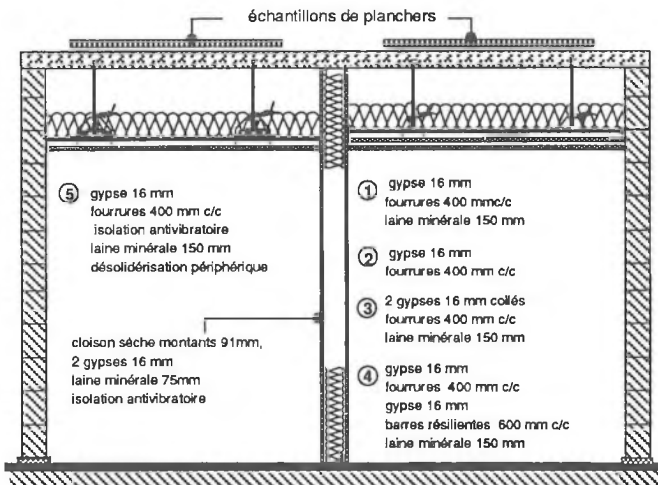
| N° | Description de l'échantillon de planchers flottants | Épaisseur du plancher flottant (mm) (masse surfacique du plancher, kg/m ²) | Indice IIC | Pertes moyennes aux fréq. dominantes de la dalle 125-250 Hz (dB accé.) |
|----|---|--|------------|--|
| 0 | Dalle de béton seulement | ---- | 39 | ---- |
| 1 | Contre-plaqué 19mm Duralux 10mm | 29 (11.4) | 40 | 28.3 |
| 2 | Contre-plaqué collé 16mm Gypse firecode 16mm Duralux 10mm | 42 (18.9) | 40 | 24.5 |
| 3 | Contre-plaqué collé 16mm Gypses firecode 2x16mm Duralux 10mm | 58 (30.0) | 43 | 27.2 |
| 4 | Contre-plaqué, gypse firecode, contre-plaqué (collés 3x9mm) Duralux 10mm | 38 (16.9) | 41 | 26.2 |
| 5 | Contre-plaqué, gypse firecode, contre-plaqué (collés 3x9mm) Duralux 18mm | 44 (16.9) | 44 | 29.7 |
| 6 | Contre-plaqué, gypse firecode, contre-plaqué (collés 3x9mm) Duralux 10mm Duralux 10mm | 48 (16.9) | 46 | 30.6 |
| 7 | Contre-plaqué 19mm Lambourdes collées 19mm Bandes Duralux 10mm | 48 (11.4) | 45 | 39.0 |
| 8 | Contre-plaqué, gypse firecode, contre-plaqué (collés 3x9mm) Lambourdes collées 19mm Bandes Duralux 10mm | 57 (16.9) | 47 | 34.6 |
| 9 | Contre-plaqué 19mm Lambourdes collées 19mm Blocs isolants CDM 10mm | 48 (11.4) | 40 | 36.3 |
| 10 | Contre-plaqué, gypse firecode, contre-plaqué (collés 3x9mm) Lambourdes collées 19mm Blocs isolants CDM 10mm | 57 (16.9) | 44 | 37.2 |
| 11 | Contre-plaqué 19mm Lambourdes collées 19mm Laine minérale 25mm Blocs isolants CDM 10mm | 48 (11.4) | 46 | 38.3 |
| 12 | Contre-plaqué, gypse firecode, contre-plaqué (collés 3x9mm) Lambourdes collées 19mm Laine minérale 25mm Blocs isolants CDM 10mm | 57 (16.9) | 48 | 37.1 |
| 13 | Contre-plaqué 19mm Lambourdes collées 19mm Laine minérale 25mm Blocs isolants CDM 20mm | 58 (11.4) | 46 | 37.9 |
| 14 | Contre-plaqué, gypse firecode, contre-plaqué (collés 3x9mm) Lambourdes collées 19mm Laine minérale 25mm Blocs isolants CDM 20mm | 67 (16.9) | 47 | 37.3 |
| 15 | Contre-plaqué 19mm Lambourdes collées 19mm Laine minérale 25mm Bandes Duralux 18mm | 54 (11.4) | 47 | 39.2 |
| 16 | Contre-plaqué, gypse firecode, contre-plaqué (collés 3x9mm) Lambourdes collées 19mm Laine minérale 25mm Bandes Duralux 18mm | 63 (16.9) | 48 | 37.9 |

Un autre élément important dans la conception d'un plancher flottant concerne le choix du matériau résilient.

Comme on peut le constater, le caoutchouc granulaire (Duralux) a une résilience supérieure aux coussins de liège et caoutchouc agglomérés (CDM-12) et cette résilience se répercute directement sur la valeur de l'indice IIC. De plus, l'épaisseur optimale du matériau varie dépendamment du matériau retenu. Dans le cas du caoutchouc granulaire, plus l'épaisseur augmente, plus l'isolation aux bruits d'impact augmente, tandis que pour les coussins antivibratoires, une augmentation de l'épaisseur de 10 à 20mm, ne change sensiblement pas l'indice IIC.

