

MEMOIRE TECHNIQUE

Ref
Ser
TH1
N21m5
no. 26F

BLEDG

IRC PUB

ANALYZED

INDEXED

CONSTRUCTION DES GROS MURS

par

W.H. Ball

CONSTRUCTION DES GROS MURS

par

W.H. Ball

Les fonctions que les murs doivent remplir peuvent être énoncées simplement. Ce sont ces fonctions dont il faut tenir compte lorsqu'on fait le plan d'un mur ou qu'on cherche à savoir si le type de construction choisi répond aux besoins.

Facteurs dont il faut tenir compte

Avant de construire un mur il y a lieu de tenir compte des facteurs ci-dessous qui sont de deux sortes: les facteurs généraux et les facteurs particuliers.

Facteurs généraux:

1. résistance,
2. isothermie,
3. maîtrise de la vapeur,
4. revêtement intérieur,
5. revêtement extérieur.

Facteurs particuliers:

6. qualités ignifuges,
7. isophonie,
8. valeur esthétique

Il faut par ailleurs faire une estimation d'ensemble du coût de la construction. Cette estimation est indispensable lorsqu'on fait un devis de construction. Dans le cas qui nous occupe le coût doit comprendre non seulement les frais de construction mais aussi les frais d'entretien. C'est ainsi que la meilleure façon de comparer deux types de construction est d'envisager leur coût annuel.

On peut également tenir compte des facteurs ci-dessus pour la construction des toits et des planchers. La présente note, cependant, ne traite que des murs.

Analyse détaillée des qualités d'un mur

1. Résistance

Le premier facteur à considérer est la résistance. Cette qualité peut être envisagée sous deux aspects:

a) La résistance aux charges verticales

Les charges verticales sont celles qui proviennent du poids du toit ainsi que celles qui résultent de la neige, du vent, de l'eau et des surcharges dans la maison.

b) La résistance aux charges horizontales

Les charges horizontales sont généralement produites par le vent. Selon la direction dans laquelle le vent souffle par rapport à la maison les charges produites peuvent être transversales par rapport à certains murs et frontales par rapport à d'autres.

La résistance est peut-être le facteur le plus important. Il ne faut pas oublier en effet que dans la pratique courante de la construction les éléments essentiels de "l'abri" sont une ossature de bois recouverte d'un revêtement ou une enceinte de maçonnerie supportant une toiture à revêtement.

La résistance des gros murs est donc principalement assurée à l'heure actuelle par des pans de bois ou par 8 pouces de maçonnerie. Pour la construction à pans de bois on se sert encore de montants mesurant 2 x 4 pouces et espacés de 16 pouces de centre à centre. La dimension et l'espacement des montants n'ont pas été établis par le calcul ou scientifiquement mais ils découlent de l'expérience. On s'est servi tout dernièrement, pour des maisons à un seul étage, de montants de 2 x 4 pouces espacés de 24 pouces de centre à centre. On a également fait usage de montants plus gros avec un espacement plus grand comme dans le cas des constructions "piliers-poutres". Ces innovations résultent de la mise sur le marché de nouveaux matériaux de revêtement et elles résultent également d'une meilleure évaluation, au moyen d'essais en laboratoires et sur les chantiers, des qualités de résistance que l'on peut exiger des murs. Peu de modifications se sont produites en ce qui concerne les murs de maçonnerie pleine. On a inauguré l'emploi d'éléments de béton creux et de carreaux d'argile derrière la brique. Une innovation intéressante est la brique SCR destinée à la fabrication de murs de soutien de 6 pouces. Il a été relativement facile d'approuver cette épaisseur réduite des gros murs car de nouvelles méthodes

d'essais normalisés ont été mises au point ainsi qu'une technique d'évaluation. Il faut cependant reconnaître que la technique d'évaluation consiste surtout à comparer des murs ayant donné apparemment toute satisfaction.

La grande question qui se pose au sujet de la résistance est la suivante: "Quelle résistance minimum doit-on exiger d'un mur pour qu'il réponde à sa fonction?" Il n'est pas facile de répondre à cette question mais il est bon de la poser car elle a des implications de caractère économique. D'une façon générale moins il y a de matériaux dans un mur, moins il coûte cher. Par conséquent lorsqu'on calcule la résistance d'un mur et qu'on cherche à diminuer son prix il faut utiliser, dans les meilleures conditions possibles, le matériau choisi.

On entend parfois dire, par exemple, que c'est une bonne chose de placer deux revêtements isolants sur un mur, l'un du côté intérieur et l'autre du côté extérieur. On dit que de cette façon le mur sera plus résistant, que l'isolation thermique sera bonne et qu'on disposera d'une base pour le plâtrage. Cependant on peut mettre cette conception en doute car en procédant ainsi on risque de donner trop de solidité à l'armature et pas assez d'isolation thermique. La meilleure chose à faire est d'envisager un seul problème à la fois et de résoudre ce problème de la façon la plus économique.

