

Avis Technique 5/14-2397

Annule et remplace l'Avis Technique 5/09-2056

Membrane d'étanchéité complémentaire en climat de montagne à base de bitume SBS

Accessoire de couverture

Roofing

Dachdeckung

Ice & Water Shield

Titulaire et distributeur : Grace Produits de Construction SAS
ZA des Foulletons
FR-39140 Larnaud

Tél. : (+33) 2 37 18 86 77

Fax : (+33) 3 84 48 48 61

Internet : www.graceconstruction.com

E-mail : techservice.sbm-fr@grace.com

Usines : WR Grace Construction Products
6050 W51 street
Chicago IL 60638 (USA)

Grace construction Products
350 Magnolia Drive
Mont Pleasant TN 38474 (USA)

Commission chargée de formuler des Avis Techniques
(arrêté du 21 mars 2012)

Groupe Spécialisé n° 5

Toitures, couvertures, étanchéités

Vu pour enregistrement le 27 janvier 2015



Secrétariat de la commission des Avis Techniques
CSTB - 84, avenue Jean Jaurès - Champs sur Marne - 77447 Marne la Vallée Cedex 2
Tél. : 01 64 68 85 60 - Fax : 01 64 68 85 65 - Internet : www.cstb.fr

Le Groupe Spécialisé n° 5 « Toitures, couvertures, étanchéités » de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques a examiné le 16 juin 2014, le procédé d'étanchéité complémentaire pour les couvertures en climat de montagne « Ice & Water Shield » fabriqué aux États-Unis et distribué en France par la Société Grace Produits de Construction SAS. Il a formulé, sur ce système, l'Avis Technique ci-après qui annule et remplace l'Avis Technique 5/09-2056. Cet Avis a été formulé pour les utilisations en France européenne.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

La membrane Ice & Water Shield est une feuille souple en bitume élastomère S.B.S., auto-adhésif à froid avec un film en polyéthylène à haute densité, stratifié-croisé sur le dessus. L'épaisseur totale est de 1 mm.

Elle est destinée à la réalisation de l'étanchéité complémentaire pour les doubles toitures ventilées avec complément d'étanchéité mises en œuvre en climat de montagne.

1.2 Identification des constituants

La membrane est marquée en continue Ice & Water Shield.

Chaque rouleau d'étanchéité comporte une étiquette qui précise :

- Le nom de la société productrice ;
- La marque commerciale du produit ;
- Le numéro de lot.

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

Celui revendiqué dans le Dossier Technique, complété par le Cahier des Prescriptions Techniques.

On rappelle que l'emploi de ce type d'étanchéité complémentaire est destiné exclusivement à la réalisation de double toiture ventilée en climat de montagne (altitude > 900 m).

2.2 Appréciation sur le procédé

2.2.1 Satisfaction aux lois et règlements en vigueur et autres qualités d'aptitude à l'emploi

Stabilité

L'emploi du système Ice & Water Shield n'intervient pas dans la stabilité de l'ouvrage de couverture.

Sécurité au feu

Ce système n'est pas destiné à constituer la face plafond de locaux occupés.

Sécurité en cas de séisme

Selon la nomenclature prévue par l'arrêté du 22 octobre 2010 modifié, le procédé est applicable en toute zone de sismicité, pour toute classe de sol et toute catégorie d'importance de bâtiment.

Pour les couvertures non traditionnelles (tuiles métalliques notamment), la limitation d'utilisation en zone sismique est donnée dans le DTA du procédé de couverture.

Pour les couvertures traditionnelles (petits éléments de couverture, plaques nervurées en tôle d'acier et feuilles et longues feuilles métalliques), la limitation d'utilisation en zone sismique est indiquée dans les référentiels techniques appropriés.

Données Environnementales

Le produit Ice & Water Shield ne dispose d'aucune Déclaration Environnementale (DE) et ne peut donc revendiquer aucune performance environnementale particulière. Il est rappelé que les DE n'entrent pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du produit.

Isolation thermique

L'emploi de l'étanchéité complémentaire Ice & Water Shield n'intervient pas dans l'isolation thermique de toiture.

Lorsqu'une isolation du comble est envisagée, la mise en œuvre de cette isolation doit respecter les dispositions prévues par les DTU de la série 40 et par le Guide des toitures en climat de montagne de juin 2011.

Étanchéité à l'eau

Les caractéristiques vérifiées de l'étanchéité complémentaire Ice & Water Shield et les dispositions de mise en œuvre prévues par le Dossier Technique permettent de considérer son aptitude à assurer l'étanchéité complémentaire des doubles toitures ventilées comme équivalente à celle des membranes d'étanchéités traditionnelles prévues pour cet usage.

Prévention des accidents lors de la mise en œuvre

La mise en œuvre de l'étanchéité complémentaire Ice & Water Shield impose les dispositions relatives à la sécurité des personnes contre les chutes de hauteur.

2.22 Durabilité – Entretien

Durabilité

Les justifications expérimentales réunies et les références d'utilisation de ce système permettent de considérer que la durabilité de l'étanchéité complémentaire Ice & Water Shield est normalement assurée.

Entretien

Les dispositions prévues les membranes d'étanchéités et celles prévues par le Guide des toitures en climat de montagne de juin 2011 sont applicables.

2.23 Fabrication et contrôle

La fabrication de Ice & Water Shield est réalisée dans les usines de la Société Grace Produits de Construction SAS depuis 24 années à Chicago et depuis 7 ans à Mont Pleasant.

Les contrôles annoncés au paragraphe 3.2 du Dossier Technique paraissent d'une consistance et d'une fréquence suffisantes pour assurer une régularité convenable des caractéristiques des produits fabriqués.

2.24 Mise en œuvre

Elle relève de la compétence des entreprises de pose de couvertures qualifiées.

Les dispositions prévues par les DTU de la série 40 et le Guide des toitures en climat de montagne de juin 2011 sont applicables.

2.3 Cahier des Prescriptions Techniques

2.3.1 Conditions de conception

Le procédé nécessite un pare-vapeur indépendant et continu en sous-face de l'isolant conformément au Guide des toitures en climat de montagne de juin 2011.

2.3.2 Conditions de mise en œuvre

Les Documents Particuliers du Marché (DPM) doivent prévoir la mise en place d'un pare vapeur de coefficient Sd supérieur ou égal ou égal à 18 m sous l'isolation thermique.

Conclusions

Appréciation globale

L'utilisation du procédé dans le domaine d'emploi accepté (cf. paragraphe 2.1) et complété par le Cahier des Prescriptions Techniques est appréciée favorablement.

Validité

Jusqu'au 30 juin 2021.

Pour le Groupe Spécialisé n° 5
Le Président
François MICHEL

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

La mise en œuvre en bicouche nécessite un soin particulier lié à l'autoadhésivité des feuilles qui rend difficile la pose et risque de faire apparaître de nombreux plis, plis qui seront à reprendre pour assurer la continuité du revêtement d'étanchéité.

Le Groupe Spécialisé n° 5 estime qu'il n'y a pas lieu de déroger au Guide des toitures en climat de montagne de juin 2011.

La seule modification apportée à ce renouvellement de l'Avis porte sur l'ajout de l'usine du Mont Pleasant.