EXPÉRIMENTATION RELATIVE AUX PLAFONDS

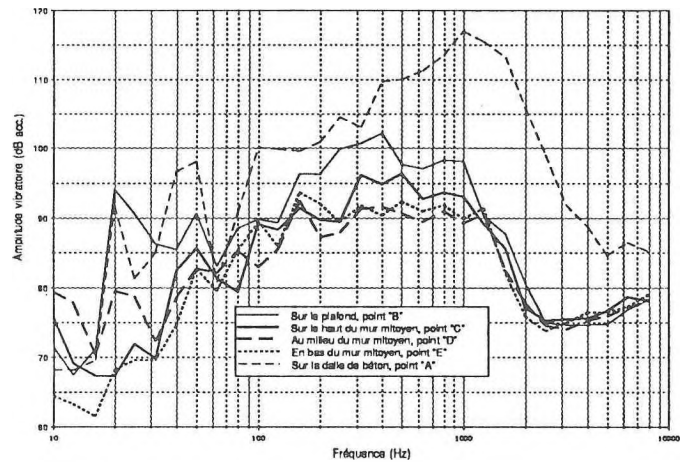
La seconde partie de l'étude a permis de mettre en évidence l'influence de la finition du plafond sur l'isolation aux bruits d'impact des planchers à ossature d'acier. Parmi les 5 types de plafonds testés, celui qui s'avère le moins performant acoustiquement est un plafond conventionnel, soit celui qu'on retrouve le plus souvent dans ce type de construction (type 1). Le fait d'ajouter de la laine minérale dans l'espace d'air au-dessus du plafond (type 2), augmente quelque peu la valeur de l'indice IIC. Par ailleurs, l'augmentation de la masse, c'est-à-dire lorsqu'on double le plafond d'une seconde feuille de gypse (type 4), accroît significativement l'isolation aux bruits d'impact. Par contre, lorsqu'on sépare les deux feuilles de gypse à l'aide de barres résilientes, les résultats sont égaux ou inférieurs à ceux sans barres résilientes (type 3). L'ajout de barres résilientes pour doubler un plafond ne semble donc pas influencer l'isolation aux bruits d'impact.



Dispositif expérimental utilisé pour les plafonds

En ce qui concerne le plafond avec isolation antivibratoire et désolidarisation périphérique (type 5), les résultats sont nettement supérieurs à ceux obtenus pour un plafond conventionnel. Avec le plafond conventionnel, les vibrations de la dalle de béton sont directement transmises aux panneaux de gypse du plafond; pour les fréquences inférieures à 630 Hz, les vibrations peuvent même se trouver amplifiées. Par contre, le plafond muni d'un système antivibratoire atténue grandement les vibrations provenant de la dalle de béton. Cette atténuation vibratoire se répercute également sur un mur mitoyen, comme le montre le croquis du dispositif expérimental employé pour les tests relatifs

aux plafonds, de même que les spectres d'accélération reproduits dans le graphique ci-dessous.



Atténuation vibratoire due à la désolidarisation du plafond

TABLEAU N°2: principaux résultats relatifs aux finitions

| N° échantillon | Type de planchers flottants avec leurs revêtements de finition | Indice IIC (Plafond N°1) | Indice IIC (Plafond N°5) |
|----------------|--|--------------------------|--------------------------|
| 17 | Céramique collée Contre-plaqué 16mm Gypse 16mm Lambourdes 19mm Bandes Duralux 12mm | 61 | 58 |
| 18 | Tapis Duralux 6mm Contre-plaqué 16mm Gypse 16mm Lambourdes 19mm Bandes Duralux 12mm | 77 | 80 |
| 19 | Bois franc Contre-plaqué 16mm Gypse 16mm Lambourdes 19mm Bandes Duralux 12mm | 57 | 56 |
| 20 | Tapis Duralux 12mm | 79 | 83 |

CONCLUSION

Comme on peut le constater dans le tableau N°2, il est difficile d'obtenir un indice IIC-65 lorsqu'on utilise une finition de plancher dure, comme la céramique ou le bois franc, peu importe le type de plafond construit. Par contre, avec une finition de tapis et sous-tapis de qualité, l'indice IIC augmente considérablement. Lorsqu'on met en oeuvre ce type de finition, un plafond désolidarisé est supérieur à un plafond conventionnel. Par contre, avec une finition de plancher dure, les modes vibratoires semblent se combiner et ainsi réduire légèrement l'isolation aux bruits d'impact pour le plafond désolidarisé. Ce point resterait, cependant, à vérifier sur un échantillon de plus grandes dimensions.

RÉFÉRENCES

- ACOUSTEC Inc.: Optimisation de l'isolation aux bruits d'impact des planchers à ossature d'acier utilisés pour la construction d'immeubles à logements, 192p., SCHL, 6585/C52, 1992.
- MIGNERON, J.-G. et coll.: Qualité acoustique, isolation et intimité des immeubles d'habitation en copropriété, 325p., CRAD/SCHL, 6585/M12-4, 1989.
- MIGNERON, J.-G.: Tests d'isolation au bruit d'impact sur six échantillons de planchers, 17p., CRAD/Dôme Const. 1988.