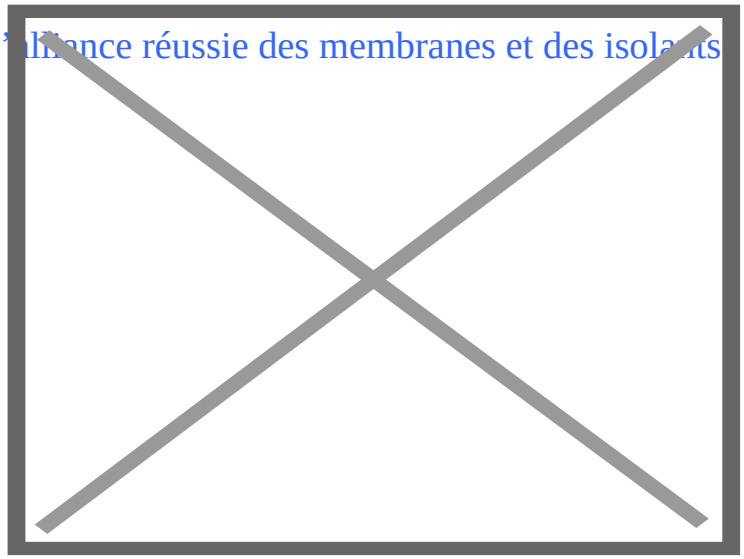
juillet 2015

Isolation des toitures en pente par l'extérieur

L’alliance réussie des membranes et des isolants



Figurant par les chantiers phares du moment, l’isolation des bâtiments par l’extérieur ne concerne pas uniquement les murs mais également les toitures, partie du bâti qui représenterait de 25 à 30% des pertes de chaleur d’un logement (Ademe). Pour ces ouvrages, la solution passe majoritairement par la mise en place de systèmes qui marient écran pare-vapeur, panneau isolant et écran de sous-toiture, une technique éprouvée issue du sarking.

L’isolation thermique par l’extérieur est une technique qui se développe fortement sur notre territoire avec les différentes réglementations en cours et la prise de conscience collective relative à la maîtrise des consommations d’énergie dans le bâtiment. Dans cet univers, il est un segment particulier qui concerne la toiture, élément qui compte pour une part notable dans les pertes énergétiques enregistrées au niveau du bâti, et notamment la toiture en pente, objet de ce dossier (par opposition à la toiture terrasse). En effet, si l’isolation intérieure du bâti sur les parois verticales peut effectivement mener à une diminution de mètres carrés habitables, cette perte au niveau de la toiture est beaucoup plus sensible avec des rampants qui abaissent considérablement la surface utile lorsque l’espace est pris sur la partie intérieure. En choisissant d’isoler par l’extérieur, il est alors possible de créer des pièces de vie réellement habitables qui n’auraient pas pu exister autrement. Cette démarche entraine bien sûr des obligations particulières avec des choix techniques spécifiques et un travail à effectuer au niveau de la couverture, voire de la charpente.

Le sarking, le procédé de base

Pour isoler une toiture en pente par l’extérieur, plusieurs solutions ont été développées au fil du temps parmi lesquelles notre point d’entrée sera le sarking. D’abord conçue pour les environnements de montagne – de nombreux éléments techniques se réfèrent à cette particularité –, ce procédé s’emploie essentiellement pour des bâtiments neufs même s’il est possible de réaliser du sarking en rénovation en prenant les dispositions nécessaires. Fondamentalement, le sarking implique une isolation au-dessus les chevrons avec un platelage, sans discontinuité par rapport à des bois d’ossature, et un parement intérieur fini. Elle demande donc en premier lieu la construction d’un support au-dessus des chevrons en installant un plancher (le platelage) qui va supporter les différents éléments constitutifs de l’isolation, à savoir le pare vapeur, l’isolant, l’écran de

sous-toiture, en l'occurrence une membrane d'étanchéité pour les environnements de montagne, et enfin la couverture.

Dérivée de ce sarking, il existe des solutions d'isolation de toiture par l'extérieur pour le neuf et la rénovation avec un mode constructif d'une logique similaire mais sans platelage et avec une différence fondamentale au niveau des écrans de sous-toiture pour des raisons climatiques sur laquelle nous reviendrons dans cet article. Il est également possible de réaliser des isolations de rénovation par double chevron, en doublant les chevrons existants afin de ménager un nouvel espace qui accueillera deux couches d'isolant supplémentaires, pour autant que la charpente soit dimensionnée pour. Enfin, pour le neuf et se rapprochant du sarking, il existe des caissons de toiture de grandes longueurs dans lesquels tous les éléments d'isolation, membranes comme isolant, sont assemblés en un unique produit à poser.

