



CANADA

MEMOIRE TECHNIQUE

THI
N21m5
24F

Ref
Ser
THI
N21m5
no. 24F
BLDG

IRC PUB

ANALYZED

INSTALLATION DES GARNITURES ISOLANTES ET DES PAPIERS COUPE-VAPEUR

par
W.H. Ball

BUILDING RESEARCH
- LIBRARY -
MAY 22 1959
NATIONAL RESEARCH COUNCIL

ANALYZED

INSTALLATION DES GARNITURES ISOLANTES

ET DES PAPIERS COUPE-VAPEUR

par

W.H. Ball

Les garnitures isolantes ont pour but de réduire les pertes de chaleur de la maison. Les coupe-vapeur, eux, servent à empêcher la vapeur d'eau de se condenser dans les murs et les combles des maisons et à protéger les garnitures isolantes. On peut également empêcher la condensation en ventilant les espaces libres situés au-dessus des garnitures. Il s'agit par conséquent d'une question complexe qu'il n'est pas facile de traiter d'un seul tenant.

GARNITURES ISOLANTES

L'emploi des garnitures isolantes s'est tellement généralisé dans la construction des nouvelles maisons que nous ne nous occuperons pas, dans la présente note, des aspects généraux de l'isothermie.

Le propriétaire ou le locataire bénéficie d'un plus grand confort à moindres frais lorsque la garniture utilisée est d'une bonne épaisseur. Le constructeur, lui, considère trop souvent l'isolation thermique comme un embêtement. Cependant le constructeur devrait songer aux avantages que procure une clientèle satisfaite. Le propriétaire d'une maison bien isolée, thermiquement parlant, est en effet satisfait d'avoir des pièces confortables et chauffées à peu de frais, sans compter que le coût initial de son système de chauffage est moindre si on a tenu compte des avantages de l'isothermie en le choisissant. Ces avantages, cependant, ne sont pas automatiques. Ils n'apparaissent que si les garnitures ont été choisies avec soin et posées convenablement. Les spécialistes de la Division des Recherches en Bâtiment cherchent toujours à savoir ce qui ne va pas. C'est ainsi qu'ils ont été amenés à constater que des matériaux isolants mal choisis et mal posés ont parfois aggravé la situation plutôt que de l'améliorer. C'est à cause de cela qu'on entend parfois dire qu'il est préférable de ne pas installer de matières isolantes. Ne pas installer de garnitures isolantes serait un retour en arrière.

Nous allons donc faire quelques commentaires quant au choix de la matière isolante et quant au soin qu'il faut apporter à certains détails de son installation.

EMPLACEMENT DES GARNITURES

Bungalows. L'installation des garnitures est assez facile dans les bungalows. Les garnitures en vrac se placent aisément au-dessus des plafonds. On peut également se servir sans difficulté de garnitures du type "batt" ou "blänket" mais, dans la mesure du possible, il faudra les installer par le haut après avoir posé sur le plafond le coupe-vapeur, le support du plâtre et tout autre revêtement intérieur. Il faudra prendre un soin particulier du raccord à établir entre la garniture isolante du plafond et le haut des murs. La garniture ne devra pas s'amincir à cet endroit et elle ne devra pas compliquer la ventilation au bord du toit. En d'autres termes la garniture isolante ne devra pas toucher le voligeage du toit. Les toitures en terrasse sont bonnes du point de vue isothermique car avec elles on peut faire passer la garniture isolante au-dessus de la sablière (wall plate) et la faire buter contre la planche frontale (header) située à l'extrémité des solives du plafond.

On se demande parfois si c'est une bonne chose de placer une garniture isolante entre les solives du plancher. Il s'agit là d'un cas où il est peut-être préférable de ne pas isoler. La température des caves n'est généralement pas assez basse pour que de fortes pertes de chaleur soient à craindre de ce côté là. C'est d'ailleurs tout un problème quand il faut protéger la garniture isolante d'un plancher contre la condensation. Cependant, si on n'installe pas de garniture sous le plancher, il faut veiller à ce que le planchéage et le papier isolant soient bien fixés à la sablière afin de réduire au minimum les fuites d'air à cet endroit.