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n° 5
Stéphane GILLIOT

Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

1. Généralités

1.1 Principe

L'étanchéité Ice & Water Shield est destinée à assurer la protection des toitures en pente contre les infiltrations d'eau ou de neige en climat de montagne (altitude > 900 m), conformément aux DTU de la série 40 et au Guide des toitures en climat de montagne de juin 2011.

La protection est assurée par l'utilisation d'une membrane étanche autoadhésive à froid sur un support continu tel que défini au § 4.21.

Le principe retenu est celui de la double toiture ventilée.

1.2 Domaine d'application

Le procédé Ice & Water Shield se réfère au domaine d'application des étanchéités complémentaires, selon les dispositions d'emploi visées dans le Guide des toitures en climat de montagne de juin 2011 et dans les DTU de la série 40 qui prévoient la mise en œuvre en climat de montagne.

2. Matériaux

2.1 Étanchéité complémentaire

2.11 Désignation commerciale du procédé

Ice & Water Shield.

2.12 Composition de la membrane

La membrane Ice & Water Shield est le composé d'un complexe souple bitume élastomère S.B.S., auto-adhésif à froid et d'un film en polyéthylène à haute densité, stratifié-croisé.

Composition nominale moyenne

- Épaisseur minimale de la membrane : 1,0 mm dont film PEHD de 0,1 mm minimum ;
- Masse : 1,4 kg /m².

2.13 Dimensions et conditionnement de la membrane

Dimensions et poids des rouleaux :

- Longueur : 22,86 m ;
- Largeur : 0,91 m ;
- Poids : 31,8 kg.

2.14 Caractéristiques spécifiées de la membrane

Elles sont indiquées dans le tableau 1, en fin de dossier.

2.2 Supports

La membrane Ice & Water Shield est applicable sur des supports en bois massif (voligeage jointif) ou dérivés du bois, conformément au § 2.11 du Guide des toitures en climat de montagne de juin 2011. Les surfaces des supports doivent être lisses, propres, saines et exemptes de matières étrangères susceptibles de nuire à l'adhérence ou à la régularité de la membrane.

3. Fabrication, contrôle et marquage

3.1 Fabrication

La fabrication de la membrane Ice & Water Shield est réalisée dans les usines de WR Grace Construction Products aux États-Unis (Construction Products Division, 6050 W51 Street, Chicago 60638 et Grace construction Products, 350 Magnolia Drive, Mont Pleasant 38474).

En ce qui concerne la qualité, les usines aux États-Unis suivent une procédure du contrôle de la qualité :

- Audit mensuel par Underwriters Laboratories (UL) ;
- Audit trimestriel par le Professional Service Industries (PSI) International pour le compte du Code Council Evaluation Service (ICC-ES).

La membrane est obtenue par calandrage à partir de bitume modifié.

3.2 Contrôles

Voir tableau 2, en fin de dossier.

3.2.1 Contrôles de réception sur matières premières

L'achat de toutes les matières premières se fait sous le contrôle de la procédure Raw Material Specification (RMS).

Cette procédure définit les matières premières qui seront utilisées pour la fabrication du IWS. Dans la définition des matières premières à utiliser, sont reprises les conditions portées sur le produit, ses caractéristiques techniques et ses spécificités mais aussi les exigences portant sur les producteurs de matières premières eux-mêmes.

Le RMS définit également les tests qui doivent être effectués par notre fournisseur. Les comptes rendus de ces tests doivent être transmis à la Société WR Grace Construction Products. À réception des matières premières, WR Grace Construction Products effectue également une série de tests, répertoriés dans le RMS.

La plupart des matières premières utilisées dans la fabrication du IWS sont dotées d'un certificat de conformité donné par le fournisseur.

3.2.2 Contrôle en cours de fabrication et sur produits finis

a) Contrôle de la fabrication du complexe souple bitume élastomère

La fabrication du complexe souple bitume élastomère est effectuée dans le respect d'un certain nombre de paramètres. Ces paramètres ont été définis de façon à concilier l'efficacité de production avec l'obtention de produits de très haute qualité. Les opérateurs de production contrôlent visuellement la dispersion correcte du complexe et comparent le poids total d'un batch de fabrication avec les valeurs théoriques afin d'être certains de la quantité de matières premières utilisées.

Des tests périodiques sont effectués pour le ramollissement à chaud, par le laboratoire Contrôle Qualité sur des fabrications du complexe souple bitume élastomère.

b) Contrôle du film en polyéthylène

L'impression et l'application du traitement « slip résistant » du film sont également effectuées dans le respect de certaines valeurs pour les mêmes raisons que précédemment. Le contrôle de l'impression et du traitement est effectué en continu par un système automatisé et périodiquement par les opérateurs ; la largeur du composé bitume est contrôlée périodiquement par les opérateurs.

c) Contrôle de production final

Comme pour les 2 points ci dessus, ce contrôle est effectué en fonction d'un certain nombre de paramètres qui permettront de garantir la constance et la qualité des produits tout en maintenant ses caractéristiques recherchées.

L'épaisseur est définie et contrôlée de façon continue grâce à un système automatique.

Les opérateurs de fabrication recherchent continuellement d'éventuels défauts et des prélèvements sont effectués de façon périodique afin de garantir l'épaisseur des produits, longueur du rouleau et la production et l'alignement corrects.

3.3 Marquage et conditionnement

Les membranes sont enroulées sur un mandrin en carton, face adhésive protégée par un papier siliconé. Chaque rouleau est mis en carton individuel fermé par agrafage.

L'équipe d'opérateur de la ligne de production maintient un contrôle constant sur le produit et s'assure qu'aucun produit défectueux ne soit emballé, et si nécessaire procède rapidement aux ajustements sur la ligne.

La membrane est marquée en continu Ice & Water Shield.

Sur chaque carton est porté le nom de la société, le nom du produit et le numéro du lot.

4. Mise en œuvre

4.1 Stockage et manutention

Les rouleaux doivent être stockés en position verticale à l'abri de l'humidité et du soleil. Utiliser des plates-formes surélevées et des bâches imperméables.

4.2 Prescriptions générales et particulières

Les conditions générales de mise en œuvre sont celles décrites dans les Cahiers des Clauses Techniques des DTU de la série 40 et dans le Guide des toitures en climat de montagne de juin 2011.

La membrane doit être mise en œuvre lorsque la température ambiante et la température de surface des supports sont supérieures à 5 °C.

4.2.1 État des parties courantes et des supports

La membrane Ice & Water Shield est applicable sur des supports en bois conformément au § 2.11 du Guide des toitures en climat de montagne de juin 2011. Ces supports peuvent être :

- Soit, en voligeage jointif réalisé en bois massif ;
- Soit, en panneaux de contreplaqué certifié NF extérieur CTB-X, marqués CE selon la norme NF EN 13986 et conformes à la norme NF EN 636 ;
- Soit, en panneaux de particules certifiés CTB-H, marqués CE selon la norme NF EN 13986 et conformes à la norme NF EN 312.

Lorsque les chanlattes sont entourées par la membrane (système simple option 1 ou systèmes renforcés), celles-ci doivent être de classe d'emploi 3b selon le fascicule FD P 20-651.