Le pare-vapeur, Sd ? 18 m

Le sarking a été développé pour les climats de montagne avec des avantages propres qui sont la facilité et la rapidité de mise en œuvre, un effet esthétique par la conservation de la partie apparente de la charpente et une utilisation de la partie inférieure du platelage comme parement intérieur dans l'habitation. Cette solution offre un compromis intéressant pour les bâtiments demandant une isolation importante au niveau du toit.

Au-dessus du platelage*, le premier élément de ce système d'isolation est le pare-vapeur, membrane dont la fonction est de limiter d'une façon drastique la transmission de vapeur d'eau entre l'intérieur du logement et l'isolation extérieure du toit. En effet, cette vapeur d'eau en s'accumulant dans l'isolant crée des problèmes de condensation qui nuisent à sa performance (capacité réduite) et à sa longévité (vieillissement accéléré) ; et il faut savoir qu'un foyer peut générer de 8 à 10 litres de vapeur d'eau par jour.

Ce pare-vapeur est présent également dans le mode d'isolation sans platelage avec toutefois une différence de nature liée à l'emplacement du bâtiment. En effet, le sarking est prioritairement dédié à des environnements de montagne et les industriels prescrivent dans ce cas des pare vapeur d'une efficacité Sd supérieure à 90 m, cette valeur minimale descendant à supérieure à 18 m pour les isolations réalisées en plaine – dans la règlementation, rien n'impose cette limite de 90 m mais elle s'impose d'elle-même pour des questions d'efficacité et est même souvent respectée en plaine. Cette valeur Sd indique la résistance à la diffusion de la vapeur du matériau avec comme unité de mesure l'épaisseur d'une couche d'air, plus la valeur étant grande, plus la diffusion de la vapeur est faible.
Dans le cas d'une isolation par double chevron, qui se fait en rajoutant une ou plusieurs couches d'isolant sur l'isolation existante, le calcul doit être fait d'une façon plus fine car l'isolant existant est déjà doté d'une résistance à la diffusion de vapeur d'eau. On installe alors, communément, une membrane frein vapeur avec un Sd inférieur à 18. Cette problématique peut également se poser lorsque l'isolation par l'extérieur non sarking est rajoutée sur une isolation intérieure qui est laissée en place. Pour les panneaux caissonnés, la membrane est intégrée au produit fini.

En termes de caractéristiques mécaniques, il est important que la membrane soit résistante au poinçonnement et qu'elle soit antidérapante pour des raisons de sécurité, car ceux qui vont la mettre en œuvre peuvent s'appuyer ou se déplacer dessus. Il faut aussi qu'elle résiste à l'abrasion dans le cas du sarking où elle est directement au contact du plancher bois. Elle est généralement sombre ou noire pour ne pas être aveuglante au soleil et donc plus confortable à la pose. Elle s'installe en étant agrafée en partie haute tandis que tous les recouvrements des lés sont collés pour assurer la continuité. Elle est conditionnée en standard par rouleaux de 50 m de long sur 1,5 m de large. Notons ici qu'il existe des produits spécifiques comme des pare vapeur avec classement au feu ou d'autres pour les espaces à forte hygrométrie (piscine intérieure).

L'isolant, rigide

Seconde couche, positionnée au-dessus du pare vapeur, l'isolant est présenté sous la forme d'un panneau

rigide, à l'exception de la solution par double chevron pour lequel il est prescrit une isolant semi rigide en rouleau. Contrairement à l'isolation par l'intérieur qui fait majoritairement appel aux laines minérales et à la famille des isolants minces, les plaques servant à l'isolation extérieure des toitures peuvent être de natures très différentes, en laine minérale, en polyuréthanne, en polystyrène extrudé, en fibres de bois, en fibres de chanvre, en polystyrène expansé dans un caisson, etc. Chacun de ces matériaux possède ses qualités propres avec par exemple pour la laine minérale une forte absorption acoustique et une grande résistance au feu. Pour ce produit, notons que la laine de roche, plus rigide que la laine de verre, sera employée de préférence pour les applications en isolation par l'extérieur. D'autres autorisent des conductivités thermiques plus faible, notamment le polyuréthanne qui atteint un lambda de 0,022 W/m.K et permet de limiter l'épaisseur d'isolant à installer pour atteindre la résistance thermique désirée.
Rigides, ces panneaux possèdent une masse volumique (et donc un poids) importante qui leur confère une tenue mécanique élevée ; le couvreur ne doit pas marcher dessus mais peut s'y appuyer. Leur pose est assez simple, ces panneaux se mettant en place comme un puzzle avec selon les produits des solutions de rainurage bouvetage ou des feuillures pour garantir un emboîtement parfait. Les seules difficultés tiennent classiquement au traitement des points singuliers (faîtages, abergements…) et au repérage des chevrons pour bien disposer les fixations, des quadrillages présents sur l'isolant venant ici aider le couvreur dans ses tracés. Précisons ici que le nombre de fixations est déterminé par un avis technique portant sur le système d'isolation complet (la certification Acermi porte sur les seuls isolants). Comme dans tout chantier, la qualité de la mise en œuvre est très importante pour garantir l'efficacité de l'installation.

