NRC·CNRC

NRC Publications Archive
Archives des publications du CNRC

Murs à cavité

Ritchie, T.

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/10.4224/40001027
Digeste de la construction au Canada, 1963-06

NRC Publications Archive Record / Notice des Archives des publications du CNRC :
https://nrc-publications.canada.ca/eng/view/object/?id=8c2296f4-7d2c-4b89-a471-3181688706e4
https://publications-cnrc.canada.ca/fra/voir/objet/?id=8c2296f4-7d2c-4b89-a471-3181688706e4

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.

National Research Council Canada | Conseil national de recherches Canada

Canada

Digeste de la Construction au Canada

Division des recherches en construction, Conseil national de recherches Canada

CBD 21F

Murs à cavité

Publié à l'origine en juin 1963

T. Ritchie

Veuillez noter

Cette publication fait partie d'une série qui a cessé de paraître et qui est archivée en tant que référence historique. Pour savoir si l'information contenue est toujours applicable aux pratiques de construction actuelles, les lecteurs doivent prendre conseil auprès d'experts techniques et juridiques.

Le terme "mur à cavité" s'applique à un type de construction, pour les murs de maçonnerie, dans lequel un espace ininterrompu nommé "cavité" est ménagé à l'intérieur du mur. Un mur à cavité, par conséquent, est constitué par deux murs séparés par une couche d'air mais fixés solidement l'un à l'autre par des crampons métalliques. On utilise beaucoup les murs à cavité dans les pays européens, particulièrement au Royaume-Uni où on les a développés pour régler le problème de la pluie qui pénètre dans les murs de maçonnerie. Au cours des récentes années, en Amérique du Nord, un grand nombre de bâtiments importants ont été construits avec des murs à cavité.

Ce type de construction n'est pas du tout moderne. La maçonnerie massive a toujours servi pour fermer les bâtiments et supporter les charges et les surcharges mais depuis le siècle dernier il n'est pas inusité pour les constructeurs canadiens d'utiliser des murs à cavité au lieu des murs massifs et nombre d'anciennes maisons dont les murs sont à cavité sont encore debout aujourd'hui.

Avantages

L'avantage le plus évident des murs à cavité par rapport aux murs massifs est la réduction possible de la quantité de maçonnerie employée dans la construction. Ces murs ont cependant d'autres avantages importants comme une isolation thermique améliorée. Si un mur de briques massives de 12 pouces comprenant trois briques côte à côte est comparé à un mur à cavité de 19 pouces composé de deux briques séparées par une couche d'air de 2 pouces on constate que bien que le mur à cavité ait 2 pouces d'épaisseur de moins que le mur massif il a une résistance légèrement plus grande au passage de la chaleur dans le mur (c.-à-d. qu'il a une meilleure valeur isolante).

L'avantage le plus important du mur à cavité par rapport au mur massif cependant est la propriété qu'il a d'empêcher la pluie de le traverser de part en part. De nombreux bâtiments ayant des murs de maçonnerie massive ont été exposés à de sévères conditions de pluie poussée par le vent et fréquemment, dans ces conditions, le résultat a été la pénétration de l'humidité au travers de la maçonnerie vers l'intérieur, ce qui a donné lieu à des problèmes de "murs humides". Les murs à cavité, par contre, empêchent la pluie de pénétrer; de la façon

dont ils sont construits l'eau ne peut pas atteindre la paroi intérieure du mur. Lorsque la pluie tombe sur un mur à cavité elle peut pénétrer dans la paroi extérieure mais l'eau, ensuite, coule le long de la surface intérieure de la paroi extérieure et elle ne peut pas traverser la cavité. La base du mur est munie d'une bavette de zinc qui dirige l'eau ayant pu entrer dans la cavité vers des ouvertures spéciales d'évacuation (barbacanes ou chante-pleures).