Maisons de deux étages. L'isolation thermique des maisons à deux étages pose des problèmes presque identiques à ceux que posent les bungalows. Il faut cependant considérer en plus les raccords entre les étages. L'isolation du "header" entre les solives au mi-étage est semblable pour un bungalow. La réponse est différente dans le cas qui nous occupe et son emploi est recommandé en cet endroit. Afin de protéger la garniture isolante on peut prolonger le coupe-vapeur du mur et le faire passer entre les solives. Si on applique comme il faut une garniture isolante à cet endroit on viendra mieux à bout du mouvement de l'air passant entre les solives lorsqu'il vente. On a vu des maisons dont les plafonds étaient tachés entre les solives ce qui résulte de basses températures entre les solives provenant d'un passage d'air en provenance de l'extérieur.

Maisons d'un étage et demi. Les maisons d'un étage et demi posent une foule de problèmes isothermiques et parmi les maisons courantes elles sont probablement les plus difficiles à isoler. La première recommandation est qu'il ne faut pas

placer de garnitures isolantes dans la charpente du toit à partir du bord du toit et jusqu'à la hauteur du plafond mansardé du dernier étage. Quand on isole cette partie du toit on isole des espaces beaucoup plus grands qu'il n'est nécessaire et il est difficile, dans ces conditions, de ventiler par-dessus la matière isolante. On isole parfois de cette façon quand on désire avoir plus d'espace d'emmagasinage dans le grenier. S'il s'agit d'emmagasiner des choses on peut se demander si cet espace a besoin d'être chauffé. Chaque fois que l'on place une garniture isolante dans une charpente comme par exemple au-dessus de plafonds en pente on doit toujours laisser un espace libre pour que l'air puisse circuler au-dessus de la garniture. Nous reviendrons sur cette nécessité dans le paragraphe destiné aux problèmes de la ventilation.

Le détail du raccord entre le mur nain et les solives du plancher a également quelque importance. C'est ici que les cales de bois qu'on place généralement sous la sablière du mur nain, est d'une grande utilité. Il faut placer la garniture isolante contre elles du côté extérieur car toute l'épaisseur de la garniture ainsi que le coupe-vapeur placé au-dessus du plafond situé sous le mur nain peuvent être amenés entre les solives et attachés aux cales et au sous-plancher, au-dessus.

On peut ici encore utiliser en combinaison des garnitures isolantes en vrac, en plaques (batts) ou en rouleaux (blankets). La matière isolante en vrac se place sur les surfaces horizontales tandis que les plaques ou les rouleaux de garniture se posent sur les surfaces verticales ou inclinés.

Le détail du raccord des solives du plafond de l'étage supérieur avec la charpente du toit peut également donner lieu à un problème. Il y aura quelque confusion avec les garnitures situées entre les chevrons et les solives du plafond qui se prolongent dans l'espace libre situé entre les chevrons. Je crois que la meilleure chose à faire serait de revenir à l'horizontale entre les solives du plafond sans briser la garniture à l'angle. L'extrémité de la garniture formera alors une barrière pour la matière isolante en vrac qu'on pourrait utiliser. En de nombreux cas l'espace libre situé au-dessus des solives du plafond sera très petit et le plus simple sera alors de faire continuer la garniture d'un bout à l'autre du plafond.

