



Panneaux de garnissage

Dans l'ensemble du Canada et des États-Unis, l'incorporation de panneaux de garnissage dans la construction de toitures à faible pente est une pratique courante. Les panneaux de garnissage ou de recouvrement sont faits de matériaux minces, habituellement homogènes, formés en panneaux et étendus par-dessus l'isolant de couverture afin d'assurer la protection de l'isolant pendant les travaux d'installation et d'entretien, et en même temps d'accroître la performance de la toiture. Autrefois on utilisait le plus souvent la fibre minérale, la fibre de bois et de verre et la perlite. On nous propose maintenant une vaste gamme d'autres types de panneaux pouvant servir de panneaux de garnissage, y compris les panneaux en agglomérés, les panneaux à âme d'asphalte et les plaques de plâtre revêtues de verre. Certains des matériaux les plus habituels sont aussi maintenant disponibles avec des revêtements spécialement appliqués en usine et permettant de les utiliser avec les membranes appliquées au chalumeau ou à accroître l'adhésion sous d'autres systèmes de membranes.

L'utilisation accrue des panneaux de garnissage a correspondu en grande partie à l'augmentation du recours aux isolants en mousse plastique cellulaire pour les couvertures à faible pente. Bien posés, les panneaux de garnissage peuvent réduire certains des problèmes se rapportant à la pose des couvertures multicouches, en bitume modifié et aux autres procédés d'application à chaud, par exemple la formation de cloques ou de rides, ou l'écrasement, la fonte ou le détachement des revêtements des matériaux d'isolation se trouvant sous la membrane. De plus, on commence à constater que même dans le cas de couvertures non traditionnelles comme les systèmes posés sans attaches avec ballast, attachés mécaniquement ou posés avec des adhésifs à froid, l'utilisation de panneaux de garnissage peut aider à éviter certains problèmes.

Avantages des panneaux de garnissage

- a) Pendant son installation et une fois en usage, la couverture peut subir diverses charges provenant de la circulation, de la neige, de la pluie, de la grêle et du vent, et, dépendant des propriétés du matériau d'isolation, ces charges risquent de provoquer des dommages par suite de la déformation ou même de l'écrasement de l'isolant. Des cloques et des rides pourraient se former, ainsi que des vides et des pièges de condensation, la séparation de la membrane et du revêtement et une réduction de la résistance thermique de l'isolant. Un panneau de garnissage sert à protéger l'isolant contre tout dommage mécanique en répartissant les charges sur un secteur plus vaste.
- b) Des isolants comme le polystyrène risquent d'être endommagés par les températures élevées nécessaires pour la pose de membranes d'asphalte chaud ou au chalumeau. On utilise habituellement un panneau de garnissage par dessus l'isolant avant l'application de la membrane, afin de protéger ces matériaux sensibles à la chaleur.
- c) Les panneaux de garnissage peuvent également réduire le risque de problèmes provenant de la condensation à l'intérieur de la toiture. En décalant les joints du panneau de garnissage et les joints de l'isolant, on peut pratiquement éliminer le risque de condensation près des joints. Un panneau de garnissage approprié, posé par dessus un isolant qui a été

- attaché mécaniquement au platelage, peut également prévenir la formation de condensation causée par la formation d'un pont thermique autour des attaches.
- d) Certains isolants sont endommagés par les dissolvants contenus dans les adhésifs servant à attacher diverses membranes. Un panneau de garnissage approprié peut protéger l'isolant contre les dommages causés par l'attaque de dissolvants ou l'incompatibilité chimique. (Voir le bulletin technique no 45 de l'ACEC, "Résistance chimiques des membranes monocouches".)
 - e) Les panneaux de garnissage peuvent servir de tampon d'étanchéité entre l'isolant et la membrane. On a constaté qu'une des causes de la boursouffure des membranes multicouches posées par dessus des isolants en mousse cellulaire vient de l'imperméabilité à la vapeur de ces matériaux d'isolation. L'humidité sur la surface de l'isolant reste emprisonnée entre la membrane imperméable et l'isolant relativement imperméable. Un panneau de garnissage poreux et perméable permettra à cette humidité, transformée en vapeur par la chaleur de l'asphalte, de se dissiper à travers le matériau du panneau de garnissage, réduisant ainsi la pression de vapeur susceptible de causer la formation de boursouffures.
 - f) Selon la nature du panneau de garnissage, ce dernier peut également servir de mécanisme de retenue temporaire de l'humidité. L'humidité qui s'accumule à partir du flux de vapeur d'eau vers l'extérieur de bâtiments chauffés lorsque le pare-air est défectueux ou inexistant pourrait être entreposée efficacement dans le panneau de garnissage pendant la saison de chauffe et se dégager pendant l'été, quand le flux de vapeur change de direction. Pour être efficace, ces matériaux ne doivent pas être endommagés par l'humidité ainsi accumulée, et l'accumulation annuelle ne doit pas dépasser la désorption.
 - g) Un panneau de garnissage approprié peut faciliter le recouvrement d'une couverture existante lorsque la membrane a atteint la fin de sa vie utile. Toutefois, cela dépend des propriétés mécaniques du matériau dont se compose le panneau de garnissage et de la configuration et la conception du système de couverture existant. On pourra trouver une description plus complète de la question du recouvrement de couvertures dans le bulletin technique no 48 de l'ACEC, 'Le recouvrement d'une couverture - un choix viable?'