La membrane Ice & Water Shield peut être associée à un système d'isolation type Sarking bénéficiant d'un Document Technique d'Application visant l'utilisation en climat de montagne. Les supports sont inspectés soigneusement avant l'installation de la membrane afin de s'assurer que ceux-ci sont rigides, propres, secs, lisses et exempts de givre, trous, saletés, etc.

On respectera les règles du § 2.21 du Guide des toitures en climat de montagne de juin 2011 selon le principe de la double toiture ventilée.

4.2.2 Mise en œuvre de l'étanchéité complémentaire

Le choix du système d'étanchéité se fait en fonction de la nature de la couverture, de la pente de toit, et de son mode de fixation au support.

La mise en œuvre du système retenu sera effectuée en respectant les recommandations du § 2.22 du Guide des toitures en climat de montagne de juin 2011.

- Pour une **application avec chanlattes**, 2 options sont possibles :
 - Option 1 : La membrane est posée à plat sur le support continu et les chanlattes sont fixées mécaniquement à travers la membrane. Il est alors nécessaire de ponter les chanlattes avec des bandes de Ice & Water Shield en débordant de 10 cm de part et d'autre de la chanlatte.
 - Option 2 : La membrane est posée après la mise en œuvre des chanlattes, en pontant ces dernières.
- Pour une **application sous rehausse**, la membrane est toujours posée à plat sur le support, les rehausses étant fixées mécaniquement à travers la membrane. Le pontage des rehausses n'est pas nécessaire.

a) Système simple

L'étanchéité complémentaire est constituée d'une seule couche de Ice & Water Shield appliquée conformément au mode opératoire ci-dessous.

La membrane sera coupée en feuilles de 3 à 5 m de longueur et enroulée afin de faciliter le transport et la mise en œuvre.

La membrane sera posée toujours à partir du point le plus bas jus

qu'au point le plus haut du toit en travers de la pente pour que l'eau s'écoule sur les "recouvrements".

Après avoir enlevé environ 10 à 20 cm, le papier siliconé de protection à l'extrémité du rouleau, poser la membrane sur le support afin d'assurer une adhérence initiale. Enlever progressivement le papier siliconé jusqu'au déroulement total du rouleau. Les recouvrements de bord doivent être de 10 cm minimum. Les recouvrements d'extrémité doivent être de 15 cm au minimum et décalés. Pour rendre aisé le recouvrement latéral de 10 cm, celui-ci est matérialisé par un marquage en bordure de la membrane.

Après avoir placé chaque lé, il faut étaler la membrane fermement et entièrement au rouleau pour assurer un maximum d'adhérence, éviter l'emprisonnement de bulles d'air, et assurer l'adhérence aux recouvrements par un bon marouflage.

Dans tous les cas, la membrane ne doit pas rester exposée aux UV de façon permanente. Il est nécessaire de mettre en place la couverture dans un délai de 15 jours.

b) Système renforcé

L'étanchéité complémentaire est constituée de deux couches de Ice & Water Shield appliquées conformément au mode opératoire décrit pour le système simple.

c) Tableau de choix (cf. *fig. 2 à 7*) : voir *tableau 3* en fin de dossier.

4.2.3 Traitement des points singuliers

Lorsqu'il s'agit de protéger les points singuliers tels que faîtage, gouttières, noue, châssis, etc., la membrane sera alors découpée à la taille voulue. Pour plus de détails, se référer aux croquis ci-joints (cf. *fig. 8 à 15*).

Il sera dans tous les cas nécessaire de respecter le § 2.4 du Guide des toitures en climat de montagne de juin 2011.

La membrane ne devant pas rester exposée de façon permanente aux UV, elle sera toujours protégée par une pièce métallique en prévoyant la ventilation entre la surface de la membrane et la sous-face de la pièce métallique (cf. *fig. 12*).

Les supports des relevés sont (cf. *fig. 14*) :

- Soit, en bois massif ;
- Soit, en contreplaqué conforme aux normes NF EN 13986 et NF EN 336 et certifié NF extérieur CTB-X ;
- Soit, en maçonnerie. Dans ce cas, la membrane doit être fixée mécaniquement en tête (cf. *fig. 12*).

4.2.4 Réparation

Les joints mal alignés ou se recouvrant imparfaitement ainsi que les parties endommagées de la membrane seront réparés en appliquant une bande de cette même membrane. Respecter un recouvrement de 10 cm de chaque côté de la partie à protéger.

4.2.5 Mise en œuvre de la couverture

Les conditions générales de mise en œuvre sont celles décrites dans les Cahiers des Clauses Techniques des DTU de la série 40 et dans le Guide des toitures en climat de montagne de juin 2011.

5. Ventilation

Les conditions générales de ventilation de la couverture et du support de l'étanchéité complémentaire sont celles décrites dans les Cahiers des Clauses Techniques des DTU de la série 40 et dans le Guide des toitures en climat de montagne de juin 2011.

6. Assistance technique

L'assistance technique à la conception de l'ouvrage et à l'exécution des travaux est assurée sur demande par la Société Grace Produits de Construction SAS.

B. Résultats expérimentaux

Origine VERITAS, rapport n° CN53B950313V du 18 décembre 1995 :

- Essais de résistance à la déchirure au clou ;
- Essais de résistance et allongement à la rupture en traction ;
- Essais de vieillissement à l'étuve et de tenue à la chaleur ;
- Essais de perméabilité à la vapeur d'eau ;
- Étanchéité des joints.

Origine laboratoire RUSSEL HOUSE LABORATORIES LTD, MEEDUS DIVISION rapport 1859 et 1860/1496/TWR 780 des 23 et 19 décembre 1998 :

- Essai Température Bille Anneau sur liant neuf et vieilli ;
- Essai de pliability à froid.

Origine laboratoire RUSSEL HOUSE LABORATORIES LTD, MEEDUS DIVISION rapports 980/1536/1086/ TWR 570 du 07 mars 1995 et 986/1542/1093/TWR636 du 16 mars 1995 :

- Traction des joints, Pelage sur support bois.

Origine laboratoire MPA, rapport 5055-2/2009 du 22 avril 2009 :

- Essais de résistance et allongement à la rupture en traction ;
- Essais de vieillissement à l'étuve et de tenue à la chaleur ;
- Essais de perméabilité à la vapeur d'eau ;
- Étanchéité des joints ;

- Résistance au cisaillement des joints ;
- Essai Température Bille Anneau sur liant neuf et vieilli ;
- Essai de pliability à froid.

Origine interne fabricant :

- Résistance au fluage avant et après vieillissement ;
- Stabilité dimensionnelle ;
- Essais de résistance à la déchirure au clou.

C. Références

C1. Données environnementales¹

Le produit Ice & Water Shield ne fait pas l'objet d'une Déclaration Environnementale (DE). Il ne peut donc revendiquer aucune performance environnementale particulière.

Les données issues des DE ont notamment pour objet de servir au calcul des impacts environnementaux des ouvrages dans lesquels les produits (ou procédés) visés sont susceptibles d'être intégrés.

C2. Autres références

Les premiers emplois de la membrane Ice & Water Shield remontent à plus de 24 ans aux États-Unis et au Canada.

En France, les premières applications remontent à 1995.