Construction des murs à cavité

Pour construire les murs à cavité il n'est pas nécessaire d'avoir des éléments de maçonnerie spéciaux. On se sert des éléments classiques mais on se sert de crampons métalliques plutôt que d'éléments de liaison ordinaires pour consolider l'ensemble de la maçonnerie. La paroi extérieure des murs à cavité est généralement constituée par des briques. La paroi intérieure peut également être constituée par des briques, mais elle est souvent constituée par des tuiles d'argile, des blocs de béton ou par du béton ordinaire ou armé.

Lorsqu'un mur à cavité est construit sur un mur de fondation il est essentiel qu'une gouttière adéquate soit installée entre la fondation et le mur. La bavette métallique qui forme la gouttière est placée sous la paroi extérieure du mur et sa forme est telle qu'elle se relève derrière la paroi extérieure et qu'elle aboutit dans un joint de mortier de la paroi intérieure. On peut voir à la figure 1 un arrangement typique.

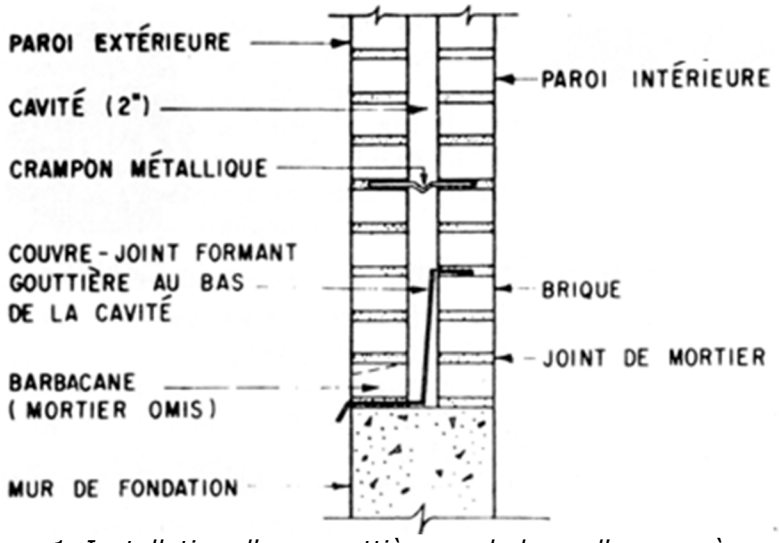

Figure 1. Installation d'une gouttière sur la base d'un mur à cavité.

La gouttière recueille l'eau qui descend dans la cavité et qui doit être drainée. Pour qu'il y ait drainage il faut ne pas cimenter les joints verticaux de la dernière rangée de briques, en bas. Généralement on laisse ouvert un joint sur trois.

Durant la construction d'un mur à cavité la paroi intérieure est amarrée à la paroi extérieure au moyen de crampons métalliques fixés dans les joints horizontaux de mortier. Ces crampons sont espacés régulièrement. Il est essentiel que la cavité soit ininterrompue et qu'elle ne soit pas traversée par du mortier ou d'autres matériaux qui amèneraient l'eau d'une paroi à l'autre. Pour éviter cet inconvénient on emploie généralement des lattes de bois qui recueillent le mortier susceptible de tomber dans la cavité à mesure que les briques sont posées. Ces lattes sont placées sur une rangée de crampons et lorsqu'on les enlève pour permettre l'installation de la prochaine rangée de crampons le mortier recueilli est enlevé. Le mortier frais ayant pu tomber dans la bavette à la base du mur peut être enlevé au moyen d'un jet d'eau.

Crampons

La fonction des crampons est de relier les deux parois du mur à cavité afin de renforcer l'ensemble du mur. Les crampons doivent être solides et assez longs pour que l'ancrage soit bon. Ils doivent avoir au moins 3/16^{e} de pouce de diamètre et être recourbés aux deux

extrémités pour former des doigts de 2 pouces. De plus les crampons doivent pouvoir résister à la corrosion afin qu'ils ne soient pas détruits par la rouille avec le temps; c'est pourquoi il est souhaitable qu'ils soient constitués par un métal non ferreux. Le cuivre et le bronze sont des matériaux appropriés ainsi que l'acier sur lequel du cuivre est soudé ou de l'acier galvanisé à chaud. Les crampons d'acier non protégés ou ceux qui sont protégés par du ciment, du goudron ou de la peinture, ne conviennent pas aux murs à cavité. Les crampons métalliques ondulés du type fréquemment employé pour attacher un bois de placage à un matériau de support ne doivent pas être employés dans la construction des murs à cavité.

