

Document Technique d'Application

Référence Avis Technique **2/16-1754**

*Panneau sandwich
métallique en couverture
Metal sandwich panel for
roofing*

JI ROOF 1000

Relevant de la norme

NF EN 14509

Titulaire : Société JORIS IDE NV
Hille 174
BE-8750 Zwevezele
Belgique

Tél. : (00) 32 (0) 51 61 28 71
E-mail : info@jorisode.be
Internet : www.jorisode.fr

Groupe Spécialisé n° 2.1

Produits et procédés de façade légère et panneau sandwich

Publié le 25 novembre 2016



Commission chargée de formuler des Avis Techniques et Documents Techniques d'Application

(arrêté du 21 mars 2012)

Secrétariat de la commission des Avis Techniques
CSTB, 84 avenue Jean Jaurès, Champs sur Marne, FR-77447 Marne la Vallée Cedex 2
Tél. : 01 64 68 82 82 - Internet : www.ccfat.fr

Le Groupe Spécialisé n° 2.1 "Produits et procédés de façade légère et panneau sandwich" de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques, a examiné, le 5 juillet 2016, le procédé de couverture à base de panneaux sandwich JI ROOF 1000 présenté par la Société JORIS IDE NV. Il a formulé sur ce procédé l'Avis Technique ci-après. Cet Avis a été formulé pour les utilisations en France européenne.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

Procédé de couverture en panneaux sandwich à parements en tôle d'acier soit galvanisée, soit galvanisée prélaquée, et à âme isolante injectée en polyisocyanurate (PIR) expansée au pentane.

Les panneaux ont les dimensions suivantes :

- Epaisseur : 40 à 150 mm.
- Longueur hors tout maximale : 16 m.
- Largeur utile : 1000 mm.

Les panneaux sont mis en œuvre avec leurs nervures parallèles à la ligne de plus grande pente de la couverture.

1.2 Mise sur le marché

En application du Règlement (UE) n° 305/2011, les panneaux sandwich du procédé JI ROOF 1000 font l'objet d'une déclaration des performances (DdP) établie par le fabricant sur la base de la norme NF EN 14509.

Les produits conformes à cette DdP sont identifiés par le marquage CE.

Les produits relevant de la norme NF EN 14509 sont soumis, pour leur mise sur le marché, aux dispositions de l'arrêté du 16 février 2010 portant application aux panneaux sandwich autoportants, isolants, double peau à parements métalliques du décret du 8 juillet 1992 modifié, concernant l'aptitude à l'usage des produits de construction.

1.3 Identification des constituants

Les panneaux JI ROOF 1000 I et JI ROOF 1000 D du procédé JI ROOF 1000 sont caractérisés par la géométrie particulière de leurs sections transversales, illustrées par la figure 1a (emboîtement incliné JI ROOF 1000 I) et figure 1b (emboîtement droit JI ROOF 1000 D) du Dossier Technique.

Chaque colis de panneaux est identifié conformément au § 6.1 du Dossier Technique.

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

Le domaine d'emploi visé est celui des couvertures de bâtiments régis par le code du travail dont le plancher bas du dernier niveau est inférieur à 8 m du sol, des bâtiments industriels et agricoles, à température positive, dont les conditions de gestion de l'air intérieur permettent de réduire les risques de condensation superficielle (locaux ventilés naturellement de faible à moyenne hygrométrie ou conditionnés en température ou en humidité dont la pression de vapeur d'eau est comprise entre 5 mm Hg «666 Pa» et 10 mm Hg «1333 Pa»).

Les bâtiments sont situés à une altitude inférieure à 900 m.

La longueur des rampants est limitée à 40 m.

Ce procédé est principalement destiné à la réalisation de couverture de formes simples comportant peu de pénétrations.

2.2 Appréciation sur le procédé

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

Données environnementales

Le procédé JI ROOF 1000 ne dispose d'aucune déclaration environnementale (DE) et ne peut donc revendiquer aucune performance environnementale particulière. Il est rappelé que cette DE n'entre pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du procédé.

Aspects sanitaires

Le présent avis est formulé au regard de l'engagement écrit du titulaire de respecter la réglementation, et notamment l'ensemble des obligations réglementaires relatives aux substances dangereuses, pour leur fabrication, leur intégration dans les ouvrages du domaine d'emploi accepté et l'exploitation de ceux-ci. Le contrôle des informations et déclarations délivrées en application des réglementations en vigueur n'entre pas dans le champ du présent avis. Le titulaire du présent avis conserve l'entière responsabilité de ces informations et déclarations.

Prévention des accidents et maîtrise des accidents et maîtrise des risques lors de la mise en œuvre et de l'entretien

Le procédé JI ROOF 1000 dispose d'une Fiche de données de Sécurité (FDS). L'objet de la FDS est d'informer l'utilisateur de ce procédé sur les dangers liés à son utilisation et sur les mesures préventives à adopter pour les éviter, notamment par le port d'équipement de protection individuelle (EPI).

2.2.2 Aptitude à l'emploi

Stabilité

Les panneaux de couverture ne participent ni à la stabilisation des ossatures secondaires ni à la stabilité générale des bâtiments. Elle incombe à l'ouvrage qui les supporte.