¹ Non examiné par le Groupe Spécialisé dans le cadre de cet Avis

Tableaux et figures du Dossier Technique

Tableau 1 – Caractéristiques spécifiées de la membrane Ice & Water Shield

| Caractéristiques | Norme de référence | Spécification |
|---|--|---|
| Épaisseur | - | 1,0 à 1,25 mm |
| Résistance à la rupture par traction | EN 12311-2 méthode B | Long. \geq 17N/6mm Transv. \geq 20 N/6mm |
| Allongement à la rupture par traction | EN 12311-2 méthode B | Long. \geq 90 % Transv. \geq 50 % |
| Résistance au cisaillement au niveau des joints | EN 12317-2 | \geq 150 N |
| Adhérence au bois – panneau bois aggloméré | EN 1372 | \geq 1 N/mm |
| Transmission de la vapeur d'eau | EN 1931 | g : $2,07 \times 10^{-9}$ kg/(m ² .s) +/- $0,15 \times 10^{-9}$ Sd : 197 m +/- 20 m |
| Étanchéité au niveau des joints | EN 1928 méthode A classe W1 selon EN 13859-1 | Étanche |
| Point de ramollissement – méthode bille et anneau | EN 1427 | 100 °C |
| Souplesse à basse température | EN 1109 | -20 °C |
| Résistance au fluage à température élevée (+70 °C) | EN 1110 | <1 mm |
| Résistance au fluage à température élevée (+70 °C) après vieillissement | EN 1110 EN 1296 | <1 mm |
| Stabilité dimensionnelle | EN 1107-2 | Long. < -0.6 % Transv. < -1 % |
| Déchirure au clou | EN 12310-2 | Long. \geq 90 N Transv. \geq 90N |
| Étanchéité autour du clou après vieillissement | Étanchéité autour du clou ASTM 1970 après Cycle Gel dégel EN 534 § 7.4.4 | Étanche |

Tableaux 2 - Contrôles

| Propriété | Enregistrement des mesures dans le rapport de production - Production Log | Méthodes |
|--|---|--|
| Longueur des rouleaux (22.86 m minimum) | Chaque production | Mesure physique selon le test GCP – B – 125. La longueur est contrôlée à l'aide d'un appareil de mesure (type odomètre). |
| Largeur du composé bitume (91 cm, ±1mm) | 1 fois par heure | Contrôle de la largeur de marge, elle est égale à la différence entre la largeur du film support et la largeur du compose bitume. |
| Épaisseur (GCP-B-86) | 1 fois par heure | Vérification continue par système automatisé de mesure et de contrôle de l'épaisseur. Vérification périodique par opérateur du système à l'aide d'un appareil à lecture digitale. |
| Lisibilité de l'impression | 1 fois par heure | Contrôle visuel de la qualité de l'impression sur le film. Vérification continue par système automatisé. |
| Position de la signalisation de la bande de recouvrement | 1 fois par heure | Contrôle par l'opérateur. |
| Température avant laminage avec le film PEHD | 1 fois par heure | Lecture de l'appareil (mesure en continue de la température par senseur infrarouge). |
| Identification sur emballage | Chaque emballage | Contrôle du nom du produit et de son numéro de lot. |
| Positionnement du Ripcord | 1 fois par heure | Contrôle visuel du positionnement. |
| Papier silliconé (GCP-B-54) | 1 fois par heure | Contrôle de l'assemblage avec le composé bitume par pelage pour confirmer : facilité et constance. |

Tableau 3 – Critères de choix du système d'étanchéité complémentaire

| Type de couverture | Système | Pente « P » de couverture en % | | | |
|--|-------------------------------------|--------------------------------|-------------|-------------|--------|
| | | P ≥ 40 | 40 > P ≥ 30 | 30 > P ≥ 20 | P < 20 |
| Couvertures en petits éléments discontinus | Étanchéité simple avec chanlatte | OUI | / | / | / |
| | Étanchéité simple sous rehausse | / | / | / | / |
| | Étanchéité renforcée avec chanlatte | OUI | OUI | OUI | OUI |
| | Étanchéité renforcée sous rehausse | / | / | / | / |
| Couvertures métalliques en plaques et en feuilles et en bandes | Étanchéité simple avec chanlatte | OUI | OUI | OUI | / |
| | Étanchéité simple sous rehausse | OUI | OUI | / | / |
| | Étanchéité renforcée avec chanlatte | OUI | OUI | OUI | OUI |
| | Étanchéité renforcée sous rehausse | OUI | OUI | / | / |

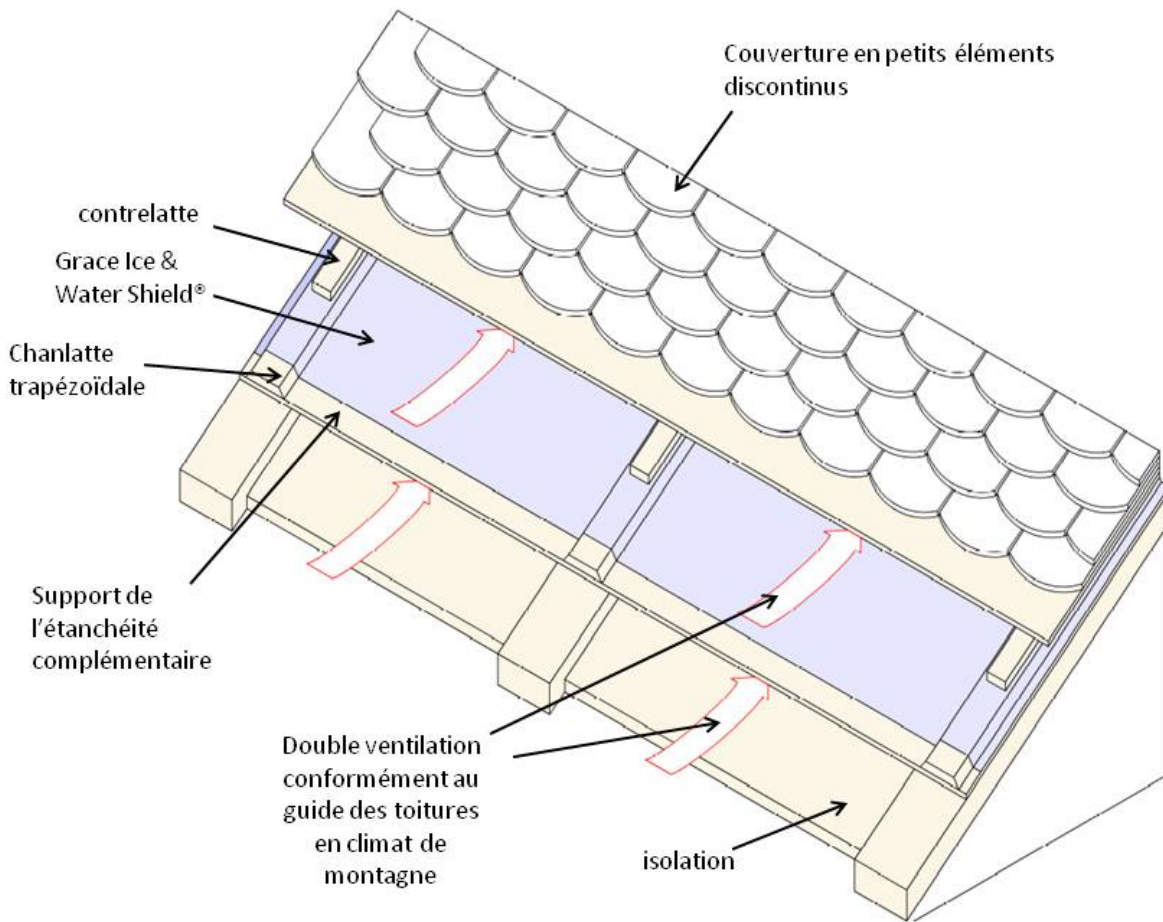
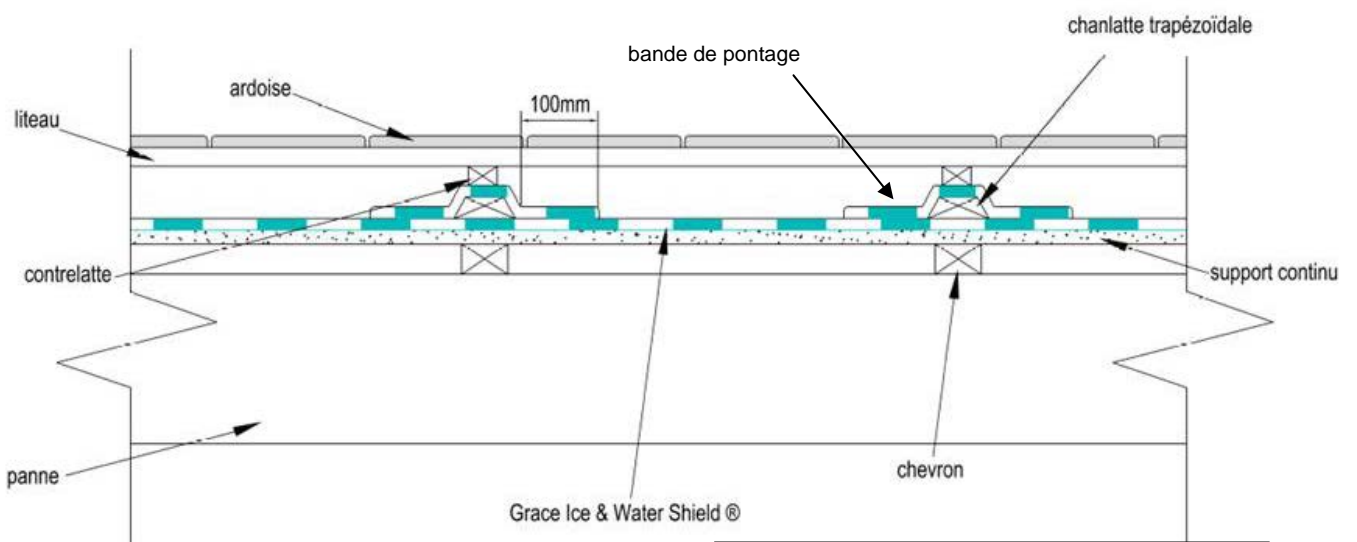


