

## NRC Publications Archive Archives des publications du CNRC

### Effet des boîtiers électriques sur l'isolement acoustique des cloisons en plaques de plâtre

Nightingale, T. R. T.; Quirt, J. D.; Sultan, M. A.

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/10.4224/40002916>

*Solution constructive; no. 27, 1999-05-01*

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

<https://nrc-publications.canada.ca/eng/view/object/?id=64a10fdd-4958-4a5a-a6a6-8ae931c6a4f0>

<https://publications-cnrc.canada.ca/fra/voir/objet/?id=64a10fdd-4958-4a5a-a6a6-8ae931c6a4f0>

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.

## Effet des boîtiers électriques sur l'isolement acoustique des cloisons en plaques de plâtre

par *T.R.T. Nightingale, J.D. Quirt et M.A. Sultan*

**Cet article renferme des recommandations concernant le type et l'emplacement des boîtiers électriques à installer, et il présente des méthodes pour améliorer ceux qui sont en place. L'information est basée sur les résultats d'un projet de recherche réalisé par l'Institut de recherche en construction (IRC) du CNRC, avec l'aide du secteur privé<sup>1</sup>.**

Le Code national du bâtiment (CNB) exige que les cloisons séparant les logements des habitations multifamiliales soient classées au feu et au son. Par ailleurs, le Code canadien de l'électricité prescrit que ces cloisons et les autres murs du logement doivent avoir un certain nombre de coffrets électriques par longueur de mur. Cependant, les pénétrations liées à ces coffrets peuvent réduire l'isolement acoustique des murs, c'est-à-dire la protection des occupants contre le bruit. Jusqu'à ce que des chercheurs de l'IRC mènent une étude systématique, on ne connaissait pas l'effet que le type et l'emplacement des boîtiers électriques, ainsi que l'absorbant acoustique – ou phonique – (fibre de verre, minérale ou cellulosique) présent dans le vide de mur, ont sur l'isolement acoustique des cloisons en plaques de plâtre. L'étude en question a aussi permis d'évaluer l'efficacité de plusieurs méthodes de réhabilitation pratiques.

Les conclusions et recommandations ayant trait aux cloisons à double rangée de poteaux décalés et aux cloisons comportant une seule rangée de poteaux sont en fait semblables à celles qui concernent les cloisons à deux rangées de poteaux en vis-à-vis<sup>2</sup>. On prévoit que l'effet des boîtiers électriques qui se trouvent dans des cloisons à poteaux métalliques ayant la même configuration (c.-à-d. formant une seule rangée ou deux rangées décalées ou vis-à-vis) sera comparable à celui des coffrets équipant les cloisons à ossature de bois.

L'espace entre poteaux a été rempli d'isolant en fibre de verre dans certaines des cloisons d'essai tandis que dans d'autres, il a été laissé vide. On s'attend que les cloisons contenant des absorbants acoustiques fibreux autres qu'en fibre de verre présenteront, pour la même épaisseur, une performance comparable.

### *Méthode d'essai et échantillons*

L'étude a porté sur les cloisons comportant une seule rangée de poteaux en bois, deux rangées de poteaux en vis-à-vis ou décalés. Cet article traite des cloisons avec poteaux en vis-à-vis parce que a) elles ont le plus de chances d'être utilisées pour obtenir un isolement maximum entre des logements, et b) elles ont permis de tester un plus grand nombre de configurations de l'absorbant phonique.