ESPACES LIBRES A ISOLER

On demande souvent s'il est préférable d'appliquer la matière isolante du côté chaud du mur entre les montants ou du côté froid contre le revêtement extérieur. Je ne crois pas qu'on puisse répondre directement à cette question mais j'aimerais mentionner quelques-uns des facteurs en jeu. Si

on doit compter sur le dos de la garniture comme coupe-vapeur il est préférable d'appliquer la garniture du côté chaud du mur afin que le coupe-vapeur puisse jouer efficacement son rôle sur les montants. Cette méthode d'installation peut avoir un autre avantage en ce sens que l'espace libre est situé du côté extérieur de la garniture isolante et au cas où de la condensation se produirait dans le mur elle aurait des chances de couler au fond et de sortir de l'espace libre du mur sans mouiller la matière isolante. Si on applique la matière isolante du côté froid il y a de grandes chances pour qu'elle soit mouillée par la condensation et il faudra poser un coupe-vapeur séparé sur le côté intérieur des montants afin de venir à bout de cette condensation. L'avantage de cette installation est qu'elle permettra d'avoir des températures de surface intérieure plus uniforme que l'autre mode d'installation. Il y aura par conséquent une tendance moins grande à la présence de taches de poussière sur les membrures. Tout le monde connaît ces taches de poussière particulièrement visibles dans les vieilles maisons où l'on coulait du plâtre sur des lattes de bois sans mettre de garniture derrière le plâtrage. La poussière tend à se déposer sur les surfaces froides; c'est pourquoi il est avantageux de chercher à maintenir les surfaces des murs à des températures uniformes.

On propose parfois une autre méthode d'installation à savoir l'installation d'une garniture isolante au centre de l'espace libre qui sépare les membrures. On retient souvent cette méthode d'installation parce qu'elle semble être un moyen facile d'obtenir un espace d'air supplémentaire et d'augmenter ainsi la valeur isothermique du mur. Cependant il y a lieu de noter que si la garniture n'est pas hermétiquement fermée en haut et en bas l'isolation peut devenir inefficace car le mouvement de l'air amènera la chaleur à s'échapper.

On a supposé au cours des observations ci-dessus que la garniture isolante était d'un type idéal à savoir que son épaisseur était uniforme et que la matière dont elle était faite pouvait facilement se couper afin de pouvoir entrer dans des espaces plus étroits; deuxièmement on a supposé que les montants étaient espacés régulièrement de telle sorte que la garniture faite pour un espacement donné puisse être appliquée comme il faut. En 1951 la Division des Recherches en Bâtiment a effectué une enquête à propos de 77 maisons situées dans 9 villes canadiennes d'où il ressort qu'environ un tiers de la surface des murs, à l'exclusion des ouvertures des portes et des fenêtres, était soutenu par des montants espacés de telle façon qu'il était impossible de se servir de garnitures isolantes de dimensions normalisées. Cela prouve que les constructeurs doivent respecter les espacements normaux lorsqu'ils installent la charpente. On pourrait améliorer la situation en se servant de gabarits pour marquer l'emplacement des montants sur les sablières ou en entaillant les sablières pour qu'elles soient prêtes à recevoir les montants.

Nous avons insisté, ci-dessus, sur quelques détails au sujet de l'installation des garnitures isolantes que nous considérons essentiels pour que l'isolation soit efficace. Nos recommandations devraient répondre à ce but. La plupart d'entre elles ont été mises à l'essai, soit au laboratoire soit à l'usage.

