

NRC Publications Archive Archives des publications du CNRC

Résistance au feu des cloisons en plaques de plâtre Sultan, M. A.; Lougheed, G. D.

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/10.4224/40002942>

Solution constructive; no. 2, 1997-01-01

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

<https://nrc-publications.canada.ca/eng/view/object/?id=92c7443d-3b96-4ad0-b2e5-73f2e9e65292>

<https://publications-cnrc.canada.ca/fra/voir/objet/?id=92c7443d-3b96-4ad0-b2e5-73f2e9e65292>

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.

Résistance au feu des cloisons en plaques de plâtre

par M.A. Sultan et G.D. Lougheed

On traite ici de l'importance de divers facteurs pour faire en sorte que les cloisons des habitations multifamiliales aient le degré de résistance au feu qui est prescrit. Cette information est tirée du compte rendu d'un vaste projet de recherche réalisé par l'Institut de recherche en construction (IRC) du CNRC, en collaboration avec le secteur privé¹.



Figure 1. Cloison en plaques de plâtre faisant l'objet d'essais dans le four vertical (alimenté au propane) de l'IRC

Des chercheurs de l'IRC ont voulu déterminer comment deux types de changements influent sur l'indice de transmission du son (ITS) et l'indice de résistance au feu (IRF) de cloisons en plaques de plâtre, isolées ou non. En premier lieu, l'édition 1990 du Code national du bâtiment du Canada CNB) a fait passer de 45 à 50 l'indice de transmission du son entre logements; en second lieu, la norme régissant l'utilisation des plaques de plâtre ne comporte plus d'exigences concernant l'épaisseur massique minimale des plaques de plâtre.

On a testé des cloisons complètes, et non pas seulement des matériaux, afin de se faire une idée juste de la façon dont divers paramètres influent sur la performance acoustique et la tenue au feu, car l'amélioration de la première peut avoir des

effets négatifs sur la seconde, et vice-versa.

Lors des essais de résistance au feu, les cloisons ont été exposées à la chaleur dans un four vertical alimenté au propane. On a attribué un indice de résistance au feu à chaque cloison en fonction du délai de défaillance — structurale, par dépassement d'une température donnée, ou par pénétration de flammes ou de gaz assez chauds pour enflammer de la bourre de coton².

Influence des divers paramètres sur la résistance au feu
(Voir encadré, page 2.)

Type de plaques de plâtre

Les plaques de plâtre à âme en fibre de verre assurent une meilleure résistance au feu que celles ne contenant pas ce matériau. Cela s'explique ainsi : plus la plaque de plâtre est légère, plus elle a tendance à se fissurer, et plus elle présente de fissures, plus elle est susceptible de se désintégrer lors d'un incendie. La fibre de verre contenue dans l'âme empêche la plaque de plâtre de se décomposer. Lorsqu'il y a plus d'une épaisseur de plaques de plâtre de chaque côté de la cloison, la présence de fibre de verre dans l'âme a moins d'influence.

Dans le cas des cloisons porteuses munies de plaques de plâtre légères ordinaires, la présence de fibre de verre dans l'âme a augmenté de 25 p. 100 l'indice de résistance au feu d'une cloison comportant une seule épaisseur de plaques de plâtre (épaisseur massique de 7,35 kg/m²) sur chaque côté, par rapport à une cloison de même type mais sans fibre de verre (épaisseur massique de 7,27 kg/m²).

Épaisseur massique des plaques de plâtre

La résistance au feu des cloisons comportant des plaques de plâtre ordinaires augmente en proportion de l'épaisseur massique de celles-ci.

Lors des essais auxquels ont été soumis des cloisons non porteuses comportant deux épaisseurs de plaques de plâtre ordinaires sur chaque côté (2 x 2), celles dont l'épaisseur massique était plus grande (7,82 kg/m², par rapport à 7,35 kg/m²) ont permis d'obtenir un degré de résistance au feu légèrement plus élevé.

Le projet concernait l'influence des paramètres ci-dessous sur la résistance au feu de 22 cloisons.

Pose symétrique ou asymétrique des plaques de plâtre. On a étudié trois types de cloisons avec poteaux en bois ou en tôle d'acier :

- pose symétrique (1 x 1) — une paroi en plaques de plâtre sur le côté exposé au feu et une autre sur le côté non exposé
- pose asymétrique (1 x 2) — une paroi en plaques de plâtre sur le côté exposé au feu et deux épaisseurs de plaques de plâtre sur le côté non exposé. Dans tous les essais en pose asymétrique, la paroi comportant une seule épaisseur de plaques de plâtre était exposée au feu, ce qui est le pire qui puisse arriver.
- pose symétrique (2 x 2) — deux épaisseurs de plaques de plâtre sur chaque côté.