### **Configurations de cloisons testées**

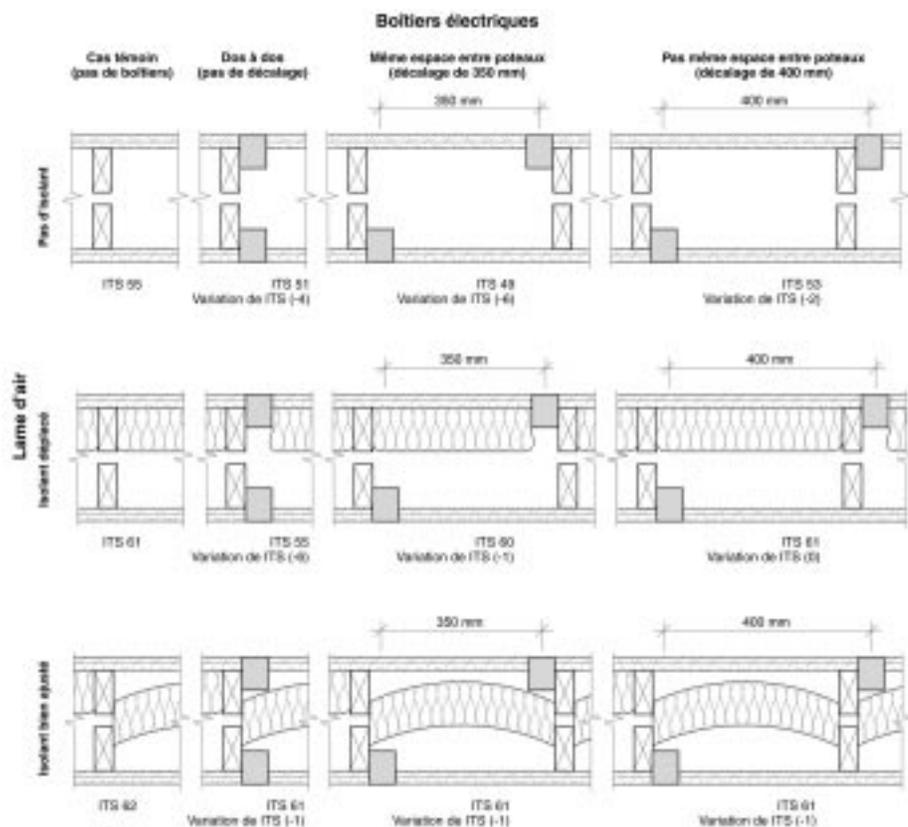
Voici les trois types de cloisons à double rangée de poteaux en vis-à-vis qui ont été testés :

1. Cloisons sans absorbant acoustique dans la lame d'air (voir figure 1, Pas d'isolant);
2. Cloisons dans lesquelles l'absorbant phonique est déplacé, de sorte qu'il ne couvre pas le boîtier et ne bloque que partiellement l'espace entre les coffrets (voir figure 1, Isolant déplacé);
3. Cloisons avec absorbant acoustique coupant complètement l'espace entre les deux boîtiers (figure 1, Isolant bien ajusté) : le son doit traverser l'absorbant pour atteindre l'autre coffret.

Les boîtiers électriques, munis chacun d'une prise de courant double, d'une plaquette en plastique et de toute la filerie nécessaire pour simuler une installation type, ont été disposés de trois façons :

1. Dos à dos, sans décalage horizontal (figure 1, Dos à dos)
2. Dans le même espace entre poteaux, avec décalage horizontal de 350 mm (figure 1, Même espace entre poteaux)

## Cloisons à double rangée de poteaux en vis-à-vis utilisées lors de l'étude



**Figure 1.** Croquis des cloisons à double rangée de poteaux en vis-à-vis utilisées lors de l'étude : ils montrent l'emplacement des boîtiers électriques, font état de la présence ou de l'absence d'absorbant acoustique dans la lame d'air, et indiquent la méthode employée pour le poser, le cas échéant. L'isolement acoustique est exprimé sous forme d'ITS, ou de variation d'ITS (entre parenthèses), par rapport à la cloison témoin, qui ne comportait pas de pénétrations. Toutes les cloisons comportent deux rangées de poteaux en bois de 38 x 89 mm distancées de 25 mm et, de chaque côté, 2 épaisseurs de plaques de plâtre type X de 12,7 mm.

### Évaluation de l'isolement acoustique

L'isolement acoustique d'une cloison est sa capacité d'empêcher la transmission des sons aériens, et donc sa capacité d'assurer le confort acoustique. Dans cet article, on attribue à chaque cloison un indice à nombre unique : l'ITS (indice de transmission du son). L'ITS est un système normalisé (ASTM E413) qui permet de classer les parois selon leur capacité de bloquer les sons aériens qui ont un spectre semblable à celui de la voix humaine, ou le bruit produit par le matériel de bureau. Plus l'ITS est élevé, plus l'isolement ou le confort acoustique est grand. Dans les résultats indiqués dans cet article, la variation de l'ITS ne devrait pas être considérée comme importante à moins d'être de deux points ou plus.