Qualités isothermiques

Il n'est pas facile de comparer les murs à pans de bois et les murs de maçonnerie lorsqu'il s'agit de l'isolation thermique. Le mur à pans de bois courant dispose d'un espace d'au moins 3 1/2 pouces pour l'isolation et l'expérience a prouvé que cette épaisseur d'isolation fait parfaitement l'affaire dans la plupart des régions du Canada. Pour obtenir la même épaisseur d'isolation dans un mur de maçonnerie il faudrait en fait construire un mur à pans de bois à l'intérieur du mur de maçonnerie. Les garnitures isolantes que l'on place sur les murs de maçonnerie sont moins épaisses puisqu'elles sont placées entre des lattes de bois de 2 x 2 pouces. C'est ainsi qu'on réalise environ 1 1/2 pouces d'isolation et pour que la comparaison soit complète il faudrait ajouter au mur de maçonnerie les frais d'installation des garnitures. Cela ne veut pas dire qu'un mur de maçonnerie ayant 1 1/2 pouces de bonne matière isolante ne soit pas un bon mur, mais si l'on doit le comparer au mur à pans de bois qui, lui, offre d'excellentes possibilités isothermiques à peu de frais, il est certain que la comparaison est tout à l'avantage du mur de bois.

Si l'on place une bonne épaisseur de matière isolante dans un mur à pans de bois on pourra ne pas se préoccuper de la valeur isolante des autres matériaux qui doivent entrer dans la fabrication du mur. Par exemple peu importe que les matériaux de revêtement aient des qualités isothermiques. De même, il est inutile de se préoccuper des qualités isothermiques du plâtre ou de la base du plâtre des murs de pierre ou de brique.

Du point de vue économique les matières isolantes constituent un matériau idéal pour la construction des murs. L'achat et l'installation de bonnes épaisseurs de matières isolantes ne donnent en effet pas lieu à de fortes dépenses et jusqu'à un certain point on peut dire que le coût annuel d'un mur rempli de matière isolante est bien inférieur à celui d'un mur plein, non isolé.

Il est un aspect des qualités isothermiques d'un mur dont il n'a pas été question dans ce qui précède. Il s'agit de la possibilité pour l'air extérieur de pénétrer dans les murs et d'emmener l'air réchauffé qui s'y trouve. On a suggéré d'appliquer des matériaux en feuilles à l'extérieur du mur en prétextant que cela réduirait les pertes de chaleur grâce à la diminution des mouvements de l'air pénétrant et sortant des espaces libres du mur. On a suggéré par ailleurs que des planches étroites et une couche de papier de revêtement en feuilles chevachées permettraient un mouvement relativement libre de l'air qui pénètre dans le mur ou en sort. La validité de ces deux suggestions n'est guère démontrée. On a conclu d'expériences faites en Norvège que des papiers de construction se chevauchant de façon très serrée assurent dans une très grande proportion la résistance totale au passage de l'air dans un mur.

Comment empêcher le passage de la vapeur d'eau

Le principal moyen d'empêcher le passage de la vapeur d'eau dans les murs consiste à appliquer des papiers coupe-vapeur du côté chaud des murs. Cela réduit la quantité de vapeur d'eau qui pénètre dans les murs. Par ailleurs il est recommandé de se faire une idée de la facilité avec laquelle la vapeur d'eau peut traverser le mur et s'échapper à l'extérieur, étant donné que les coupe-vapeur ne sont pas toujours parfaits.

La question financière joue peu quand on choisit un coupe-vapeur étant donné que les meilleurs coupe-vapeur tout posés ne coûtent pas plus de 3 ou 4 cents au pied carré. Puisque le prix ne joue pas dans ce cas on a tout intérêt à se procurer ce qu'il y a de mieux.

On peut combiner la finition intérieure avec le coupe-vapeur en employant des panneaux au dos desquels est fixé un coupe-vapeur. Ce type de panneau cependant n'est pas un coupe-vapeur parfait par suite des longs interstices qu'il ne recouvre pas.

On se demande souvent si la peinture appliquée à l'intérieur peut servir de coupe-vapeur. On peut seulement dire qu'en général deux ou trois couches de bonne peinture à l'huile, au caoutchouc ou à la résine synthétique s'opposeront au passage de la vapeur d'eau. Cependant on ne devrait les considérer comme coupe-vapeur que si l'installation d'un coupe-vapeur en feuilles était impraticable ou trop coûteuse.

Les dommages causés à la peinture, aux matières isolantes et aux matériaux par la condensation de la vapeur, par suite de l'absence du coupe-vapeur ou de sa mauvaise installation, pourraient certainement coûter beaucoup plus chers qu'un bon coupe-vapeur en feuilles.

Revêtement intérieur

Le revêtement intérieur doit donner une surface que l'on peut peindre et nettoyer facilement et qui ne se détériore pas. Les problèmes sont bien connus: craquelage du plâtre, têtes de clous qui ressortent et joints qui se disloquent dans les murs de maçonnerie. Le choix du revêtement intérieur est souvent une question personnelle et il ne semble pas qu'on ait d'importante raison technique pour recommander plus particulièrement tel ou tel matériau parmi ceux qu'on utilise présentement.

