

« PANNEAUX DE TOITURE POUR CLIMAT DE MONTAGNE »



LE PANNEAU DE TOITURE POUR LA MONTAGNE

Au delà de 900 m l'avis technique n'interdit pas l'utilisation des panneaux de toiture « *l'emploi de ce système en climat de montagne (altitude > 900m) n'est pas considéré.* ».

On peut constater que le système est innovant, mais peut s'apparenter au système SARKING. Le but est de réduire le temps de mise en œuvre en réduisant les risques d'erreurs.

Le système est un procédé utilisant des panneaux isolants support de couverture ventilée. Ce procédé fait l'objet d'Avis Technique pour pose en climat de plaine et de montagne moyennant le respect des préconisations générales du « Guide ... » 900 m.

Le procédé n'est pas sous avis technique, il se base sur les préconisations des doubles toitures en climat de montagne, il doit donc être soumis à approbation et valider par le bureau de contrôle ou le maître d'œuvre. Nous conseillons à l'entreprise de pose de contracter une assurance particulier « MOTNC » (mise en œuvre de technique non courante)

Destination

Les éléments BEOPAN sont des éléments de toiture, porteurs et isolants destinés à être utilisés comme supports de couverture ventilée ou non dans les constructions des types suivants :

- Bâtiments d'habitation : maisons individuelles à comble aménageable ou habitable, à plafond rampant, en construction neuve et en réhabilitation.
- Equipements éducatifs et sociaux : locaux sportifs ou scolaires, foyers sociaux, centres culturels et culturels.
- Locaux industriels et commerciaux (ateliers, bureaux, caves viticoles magasins).
- Constructions hôtelières ou de loisirs.
- Construction à ossature bois (suivant la sous face)

L'emploi de ces éléments est réservé aux locaux à faible ou moyenne hygrométrie

Domaine d'application

Le présent Cahier des Charges vise la pose de systèmes d'étanchéité complémentaire pour des couvertures de bâtiments implantés en climat de montagne à une altitude supérieure à 900 m, et soumis à des sollicitations spécifiques dues notamment à un enneigement durable et important. Les ouvrages de couverture doivent donc être conçus et réalisés pour en tenir compte.

Ce Cahier des Charges fait une distinction entre les sites montagneux :

- **le massif alpin**

- **les autres massifs** bénéficiant d'un climat caractérisé par la non-persistence de la neige sur les toitures du fait :

- des séquences espacées d'épisodes neigeux ;
- d'une forte insolation.

Le document technique de référence est le « **Guide des couvertures en climat de montagne** » (Cahiers du CSTB n° 2267-1 sept.1988) dénommé dans ce document « Guide... ».

Principe

L'isolant sert de support à l'étanchéité complémentaire, mais n'est pas l'élément porteur de la couverture. Le système est une simple toiture ventilée avec étanchéité complémentaire.

Composition idem aux panneaux type caisson chevonné BEOLATTE

Un panneau faisant office de plafond, un pare vapeur indépendant, d'un isolant en polystyrène expansé et une ossature spéciale en bois permettant le support de la couverture et de l'étanchéité complémentaire.

Chevrans

Les chevrons ont une largeur de 2,5 cm ± 0,1 cm. Les bois utilisés sont des résineux du Nord de classe visuelle STII selon la norme NF B 52-001 et de classe de résistance mécanique C24 selon la norme NF EN 338 et de classe d'emploi 2 selon l'EN 335-2.

Leur densité est de 450 kg/m³.

Lorsque la longueur des caissons nécessite l'aboutage par entures multiples des chevrons, cette technique fait l'objet d'une justification de conformité selon la norme NF EN 385.

Isolant thermique

Les matériaux isolants utilisés sont des plaques ou rouleaux de polystyrène expansé, graphité ou non, mises en place entre les chevrons, bénéficiant d'une certification ACERMI.

Parement plafond

La nature et les caractéristiques sont fonction de la destination du bâtiment et répondent à des critères esthétiques et de sécurité en cas d'incendie.