3. Dans deux espaces entre poteaux adjacents, avec décalage horizontal de 400 mm (figure 1, Pas même espace entre poteaux).

### Effet du type de boîtier électrique

Il existe deux principaux types de coffrets électriques : les boîtiers standard en métal et les coffrets pare-vapeur en plastique. Les essais auxquels ont été soumis les ensembles ne comportant pas d'isolant acoustique dans la lame d'air (figure 1, Pas d'isolant) ont montré qu'en présence de boîtiers en plastique, l'effet des pénétrations sur l'isolement acoustique de la cloison était négligeable (voir tableau 1). Les deux types de coffret donnent des résultats différents (voir tableau 1) en raison de la différence au niveau du nombre de pénétrations. Le boîtier métallique standard comporte beaucoup d'orifices servant a) à faire passer les fils électriques et b) à fixer le coffret au poteau. Quant au boîtier en plastique, il est muni de garnitures en mousse à cellules

fermées, qui forment des étanchéités à l'air aux endroits où les fils entrent dans le coffret, ainsi que de pattes se trouvant sur la partie extérieure, qui servent à fixer le boîtier au poteau, de sorte qu'il n'y a pas d'ouvertures dans le coffret. Le devant du boîtier pare-vapeur en plastique est aussi habituellement entouré d'une plaque d'appui qui assure l'étanchéité entre le coffret et la plaque de plâtre. Ces étanchéités empêchent la transmission du son ainsi que l'écoulement de l'air, et elles peuvent compenser les problèmes causés par la proximité des boîtiers et/ou la mauvaise disposition de l'isolant.

Parce que l'isolement acoustique des cloisons comportant des coffrets en plastique n'était pratiquement pas réduit, peu importe l'endroit où ceux-ci se trouvaient, l'équipe de l'IRC n'a étudié l'effet de la pose d'isolant dans le vide de mur que dans le cas des boîtiers métalliques.

### Effet de l'emplacement des boîtiers et de l'isolant phonique dans le vide de mur

La figure 1 fait voir la variation de l'isolement acoustique, par rapport à la cloison témoin (sans pénétrations), dans le cas de coffrets métalliques situés à différents endroits. L'effet des boîtiers électriques sur l'isolement acoustique d'une cloison en plaques de plâtre peut être considérable – dans les pires cas, l'ITS a diminué de 6 points.

**Tableau 1.** Isolement acoustique, exprimé en termes d'ITS, dans le cas de boîtiers pare-vapeur en plastique et de coffrets métalliques posés dans une cloison à double rangée de poteaux en vis-à-vis ne comportant pas d'isolant phonique dans la lame d'air (figure 1, Pas d'isolant)

Type de boîtier	ITS		
	Cloison témoin (Pas de coffret)	Emplacement des boîtiers électriques (voir figure 1)	
		Boîtiers placés dos à dos, pas de décalage horizontal	Coffrets séparés par au moins un poteau, décalage horizontal de 400 mm
Pare-vapeur, en plastique	55	55	55
Métallique	55	51	53

La variation de l'isolement acoustique dépend des facteurs suivants :

- la distance (décalage horizontal) entre les boîtiers électriques;
- le mode de construction de la cloison;
- l'emplacement de l'isolant acoustique dans la lame d'air.

Ces facteurs ne peuvent être dissociés complètement mais il est possible de dégager des tendances générales.

- L'ITS a été réduit le plus lorsque l'espace entre les boîtiers était petit et sans obstacles, c'est-à-dire lorsque le son n'avait pas à traverser l'isolant acoustique ou le petit intervalle entre les poteaux en vis-à-vis et menant à l'espace adjacent. Ce fait est confirmé par les ITS (voir figure 1) visant :
  - les coffrets dos à dos lorsqu'il n'y avait pas d'absorbant acoustique dans la lame d'air;
  - les boîtiers dos à dos lorsque l'absorbant phonique qui se trouvait dans le vide de cloison était déplacé;
  - les coffrets qui se trouvaient dans le même espace entre poteaux, le décalage horizontal étant de 350 mm ou moins et la lame d'air ne comportant pas d'absorbant acoustique.
- Lorsque le son devait traverser l'absorbant phonique, l'effet des coffrets sur l'isolement acoustique des cloisons était grandement réduit.
- On a observé une réduction très faible de l'ITS dans le cas des cloisons où les boîtiers électriques ne se trouvaient pas dans le même intervalle entre poteaux et étaient

distancés d'au moins 400 mm. Par ailleurs, la présence de l'absorbant acoustique fait en sorte que les coffrets ont un effet négligeable sur l'ITS.