Il existe plusieurs types de crampons mais celui qui est le plus fréquemment employé a une forme de Z. On emploie aussi, couramment, des attaches rectangulaires ou en forme d'U (figure 2). Les crampons des murs à cavité sont généralement munis d'un bec d'écoulement afin que toute eau passant le long du crampon tombe dans la cavité. Les attaches ne doivent pas pencher du côté du mur intérieur car cela faciliterait le passage de l'eau vers la maison.

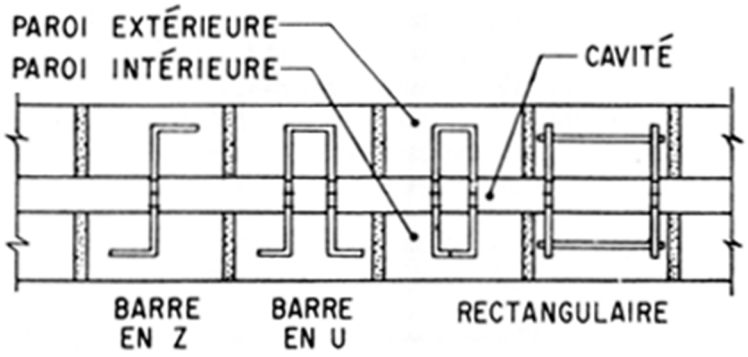

Figure 2. Formes des crampons pour murs à cavité.

Espacement des crampons

Les dispositions relatives aux murs à cavité qu'on trouve dans le Code National du Bâtiment du Canada exigent que les crampons soient espacés verticalement de 18 pouces au plus et horizontalement de 36 pouces au plus. Les crampons doivent être mis en quinconce d'une rangée à l'autre et chacun d'eux doit pénétrer d'au moins 2½ pouces dans la maçonnerie. Des crampons supplémentaires sont nécessaires autour des ouvertures pratiquées dans un mur à cavité. Ces crampons sont installés à 12 pouces au plus de l'ouverture et ils sont espacés de moins de 3 pieds autour d'elle.

Bâtiments dont la charpente est en acier ou en béton armé

Ce type de charpentes est courant en Amérique du Nord pour les bâtiments ayant plus de trois étages et il sert également pour des bâtiments moins élevés. Dans ce genre de construction ce sont les charpentes plutôt que les murs de maçonnerie qui servent à supporter les charges. La maçonnerie n'a alors pour rôle que de protéger l'intérieur contre les intempéries et de servir de paroi anti-feu.

On a combiné avec succès des murs à cavité avec des charpentes en métal ou en béton armé, c'est-à-dire qu'on a pu obtenir une excellente protection contre les intempéries. Fréquemment les surfaces extérieures des poutres et des colonnes de tympan sont placées sur le même plan et la partie intérieure du mur à cavité est construite de niveau avec les surfaces des poutres et des colonnes et elle est ancrée sur elles, tandis que la partie extérieure est soutenue par un angle d'acier fixé à une poutre généralement à chaque étage. Un dispositif typique de ce genre est schématisé à la figure 3. Le mur extérieur est ancré au mur intérieur par des crampons métalliques. Il est également ancré aux colonnes; dans le cas des colonnes de béton on peut ancrer au moyen d'ancres en forme de queue d'aronde qui s'adaptent dans les fentes d'ancrage établies dans les poutres de béton. Des détails semblables sont utilisés lorsque la charpente est constituée par des poutres d'acier.