- Plaque de plâtre cartonnée à bords amincis, d'épaisseur 12,5 ou 13 mm, hydrofugée en surface, marquées CE selon la norme NF EN 520 et bénéficiant de la certification de la marque NF – plaque de plâtre (NF 081) et classées A2-s1, d0. Les plaques de plâtre peuvent recevoir un revêtement en PVC.
- Plaque FERMACELL d'épaisseur 10 ou 12,5 mm conforme à l'Avis Technique 2/09-1373, et marqué CE selon l'ATE 03/0050,
- Panneaux de particules de bois, lisse ou rainuré, classé P5 (brut ou prépeint) d'épaisseur 10 ou 12 mm, marqués CE selon la norme NF EN 13986 et certifiés CTB-H et

classés B-s2,d0. Ces panneaux peuvent être revêtus d'un plaquage en bois et d'une feuille en PVC

- Panneaux contreplaqué, lisse ou rainuré, d'épaisseur 10, 12, 15 ou 19 mm, marquées CE selon la norme NF EN 13986 et certifiées NF CTB-X,
- Panneaux OSB/3, d'épaisseur 12 mm, marqué CE selon la norme NF EN 13986, et certifiés CTB-OSB 3.
- Panneaux de bois panneautés 3 plis SWP/2 NS, S et SD fabriqués conformément à la norme NF EN 13353 d'épaisseur 19mm marqués CE selon la norme NF EN 13986 et classés D-s2, d0

Pare-vapeurs

Adhésif solution SARVAPO ou similaire.

SARVAPO est une feuille thermocollante élaborée à partir d'un mélange de bitume élastomère SBS pur comportant une armature composite revêtue en sous-face d'un film en polyéthylène (pelable) et en surface par un non tissé de polypropylène ayant la fonction d'anti-glissance. Une bande de papier protège le joint de recouvrement, ou similaire.

PARE VAPEUR ELOTENE DSFR – SD >1500m ou similaire

Elotene DSFR est une membrane bitumineuse autocollante imperméable Barrière Totale à la Vapeur, à bas pouvoir calorifique conforme à la norme DIN 18234. La membrane est constituée d'un mélange bitumineux autocollant d'épaisseur réduite et auto protégée par un film en aluminium renforcé capable de résister au trafic sur un chantier.

Assemblage des éléments

L'assemblage des éléments est fait en usine. Les panneaux de sous face sont fixés sur les chevrons par pointes galvanisées Ø 2,2 x 40 mm, à raison de 6 pointes par mètre linéaire de chevrons ou par vis Ø 4 x 40 mm avec un minimum de 4 par mètre linéaire.

Matériaux de couvertures

Généralités

Dans tous les cas, la pose de la couverture se fera le plus rapidement possible, et sera conforme au DTU ou à l'Avis Technique en vigueur.

Métalliques en feuilles et longues feuilles

- Les feuilles et longues feuilles devront être mises en œuvre conformément aux DTU, AT et cahiers des charges des fabricants. Dans tous les cas un écran de sous toiture sous Avis Technique devra être mis en place.

- DTU 40.41 pour le Zinc (un zinc conforme à la norme NF EN 988 revêtu en sous face d'une laque (type VM Zinc +) est préconisé.
- DTU 40.44 pour l'acier inoxydable
- DTU 40.45 pour le cuivre

Etanchéités

- Multicouches type bitume arme DTU 43.4
- Bicouche bitume élastomère DTU 43.4
- Mono couche semi indépendant auto-protège
- Autres procédés d'étanchéité suivant avis technique ou cahier des charges du fabricant.

Petits éléments de couverture (tuiles, ardoises, lauzes)

Se conformer aux prescriptions des DTU 40.11 - 40.12 - 40.21 - 40.211 - 40.22 - 40.23 - 40.24 - 40.241 - 40.25 et suivants.

Plaques métalliques nervurées.

La pose s'effectue sur lambourdes, de section 40 x 60 mm, fixées sur les lattes. Il faut se conformer aux prescriptions du DTU 40.35.

Bardeaux bitumés et plaques ondulées à base de bitume.

Sur un support continu selon les prescriptions du DTU 40.14. Il faut prévoir une ventilation de 4 cm ou 6 cm sous le panneau support d'épaisseur adéquat, ou posés à la française sur liteaux avec des crochets.

Pour les plaques ondulées à base de bitume se conformer aux Avis Techniques et normes en vigueur.

Cette liste n'est pas exhaustive, elle peut être complétée par tout produit conforme au DTU ou à l'Avis Technique en vigueur.

Principe de réalisation simple toiture ventilée avec étanchéité complémentaire appliquée sur l'isolant thermique.

Le présent chapitre vise la réalisation de couvertures situées en climat de montagne posées conformément aux règles de mise en œuvre (DTU, ATec, ETN, Guides ou CPT...) et associées à des procédés d'isolation BEOPAN ou SARKING.