Type, épaisseur massique et épaisseur des plaques de plâtre. On a évalué deux types de plaques de plâtre :

- Le type X, qui est un nom générique désignant une plaque de plâtre dont l'âme assure, grâce à sa formulation spéciale, une résistance au feu plus grande que celle de la plaque de plâtre ordinaire. L'IRC a testé des plaques de 12,7 et de 15,9 mm d'épaisseur.
- Le type ordinaire, de 12,7 mm d'épaisseur et ayant une épaisseur massique de :
 - 7,82 kg/m² sans fibre de verre dans l'âme;
 - 7,35 kg/m² avec fibre de verre dans l'âme.
(Cette plaque de plâtre légère a été fabriquée spécialement pour ce projet.)
 - 7,27 kg/m² sans fibre de verre dans l'âme.

Les deux types étaient conformes à la norme CAN/CSA.A82.27-M91, qui régit l'utilisation et la mise en oeuvre des plaques de plâtre.

Pose de profilés souples. Un profilé souple est une longue bande d'acier mince en gradins; une section verticale est fixée au poteau et l'autre, à la paroi de plâtre. La largeur totale du profilé est d'environ 25 mm. Les profilés souples ont été fixés horizontalement sur le côté exposé au feu ou sur l'autre, à entraxe de 400 mm et perpendiculairement aux poteaux de bois; les plaques de plâtre ont ensuite été fixées aux profilés souples. Ces profilés servent à assurer une discontinuité de manière à ce que le son se transmette moins facilement par la cloison.

Type d'isolant. Les isolants qui ont été utilisés étaient en fibre de verre, en fibre de roche ou en fibre cellulosique.

Type et configuration des poteaux. Les poteaux de bois employés étaient porteurs ou non, tandis que tous les poteaux en tôle d'acier étaient non porteurs. Dans le cas des poteaux de bois, il y avait soit une seule rangée, soit deux, les poteaux étant alors décalés ou vis-à-vis. On a utilisé une lisse simple dans le cas des cloisons comportant une seule rangée de poteaux ou des poteaux décalés, alors que les cloisons avec poteaux en vis-à-vis étaient dotées de deux lisses.

Nombre et disposition des épaisseurs de plaques de plâtre

En portant de un à deux le nombre d'épaisseurs de chaque côté, on améliore la résistance au feu.

Cependant, dans le cas d'une cloison porteuse, la pose asymétrique (1 x 2) n'est pas plus avantageuse que la disposition symétrique (1 x 1), car il faut supposer que le feu s'attaquera d'abord à la paroi constituée d'une seule épaisseur (donc la plus faible)³. Par conséquent, l'indice de résistance au feu d'une cloison asymétrique (1 x 2) est comparable à celui d'une cloison symétrique (1 x 1). La disposition asymétrique peut aider à obtenir un ITS plus élevé mais elle ne fait pas augmenter l'IRF.

Dans le cas des cloisons (en bois) porteuses comportant un isolant en fibre de verre dans la