Bien que les avantages des panneaux de garnissage soient nombreux, ils sont fondés sur l'hypothèse qu'il existe un matériau idéal qu'on peut utiliser dans tous les cas. Malheureusement, ce produit n'existe pas et il faut examiner chaque matériau de panneau de garnissage dans le contexte de ses propriétés physiques particulières, de l'utilisation prévue et de l'endroit où le panneau doit être utilisé. Il existe des normes se rapportant aux matériaux recommandés pour servir de panneaux de garnissage, mais il n'existe pas pour le moment de normes de performance concernant les panneaux de garnissage eux-mêmes.

On trouvera dans les paragraphes ci-dessous la description de quelques-uns des matériaux disponibles pour fabriquer des panneaux de garnissage, avec leurs propriétés et caractéristiques physiques et les normes qui s'y rapportent.

Panneaux de fibre

Au Canada, le panneau en fibre cellulosique est le panneau de garnissage le plus couramment utilisé pour les couvertures. En Amérique du Nord, la plupart des matériaux sont fabriqués de fibre de bois ou

de bagasse (canne à sucre). Pratiquement n'importe quel matériau cellulosique peut servir à fabriquer des panneaux de fibre. La porosité du panneau de fibre, sa résistance à la compression et à la flexion et son affinité avec l'humidité en ont fait un matériau satisfaisant pour servir de panneau de garnissage sous un grand nombre de systèmes de membranes. Toutefois, cette dernière caractéristique pourrait aussi être une source de problèmes dans certaines conditions. Le matériau risque d'absorber de l'humidité sur place, pendant son entreposage et son installation. S'il est exposé à l'humidité pendant de longues périodes, il peut perdre sa solidité mécanique ou se détériorer et pourrir. De plus, des matériaux excessivement poreux risquent d'absorber l'asphalte ou les adhésifs utilisés pour fixer les membranes et d'affaiblir de ce fait l'adhésion de la membrane.

Les panneaux de fibre sont disponibles en épaisseurs et en dimensions très diverses. On peut en trouver avec des rives droites, et dans le cas des matériaux de plus de 12,7 mm d'épaisseur, avec des rives à feuillures (décalées). Pour accroître la résistance à l'humidité du panneau, on traite les fibres avec des émulsions d'asphalte, d'argile ou de paraffine. De plus, certains fabricants produisent des panneaux de fibre traités au moyen de produits ignifuges pour en améliorer les propriétés de résistance au feu. On trouve aussi des panneaux de fibre de densités diverses qui peuvent en indiquer la résistance à la compression. Afin de réduire l'absorption d'asphalte pendant la pose, on peut revêtir les panneaux d'une émulsion d'asphalte. Toutefois, ces revêtements et émulsions peuvent provoquer des problèmes de compatibilité avec certains types de membranes.

Au Canada, la norme se rapportant à l'isolant de couverture en panneaux de fibres est CAN/CSA-A247-M, "Panneaux de fibres isolants".

Panneaux pour couverture en perlite L'isolant de couverture en perlite est beaucoup utilisé aux É.-U. depuis les années 1950, et on l'utilise de plus en plus au Canada. Les panneaux de perlite se composent d'une âme en perlite expansée, de fibres de cellulose, d'asphalte et de liant à base d'amidon. Habituellement, la surface supérieure des panneaux est revêtue d'une émulsion qui limite l'absorption excessive de l'asphalte épandue au guipon. En 1982, on a commencé à utiliser des panneaux de garnissage de 12,7 mm d'épaisseur. La surface des panneaux de couverture en perlite est dotée de stabilité dimensionnelle et de résistance thermique, permettant l'application de membranes de couvertures appliquées à chaud. Ces panneaux manifestent d'excellentes caractéristiques de résistance à la propagation des flammes, ce qui pourrait être important pour la conception et l'installation de certains types de toitures. Il a également été démontré que l'isolant à la perlite, tout comme le panneau de fibre, peut absorber et dégager rapidement l'humidité se trouvant dans l'air ambiant