En termes d'épaisseur, le nombre de centimètres varie selon le matériau isolant utilisé et bien sûr la performance désirée.

L'écran de sous-toiture, HPV

Entre l'isolant et les éléments de couverture doit être placée une membrane qui protège contre les infiltrations de neige poudreuse, la poussière et le vent mais n'a pas pour but l'étanchéité à l'eau, rôle dévolu à la couverture. Toutefois ceci doit être nuancé dans la réalité puisque cet écran de sous toiture doit laisser la place à une véritable membrane d'étanchéité dès lors que l'altitude dépasse les 900 m – nous sommes alors dans le domaine du sarking en climat de montagne. En-deçà, il s'agit d'un écran de sous toiture, maintenant HPV donc hautement perméable à la vapeur d'eau dans plus de 90% des cas. A noter ici que le CSTB demande d'ailleurs de travailler en isolation non ventilée et donc avec des écrans HPV.

Outre sa mission de protection contre les infiltrations (placé sous de petits éléments de couverture) et la condensation (sous de grands éléments de couverture), cet écran doit également permettre l'évacuation de l'humidité arrivée dans l'isolant soit depuis l'intérieur du bâtiment à travers le pare-vapeur, soit depuis l'extérieur par le point de rosée créé par les différences de température intérieur/extérieur.

Dans tous les cas, cette membrane doit avoir un Sd très faible – il doit être inférieur à 0,1 m pour que l'écran soit classé HPV – afin de ne pas être un frein au transfert de vapeur d'eau, de sorte que l'humidité qui pourrait s'accumuler dans l'isolant soit évacuée sans peine vers l'extérieur.

Cette haute perméabilité à la vapeur d'eau n'existait pas il y a encore une quinzaine d'années et il était obligatoire à l'époque de prévoir une ventilation double face en ménageant un espace de plusieurs millimètres entre l'isolant et cette membrane et entre cette membrane et l'élément de couverture. Aujourd'hui, grâce à ce caractère HPV, la membrane est directement plaquée sur l'isolant et ses recouvrements peuvent être collés pour apporter une étanchéité au vent, ce qui donne une grande facilité de mise en œuvre. Au-dessus, une lame d'air doit toujours être présente pour ventiler la sous face de la couverture, donnée essentielle pour la durée de vie de la toiture.

Membrane d'étanchéité, au-dessus de 900 m

En altitude, cette écran de sous-toiture change de nature et devient une membrane d'étanchéité car il est indispensable d'avoir une étanchéité forte pour supporter les climats de montagne qui soumettent la couverture à des agressions comme les infiltrations de neige fraiche, le gel et le dégel, le vent, les écarts de température, un large spectre d'agressions mécaniques et micro mécaniques qui sollicitent les matériaux et peuvent les faire vieillir prématurément. Les écrans de sous toiture HPV laissent ici la place à des membranes d'étanchéité HPV, plus épaisses, plus chères, d'un aspect caoutchouté (Doerken, Ubbink) qui offre les mêmes caractéristiques technique qu'une membrane bitume tout en étant HPV.

Par ailleurs, il faut également traiter d'une façon correcte la fixation de la membrane pour qu'elle ne devienne pas génératrice d'infiltrations. En-dessous de chaque contre liteaux, dont la fixation par clouage permet de fixer définitivement la membrane (au préalable positionnée par agrafage), une bande d'étanchéité est appliquée, par exemple en butyle, matière qui se déforme et enveloppe le clou pour assure l'étanchéité du système. Cette précaution est nécessaire en montagne où les fortes variations de température font jouer le bois et modifient les caractéristiques mécaniques du clouage. En plaine, cette précaution n'est pas obligatoire puisque l'élément de couverture assure totalement le travail de protection face aux éléments. Il n'est toutefois pas interdit de proposer cette solution dans les lieux où le climat reste rude, tout comme une membrane d'étanchéité en remplacement d'un écran HPV, ces précautions au coût relatif au regard du prix d'une toiture donnant l'assurance d'une isolation pérenne dans le temps.

A noter également qu'il existe des solutions d'isolation par l'extérieur sans prescription d'écran sous toiture, par exemple avec l'Isonat Buitex haute densité en fibre de bois qui a reçu un traitement hydrofuge dans la masse. D'autres comme Homatherm peuvent même prescrire à la place de cet élément un véritable panneau de sous-toiture hydrophobe, faisant de 22 à 160 mm à marier avec l'isolant installé par-dessous.