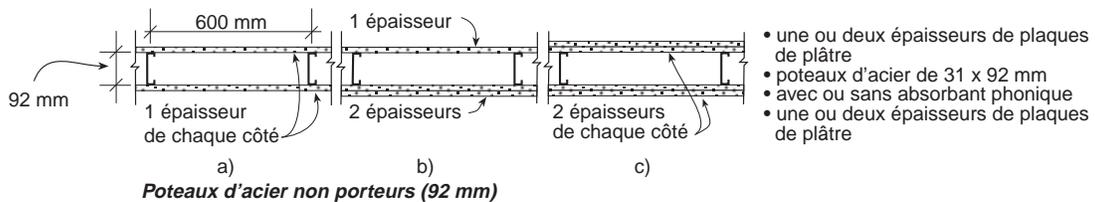
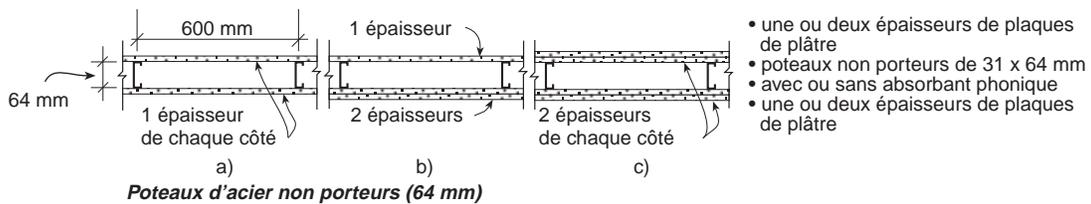
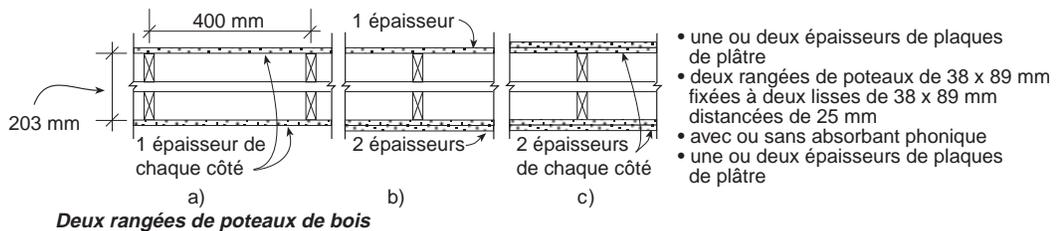
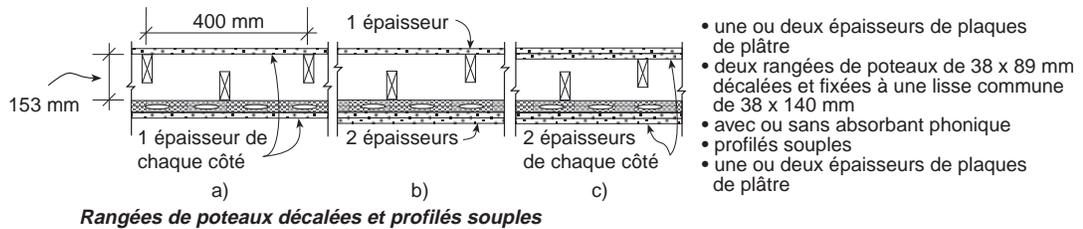
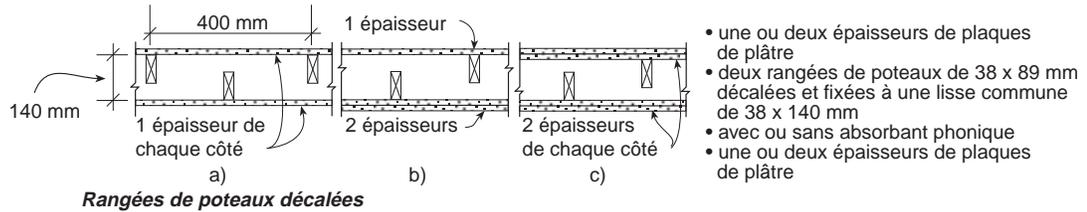
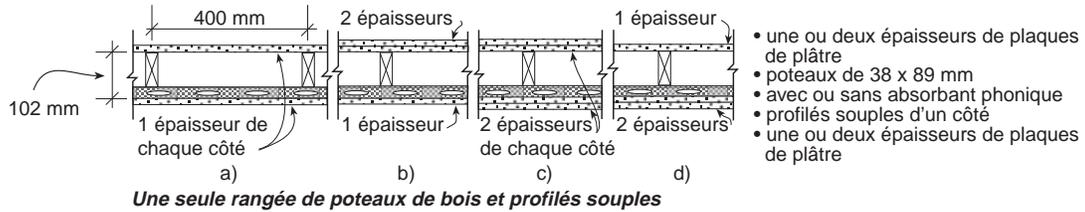
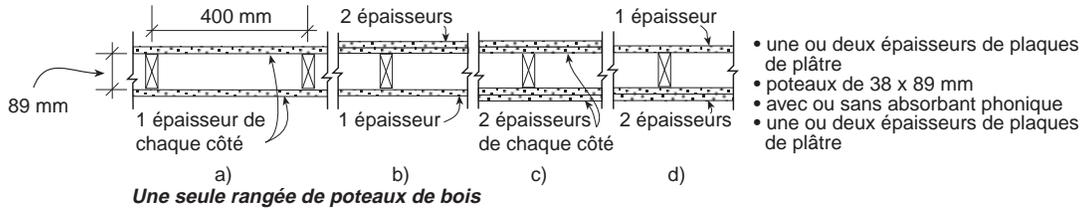
lame d'air et des profilés souples, une cloison symétrique munie d'une double paroi de plaques de plâtre de 12,7 mm d'épaisseur (2 x 2) a donné un IRF 55 pour cent plus élevé qu'une cloison asymétrique (1 x 2).

Épaisseur des plaques de plâtre

L'utilisation d'une plaque de plâtre plus épaisse ne semble pas améliorer l'IRF lorsqu'il y a des profilés souples sur le côté comportant une seule épaisseur.