- Généralement, l'isolement acoustique augmente en fonction de la distance entre les boîtiers, mais cette tendance ne se vérifie pas lorsqu'on compare les conditions qui existent lorsque les deux coffrets se trouvent dans le même intervalle entre poteaux et qu'il n'y a pas d'absorbant acoustique. Ce manque d'amélioration de l'isolement acoustique en fonction de la distance entre les boîtiers est probablement dû aux diagrammes d'ondes stationnaires qui se forment dans la lame d'air et qui sont plus prononcés en l'absence d'absorbant acoustique.

La figure montre que dans le cas des coffrets placés dos à dos, l'interposition d'absorbant phonique améliore grandement l'ITS. Lorsque cela est possible, il ne faudrait pas déplacer l'absorbant acoustique qui entoure les boîtiers, car cela réduit son efficacité.

#### Mesures correctives possibles : traitement des boîtiers

Lorsque l'isolement acoustique d'une cloison est réduit en raison de coffrets électriques mal situés, on peut apporter plusieurs correctifs, qui exigent tous des interventions sur les boîtiers ou autour. Voici les techniques qui ont été examinées dans l'étude de l'IRC (elles sont classées par ordre d'efficacité au tableau 3).

**Le calfeutrage.** On peut utiliser un produit d'étanchéité pour boucher l'espace entre le

boîtier électrique et l'ouverture pratiquée dans la plaque de plâtre. Ce produit remplit alors la fonction de la plaque-garniture qui assure l'étanchéité entre la plaque de plâtre et le coffret pare-vapeur en plastique. **Les coupe-froid pour prises de courant.** Le coupe-froid pour prise de courant est une garniture en mousse à cellules fermées, vendue en quincaillerie, qui est disposée entre la plaque de plâtre et la

**Tableau 2.** Amélioration de l'isolement acoustique, exprimée sous forme de variation moyenne de l'ITS, selon divers traitements appliqués à deux types de cloisons (à une seule rangée de poteaux et à deux rangées de poteaux en vis-à-vis) lorsque les boîtiers étaient placés dos à dos

Traitement		Amélioration moyenne de l'ITS	Degré de difficulté et efficacité
Pire ↓ Meilleur	Aucun	0	
	Calfeutrage (espace)	+1	Simple
	Coupe-froid (sous plaque murale)	+3	Simple
	Calfeutrage (espace) et insert pour boîtier	+3	Difficile
	Produit de type mastic (doublage)	+5	Moyen
	Pas de pénétrations	+5	

plaque couvrant le boîtier électrique. Il est facile à poser, mais on a constaté que l'amélioration qui en résulte au niveau de l'isolement acoustique est variable, car l'étanchéisation n'est pas suffisante lorsque l'ouverture pratiquée dans la plaque de plâtre est mal découpée ou lorsque le coffret a été posé de travers, une partie dépassant de la face de la plaque de plâtre.

**Les inserts pour boîtiers électriques.** Ces inserts, qui sont faits de caoutchouc ou plastique mince, réduisent l'écoulement d'air s'ils sont bien ajustés sur le coffret. Le degré d'étanchéité à l'air, et par conséquent l'amélioration de l'isolement acoustique de la cloison, dépend en grande partie a) du degré d'étanchéité (assuré par le produit de calfeutrage) des trous ou fentes destinés au passage des fils électriques, b) du degré d'étanchéité de l'insert par rapport à la plaque de plâtre. (Si le mauvais découpage des ouvertures pratiquées dans les plaques de plâtre n'assure pas l'étanchéité entre l'insert et la plaque de plâtre, il faut appliquer un produit de calfeutrage.)