Quelques écrans spécifiques

L'écran sous toiture a une classe de résistance qui peut être R1, R2 ou R3 en fonction de sa résistance mécanique, laquelle lui permet d'être posé sur des entraxes de respectivement 45, 60 et 90 cm. En pratique, ces classes concernent peu le sarking pour lequel l'écran sera posé dans 90% sur un support continu du fait de la présence d'un platelage sous-jacent. Hormis ces cas qui ne représente qu'une part somme toute minoritaire du marché, cette classe doit bien être prise en compte car une surface de panneaux d'isolant rigides doit être considérée comme discontinue car elle ne constitue pas un élément porteur. Ce caractère de non continuité est par ailleurs évident dans le cas de la solution d'isolation par double chevron, l'isolant utilisé dans ce cas-là étant semi rigide et non rigide. Dans les faits, la majorité des écrans de sous toiture HPV sont donc posés sur un support discontinu. Au-delà du caractère de continuité du support, les professionnels se tournent prioritairement vers les classes R2 et R3. Les membranes de classe R1 ont aujourd'hui pratiquement disparues de l'offre, car jugées trop fragiles. Elles subissent également à leur désavantage l'influence du dimensionnement des bois de charpente et la volonté des distributeurs de concentrer leurs stocks.

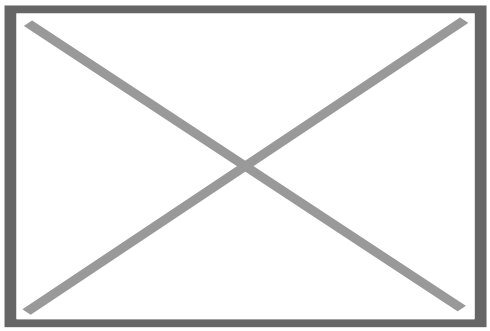
Par ailleurs, cet écran de sous-toiture peu prendre différentes formes en fonction du type de couverture. Ainsi, pour les couvertures à joint debout, sensibles à la condensation, il existe des membranes spécifique qui intègrent une nappe structurée qui vient établir un espace de 7 à 11 mm de hauteur entre l'écran et la couverture métallique. Cette conformation permet d'évacuer rapidement les condensats et désolidarise en outre les feuilles zinc du support bois. Pour les couvertures en panneaux solaire, des écrans résistant aux températures élevées et aux UV sont également proposés, tandis que d'autres intègrent une surface métallisée réfléchissante pour réduire la transmission de chaleur à travers la construction.

Enfin, cet écran sous-toiture peut être directement intégré au produit isolant. C'est ainsi le cas pour les caissons tout en un et également pour des solutions de plaques d'isolant directement habillées de cette membrane, solution qui supprime une étape dans la mise en œuvre de l'isolation extérieure de la toiture.

Un marché encore en devenir

Aujourd'hui, l'isolation extérieure de la toiture est un marché en expansion qui bénéficie de tous les efforts consentis ces dernières années pour promouvoir les systèmes d'économie d'énergie dans le bâti. De plus, il profite pleinement de l'évolution technique des écrans pare vapeur et de sous toiture qui permettent désormais de construire des systèmes d'étanchéité à l'air et à l'eau particulièrement efficaces qui viennent garantir des résultats thermiques d'excellente qualité sans recourir à des épaisseurs d'isolant exagérées.
Les années qui viennent devraient voir la multiplication des chantiers, aussi bien en neuf qu'en rénovation, avec de produits qui devraient encore évoluer pour notamment gagner en pérennité et atteindre des durées de vie équivalentes à celles des éléments de couverture.

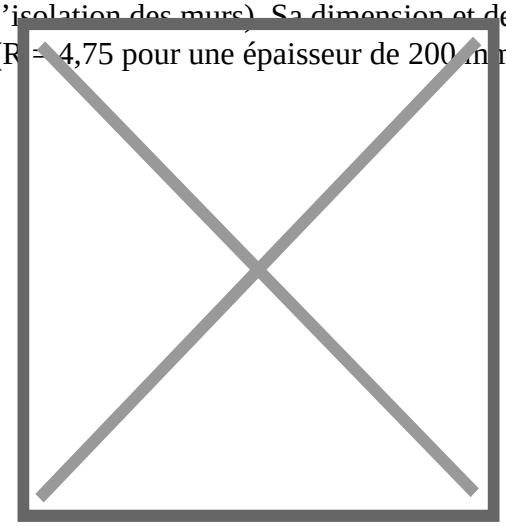
Frédéric Bassigny



Buitex

Fiberwood Multisol 140

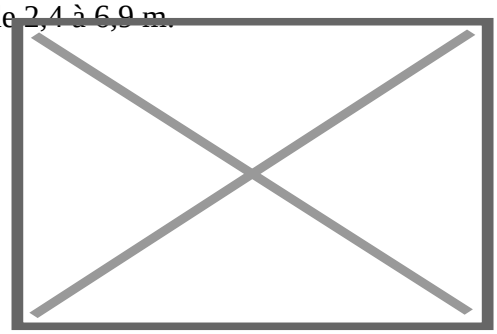
D'une densité de 140 kg/m3, l'Isonat Fiberwood Multisol 140 de Buitex est un panneau isolant en fibres de bois qui peut, dans ses épaisseurs de 60 à 240 mm, être installé en écran rigide de toiture directement sur les chevrons sans voligeage. Son profil rainure et languette centré et son traitement hydrofuge dans la masse lui permette d'assurer une double fonction isolant, pare-pluie (et support d'enduit sur support continu pour l'isolation des murs). Sa dimension et de 572 sur 1 872 mm et sa conductivité thermique est de 0,042 W/m.K (R = 4,75 pour une épaisseur de 200 mm).