Sécurité en cas d'incendie

Elle ne nécessite pas de justification particulière compte tenu de domaine d'emploi visé (cf. §2.1).

Les panneaux sandwich du procédé JI ROOF 1000 font l'objet, suivant la NF EN 13-501-1, d'un classement de réaction au feu attesté par un Procès-Verbal en cours de validité (cf. §B).

L'utilisation du procédé JI ROOF 1000 dans les bâtiments relevant du code du travail dont le plancher bas du dernier niveau est situé à plus de 8 m du sol et dans les ERP, est exclue du domaine d'emploi.

Sécurité en cas de séisme

Selon la réglementation sismique définie par :

- Le décret n° 2010-1254 relatif à la prévention du risque sismique ;
- Le décret n° 2010-1255 portant délimitation des zones de sismicité du territoire français ;
- L'arrêté du 15 septembre 2014 modifiant l'arrêté du 22 octobre 2010 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal ».

Le procédé JI ROOF 1000 peut être mis en œuvre, en respectant les prescriptions du Dossier Technique sur des bâtiments de catégorie d'importance I, II, III et IV¹, situés en zone de sismicité 1 (très faible), 2 (faible), 3 (modérée) et 4 (moyenne), sur des sols de classe A, B, C, D et E.

Prévention des accidents

Elle nécessite de s'assurer de la stabilité des ouvrages en cours de montage et de respecter les précautions liées à la manutention d'éléments de grandes dimensions.

Isolation thermique

Pour les bâtiments répondant aux exigences de la Réglementation Thermique en vigueur, il y a lieu de se référer aux Règles de calcul Th-U (fascicules 1 à 5), permettant de déterminer le coefficient de transmission surfacique global de couverture (Up).

Il convient en outre de tenir compte des déperditions dues aux points singuliers de l'ouvrage.

Isolation acoustique

On ne dispose pas d'éléments d'évaluation relatifs à l'isolation aux bruits d'impacts (pluie, grêle), à l'affaiblissement acoustique vis-à-vis des bruits aériens extérieurs et à la réverbération des bruits intérieurs.

S'il existe une exigence applicable aux bâtiments à construire pour ce procédé, la justification devra être apportée au cas par cas.

Étanchéité à l'eau

On peut considérer que cette couverture est étanche à l'eau dans les conditions de pose définies au Dossier Technique pour des hauteurs d'ouvrages limitées à 50 m.

Risque de condensation

Dans les conditions prévues au Dossier Technique qui limitent l'emploi de cette couverture aux locaux à faible ou moyenne hygrométrie ou dont la pression de vapeur d'eau est comprise entre 5 mm Hg « 666 Pa » et 10 mm Hg « 1333 Pa », des condensations ne sont à redouter

¹ Cet Avis ne traite pas des mesures préventives spécifiques qui peuvent être appliquées aux bâtiments de catégorie d'importance IV pour garantir la continuité de leur fonctionnement en cas de séisme.

qu'éventuellement au droit des pénétrations et lorsque le bâtiment n'est pas chauffé ($t < 12\text{ °C}$).

Cependant, les condensations sous les plaques d'éclairage simple peau constituent un risque inévitable.

Par ailleurs, comme pour tous les autres systèmes de couverture en panneaux sandwich à parements métalliques, on ne peut exclure totalement les risques de condensation sur les fixations traversantes.

2.23 Durabilité – Entretien

Durabilité

Ce système, lorsqu'il comporte des parements extérieurs de couverture en tôles d'acier d'épaisseur supérieure ou égale à 0,63 mm, présente une durabilité comparable à celle des couvertures traditionnelles de référence en plaques métalliques issues de tôles d'acier galvanisées ou galvanisées prélaquées (NF P 34-205-1 (réf DTU 40.35)).

L'emploi du parement couverture en épaisseur 0,55 mm n'est pas de nature à modifier l'appréciation précédente si, toutefois, des précautions particulières sont prises pour éviter les déformations ou chocs des panneaux, lors du montage, de l'exploitation, ou à l'occasion des opérations d'entretiens.

Entretien

Les dispositions de l'annexe C du NF P 34-205-1 (réf DTU 40.35) "Conditions d'usage et d'entretien" s'appliquent à ce système.

2.24 Fabrication et contrôle

La fabrication des parements métalliques relève des techniques traditionnelles de profilage des tôles d'acier galvanisées ou galvanisées prélaquées. Le moussage de l'âme isolante est réalisé, dans les usines JORIS IDE NV de Zwevezele et Oostkamp du groupe JORIS IDE GROUP en Belgique, depuis plusieurs années par procédé continu et n'appelle pas d'observation particulière. La Société a mis en place des dispositions de fabrication et d'autocontrôle qui permettent de compter sur une suffisante constance de qualité.

La fabrication fait l'objet d'un suivi par le CSTB.

Cet avis est formulé en prenant en compte les contrôles et modes de vérifications de fabrication décrits dans le Dossier Technique Etabli par le Demandeur (DTED).