Figure 1 – Vue en coupe de la toiture

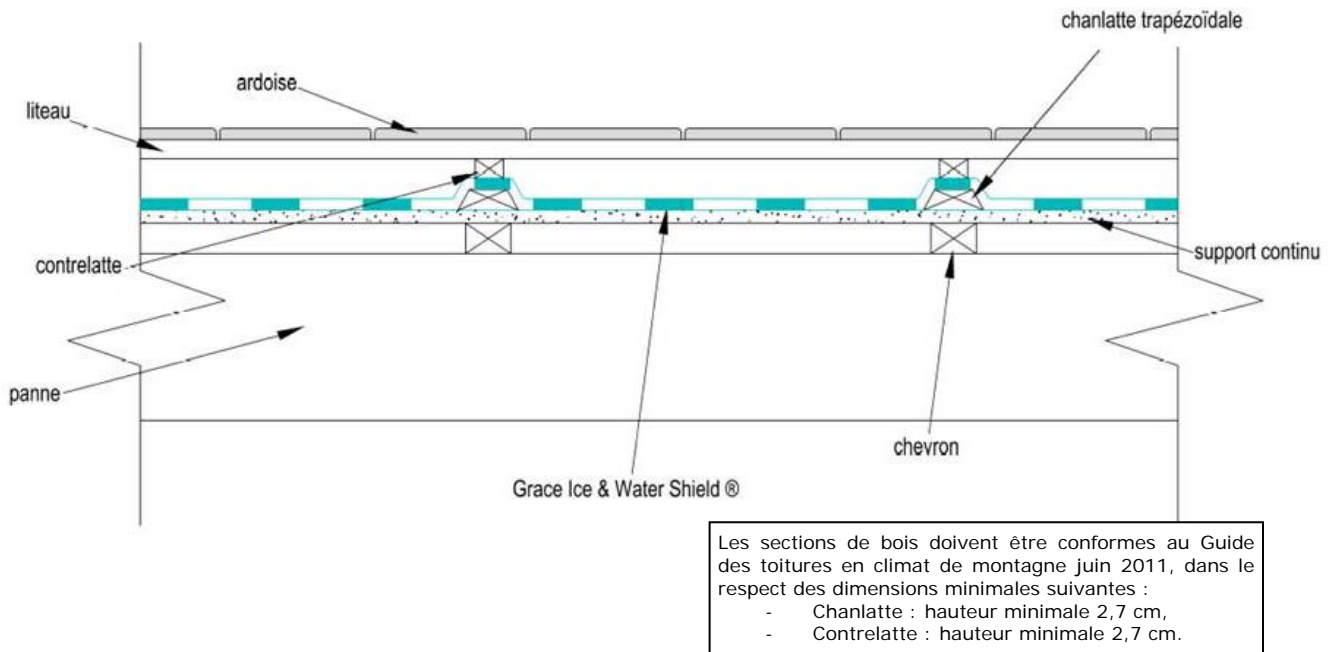


Les sections de bois doivent être conformes au Guide des toitures en climat de montagne juin 2011, dans le respect des dimensions minimales suivantes :

- Chanlatte : hauteur minimale 2,7 cm,
- Contralatte : hauteur minimale 2,7 cm.