Unilin Insulation

Trilatte HPU

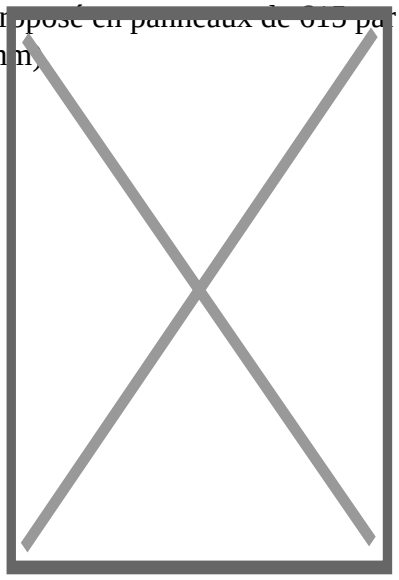
Le panneau Trilatte HPU de Unilin Insulation, pour la constitution d’une isolation de toiture en pente, est constitué d’un isolant en mousse polyuréthanne au lambda de 0,023 W/m.K placé entre deux parements étanches à l’air avec feuille d’aluminium, prolongé en sur-face d’un panneaux de particules hydrofuge de 3 mm d’épaisseur quadrillé et en sous-face d’un parement intérieur décoratif. Cette solution qui conjugue plafond, isolation et support de couverture permet d’atteindre un R de 8,30 avec une épaisseur d’isolant de 192 mm (section des chevrons de 28 x 215 mm). Ces panneaux sont proposés en différentes longueurs allant de 2,4 à 6,9 m.



Homatherm

HDP-Q11 Standard

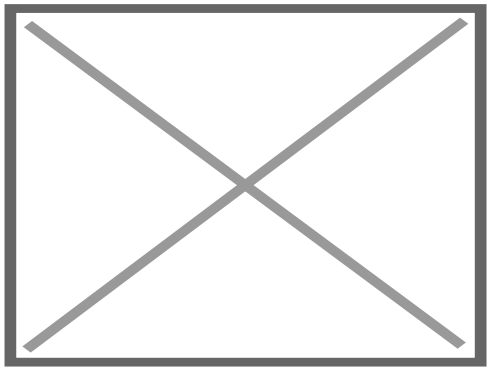
L’isolant HDP-Q11 Standard est un panneau isolant en fibres de bois à hautes performances Homatherm qui s’emploie dans de nombreux domaines d’application et notamment pour les toitures inclinées. D’une densité de 110 kg/m3, d’une faible conductibilité thermique certifiée 0,040 W/m.K (R = 4,75 pour une épaisseur de 200 mm), perméable à la diffusion de la vapeur, ce produit se pose sans joints grâce à sa feuillure. Il est proposé en panneaux de 615 par 1 265 mm (épaisseurs de 40 à 240 mm) et de 615 par 1 815 mm (de 40 à 220 mm).



Knauf

Quickciel

Quickciel propose un système d’isolation des toitures en pente par l’extérieur par l’installation de panneaux sandwich de grandes dimensions fixés directement sur les pannes de la charpente. Ces panneaux, déclinés en plusieurs versions pour répondre aux différents cas de figure (type de couverture, parement, pose perpendiculaire au rampant ou parallèle avec contre lattes intégrées…), utilisent le polystyrène expansé comme matériau isolant, solution qui permet d’obtenir un R de 8,75 pour une épaisseur globale de 303 mm pour un panneau Quickciel standard avec sous-face planche. Dans les dimensions les plus importantes, ces éléments d’isolation peuvent atteindre 8 m de long.