2.25 Mise en œuvre

La mise en œuvre de ces éléments (nervures posées parallèles à la ligne de plus grande pente) se rapproche de celle des plaques nervurées traditionnelles selon NF P 34-205-1 (réf DTU 40.35).

Il convient d'éviter les découpes de panneaux sur le chantier.

2.3 Prescriptions Techniques

2.31 Conditions de conception

L'ossature du bâtiment devra être calculée conformément aux Eurocodes 1, 2, 3, et 5 sans tenir compte de la résistance propre des panneaux.

Il est à noter que pour les structures en bois, les valeurs limites à prendre en compte pour les flèches sont celles figurant à l'intersection de la colonne "Bâtiments courants" et de la ligne "Éléments structuraux" du Tableau 7.2 de la clause 7.2(2) de la NF EN 1995-1-1/NA.

Les tolérances fonctionnelles du montage peuvent être de classe 1 ou 2 conformément à la NF EN 1090-2+A1.

Le choix du revêtement de la tôle extérieure et intérieure devra tenir compte du type d'environnement selon les tableaux du Dossier Technique.

Le choix du traitement anticorrosion des dispositifs de fixations sera effectué conformément à la NF P 34-205-1 (réf DTU 40.35).

Pour les locaux avec renouvellement d'air et humidité non fixé, le rapport W/n (g/m^3) doit être précisé dans les DPM.

Pour les locaux avec température et humidité fixées et régulées, la pression de vapeur d'eau intérieure (mm.Hg) ou (Pa) doit être précisée dans les DPM.

2.32 Conditions de mise en œuvre

La société JORIS IDE NV assure, à la demande des entreprises de pose, son assistance technique.

Des précautions devront être prises pour assurer la continuité des étanchéités et de l'isolation afin de limiter les risques de condensation superficielle.

2.33 Calepinage et réalisation des pénétrations de grandes dimensions

Une étude de calepinage doit être faite, à l'instigation du maître d'ouvrage ou de son représentant, et soumise au fabricant pour s'assurer de sa bonne compatibilité avec les caractéristiques spécifiques de cette couverture.

La société JORIS IDE NV est tenue d'apporter son assistance technique aux entreprises qui en font la demande, pour la réalisation des pénétrations de grandes dimensions intéressant plusieurs largeurs de panneaux.

Un chevêtre doit être prévu autour des pénétrations intéressant une dimension (largeur ou longueur) supérieure à 400 mm.

Concernant les procédés de lanterneaux ponctuels et filants dont les produits relevant respectivement des normes NF EN 1873 et NF EN 14963, il est à rappeler qu'ils relèvent d'Avis Technique ou de Document Technique d'Application.

Conclusions

Appréciation globale

L'utilisation du procédé JI ROOF 1000 dans le domaine d'emploi accepté est appréciée favorablement.

Validité

Jusqu'au 31 octobre 2019.

*Pour le Groupe Spécialisé n°2.1
Le Président*

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Il s'agit d'une nouvelle demande.

Le procédé JI ROOF 1000 se décline en deux types de panneaux sandwich isolants, JI ROOF 1000 I et JI ROOF 1000 D, visant le même domaine d'application.

Comme pour tous les procédés de cette famille, la hauteur des bâtiments est limitée à 50 mètres.

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n°2.1

Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

1. Principe et domaine d'application

1.1 Principe

Procédé de couverture JI ROOF 1000 mettant en œuvre des panneaux sandwich isolants de grande longueur, de 40 à 150 mm d'épaisseur, avec une âme isolante en mousse rigide de polyisocyanurate (PIR) expansée au pentane entre une tôle extérieure fortement nervurée et une tôle intérieure faiblement nervurée, en acier revêtu métallique ou revêtu métallique prélaquée.

Les références commerciales des panneaux sandwich isolants du procédé JI ROOF 1000 sont : panneaux JI ROOF 1000 I et JI ROOF 1000 D. (cf. figures 1a et 1b).

La jonction longitudinale des panneaux est obtenue par emboîtement des rives et la jonction transversale s'effectue par recouvrement du débord du panneau supérieur sur le panneau inférieur.

1.2 Domaine d'application

1.2.1 Procédé

Le domaine d'emploi du procédé concerne la couverture des bâtiments régis par le code du travail dont le plancher bas du dernier niveau est inférieur à 8m, notamment des bâtiments industriels et des bâtiments agricoles.

Comme pour tous les procédés de couverture en panneaux sandwich, la hauteur des bâtiments est limitée à 50 mètres.

Les panneaux ne participent pas à la stabilité du bâtiment, elle incombe à l'ouvrage qui les supporte.

L'utilisation en climat de montagne (altitude > 900 m) n'est pas visée.

Le procédé JI ROOF 1000 peut être mis en œuvre, en respectant les prescriptions du Dossier Technique sur des bâtiments de catégorie d'importance I, II, III et IV², situés en zone de sismicité 1 (très faible), 2 (faible), 3 (modérée) et 4 (moyenne), sur des sols de classe A, B, C, D et E.