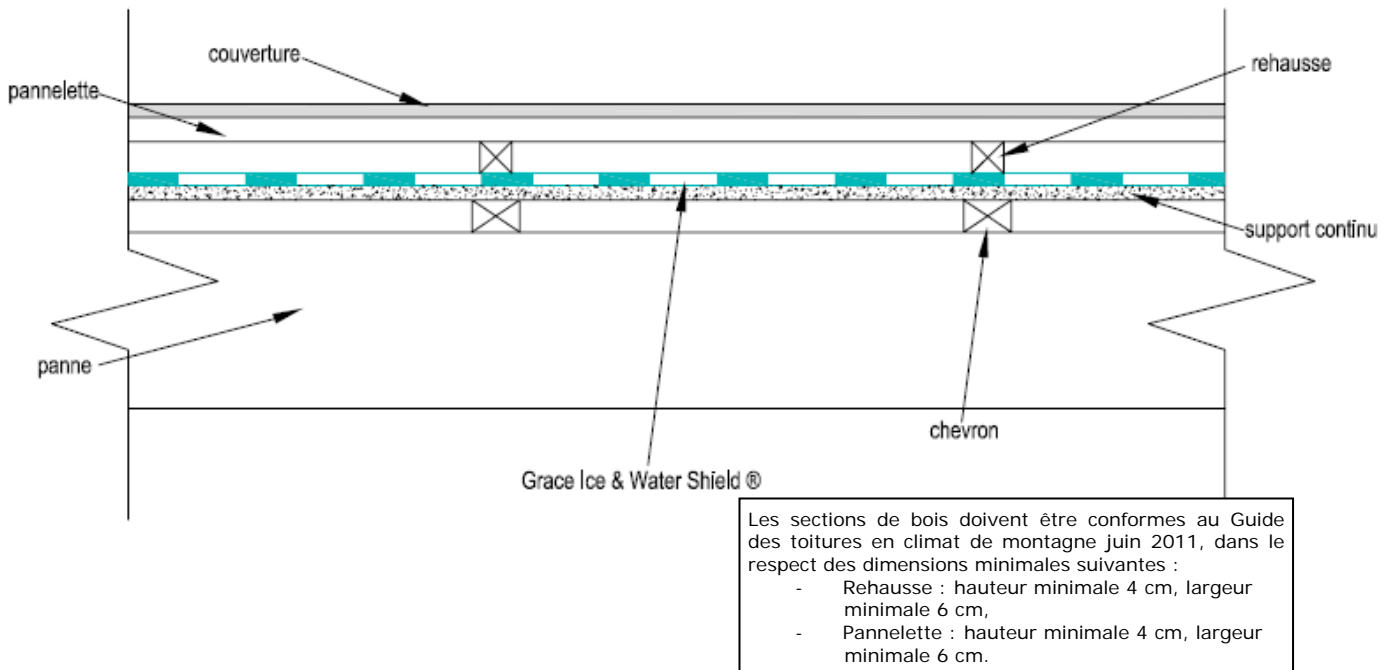
Couvertures en petits éléments discontinus, pentes $\geq 40\%$
 Couvertures métalliques en plaques et en feuilles et en bandes, pentes $\geq 20\%$

Figure 2 – Système simple avec chanlatte – option 1



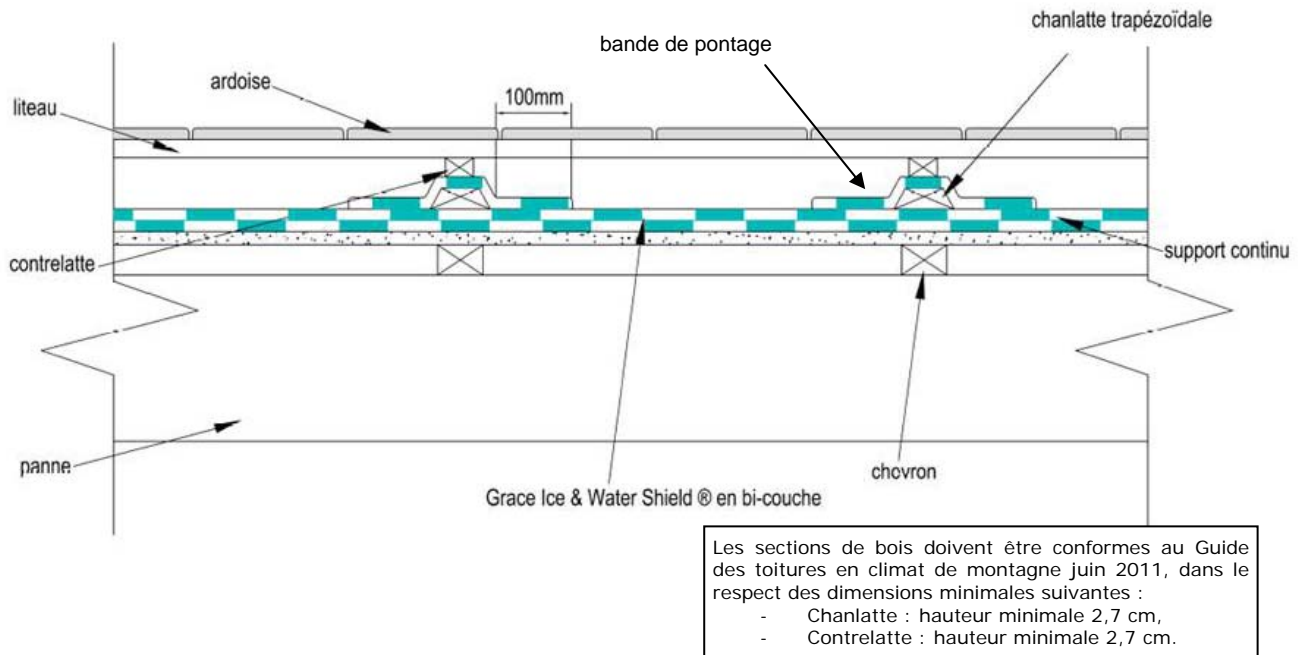
Couvertures en petits éléments discontinus, pentes $\geq 40\%$
 Couvertures métalliques en plaques et en feuilles et en bandes, pentes $\geq 20\%$

Figure 3 – Système simple avec chanlatte – option 2



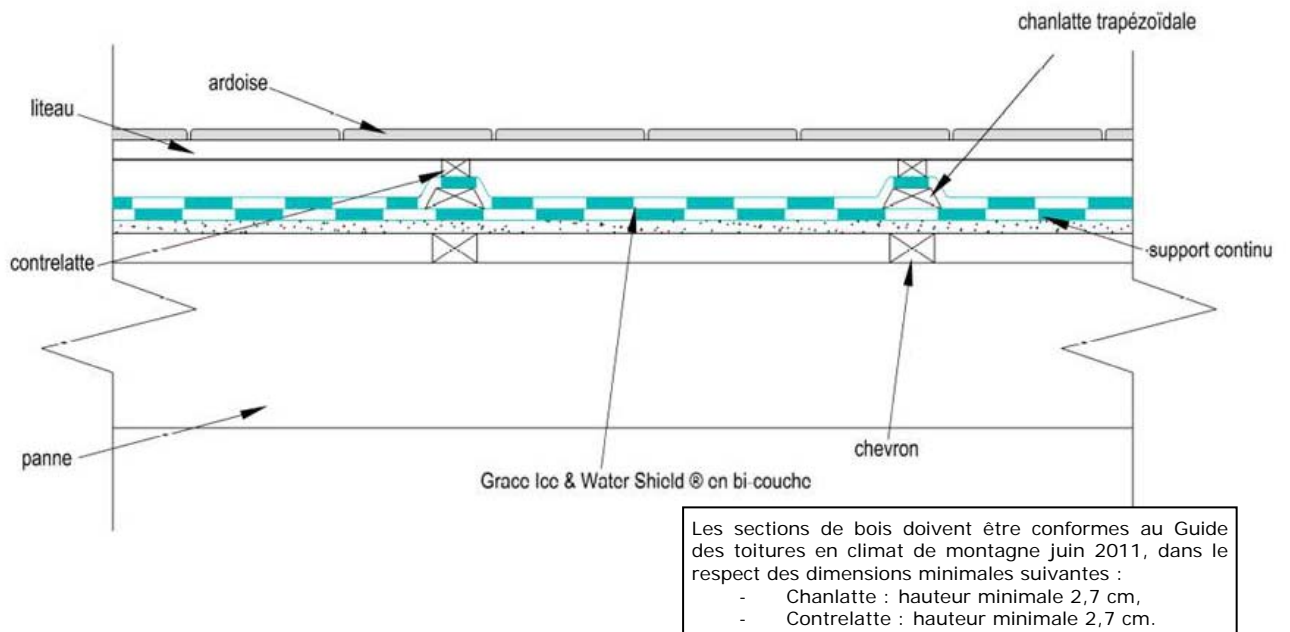
Couvertures métalliques en plaques et en feuilles et en bandes, pentes $\geq 30\%$