On doit établir une distinction entre les panneaux de perlite utilisés pour l'isolation de couverture et ceux qui servent de panneaux de garnissage. Les panneaux plus minces, de 12,7 mm, couramment utilisés pour les couvertures et désignés sous le nom de panneaux de recouvrement, contiennent des matières organiques ou cellulosiques qui leur assurent plus de solidité. Par conséquent, ce genre d'isolant pourrait, à cause du contenu plus élevé en cellulose, retenir plus d'humidité que l'isolant ordinaire en perlite et pourrait être plus susceptible d'absorber de l'humidité au chantier si on le pose par temps chaud et humide. L'isolant dont le contenu d'humidité est plus élevé au moment de son installation pourrait présenter un risque plus élevé de dégager suffisamment d'humidité pour provoquer des boursoffures dans les membranes appliquées à chaud, particulièrement si le panneau doit être encapsulé d'asphalte chaud pendant le processus d'application. On a mentionné la formation de bulles dans l'asphalte pendant l'installation et de rides dans la membrane après l'installation, lorsque des

panneaux minces avaient été utilisés. Dans le cas des panneaux noyés dans l'asphalte chaud, on a constaté que la température de l'asphalte, l'humidité ambiante ainsi que le contenu en humidité du panneau lui-même ont contribué à la formation de bulles dans l'asphalte. Plus l'asphalte est chaud, plus grand est le risque de faire ressortir l'humidité des panneaux. Par contre, plus on prévoit de temps pour permettre à l'humidité de se dégager (avant de recouvrir le panneau de membrane), moins la possibilité d'emprisonner de l'humidité est grande. L'industrie recommande, si on veut éviter la formation de boursoufflures, d'attendre au moins 10 minutes après la pose de la perlite avant d'appliquer la membrane chaude.

Les panneaux de garnissage à base de perlite, tout comme les panneaux de fibre cellulosique, sont sensibles à l'humidité, et doivent donc être entreposés à un endroit sec et protégés au moyen de couvertures hydrofuges.

Il n'existe pas encore de norme canadienne pour l'isolant de couverture perlitique, c'est pourquoi on utilise la norme ASTM C728. Il ne faut pas oublier que la norme établit une distinction entre la perlite de type 1, servant à produire des panneaux plus épais ou composites, et l'isolant en perlite de type 2, qui sert principalement sous forme de panneau de garnissage.

Fibre de verre et fibre minérale

Les isolants de fibre de verre et de fibre minérale sont produits à partir de roche basaltique ou de verre défibré, que l'on combine à un liant résineux et comprime à des densités variées. Pour prévenir l'absorption des adhésifs ou de l'asphalte dans l'âme en fibres poreuses, on applique un revêtement à l'usine. Certains fabricants fournissent des panneaux munis de revêtements spéciaux conçus pour l'application directe au chalumeau de membranes en bitume modifié. Ces panneaux sont habituellement compressibles, ce qui empêche de les utiliser dans certains cas, comme les systèmes monocouches attachés mécaniquement.

Bien que de façon générale ces panneaux ne soient pas affectés par l'humidité, ils vont perdre leur intégrité structurale s'ils restent mouillés pendant de longues périodes de temps. De plus, leurs revêtements pourraient être endommagés par l'exposition à l'humidité. Étant donné les propriétés absorbantes naturelles de leurs surfaces inférieures, on ne peut pas en recouvrir le dessous d'asphalte chaud au moyen de guipons pour les attacher sur des isolants sensibles à la chaleur. Ces produits conservent leurs dimensions et possèdent un degré élevé de résistance à la chaleur. Étant donné qu'ils sont non hygroscopiques, ils n'absorbent pas l'humidité facilement. Leur structure fibreuse permet la dispersion de la vapeur d'eau avec peu de risque de formation de pièges de condensation, ce qui réduit au minimum le risque de boursoufflures dans le cas de systèmes appliqués à chaud. La norme se rapportant aux isolants de couverture en fibre de verre et en fibre minérale est CGSB CAN2-51.31-M84.