1.2.2 Hygrométrie des locaux

Le procédé est utilisé pour des bâtiments à température positive dont l'hygrométrie est faible à moyenne et/ou la gestion de l'air intérieur permet de réduire les risques de condensation superficielle. Cette gestion peut être réalisée soit par ventilation naturelle ou mécanique par régulation de la température et/ou de l'humidité (pression de vapeur d'eau comprise entre 5 mm Hg « 666 Pa » et 10 mm Hg « 1333 Pa »).

1.2.3 Adaptation du revêtement à l'exposition atmosphérique et aux ambiances intérieures

En référence aux expositions définies dans la norme XP P 34-301 ; le choix des parements et de leurs finitions, qui est fonction des atmosphères extérieures et ambiances intérieures, est déterminé conformément aux Tableaux 1 et 2 en fin de Dossier Technique.

2. Matériaux et composants

2.1 Parements

Tôles en acier de nuance S 280 GD minimale, d'épaisseur nominale minimale de 0,55 mm en parement extérieur et 0,50 mm en parement intérieur.

Les bobines d'acier peuvent être :

- Soit galvanisées à chaud en continu conformément à la norme NF EN 10346, éventuellement prélaquées conformément aux normes NF EN 10169+A1 et XP P 34-301 :
 - Z 275 version brute en intérieur.
 - mini Z100 pour revêtement « Polyester 15 µ » en intérieur ;
 - Z225 ou Z275 pour les autres revêtements organiques ;
- Soit Revêtues à chaud en continu du revêtement métallique « Magnélic[®] » selon ETPM « Magnélic[®] » d'ArcelorMittal Belgique et NF

EN 10143, éventuellement prélaquée conformément aux normes XP P 34-301 et NF EN 10169+A1 :

- mini Magnélic[®] ZM 90 en version brute en intérieur,
- mini Magnélic[®] ZM 90 avec Estetic[®] Access « Polyester 15 µ » et Estetic[®] Standard Mat « Polyester 25 µ » en intérieur ;
- mini Magnélic[®] ZM 120 pour les autres revêtements organiques.

Les différents revêtements prélaqués sont :

- polyester 15 ou 25 ou 35 µ ;
- PVDF 25 ou 35 µ ;
- Granite[®] standard HD : polyester 25 µ ;
- Granite[®] deep mat 35 : polyester 35 µ ;
- Granite[®] HDX : PU 55 µ ;
- Granite[®] HDS : polyester 35 µ ;
- Granite[®] PVDF 25 ou 35 µ ;
- Colorfarm[®] : polyester 35 µ ;
- PVC 150 µ ;
- Plastisol 200 µ ;
- Colorcoat HPS 200 ultra : plastisol 200 µ.

Les catégories des revêtements organiques et leurs destinations, sont précisées dans les tableaux 1 et 2 en fin de Dossier Technique.

2.2 Isolant

Il s'agit d'une mousse polyisocyanurate (PIR) référence JI 17 P :

- Masse volumique : 40 ± 5 kg/m³.
- Traction Mini de 60 kPa (cf. NF EN 14509).
- Compression sous 10 % d'écrasement mini de 80 kPa (cf. NF EN 14509).
- Résistance au cisaillement mini de 90 kPa (cf. NF EN 14509).
- Conductivité thermique $\lambda = 0,023$ W/m.K faisant objet d'un certificat ACERMI Tremplin n° 16/212/1141.

2.3 Finition des rives longitudinales

La rive mâle est fermée par un film PVC adhésif d'épaisseur 65 µm et de largeur fonction de l'épaisseur du panneau.

La rive femelle comporte un joint continu en polyuréthane, d'épaisseur 5 mm et de largeur fonction de l'épaisseur du panneau.

3. Eléments

3.11 Panneau (cf. figure 1)

Les panneaux sandwich isolants du procédé JI ROOF 1000 font l'objet d'une déclaration des performances établie par le fabricant sur la base de la norme NF EN 14509 (cf. tableau 3).

3.12 Caractéristiques dimensionnelles

- Largeur utile : 1000 mm.
- Largeurs hors tout : elles sont indiquées dans le tableau 5 en fin de Dossier Technique ;
- Epaisseurs :
 - JI ROOF 1000 I (emboîtement incliné) : 40, 60, 80, 100, 120 et 150 mm ;
 - JI ROOF 1000 D (emboîtement droit) : 40, 60, 80 et 100 mm.
- Longueur maximale : 16 m.

Les tolérances dimensionnelles des panneaux sandwich du procédé JI ROOF 1000 sont conformes à l'annexe D de la norme NF EN 14509.

3.13 Géométrie des parements

Parement extérieur (figures 1a et 1b)

Profil du type 1000 (3 x 333,3 x 45), présentant :

- Quatre nervures principales équidistantes (333,3 mm), de forme trapézoïdale, de base 75 mm et de hauteur 45 mm, dont deux en rive longitudinale du panneau.
- Deux raidisseurs en plage de forme trapézoïdale (41 x 4,0 mm).

Parement intérieur (figures 1a et 1b)

Profil avec nervuration de forme trapézoïdale faiblement prononcée (33,3 x 1,3 mm), au pas de 66,7 mm.