COUPE-VAPEUR

Comme on l'a déjà dit l'installation d'une garniture isolante dans les maisons peut provoquer la condensation de la vapeur d'eau dans les murs et dans les combles à moins que des précautions ne soient prises pour empêcher la pénétration de la vapeur d'eau à l'intérieur des murs. Cela se produit parce que l'air chaud de la maison peut absorber plus d'humidité que l'air froid de l'extérieur. Par ailleurs la lessive, les bains, le séchage du linge, la cuisine et quelquefois l'humidification artificielle s'ajoutent à l'humidité ambiante et créent inévitablement une différence de pression de vapeur entre l'intérieur et l'extérieur. C'est cette différence de pression qui fait pénétrer l'humidité dans les murs et dans les combles des maisons isolées lesquelles sont bien plus froides du côté extérieur qu'elles ne seraient sans isolation. La vapeur d'eau risque donc de se condenser dans les murs et les plafonds. Si on laisse cette condensation avoir lieu il peut en résulter un écaillage de la peinture, l'imbibition de la garniture isolante et la pourriture des montants de bois sans compter la détérioration de la finition intérieure, particulièrement sur les plafonds. On pourrait suggérer comme solution radicale de ne pas employer de garnitures isolantes et de restreindre à un minimum l'humidité qui règne dans les maisons. Cela cependant constitue une solution peu désirable aussi chercherons-nous un moyen pour empêcher la vapeur d'eau de traverser les murs et les plafonds. On recommande donc d'installer un coupe-vapeur du côté chaud des murs et des plafonds isolés afin de réduire au minimum le passage de la vapeur. Par ailleurs on peut également recommander de construire la partie extérieure des murs et des toits de telle façon qu'elle laisse passer l'humidité qui arrive à traverser. Pour réaliser cela on emploie dans la partie extérieure des murs des matériaux perméables à la vapeur et on ventile pour chasser la vapeur accumulée dans les combles. Les coupe-vapeur existent sous différentes formes et il n'est pas facile de les décrire simplement. D'une façon générale, cependant une membrane continue de cire, d'asphalte ou une feuille de métal et certains types de plastique fourniront une protection suffisante pour que la vapeur ne passe pas. La peinture peut également réduire le passage de la vapeur d'eau. Là encore il n'est pas facile de décrire ce qu'on entend par coupe-vapeur acceptable. D'une façon générale deux ou trois couches d'une bonne peinture à l'huile, d'une peinture à base de caoutchouc ou d'aluminium sont susceptibles d'empêcher la vapeur d'eau de

passer. Les protections de ce genre ne doivent être mises que du côté chaud de la garniture isolante. Si on s'en servait à l'extérieur des bâtiments il serait possible que l'humidité soit retenue prisonnière dans les murs et qu'elle cause éventuellement des dégâts.

Afin d'empêcher l'emprisonnement de l'humidité dans les murs on a fixé des limites quant à la résistance à la vapeur des papiers de construction que l'on applique généralement sous le revêtement extérieur comme deuxième ligne de défense contre la pénétration du vent, de la pluie et de la neige. Il est également difficile de décrire ces papiers d'une façon générale mais les plus utilisés comportent de l'asphalte ou du goudron; les papiers forts ou les feutres imbibés se placent dans cette catégorie. On peut également se servir d'un autre type de protection ayant une surface imperméable.

Il est évident que la peinture appliquée à l'extérieur des bâtiments risque de constituer une sorte de coupe-vapeur. Il en résulte qu'il n'est pas recommandé de sceller complètement la couche de peinture que l'on applique sur le revêtement de bois extérieur. Il est recommandé de peindre à l'avance les planches destinées aux parois. Cela facilitera la protection du bois et on ne cherchera pas à remplir de peinture tous les interstices situés entre les planches qui se chevauchent.

INSTALLATION DES COUPE-VAPEUR

Puisque le but du coupe-vapeur est d'empêcher le passage de la vapeur d'eau il faudra veiller à ce qu'il offre la meilleure résistance possible. Il faudra s'assurer, entre autre, que le coupe-vapeur n'est pas percé ou déchiré au moment de son installation et tous les raccords entre les feuilles doivent se chevaucher comme il faut. Les revêtements intérieurs ou les baguettes couvre-joints doivent être cloués aux montants de façon à ce qu'on obtienne un joint étanche entre les feuilles du coupe-vapeur. Les ouvertures nécessaires aux installations électriques doivent être aussi petites que possible. Lorsque le dos des garnitures isolantes constitue le seul coupe-vapeur il faudra veiller à ce qu'il chevauche tous les montants y compris les saignées ou les planches frontales dans le cas des plafonds. Il est recommandé d'employer un coupe-vapeur en plus de celui qui est constitué par le dos des garnitures isolantes, particulièrement dans les régions où les froids sont sévères.