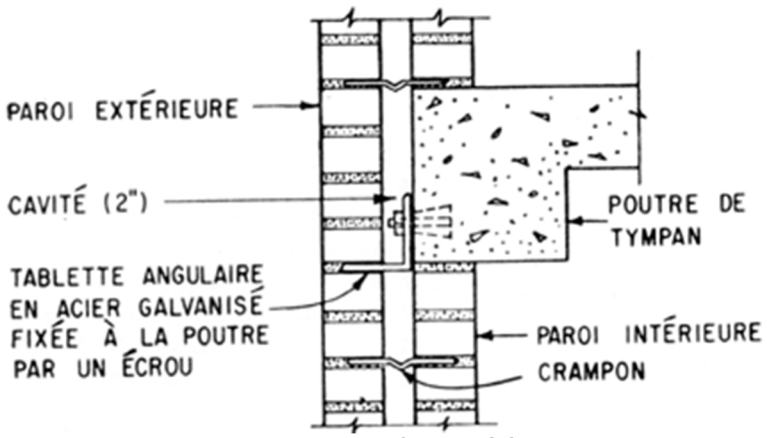

Figure 3. Liaison typique d'un mur à cavité à une poutre de tympan.

L'angle supportant la partie extérieure du mur à cavité forme un couvre-joint qui sert de gouttière. Lorsque des angles adjacents viennent en contact un couvre-joint doit être placé au dessus d'eux. Pour drainer la gouttière des barbacanes sont ménagées dans la rangée de briques qui repose sur l'angle en omettant des joints verticaux de mortier. Les angles doivent être en acier galvanisé pour pouvoir résister à la corrosion.

Ouvertures des portes et des fenêtres

Lorsqu'une porte ou une fenêtre est placée dans un mur à cavité la continuité de l'espace d'air est brisée et il faut prendre soin d'empêcher l'eau de passer le long du châssis de la porte ou de la fenêtre et de se diriger vers l'intérieur. Si une fenêtre est installée immédiatement sous l'angle fixé à une poutre de tympan les détails normaux de couvre-joints pour l'angle suffisent à préserver l'étanchéité du mur le long du haut de la fenêtre. Si des ouvertures sont faites ailleurs cependant un angle séparé doit être installé pour former le linteau et au-dessus de l'angle des couvre-joints appropriés doivent être installés afin de recueillir l'eau qui descend dans la cavité et des barbacanes doivent faciliter le drainage.

Les côtés des châssis de fenêtre et de porte doivent être conçus de telle façon que l'eau ne puisse pas, par eux, aboutir à l'intérieur. Des lattes de diversion qui partent des côtés du châssis et se dirigent dans la cavité sont généralement employées pour cela.

Joints de contrôle

La partie extérieure d'un mur à cavité forme une peau relativement fine autour d'un bâtiment et elle peut être assujettie à d'importantes modifications thermiques et hygrométriques qui provoqueront des tensions et des fissures. De plus la partie extérieure du mur peut être affectée par des mouvements ayant eu lieu dans d'autres éléments du bâtiment. L'expérience acquise dans la construction des murs à cavité a prouvé l'intérêt qu'il y avait à placer des joints de contrôle verticaux dans la partie extérieure du mur pour compenser ces mouvements. On a constaté que les coins des murs à cavité sont particulièrement susceptibles aux fissures lorsqu'on a recours à une charpente en métal ou en béton. Par conséquent un joint de contrôle vertical est généralement placé dans la partie extérieure du mur à environ 3 ou 4 pieds du coin. De plus, afin de réduire les risques de fissures, la partie extérieure d'un mur à cavité ne doit pas être attachée à des colonnes d'angle en béton.

Le mouvement a beaucoup plus tendance à se produire dans les parapets que dans les murs de soutien d'un bâtiment et il y a là, par conséquent, un besoin spécial de joints de contrôle. Il semble que la cavité devrait se continuer à l'intérieur du parapet.

Isolation de la cavité

Au cours des récentes années des matériaux spéciaux d'isolation thermique ont été mis au point pour remplir la cavité des murs creux afin d'améliorer la valeur d'isolation thermique de

ces murs. Les matériaux utilisés sont du type que l'on verse et ils sont spécialement traités pour être étanches.