² Cet Avis ne traite pas des mesures préventives spécifiques qui peuvent être appliquées aux bâtiments de catégorie d'importance IV pour garantir la continuité de leur fonctionnement en cas de séisme.

3.14 Rives longitudinales

Les panneaux possèdent une rive emboîtée et une rive emboîtante permettant un emboitement par superposition du type couverture.

La nervure longitudinale recouverte du parement extérieur comporte un façonnage complémentaire constituant avec l'onde recouvrante du parement extérieur du panneau voisin une rupture capillaire (cf. figure 1a et 1b).

L'emboitement se décline en deux versions : emboitement incliné (figure 1a) pour l'ensemble de la gamme d'épaisseurs de 40 à 150 mm et l'emboitement droit (figure 1b) jusqu'à 100 mm d'épaisseur.

3.15 Extrémités transversales

En extrémité des panneaux, les coupes sont droites.

Pour la mise en œuvre aux jonctions transversales de panneaux, et au niveau de l'éégout, il est impératif de prévoir un débord du parement extérieur par démoussage de longueur (l), allant de 50 à 300 mm.

Dans le cas de débord, il est indispensable de préciser, lors de la commande, s'il s'agit de panneaux à recouvrement du type « droit » (cf. figure 2a), ou du type « gauche » (cf. figure 2b) (sens de pose).

3.16 Masse surfacique

Les masses surfaciques nominales en kg/m² des panneaux sandwich isolants JI ROOF 1000 sont indiquées au tableau 4 en fin de Dossier Technique pour une combinaison de parements de 0,55 mm extérieur et 0,50 mm intérieur.

3.17 Performances thermiques

Le coefficient U_p doit être calculé conformément aux règles Th-U fascicule parois opaques, d'après la formule suivante :

$$U_p = U_c + \frac{L_p \times \psi_j + n \times \chi}{A}$$

Où :

U_c est le coefficient de transmission thermique en partie courante du panneau.

ψ_j est le coefficient de déperdition linéique correspondant à l'emboitement entre panneaux.

L_p est la longueur d'emboitement entre panneau.

n est le nombre de fixations de la paroi.

χ est le coefficient de déperdition ponctuel correspondant à une fixation. Cette valeur est prise forfaitairement à 0,01 W/K.

A est la surface de la paroi.

Les valeurs U_c et ψ_j sont données au tableau 6, en fin de Dossier Technique, en fonction de l'épaisseur du panneau. Elles ont été calculées avec une conductivité thermique de 0,023 W/m.K. (certificat Acermi Tremplin n° 16/212/1141).

3.18 Réaction au feu

Les panneaux sandwich isolants du procédé JI ROOF 1000 en mousse JI 17 P, avec une finition intérieure polyester 15 μ font l'objet, suivant la NF EN 13-501-1 et selon un Procès-Verbal valide (cf. §B), d'un classement de réaction au feu B-s2,d0.

4. Caractéristiques des accessoires

4.1 Accessoires façonnés (fournis sur demande par JORIS IDE NV)

Ces accessoires permettent de traiter les différents points singuliers couramment rencontrés en couverture.

Ils sont réalisés par pliage en matériaux identiques à ceux décrits dans le paragraphe 2.1, d'épaisseur 0,75 mm minimum.

Ces accessoires peuvent être du type (liste non exhaustive) :

- Faitière crantée simple ou double.
- Faitière ou demi faitière à boudin.
- Faitière en solin.
- Sous-faitière.
- Bande de rive.
- Bande d'éégout.

4.2 Accessoires pour pénétrations ponctuelles (figure 3)

Réalisation sur chantier avec utilisation d'un manchon d'étanchéité en caoutchouc EPDM ou silicone sur une embase carrée ou ronde en aluminium déformable permettant son adaptation sur le parement extérieur du panneau.

Le montage, l'emplacement, ainsi que les dimensions doivent être effectués conformément aux dispositions du paragraphe 6.2.2.6.2 de la norme NF P 34-205-1 (DTU 40.35).

4.3 Lanterneaux, exutoires de fumées

Ces accessoires sont fixés sur des embases en polyester conformes à la norme NF P 37-417. La géométrie des embases est spécialement adaptée aux panneaux sandwich du procédé JI ROOF 1000.

4.4 Compléments d'étanchéité (non fournis par JORIS IDE)

Les compléments d'étanchéité utilisés pour le procédé sont :

- conformes à la norme NF P 30-305 au niveau des recouvrements transversaux (côté extérieur).
- du type joint mousse imprégnée ou PVC.
- du type joint butyl préformé et/ou mastic butyl en cartouche.
- du type mastic silicone bénéficiant du label SNJF façade.
- du type bande aluminium-butyl.
- contre-closoir en mousse de polyéthylène.

L'emploi des différents compléments d'étanchéité est précisé aux paragraphes 7.5 et 7.6.

4.5 Complément d'isolation thermique

Afin de parfaire l'isolation thermique au niveau des points singuliers, on utilisera des compléments d'isolation soit par mousse de polyuréthane soit par laine minérale.

4.6 Fixations et leurs accessoires

Les fixations utilisées afin d'assembler les panneaux à l'ossature porteuse sont des types suivants :

- Vis autoperceuse
- Vis autotaraudeuse
- Tirefond à visser

Ces fixations sont mises en œuvre en sommet d'onde avec des cavaliers.