Lors des essais auxquels ont été soumises des cloisons asymétriques (1 x 2) porteuses comportant un isolant en fibre de verre dans la lame d'air et des profilés souples se trouvant du côté muni d'une seule épaisseur de plaques de plâtre (c.-à-d. du côté exposé au feu), le fait

Principaux types de cloisons testés



d'utiliser des plaques de plâtre type X de 15,9 au lieu de 12,7 mm d'épaisseur n'a pas eu pour effet d'améliorer l'indice de résistance au feu. Cela était surtout attribuable à l'inflammation des poteaux de bois provoquée par la pénétration des gaz chauds par les joints d'about de la paroi de plâtre, qui n'étaient pas protégés. L'espace entre les poteaux et la paroi de plâtre, créé par la pose des profilés souples, a permis aux flammes et aux gaz chauds de s'y propager après être entrés dans la lame d'air.

Lorsqu'il n'y a pas de profilés souples, on peut faire passer l'indice de résistance au feu de la même cloison de 25 à 40 minutes en utilisant des plaques de plâtre type X de 15,9 au lieu de 12,7 mm d'épaisseur.

Pose de profilés souples

Dans certains cas, les profilés souples peuvent aider à augmenter la résistance au feu d'une cloison; cependant, celle-ci peut être réduite considérablement si les profilés sont placés du côté comportant une seule épaisseur.

Dans le cas des cloisons porteuses en pose asymétrique (1 x 2) comportant un isolant en fibre de roche et des profilés souples, la cloison dont les profilés étaient du côté muni d'une double épaisseur a donné un indice de résistance au feu 11 pour cent plus élevé qu'une cloison de même type mais dont les profilés souples se trouvaient sur le côté doté d'une seule épaisseur (c.-à-d. le côté exposé au feu).

Type et mode de pose de l'isolant

La pose d'isolant en fibre de roche dans la lame d'air d'une cloison contribue de manière importante à sa résistance au feu. Pour augmenter celle-ci le plus possible, il faut bien serrer l'isolant entre les poteaux.

Dans les cas où l'isolant en fibre de roche a été posé de cette manière, dans des cloisons non porteuses, l'indice de résistance au feu a augmenté de 60 pour cent (100 minutes) par rapport au résultat obtenu (60 minutes) avec un isolant mal ajusté.

Dans le cas des cloisons non porteuses à poteaux d'acier en pose asymétrique (1 x 2), la présence de fibre de verre ou de cellulose (pulvérisée sous forme liquide) n'a pas eu d'influence sur l'indice de résistance au feu.

Type de poteau

Dans le cas des cloisons non porteuses comportant deux épaisseurs de plaques de plâtre sur chaque côté (2 x 2), les cloisons munies de poteaux de bois n'ont donné un indice de résistance au feu que légèrement plus élevé que celles dont l'ossature était en poteaux d'acier. Par conséquent, le type de poteau utilisé dans ce cas n'a pas beaucoup d'importance.

Les cloisons comportant une épaisseur de plaques de plâtre sur chaque côté n'ont pas été testées, car elles ne satisfaisaient pas aux critères concernant la transmission du son.

Configuration des poteaux

Il n'est pas particulièrement avantageux, au point de vue tenue au feu, d'utiliser deux rangées de poteaux décalées ou en vis-à-vis au lieu d'une seule rangée, bien que cela puisse améliorer la performance acoustique.

Répercussions sur l'industrie

Suite à ce projet et à celui du Laboratoire d'acoustique de l'IRC, qui portait sur l'ITS des cloisons, les indices de résistance au feu et de transmission du son des cloisons, qui figurent à la partie 9 de l'édition 1995, ont été révisés. Alors que l'édition 1990 du code contenait 17 cloisons acceptées, celle de 1995 en renferme plus de 160.

M.A. Sultan, Ph.D., et G.D. Lougheed, Ph.D., sont agents de recherche supérieurs au Laboratoire national de l'incendie, qui fait partie de l'Institut de recherche en construction du Conseil national de recherches.

1. Le projet a été financé par un consortium formé entre autres de la Société canadienne d'hypothèques et de logement, de l'Institut canadien de la tôle d'acier pour le bâtiment, de l'Association canadienne des fabricants d'isolant de cellulose, de Forintek Canada Corp., des Fabricants de produits de gypse du Canada, de l'IRC, d'Owens Corning Fiberglas Canada Inc. et de Roxul Inc.
2. Comme le CNB indique le degré de résistance au feu et le mode de construction exigés dans le cas d'un assemblage se trouvant dans un usage et un endroit donnés, et comme il ne comporte pas d'indices de résistance au feu correspondant à moins de 45 minutes, les cloisons ayant cet indice ont été considérées comme ne satisfaisant pas aux exigences.
3. Cependant, dans le cas d'une cloison non porteuse, la disposition 1 x 2 assure une meilleure résistance au feu que la disposition 1 x 1.

© 1997
Conseil national de recherches du Canada
Janvier 1997
ISSN 1206-1239



« 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>