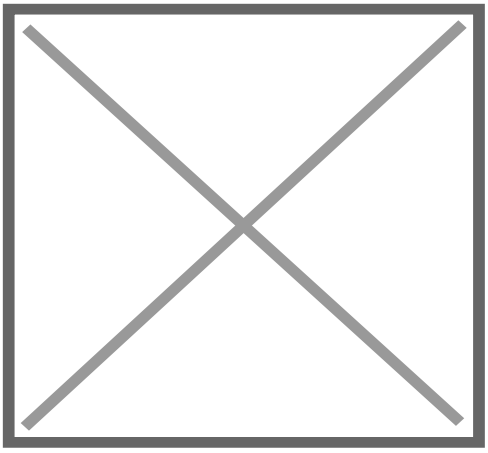
Jackon Insulation

Jackodur KF 300 Standard SF

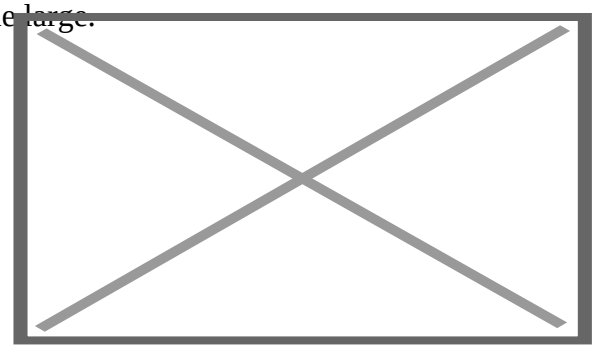
Pour l'isolation sur chevrons, Jackon Insulation recommande dans sa gamme le panneau isolant en mousse dure de polystyrène extrudé Jackodur KF 300 Standard SF. Ce panneau avec chants usinés, feuillure alternée ou rainure et languette, s'installe sans colle sur toute la surface d'un coffrage. La pose a lieu à joints décalés, les panneaux isolants étant serrés les uns contre les autres et les vides ou des joints ouverts pouvant être remplis de chutes de matériau isolant ou éventuellement avec de la mousse PU. Ce produit est disponible en surface couverte utile de 1 250 x 600 mm dans les épaisseurs 30 à 320 mm. Sa conductivité thermique moyenne est de 0,036 W/m.K (R = 5,55 pour une épaisseur de 200 mm).

Ubbink

Ecrans Multivap 200



Hautement perméables à la vapeur d'eau avec une valeur Sd de 0,02 m et étanches (classement W1), insensibles aux agressions telles que chaleur, U.V. et traitements du bois de charpente, les écrans de sous toiture Multivap 200 et 200+ multicouche polypropylène conviennent à tous types de pose et peuvent être mis au contact ou non de l'isolant, sur voliges, sur chevrons (classe R2 entraxe de 60 cm) et sur les éléments de sarking. La version 200+ est dotée de deux bandes adhésives acryliques en sous-face basse et en sur-face haute qui assurent l'étanchéité à l'eau et au vent de la toiture. Ces écrans sont disponibles en rouleaux de 50 m de long sur 1,5 ou 3 m de large.

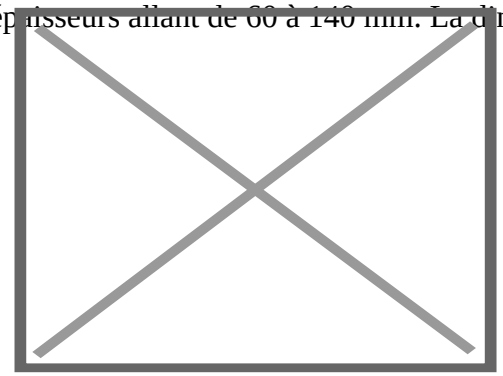


Monier

Clima Comfort Reno

Le système Clima Comfort Reno de Monier met en œuvre un panneau isolant en Resol qui intègre directement un écran de sous-toiture HPV et peut être posé directement sur des chevrons (et le pare vapeur) sans support en sous-face jusqu'à un entraxe de 90 cm. Ce panneau autoportant dispose d'un système de rainurage-bouvetage qui évite une pose de type double couche croisée et de bandes adhésives qui procurent par recouvrement une étanchéité maximale à l'eau, à l'air et au vent. Sa performance d'isolation est élevée

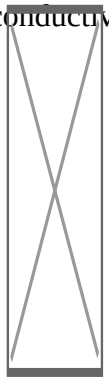
avec une conductivité thermique de seulement 0,022 W/m.K (R = 4,55 pour une épaisseur de 100 mm) et des épaisseurs allant de 60 à 140 mm. La dimension des panneaux est de 1 200 x 2 400 mm.



Recticel

Eurotoit

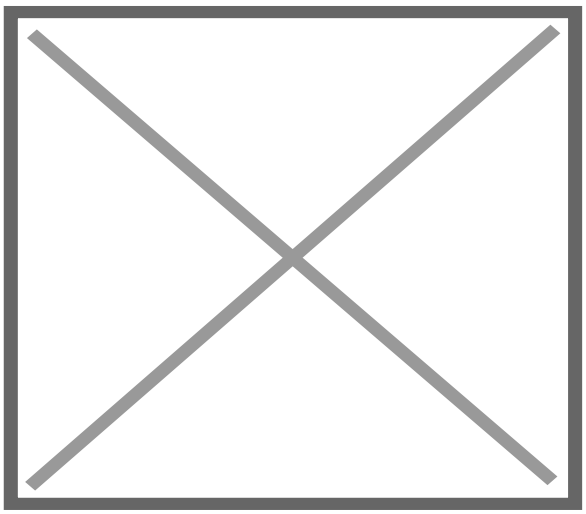
La solution Eurotoit de Recticel s'adapte aussi bien aux toits inclinés soumis à un climat de plaine, qu'à ceux devant faire face à un climat de montagne. Il se présente sous la forme d'un panneau rainuré bouveté de 1 200 sur 2 400 mm en cinq épaisseurs allant de 60 et 160 mm qui se met en œuvre facilement soit sur support continu, soit directement sur chevrons. Il comprend une âme en mousse polyuréthane rigide revêtue sur chaque face d'un parement étanche composite polyéthylène, kraft et aluminium et possède une conductivité thermique de 0,022 W/m.K (R = 6 pour une épaisseur de 132 mm).