**Les produits de type mastic.** En revêtant l'intérieur d'un boîtier électrique à l'aide d'un produit de type mastic imperméable à l'air, on améliore l'isolement acoustique de la cloison,

en particulier si le joint entre ce doublage et la plaque de plâtre peut être obturé. Une vaste gamme de produits, comme ceux qui servent au calfeutrage, peuvent posséder les caractéristiques acoustiques nécessaires mais il se peut que d'autres propriétés, par exemple la conductivité électrique, fassent qu'ils ne conviennent pas à cet usage. Avant d'appliquer le produit, il faudrait s'adresser aux autorités locales compétentes pour vérifier qu'il peut être utilisé dans les boîtiers électriques.

### Conclusions

Des coffrets électriques mal disposés peuvent réduire de manière importante l'isolement acoustique des cloisons en plaques de plâtre – une diminution de 6 points a été observée au niveau de l'ITS. On peut y remédier en grande partie :

- en veillant à ce que les boîtiers métalliques (non traités) ne se trouvent pas dans le même espace entre poteaux et soient distancés d'au moins 400 mm;
- en utilisant des coffrets pare-vapeur en plastique;
- ou en recourant à des techniques de réhabilitation qui confèrent aux cloisons les attributs des boîtiers pare-vapeur en plastique.

La présence d'un isolant acoustique dans la lame d'air contribue à réduire davantage l'effet d'une mauvaise disposition, en particulier lorsque l'isolant est posé de façon à bloquer l'espace entre les boîtiers (voir figure 1, Isolant bien ajusté).

### Références

1. C'est-à-dire de la Société canadienne d'hypothèques et de logement (SCHL).
2. T.R.T. Nightingale. « Effect of electrical outlet boxes on sound insulation of a double leaf wall », IRC-IR-772, Conseil national de recherches, octobre 1998.

**T.R.T. Nightingale, Ph.D.,** est agent de recherche au sein du programme Environnement intérieur, à l'Institut de recherche en construction du Conseil national de recherches.

**J.D. Quirt, Ph.D.,** est agent de recherche supérieur et chef de groupe du volet acoustique du même programme.

**M.A. Sultan, Ph.D.,** est agent de recherche supérieur au sein du programme Gestion des risques d'incendie, à l'IRC.

© 1999  
Conseil national de recherches du Canada  
Mai 1999  
ISSN 1206-1239

### Les boîtiers électriques et la résistance au feu

Cet article montre que la présence de coffrets électriques n'influe pas nécessairement beaucoup sur l'isolement acoustique des cloisons en plaques de plâtre, mais elle peut avoir des effets néfastes sur la résistance au feu des murs. L'IRC a soumis à trois essais non normalisés des cloisons non porteuses en plaques de plâtre de format réduit comportant des poteaux de bois à entraxe de 400 mm afin de déterminer la résistance au feu des murs en présence d'un seul boîtier électrique. Voici les résultats de ces essais :

Cloison témoin (sans coffret)	142 min
Cloison avec boîtier métallique	121 min
Cloison avec coffret pare-vapeur en plastique	130 min

Ces résultats ne sont pas concluants et ne peuvent être appliqués directement aux cloisons vraie grandeur ou aux cas où il y a des boîtiers sur les deux faces, mais ils semblent indiquer que la présence de coffrets électriques peut être un sujet de préoccupation en ce qui a trait à la résistance au feu des cloisons. Faute de données concernant les cloisons vraie grandeur, il faudrait éviter dans la mesure du possible de mettre des boîtiers électriques dans les cloisons classées au feu. Cependant, si cela ne peut être fait, on devrait en poser le moins possible, selon les codes applicables, et les distancer le plus possible.

Il faudrait procéder à des travaux en vue d'évaluer l'effet du nombre, du type et de l'emplacement des coffrets électriques sur la résistance au feu des cloisons en vraie grandeur.

« Solutions constructives » est une collection d'articles techniques renfermant de l'information pratique issue de récents travaux de recherche en construction.

Canada

Pour obtenir de plus amples renseignements, communiquer avec l'Institut de recherche en construction, Conseil national de recherches du Canada, Ottawa K1A 0R6  
Téléphone : (613) 993-2607; télécopieur : (613) 952-7673; Internet : <http://irc.nrc-cnrc.gc.ca>