Figure 4 – Système simple sous réhausse



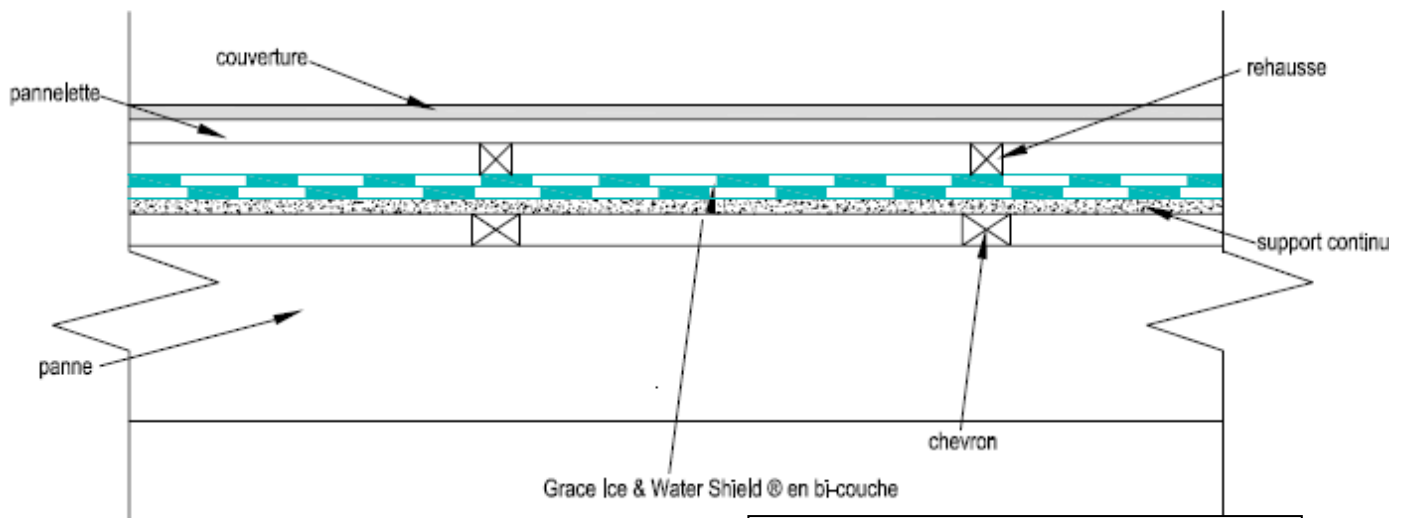
Couvertures en petits éléments discontinus, toute pente admise par le procédé de couverture
 Couvertures métalliques en plaques et en feuilles et en bandes, toute pente admise par le procédé de couverture

Figure 5 – Système renforcé avec chanlatte – option 1



Couvertures en petits éléments discontinus, toute pente admise par le procédé de couverture
 Couvertures métalliques en plaques et en feuilles et en bandes, toute pente admise par le procédé de couverture

Figure 6 – Système renforcé avec chanlatte – option 2



Les sections de bois doivent être conformes au Guide des toitures en climat de montagne juin 2011, dans le respect des dimensions minimales suivantes :

- Rehausse : hauteur minimale 4 cm, largeur minimale 6 cm,
- Pannelette : hauteur minimale 4 cm, largeur minimale 6 cm.

Couvertures métalliques en plaques et en feuilles et en bandes, pentes $\geq 30\%$