Les fixations utilisées pour l'assemblage des façonnés sont des types suivants :

- Vis autoperceuses ou autotaraudeuses de diamètre minimal 4,8 mm.
- Rivets aluminium ou inox (corps A 2 - tige 10 % Cr) pour une utilisation en intérieur uniquement.

Les fixations de panneaux et leurs accessoires doivent avoir des caractéristiques conformes aux dispositions du paragraphe 5.4 de la norme NF P 34-205-1 (référence DTU 40.35).

Le choix des fixations et de leurs accessoires vis-à-vis de la tenue à la corrosion, doivent respecter les dispositions :

- des annexes A et K de la norme NF P 34-205-1 (référence DTU 40.35) pour les atmosphères extérieures,
- du § 5.1.1.4 de la norme NF DTU 43.3 P1-2 pour les ambiances intérieures.

5. Fabrication

Les panneaux sandwich isolants du procédé JI ROOF 1000 sont fabriqués dans les usines JORIS IDE NV de Zwevezele et Oostkamp (Belgique) du groupe JORIS IDE GROUP, conformément à l'e-cahier *du CSTB 3501*.

Les panneaux JI ROOF 1000 I (emboitement incliné) d'épaisseurs 40, 60, 80, 100, 120 et 150 mm sont fabriqués dans les usines de Zwevezele et Oostkamp ;

Les panneaux JI ROOF 1000 D (emboitement droit) d'épaisseurs 40, 60, 80 et 100 mm sont fabriqués dans l'usine de Zwevezele.

5.1 Procédé de fabrication

Le processus de fabrication est le suivant :

- Déroulage des bobines,
- Déroulage des films de protection (si demandé à la commande),
- Profilage des parements,
- Préchauffage des parements,
- Epandage de la mousse,
- Passage en conformateur chauffé,
- Découpe à longueur,
- Refroidissement des panneaux,
- Empilage,
- Emballage,
- Marquage.

5.2 Contrôles de fabrication

Les contrôles de fabrication et leur fréquence sont réalisés conformément à la NF EN 14509.

6. Marquage, emballage, transport, manutention et stockage

6.1 Marquage

Le marquage des colis de panneaux comprend :

- Le marquage CE,
- Le marquage ACERMI,
- Le marquage COV,
- Le nom du client,
- La référence client (chantier ou numéro d'affaire),
- Le numéro de commande client,
- Le nom du panneau,
- L'épaisseur du panneau,
- L'épaisseur du parement,
- Le type de laque,
- La longueur et le nombre de panneaux,
- La date de fabrication,
- La référence de l'usine (JORIS IDE NV),
- Le poids et la numérotation des colis,
- La référence de la mousse,

6.2 Emballage

Les panneaux sont empilés sur panneaux en bois eux-mêmes posés sur blocs polystyrène. La face supérieure du dernier panneau est recouverte de plaques de polystyrène et l'ensemble du colis ainsi constitué est cerclé par un film étirable (cf. figure 4).

6.3 Transport

Les panneaux et leurs accessoires doivent être transportés dans des conditions permettant de préserver leurs caractéristiques initiales.

Une attention toute particulière sera portée sur le gerbage et le calage des colis.

Les camions seront bâchés.

6.4 Manutention

Les opérations de manutention se feront en tenant compte des particularités du panneau.

Si un équipement élévateur est utilisé, les rives des panneaux et la face intérieure des emballages doivent être protégées contre les bras de levage.

Au moment de désempiler, soulever les panneaux pour éviter le frottement des parements. La manipulation des panneaux, du lieu de stockage au lieu de mise en œuvre, se fera sur chant.

6.5 Stockage

La durée de stockage sur site doit être réduite au minimum.

Avant déchargement, l'entreprise doit vérifier à chaque livraison, même dans son emballage d'origine, l'intégralité de celle-ci et les éventuels dommages.

Les colis seront entreposés à l'abri en évitant si possible le stockage au soleil.

Les colis doivent être entreposés en position légèrement inclinée. Ils sont stockés avec un calage (planche de 15 cm de large au minimum) entre le sol et les paquets ménageant un espace suffisant pour permettre une bonne aération.

L'empilage des colis s'effectue au maximum sur 2 niveaux de colis.

Le film de protection des parements devra être retiré aussitôt lorsque les panneaux sont directement exposés à l'ensoleillement ou sous un délai d'un mois maximum lorsque qu'ils sont stockés sous abris.

7. Mise en œuvre

7.1 Dispositions générales

La société JORIS IDE NV ne pose pas elle-même. Toutefois, elle est en mesure de conseiller techniquement le poseur.

7.11 Conditions générales de pose

Les panneaux sandwich isolants du procédé JI ROOF 1000 sont mis en œuvre à l'avancement avec les nervures parallèles à la ligne de plus forte pente. La nervure libre de l'élément à poser vient recouvrir la nervure pleine du dernier élément posé. Le sens de montage des panneaux est choisi de façon à être contraire à celui des vents de pluie

dominants. Cette condition implique l'emploi de panneaux type «gauche» ou type «droit» (figures 2a et 2b).