Doerken

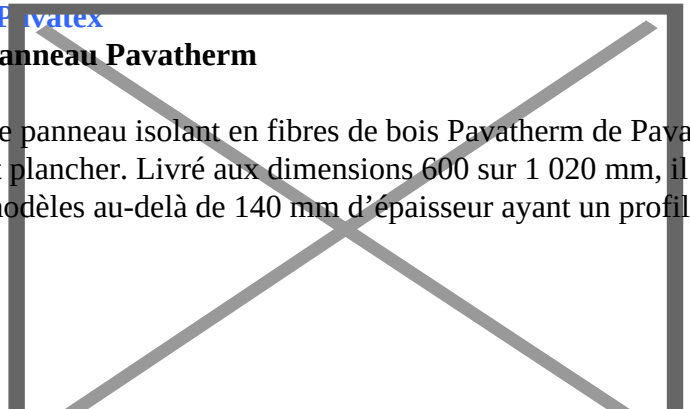
Ecran Delta Vitaxx

L'écran de sous toiture armé HPV R3 Delta Vitaxx, qui peut être posé sur support continu ou discontinu (entraxe 90 cm), est un quadricouche polypropylène composé de deux non-tissés en monofils continus désorientés, d'un film respirant et d'une armature ; il intègre également deux bandes autocollantes dans sa version Vitaxx Plus pour garantir l'étanchéité au vent. Cet écran possède une valeur Sd de 0,05 m et une étanchéité à l'eau supérieure classée W1 selon la norme EN 13859-1+2. Il est livré en rouleaux de 50 m de long d'une largeur de 1,5 et 2,95 m.



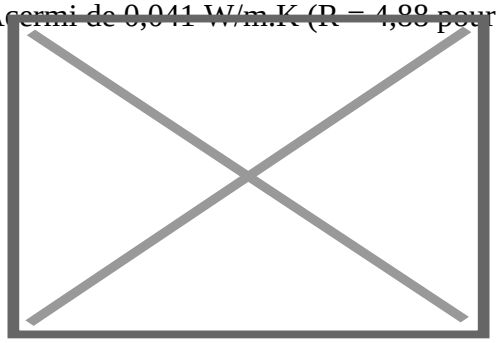
?Pavatex

Panneau Pavatherm



Le panneau isolant en fibres de bois Pavatherm de Pavatex est un isolant universel pour toiture, mur, façade et plancher. Livré aux dimensions 600 sur 1 020 mm, il est disponible dans les épaisseurs 40 à 200 mm, les modèles au-delà de 140 mm d'épaisseur ayant un profil à mi-bois afin d'éviter la création de ponts

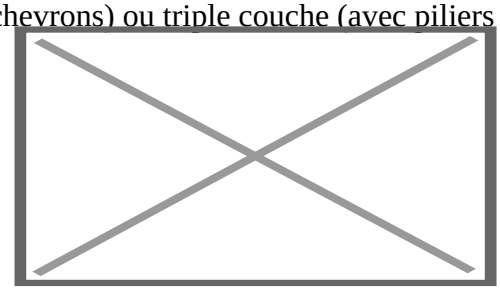
thermiques.
En termes de caractéristiques, il dispose d’une densité de 110 kg/m3 et d’une conductivité thermique certifiée Acermi de 0,041 W/m.K (R = 4,88 pour une épaisseur de 200 mm).



Isover

Integra Reno

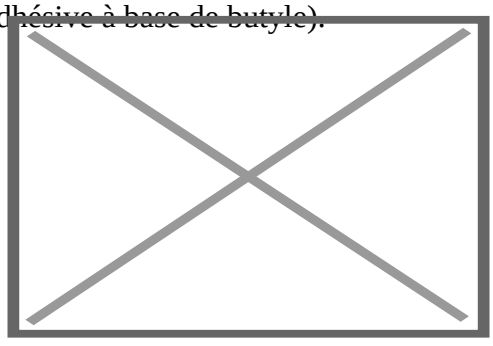
Outre les accessoires de pose, le système Intégra Reno d’Isover combine la membrane hygro-régulante Vario Duplex, qui se pose directement sur le parement intérieur existant après dépose des éléments de couverture et des liteaux (elle assure l’étanchéité à l’air du comble et régule les transferts hygrométriques), la laine minérale Isoconfort (? ? 0,035 W/m.k) en triple couche entre et sur chevrons et l’écran Intégra HPV qui se pose directement au contact de l’isolant. Ce procédé permet avec des solutions double couche (avec contre chevrons) ou triple couche (avec piliers rehausseurs) d’atteindre des R de respectivement 4,5 et 8 m2.k/W.