Des fabricants ont établi un Cahier des Charges de Pose préconisant un principe de réalisation différent de celui décrit dans le « Guide... », L'isolant sert de support à l'étanchéité complémentaire.

Mise en œuvre sur charpente en bois.

La mise en œuvre de ce support relève de la compétence d'entreprises qualifiées en charpente et/ou couverture. Elle ne présente pas de difficulté particulière. Elle peut nécessiter le recours à des moyens de levage appropriés dans le cas de caissons de grande longueur. La commande à dimension, après étude de calepinage, peut faciliter la pose.

La charpente support doit être conforme aux règles et DTU en vigueur au moment de la délivrance du présent avis et doit présenter des appuis plans.

Ossature porteuse

Type de charpente

Les éléments peuvent être fixés :

- sur charpentes traditionnelles, en bois massif ou lamellé collé (les fermettes industrialisées sont exclues),

Ils sont posés avec les chevrons parallèles à la ligne de plus grande pente.

La largeur minimale d'appui doit être de 40 mm en extrémité de caisson, et de 80 mm pour les appuis intermédiaires. Le scellement des pannes sur les murs pignons et refends est indispensable, mais il est possible d'utiliser pour la fixation des pannes des platines métalliques, sabot à âme, étriers, etc.

Fixation sur charpente bois.

- Clous de section carrée 5 x 5 mm dont la tête est rabattue en L, en acier galvanisé à chaud ou cadmié (fournis par STOCKBOIS jusqu'à 300 mm).
- Tirefond à visser en acier galvanisé à chaud (150 g/m² de zinc) de diamètre 8 mm (fournis par STOCKBOIS jusqu'à 300 mm).
Leur longueur est égale à la hauteur des chevrons + épaisseur sous face + 60 mm au moins. Le diamètre de tête minimum est de 10 mm.
Leur résistance caractéristique à l'arrachement dans le support (P_k selon la norme NF P 30-310) sera au moins égale à 300 daN.

Accessoires complémentaires

Les joints longitudinaux entre éléments sont traités de la manière suivante :

- Mousse de polyuréthane étanche à l'eau et à l'air en bombe mise en œuvre in situ, complété par une bombe de mousse pu normale et une bande d'aluminium auto-adhésif de largeur 100 mm collée sur le sommet des chevrons
Les joints transversaux sont réalisés avec un mastic d'étanchéité extrudé sous label SNJF. On a recours à un fond de joint en mousse pour désolidariser le fond du support, de cette manière ne seront collées que les deux faces des extrémités de l'isolant, ou utilisation d'un cordon de PU étanche à l'air et à l'eau.

Entraxes

Les entraxes de pannes seront déterminés en fonctions des hypothèses de chaque cas, une note de calcul sera fournie pour validation du bureau de contrôle.

Circulation sur la couverture

Les règles de sécurité en matière de circulation du personnel sur la couverture doivent être respectées. La circulation peut se faire soit par échelle, soit par planche à tasseau. On prendra uniquement appui sur les chevrons. Dans le cas des caissons avec isolants fibreux, une plaque en bois aggloméré et des entretoises sont mises en complément

Choix du système d'étanchéité complémentaire

L'étanchéité complémentaire est du type **simple** ou **renforcé** selon le type de couverture et la pente de la toiture.

La nature de l'isolant et sa protection vis à vis de la flamme conduit à privilégier l'utilisation de systèmes à froid utilisant des **membranes adhésives** avec recouvrement auto-adhésifs.

Mise en œuvre de l'étanchéité complémentaire et des bois de rehausse en partie courante.

Bois de rehausses

Selon le type de couverture et la pente, les bois de rehausse sont constitués par des **chanlattes trapézoïdales** ou/et des **rehausses**. Les largeurs d'appui (base) seront déterminées de telle manière que la contrainte de compression transmise à l'isolant soit toujours inférieure à la charge de longue durée admissible La hauteur minimum du bois de rehausse suivant normes en vigueur. Ces bois de rehausse sont fixés avant la pose de l'étanchéité (cas des chanlattes trapézoïdales) ou après (cas des rehausses) au travers les panneaux isolants et le support, dans les chevrons par des pointes dont la longueur et la répartition doivent être calculées selon les paramètres liés à la pente, la distance entre les bois...

Pose de l'étanchéité complémentaire en surface courante

Après mise en place des panneaux isolants et des chanlattes trapézoïdales, la feuille d'étanchéité est déroulée sur l'isolant par les posés préférablement parallèle à l'égout.