7.12 Circulation sur les panneaux

La circulation sur les panneaux lors de la pose requiert des précautions identiques à celles prescrites à la pose des plaques nervurées dans la NF P 34-205-1 (réf. DTU 40.35).

7.13 Perçage, vissage

On devra éviter un écrasement excessif du parement extérieur des panneaux.

Les visseuses devront être équipées d'un dispositif de serrage automatique faisant appel soit à un limiteur du couple de débrayage soit d'une butée de profondeur. Ce dispositif doit être régulièrement contrôlé pendant la mise en œuvre.

Lors du perçage, on veillera à éviter l'incrustation dans le revêtement de particules métalliques chaudes. Les copeaux seront éliminés sans délai à la pose.

Dans le cas d'utilisation de vis autotaraudeuses, le diamètre de pré-perçage du support doit être conforme aux spécifications du fournisseur des fixations.

7.14 Découpes

Les opérations de découpe sont parfois nécessaires sur chantier. Elles seront exécutées au moyen de matériel approprié (scie sauteuse, grignoteuse, scie à denture fine).

La découpe des panneaux sera réalisée par scie sauteuse et des accessoires par grignoteuse.

L'utilisation de la tronçonneuse est interdite.

Lors de la découpe, on veillera à éviter l'incrustation dans le revêtement de particules métalliques chaudes. Toutes les souillures (limes, copeaux) seront éliminées sans délai à la pose.

7.2 Conditions particulières aux appuis

Les panneaux sandwich isolants du procédé JI ROOF 1000 peuvent être posés sur des appuis en acier, bois, béton avec inserts métalliques.

Les dimensions minimales sont celles mentionnées au tableau 7 en fin de Dossier Technique (cf. Figures 5 et 6).

La face supérieure des appuis est parallèle au plan de la couverture.

La mise en œuvre et la bonne tenue des fixations aux appuis imposent le respect d'une pince d'au moins 15 mm en général par rapport au bord des appuis et 20 mm au moins par rapport aux extrémités de panneau, et dans le cas d'une jonction transversale entre panneaux, la largeur minimale de repos du panneau supérieur est de 30 mm (cf. figure 7).

Pour les locaux climatisés avec ossature bois, la partie supérieure des pannes doit être préalablement revêtue d'une bande adhésive revêtu aluminium d'épaisseur minimale 40 microns avant pose des panneaux.

7.3 Pentés et longueur

La pente de la couverture est donnée par l'ossature.

Les valeurs des pentes minimales sont indiquées dans le tableau 8 en fin de Dossier Technique.

Des dispositions constructives sont à considérer en fonction de la pente pour la réalisation des faitages (cf. § 7.82), des recouvrements transversaux et longitudinaux (cf. § 7.5 et § 7.6).

La longueur maximale de rampant est de 40 m.

7.4 Ecartements maximum entre appuis

7.4.1 Généralités

Le dimensionnement des panneaux sandwich isolants du procédé JI ROOF 1000 est effectué suivant le principe des états limites avec pour référentiel climatique Eurocode vent (NF EN 1991 1-4, son annexe nationale, amendements et corrigendum) et Eurocode neige (NF EN 1991 1-3, son annexe nationale avec leurs amendements).

Les tableaux de portées sont déterminés pour les largeurs d'appuis minimales visées dans ce Dossier Technique.

Pour les vérifications les fixations, le coefficient matériau γ_m à prendre en compte est de :

- $\gamma_m=1,15$ pour les supports métalliques d'épaisseur supérieure ou égale à 3 mm,
- $\gamma_m=1,35$ pour les supports bois et les supports métalliques d'épaisseur supérieure ou égale à 1,5mm et inférieure à 3 mm.

Le porte à faux doit être inférieur à la plus petite des valeurs suivantes :

- 6 fois l'épaisseur « e »,
- 1/10 de la portée « L », avec L : portée adjacente en m,
- 0,60 m.

7.42 Critères de dimensionnement

Les tableaux 11 et 12 indiquent les portées d'utilisation des panneaux sous l'effet de la neige, du vent et du gradient thermique.

Le tableau 12 indique les portées d'utilisation sous charges ascendantes sur 2 et 3 appuis en prenant en compte la fixation complète et la fixation réduite (la fixation réduite concerne uniquement le cas sur appuis multiples). Ce tableau est valable pour des fixations dont la résistance caractéristique à l'arrachement $P_k/\gamma_m \geq 200$ daN.

Dans le cas de résistance caractéristique à l'arrachement P_k/γ_m inférieure, la charge du vent ELS peut être obtenue à partir de la formule suivante:

$$We = \frac{n \times \left(\frac{P_k}{\gamma_m} \right) + g}{\rho \times L} \times 1,50$$

Avec :

- We : est la dépression aérodynamique du vent ELS en daN/m². Elle est calculée en prenant la valeur C_{pnet} de la colonne fixation du tableau 4 du cahier du CSTB (n°3732) correspondant à la configuration de la couverture,
- n : nombre de fixation par panneau et par appui (n = 3 sur 2 appuis et 3 appuis si fixation complète, et n = 2 sur 3 appuis si fixation réduite cf. §7.71),
- P_k : résistance caractéristique à l'arrachement en daN,
- γ_m : coefficient de matériau (voir § 7.41),
- ρ : coefficient de continuité :
 - 0,5 si panneau posé sur 2 appuis ;
 - 1 si panneau posé sur 2 appuis avec recouvrement transversal,
 - 1,25 si panneau posé sur 3 appuis.
- L : portée du projet en m,
- g : poids du panneau en daN/m².