Revêtement extérieur

Le revêtement extérieur a plusieurs fonctions. Il doit empêcher la pluie et la neige de pénétrer et dans certains cas il doit résister au vent. Il doit résister aux intempéries et ne doit pas changer de forme au cours de ces intempéries. Il ne doit pas arrêter le mouvement de sortie de la vapeur d'eau qui a pu traverser ou contourner le coupe-vapeur. Enfin le revêtement extérieur doit être agréable à regarder.

Dans les murs à pans de bois, y compris ceux qui sont recouverts de briques, le papier de construction est un élément de la finition extérieure qui est susceptible d'offrir une très grande résistance au passage de la vapeur d'eau. Le but principal du papier de construction est d'empêcher l'eau et l'air de pénétrer dans le mur. Il faut donc choisir un papier qui tout en repoussant l'eau laissera passer la vapeur d'eau. Ces papiers

sont en fait les papiers de construction imbibés que l'on voit un peu partout dans les chantiers. Malheureusement certains fabricants font des papiers tellement imperméables qu'ils ne laissent pas non plus passer la vapeur d'eau. Le stuc et les placages de brique laissent bien passer la vapeur d'eau. Les revêtements de bois peints ont tendance à arrêter la vapeur d'eau car, comme nous l'avons déjà dit, une couche de peinture peut s'opposer au passage de la vapeur d'eau. Nombreux sont ceux qui ont appris cela à leurs dépens car les cloques qui se produisent sous la peinture sont choses courantes dans la maison. Cependant dans la plupart des maisons la situation n'est pas grave puisque les planches de revêtement se chevauchent de telle sorte que le mur peut respirer par les interstices qui existent entre les planches. La détérioration de la peinture dont tant de gens se plaignent est probablement due en partie à la vapeur d'eau qui tente de s'échapper.

Le revêtement extérieur doit donc empêcher l'eau et le vent de pénétrer dans les murs et c'est peut-être là le facteur le plus important de la bonne tenue générale d'un mur. L'eau affaiblit les matériaux, modifie leurs dimensions et abrège leur durée par suite des effets de la pourriture ou du gel. On a déjà dit qu'il faut empêcher le vent de pénétrer dans le mur si l'on veut que la maison garde sa chaleur. Le vent est certainement un facteur qui contribue aux fuites dans le mur. Les murs sont bien plus sujets aux fuites au cours des chutes de pluie poussées par le vent qu'au cours des chutes de pluie sans vent.

Pour empêcher les fuites de se produire dans le mur on a tenté de sceller les surfaces extérieures du mur afin de produire si possible une surface imperméable à l'humidité. Il est presque impossible de sceller parfaitement la surface d'un mur car de petites fissures et d'imperceptibles joints permettront à l'eau de pluie de passer, que le vent souffle ou non. Il devient donc nécessaire de rechercher le meilleur moyen possible de protection pour les divers éléments du mur. Par exemple il serait peut-être préférable de construire le mur en deux éléments, l'élément intérieur et l'élément extérieur, ce qui donnerait peut-être de meilleurs résultats d'ensemble. L'élément intérieur contiendrait l'ossature du mur, les matières isolantes et les éléments de la finition intérieure, quant à l'élément extérieur sa seule fonction serait d'être un écran de protection contre les intempéries qui empêcheraient l'eau de pluie de pénétrer. C'est un peu ce qui se passe dans la construction des murs creux ou dans la construction courante avec placage de briques. Pour obtenir une protection maximum contre la pénétration de l'eau dans le mur la cavité située derrière le revêtement extérieur devrait être librement drainée et ventilée afin que les fuites du mur ne donnent pas prise à l'action du vent. Il pourrait ainsi être possible de réduire les chances d'endommagement des murs par

suite de la pénétration de l'eau aux dommages qui pourraient résulter des propriétés d'absorption du revêtement extérieur lorsqu'une pellicule d'eau reste en suspens à sa surface. Les matériaux de revêtement extérieurs devraient, comme il le doivent maintenant, ne pas se déformer lors des variations du degré d'humidité et de la température et ils devraient résister à la détérioration causée par le dégel, mais le placage extérieur ne jouerait pas un rôle aussi direct que celui qu'il joue maintenant en ce qui concerne les qualités d'ensemble du mur tout entier.

On peut construire des murs recouverts de bois ou de stuc de la même façon en appliquant ces matériaux sur des lattes clouées sur le papier de construction. Les revêtements liquides ou en pâte devraient s'appuyer sur quelque chose qui n'aurait d'ailleurs de raison d'être que pendant leur pose. Les revêtements de bois et autres matériaux livrés en planches ou en panneaux ne donneraient lieu à aucune difficulté particulière. Les lattes de bois posées verticalement forment des conduits naturels de ventilation. Quand aux lattes posées horizontalement il est toujours possible de les percer ou de les entailler afin de faciliter l'évacuation de l'eau et le passage de l'air.