Pose des contrelattes et des supports de couverture contrelattés.

Après la pose de l'étanchéité complémentaire en partie courante, une contrelatte de hauteur minimale de 27 mm est clouée sur la chanlatte trapézoïdale au travers l'étanchéité; elle est destinée à la fixation des bois de couverture supports de couverture.
Pour la description, les dimensions et les conditions de mise en œuvre des bois support de couverture, se reporter aux dispositions prévues dans les DTU, les Avis Techniques, les ETN ou les CCP des couvertures concernées ou à défaut, se reporter au « Guide... ».

Pose de la couverture

Selon le type de couverture en petits éléments ou en feuilles métalliques Se conformer aux dispositions prévues dans les DTU, les Avis Techniques, les ETN les CCP des couvertures concernées. Pour la mise en œuvre de matériaux de couverture non visés par un DTU, il y a lieu de se référer à l'expérience locale et/ou aux préconisations techniques particulières des fabricants (bardeaux bois, lauzes, ardoises synthétiques épaisses...) ou aux Guides de pose émanant d'organisations professionnelles représentatives.

Traitement des points singuliers de couverture

Il s'agit de répondre aux exigences essentielles suivantes :

- continuité de l'étanchéité complémentaire et de ses raccords de rives en vue de rejeter vers l'extérieur des infiltrations éventuelles ;
- la nécessité de maintenir une ventilation efficace sur chaque face de l'étanchéité complémentaire et de son support, tout en protégeant les orifices ménagés pour assurer cette ventilation, des risques d'obstruction ou de pénétrations parasites.

Faîtage

L'étanchéité complémentaire est continue en faîtage et la ventilation doit être assurée par un système de faîtage à sec ventilé.

Égout

L'étanchéité complémentaire est prolongée jusqu'à l'extrémité du toit qui doit être conçu pour :

- reconduire vers l'extérieur les infiltrations éventuelles,
- ménager un orifice linéaire de ventilation de l'espace sous la couverture et du support

Rives latérales

Dans le cas où la configuration de la toiture permet une ventilation suffisante entre l'égout et le faîtage, les rives latérales sont traitées en relevés sur planche de rive de hauteur suffisante, conformément aux dispositions habituellement appliquées en plaine voir § 4. Dans le cas où la conception de toiture le rend nécessaire, le principe de ventilation en rive peut être envisagé

Chéneaux centraux, noues

La réalisation de chéneaux centraux et de noues est **déconseillée** en climat de montagne par le guide de conception (cf. §1.12 du « Guide... ») Cependant, en cas de nécessité, les précautions particulières nécessitent une étude particulière non visée par le présent document.

Pénétrations discontinues

Les raccordements de l'étanchéité complémentaire aux pénétrations discontinues (souche de cheminée, sorties de ventilation ...) sont traités en relevés sur une hauteur supérieure d'au moins 20 cm du plan de couverture (cf. « Guide... »)

Les dispositions concernant une souche de cheminée, décrites dans la figure 10 ci-dessous (extrait du « Guide... ») peuvent être adaptées aux autres types de pénétrations discontinues.

Ventilation

Le principe de la double toiture ventilée nécessite que chacun des espaces délimités par l'étanchéité complémentaire et son support soit convenablement ventilé.

Les règles de ventilation sont définies au § 2,5 du « Guide... » (Figure 11) qui précise les sections à respecter (locaux à faible ou moyenne hygrométrie $W/n \leq 5g$, perméance de la paroi plafond $\leq 0,02g/m^2.h.mmhg$).

Règles essentielles

Les règles essentielles à respecter concernent :

- la mise en œuvre d'un pare-vapeur indépendant de perméance $\leq 0,02g/m^2.h.mmhg$, intercalé entre le plafond et l'isolant,
- l'exigence de ménager un espace de ventilation d'épaisseur minimale de 6 cm entre la surface De l'isolant et la sous face du support d'étanchéité complémentaire,
- la nécessité de ménager un espace de ventilation d'épaisseur minimale de 6 cm entre la surface de l'étanchéité complémentaire et la sous face de la couverture.

NOTA

Document a titre informel, non contractuelle, pouvant être susceptible de modifications ou évolutions.

PANNEAUX A LA RECEPTION



MANIPULATION SUR CHANTIER

1. Faire un joint en mousse a la jonction des pare-vapeur



2. Remplir le reste de vide entre chevrons avec la mousse PU