Isocell

Omega Light

Doté d’un coefficient Sd de 0,04 m, l’écran de sous-toiture Omega Light Isocell est destiné aux toitures en pente ventilées ou non. Constitué en non tissé polypropylène tri-couche, il est étanche à la pluie (résistance à la pénétration à l’eau W1) et au vent et stable aux UV. Il est venu en rouleaux de 50 m disponibles en 1 ou 3 m de largeur. Outre le modèle de base, il est également disponible en versions SK (bande adhésive à base d’acrylate), SK Duo (deux bandes adhésives à base d’acrylate pour collage sur face alternée) et Plus (bande adhésive à base de butyle).



Wienerberger

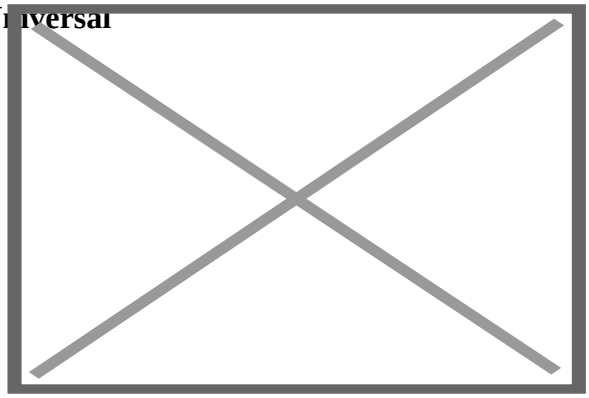
Eco, Comfort et Max Koramic

La solution d’isolation de la toiture par l’extérieur Koramic (marque du groupe Wienerberger) prend la forme de panneaux en mousse de polyuréthane avec écran HPV intégré que l’on pose directement sur les chevrons.

Ces panneaux rainurés bouvetés facilement manipulables se posent facilement sans ponts thermiques – des traits de coupe et des rainures en trapèze facilitent les jonctions. Ils sont déclinés en trois catégories, deux respirantes avec Eco (épaisseur 50 mm) et Comfort (80 à 180 mm, R max de 7,2) et une non respirante Max (80 à 180 m, R max de 8,15).

Steico

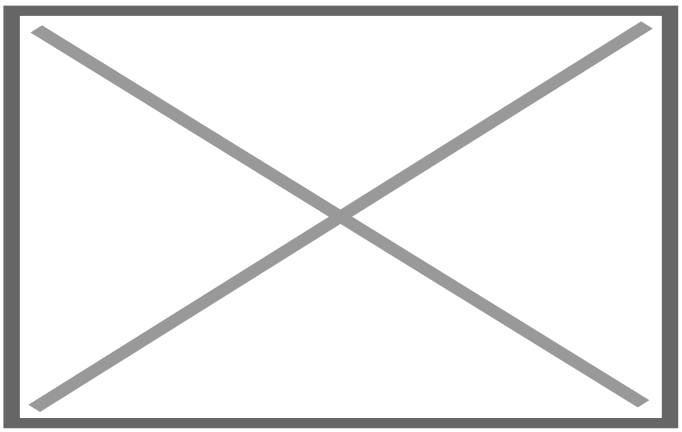
Universal



Le panneau pare-pluie coupe-vent ouvert à la diffusion de vapeur d'eau Steico Universal en fibres de bois, utilisable pour les toitures en pente supérieure à 18° sans collage (rainures et languettes), possède une conductivité thermique de 0,048 W/m.K, soit un R de 1,25 pour une épaisseur de 60 mm, le maximum disponible (22 à 60 mm). Ce panneau existe en format brut de 2 500 x 600 mm et plus récemment en 2 800 x 1 250 mm en 35 mm avec possibilité de chants droits.

Knauf

Thane Sarking



Convenant à l'isolation des toitures en climat de montagne jusqu'à 2 000 mètres d'altitude, le Knauf Thane Sarking fait appel à un panneau composé d'une âme en mousse de polyuréthane et de deux parements composites aluminium kraft, à 4 bords rainés bouvetés, conforme à la norme NF EN 13 165. Une grande latitude est donnée dans le choix du parement inférieur (lambris, plaque de plâtre, fibre de bois…). Ces panneaux très résistants à la compression ont une longueur de 1 300 mm et une largeur de 1 200 mm avec des épaisseurs allant de 59 à 120 mm et possibilité d'installer deux couches d'isolant pour une hauteur cumulée de 200 mm correspondant à un R de 8,5.