Panneaux à âme asphaltique

L'utilisation de ces panneaux de garnissage pour les couvertures est relativement nouvelle. Ils sont habituellement fabriqués au moyen d'une âme en matériau asphaltique entre deux renforts de fibre de verre. Ils sont surtout conçus pour être utilisés avec des membranes en asphalte appliquées à chaud et des systèmes appliqués au chalumeau, et ils sont très résistants à l'humidité, et bien entendu sont compatibles avec tous les systèmes asphaltiques. Toutefois, leur contenu en asphalte les rend inutilisables sous les membranes monocouches qui risquent d'être endommagées par le contact avec

l'asphalte. Des panneaux plus minces (3 à 6 mm), étant donné leur faible résistance thermique, pourraient être insuffisants pour protéger des isolants sensibles à la chaleur. L'imperméabilité de l'âme en asphalte pourrait accroître le risque de formation de boursoufflures pendant la pose de systèmes en asphalte appliqué à chaud. En ce moment, il n'existe pas de norme nationale se rapportant à ces matériaux. Par conséquent, il faut étudier chaque produit en fonction des résultats des essais qui s'y rapportent directement et des méthodes d'essai utilisées. Plaque de plâtre revêtue de verre

La plaque de plâtre revêtue de verre est un produit breveté qui a été récemment proposé pour servir de panneau de garnissage pour couverture. Ce matériau résiste très bien aux effets de la circulation sur les couvertures, car il a un taux de résistance à la compression presque vingt fois plus élevé que celui du bois, des panneaux en fibres ou de la perlite. Il ne contient pas de matériau organique, ce qui fait qu'il ne risque pas de pourrir s'il est exposé à l'humidité. Comme il est incombustible, il est classé parmi les isolants thermiques, ce qui pourrait être nécessaire sous certains systèmes de membranes pour obtenir des taux précis de résistance au feu. Ce produit résiste de façon générale à l'attaque des adhésifs à solvants organiques utilisés pour attacher un grand nombre de membranes monocouches.

On a remarqué la formation de boursoufflures et de bulles d'asphaltes au moment de l'application de systèmes de couvertures à chaud (couvertures multicouches et bitume modifié) par dessus des plaques de plâtre revêtues de verre. C'est pourquoi le fabricant recommande maintenant d'apprêter la surface du panneau avant l'application, d'utiliser des techniques spéciales de passage du chalumeau, ou d'utiliser une feuille de base de type aérateur comme première couche du système de membrane dans le cas de toitures appliquées à chaud ou au chalumeau. La norme se rapportant à ce produit est ASTM C 1177-99, Standard Specification for Glass Mat Gypsum Substrate for Use as Sheathing.

Panneau à base de ciment

Les panneaux de couverture en fibro-ciment sont relativement nouveaux dans l'industrie et sont proposés pour servir de panneaux de recouvrement installés la plupart du temps sous les couvertures multicouches ou les membranes en bitume modifié. Ils sont incombustibles, très résistants à l'humidité et possèdent un degré élevé de solidité structurale. Il faut apprêter la surface du panneau avant d'appliquer les systèmes à membrane asphaltique. En ce moment, il n'existe pas de norme particulière se rapportant à ce genre de produit, et comme il n'a pas encore été beaucoup utilisé, on possède peu d'informations au sujet de sa durabilité une fois installé.

Conclusion

L'inclusion d'un panneau de garnissage dans un système compact de couverture à faible pente pourrait offrir de nombreux avantages. Elle pourrait assurer la protection de l'isolant contre les dommages mécaniques et les attaques chimiques ou thermiques. Une fois posé, ce genre de panneau peut réduire le stress causé par les charges thermiques, sismiques, du vent ou de la circulation. Il peut aussi prévenir les problèmes de condensation par suite de ponts thermiques à l'emplacement des attaches et aux joints de l'isolant. De plus, il pourrait faire obstacle à l'humidité entre la membrane et l'isolant primaire.

Toutefois, ces caractéristiques dépendent des propriétés physiques du matériau utilisé pour fabriquer le panneau de garnissage, des autres éléments de la toiture et de la configuration de la couverture. La performance du système de couverture pourrait être compromise par l'usage d'un produit qui ne

convient pas à une application particulière. Une fois reconnu le besoin d'un panneau de garnissage, il faudrait consulter le fabricant de la membrane afin de choisir le produit qui conviendra le mieux pour servir de support de la membrane dans un cas particulier et l'établissement des caractéristiques particulières qu'on attend du panneau.

Références :

1. La norme concernant les panneaux de fibre est présentement en cours de révision. Au moment de sa publication, il s'agira d'une nouvelle norme intitulée CAN/ULC-S706, *Standard for Fibreboard Uses*.

Les opinions exprimées ci-dessus sont celles du Comité Technique National de l'ACEC. Ce bulletin technique est distribué dans le but de véhiculer des renseignements pertinents sur l'industrie de la couverture. Les énoncés, commentaires, opinions et conclusions, s'il y a lieu, ne constituent pas un avis techniques définitifs, nous invitons le lecteur à solliciter l'avis d'un professionnel en génie ou en architecture. Aucune responsabilité ne sera assumée par l'ACEC, l'un des officiers ou directeurs de même que par des membres ou employés sur l'interprétation et l'utilisation que le lecteur pourra faire des renseignements contenus dans ce bulletin.