Figure 7 – Système renforcé sous rehausse

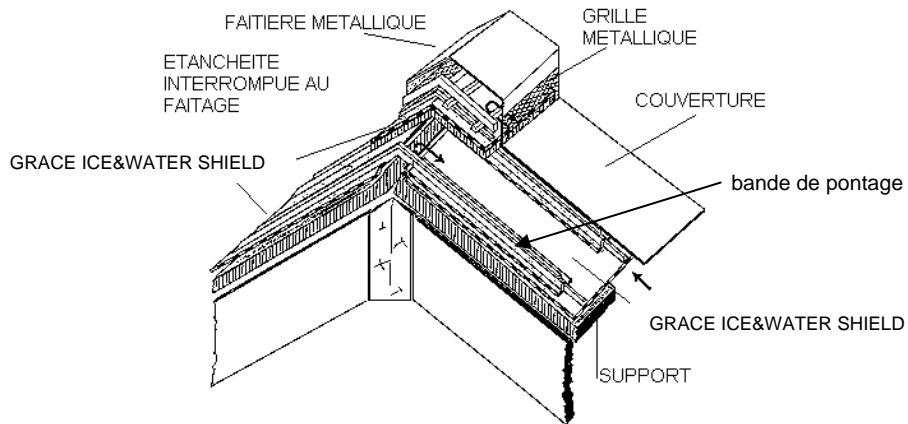


Figure 8 – Faitage et arêtier

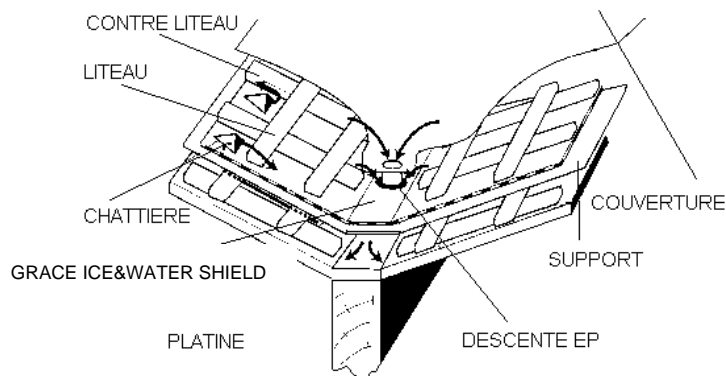


Figure 9 - Noue

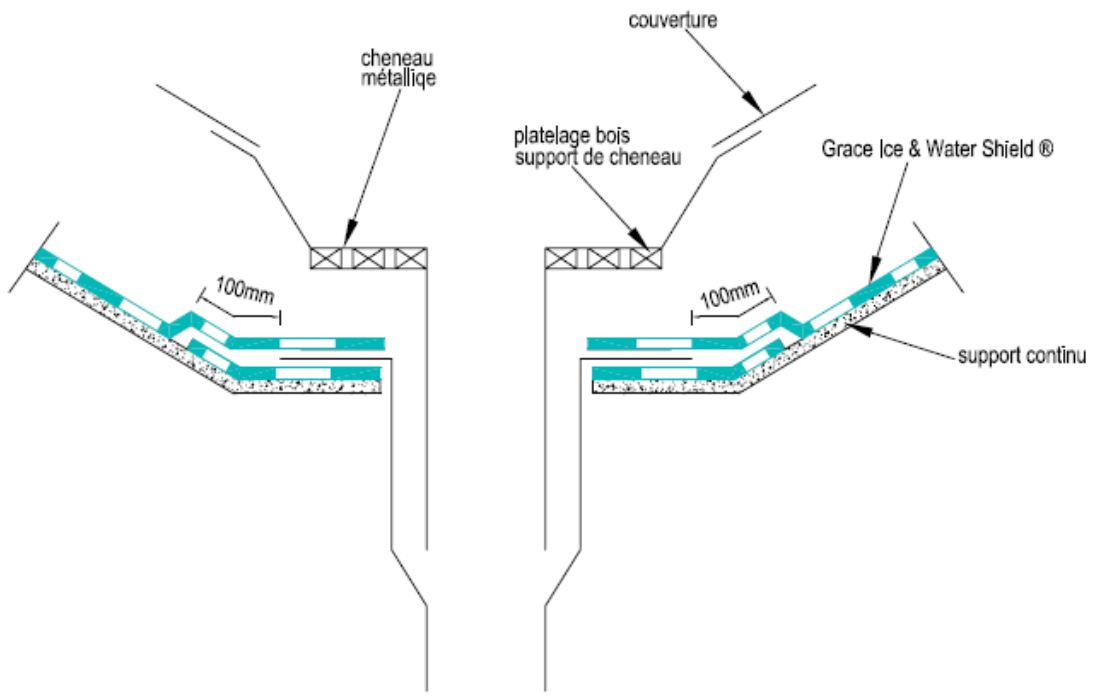


Figure 10 – Descente d'eaux pluviales

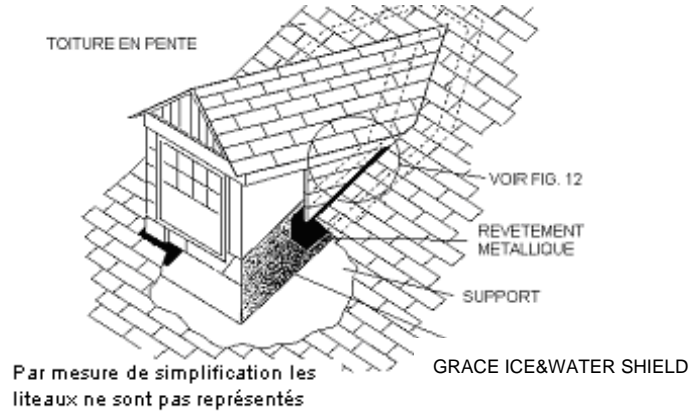


Figure 11 - Lucarne

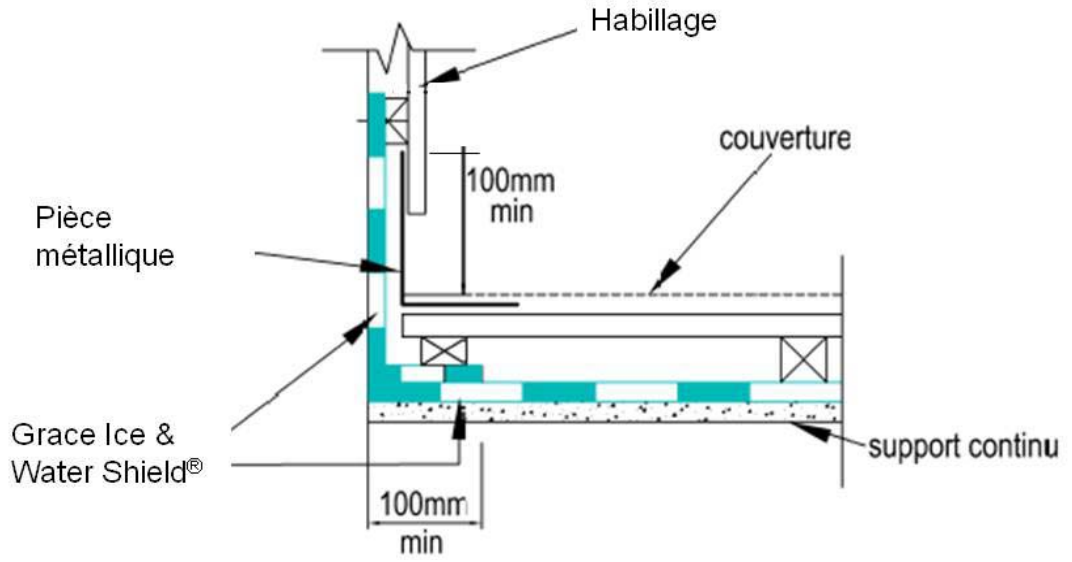


Figure 12 - Relevé
(voir aussi la figure 14)

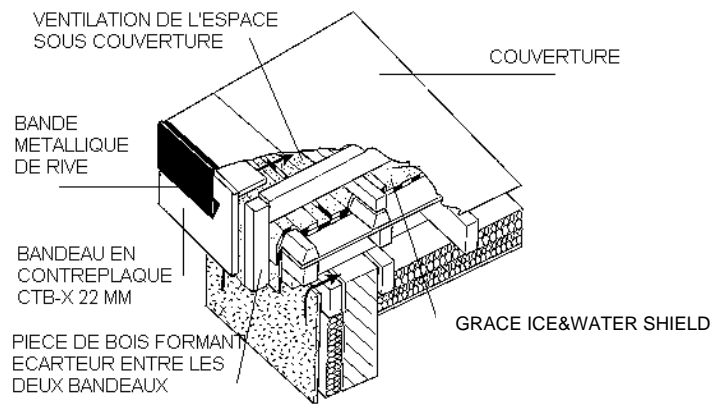
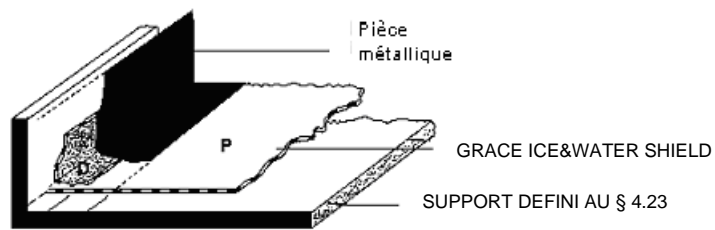


Figure 13 - Rive



P = GRACE ICE&WATER SHIELD PREMIERE COUCHE
 D = GRACE ICE&WATER SHIELD DEUXIEME COUCHE

Figure 14 – Détail d'angle

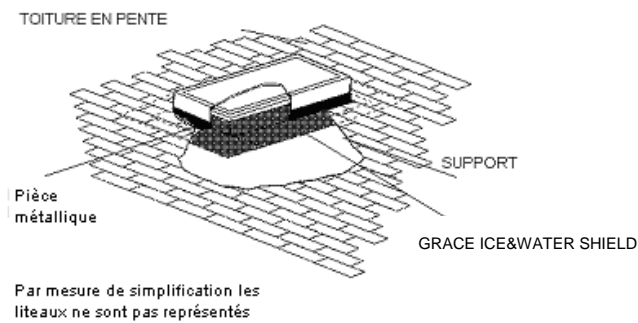


Figure 15 – Vasistas ou châssis