VENTILATION

On admet maintenant que la ventilation constitue un moyen de protection supplémentaire contre la condensation, particulièrement dans les combles. Nous ne disposons pas encore d'une expérience suffisante pour faire des recommandations au sujet de la

ventilation des murs. Cependant on recommande la ventilation car elle permet de se débarrasser de la vapeur d'eau qui pourrait traverser le coupe-vapeur par les joints, les déchirures ou les interstices qui se trouvent par exemple autour des trappes d'accès aux greniers. Le meilleur moyen d'assurer la ventilation d'un simple toit à pignon consiste à pratiquer des ouvertures au bord du toit ainsi qu'au sommet des pignons. On peut procéder de la même façon pour les toits du type "cottage" excepté qu'il est nécessaire d'installer des vérins de toit au sommet du toit ou bien, dans certains cas, on pratique des ouvertures spéciales aux pointes de l'extension de la ligne de faite. Les greniers dans les maisons d'un étage et demi sont souvent les plus difficiles à ventiler. Dans le cas de ces maisons il faut disposer d'ouvertures au bord du toit ainsi que d'ouvertures au sommet des extrémités des pignons et on devra laisser un passage pour l'air au-dessus de la garniture isolante qui est placée entre les chevrons au-dessus des plafonds en pente afin que l'on puisse parvenir à une bonne ventilation. On a suggéré dans chaque cas de pratiquer des ouvertures à la fois au bord du toit et au sommet du toit parce que cela permet la ventilation dans presque toutes les conditions atmosphériques du fait de la différence de niveau qui existe entre les ouvertures du bas et les ouvertures du haut. Les ouvertures pratiquées sur la ligne de faite peuvent être efficaces si on a installé un bon coupe-vapeur sur le plafond mais ce type de ventilation risque de ne fonctionner comme il faut que lorsque le vent souffle. Une bonne ventilation est un avantage supplémentaire en été car c'est elle qui réduira la température sous le toit et qui dans une certaine mesure permettra un plus grand confort.

Les toits plats donnent lieu à des problèmes spéciaux en ce qui concerne la ventilation particulièrement parce que les matériaux de la toiture s'opposent au passage de la vapeur d'eau. Il est par conséquent nécessaire de ventiler chaque espace libre qui se trouve au-dessus de la garniture isolante entre les solives du toit. Lorsqu'on installe un bon coupe-vapeur du côté chaud du toit la ventilation pratiquée sur chaque bord du toit peut suffire. On obtiendra une meilleure ventilation en installant un tuyau d'aération au sommet du toit dans lequel on pourra placer un ventilateur et auquel seront reliés tous les espaces situés entre les poutres. De cette façon l'air qui entre au bord du toit peut être aspiré par une ouverture située plus haut.

On peut ventiler le toit en appentis de la même façon que le toit plat bien que, par suite de la différence de niveau entre les bords du toit il ne sera pas nécessaire d'installer un ventilateur.

En été il est recommandé de ventiler et de se servir de coupe-vapeur pour empêcher la condensation de se faire dans les combles. Il est essentiel de ne pas installer de coupe-vapeur du côté chaud du plafond comme dans le cas où la maison est isolée.

On devra donner aux ouvertures une dimension qui sera proportionnelle aux surfaces de plafond qui sont en jeu. On suggère au moins un quart de pouce carré d'ouverture de ventilation pour chaque pied carré de plafond à l'entrée et à la sortie. Les fins grillages utilisés pour empêcher les oiseaux et les insectes de pénétrer dans la maison réduiront l'efficacité de ces ouvertures de près de 50 pour cent aussi faudra-t-il tenir compte de cette différence en faisant les calculs. Il faut protéger toutes les ouvertures de ventilation quand cela est nécessaire pour empêcher le vent et la neige d'y pénétrer. De simples abat-vent qui pourront empêcher la pluie d'entrer ne suffiront pas à empêcher la neige poussée par le vent d'entrer et de se déposer au-dessus des plafonds isolés. Des auvents pourront être nécessaires. Il faudra également tenir compte des fenêtres et du rôle qu'elles jouent dans la perte de chaleur lorsqu'on envisagera, dans leur ensemble, le problème isothermique et le problème de la déshumidification.