Étant donné que le principal avantage des murs à cavité - la résistance à la pénétration de la pluie - dépend de l'absence de ponts susceptibles de transporter l'eau d'une paroi à l'autre on pourrait s'attendre à ce que le remplissage de la cavité détruise sa résistance à la pénétration de la pluie. Cependant des essais de laboratoire ont montré qu'il n'en est pas ainsi particulièrement si l'on emploie des matières isolantes bien imperméabilisées.

Condensation

Dans la zone nord-est des États-Unis le comportement de nombreux murs à cavité a fait l'objet d'une étude poussée pendant plusieurs années. Aucun coupe-vapeur spécial n'a été installé dans les bâtiments pour venir à bout du mouvement de la vapeur d'eau depuis l'intérieur jusque vers l'extérieur et il ne semble pas qu'il y ait d'effets nocifs de condensation dans les murs. Lorsqu'une humidité relative élevée est maintenue dans un bâti ment, cependant, et lorsque la température de l'air extérieur est basse comme c'est le cas dans de nombreuses régions du Canada en hiver, il existe un risque de condensation de la vapeur d'eau dans les murs et d'action du gel. Dans ces conditions il semble approprié de placer un coupe-vapeur dans les murs à cavité particulièrement s'ils sont remplis de matières isolantes.

Exigences du Code du Bâtiment

Des exigences spéciales pour la construction des murs à cavité particulièrement en ce qui concerne les limitations de hauteur sont insérées dans la plupart des normes de construction. Le Code National du Bâtiment (Canada 1960) par exemple précise que la hauteur maximum d'un mur creux au-dessus de son support est de 36 pieds. Pour des bâtiments plus élevés il est nécessaire de placer des supports intermédiaires afin que la hauteur maximum soit respectée.

L'épaisseur minimum d'un mur à cavité est de 10 pouces, la cavité n'ayant pas moins de 2 ni plus de 3 pouces de large. Pour les murs creux porteurs le Code National du Bâtiment exige que l'épaisseur minimum des 12 pieds comptés à partir du haut soit de 10 pouces, que la portion allant de 12 à 24 pieds à partir du haut ait 12 pouces tandis que la partie du mur ayant plus de 24 pieds à partir du haut ait au moins 14 pouces d'épaisseur. Comme dans le cas des murs de maçonnerie massive des supports latéraux horizontaux ou verticaux doivent être fournis aux murs à cavité.

Les codes de construction exigent généralement que des mortiers relativement très résistants soient utilisés pour ériger les murs à cavité probablement à cause du fait que la fine paroi extérieure doit avoir une forte résistance aux poussées latérales. Une règle générale semble être que le mortier destiné aux murs à cavité soit au moins aussi résistant qu'un mortier contenant des proportions égales en volume de chaux et de ciment portland. Par ailleurs il doit posséder une bonne maniabilité et il doit bien retenir l'eau.

Conclusion

Les murs à cavité possèdent un avantage important par rapport aux murs de maçonnerie massive du fait qu'ils permettent d'avoir une protection complète contre la pénétration de la pluie même lorsqu'ils sont exposés à des conditions de mouillage intense dues à des pluies poussées par le vent. Dans des conditions semblables le passage de la pluie au travers des murs de maçonnerie massive est assez courant. Il y a trois exigences essentielles pour construire des murs à cavité: le mur à cavité doit avoir une gouttière à sa base pour récolter l'eau infiltrée et des barbacanes pour que cette eau sorte; les deux parties du mur doivent être fixées l'une à l'autre par des crampons métalliques capables de résister à la corrosion et suffisamment forts; le mur doit avoir une cavité libre de mortier ou de toute autre matière qui pourrait permettre à l'eau de traverser de la paroi extérieure à la paroi intérieure.

Les murs à cavité possèdent un autre avantage par rapport aux murs de maçonnerie massive du fait qu'ils ont un meilleur coefficient d'isolation thermique. On peut les employer comme murs de soutien ou comme parois non-porteuses. Ils servent depuis longtemps dans de

nombreux pays et ils ont la réputation de se comporter magnifiquement dans des conditions extrêmement variées.