7.43 Dimensionnement de l'ouvrage

Les portées d'utilisation des panneaux sandwich du procédé JI ROOF 1000 en 2 et 3 appuis sous charges ascendantes et descendantes sont données dans les tableaux 11 et 12.

Ils ont été établis conformément au Cahier du CSTB 3731 selon la Méthode 1, c'est à dire selon l'annexe E de la NF EN 14509 :2013 accompagnée de son complément national XP P 34-900.

Les tableaux de portées intègrent les groupes de couleur conformément à la norme NF EN 14509 et sont valables quel que soit le coloris utilisé.

Les hypothèses de température retenues sont conformes à l'annexe E de la norme NF EN 14509.

Les charges réparties à considérer sont les charges climatiques de neige et/ou de vent définies par référence aux Eurocodes neige et vent. On peut se référer au cahier CSTB 3732 pour la détermination simplifiée des charges de vent. Seules les charges ELS sont retenues pour la vérification des panneaux.

En ce qui concerne les effets de la neige, on peut considérer que la notion de charge exceptionnelle est implicitement vérifiée lorsque la charge de neige s_k est supérieure ou égale à :

- 70 daN/m² pour les zones A2 et B1,
- 90 daN/m² pour les zones B2 et C2,
- 120 daN/m² pour la zone D.

Pour une zone de neige donnée, lorsque la charge de neige s_k est inférieure à la valeur indiquée ci-dessus, il y a lieu de remplacer la valeur s_k par la valeur indiquée pour la vérification des panneaux.

Les charges de vent Eurocodes à prendre en compte pour le panneau et les fixations sont les charges ELS, elles sont :

- Soit issues d'un calcul complet avec comme hypothèses imposées :
 - Période de retour de 50 ans soit C_{prob} = 1 ;
 - Coefficient de saison C_{season} = 1 ;
 - Prise en compte d'un coefficient C_{pe,10}.
- Soit issues du cahier CSTB n°3732, pour les règles simplifiées.

Il y a lieu de considérer que les tableaux de portées sont valables pour un porte à faux des panneaux inférieur à la plus petite des valeurs données au paragraphe 7.41.

7.5 Dispositions vis-à-vis de l'étanchéité

En fonction des conditions hygrométriques intérieures et afin de réduire les transferts de vapeur d'eau, le risque de condensation et la perméabilité à l'air aux niveaux des jonctions de panneaux et des

ouvrages particuliers de couverture, des compléments d'étanchéité doivent être mis en place, in situ lors des opérations de montage.

7.51 Joints sur appuis pour l'étanchéité à l'air et à la vapeur d'eau

Un joint sur appui est à prévoir au droit d'une extrémité de panneau. Le type de joint diffère selon l'hygrométrie des locaux :

• Faible ou moyenne hygrométrie (cf. figures 8 et 9) :

- Soit un joint mousse 20 x 10 mm par extrémité de panneau ;
- Soit un joint 40 x 10 sous la jonction de panneaux.

• Locaux avec température et humidité fixées et régulées pour 5 mm Hg « 666 Pa » à 10 mm Hg « 1333 Pa » (cf. figures 10 et 11) :

- Un joint silicone par extrémité de panneau.

La mise en place des mêmes joints est à prévoir en rive de bâtiment soit au niveau d'une structure si elle existe, ou au niveau de l'accessoire filant assurant la jonction couverture / bardage.

Sur appui intermédiaire, il est mis en œuvre, soit un joint de même type que celui posé sur appui d'extrémité, soit à minima, un joint mousse.

7.52 Joints du panneau pour l'étanchéité à l'air et à la vapeur d'eau

L'emboîtement des panneaux doit être équipé de compléments d'étanchéité en fonction de l'hygrométrie, selon la typologie indiquée ci-dessous :

• Faible ou moyenne hygrométrie :

- Pas de joint supplémentaire à prévoir.

• Locaux avec température et humidité fixées et régulées pour 5 mm Hg « 666 Pa » à 10 mm Hg « 1333 Pa » (cf. figure 10 et 11) :

- Un joint silicone dans la partie basse de l'emboîtement.

Il conviendra de raccorder le joint silicone placé en partie basse de l'emboîtement longitudinal avec le joint sur appui d'extrémité.

7.53 Joints du panneau pour l'étanchéité à l'eau (cf. figures 8 et 10)

• Au niveau des recouvrements transversaux de panneaux

La mise en œuvre des compléments d'étanchéité (CE) est fonction de la pente, de la longueur maximale du versant et de la zone d'utilisation. (cf. Tableau 9).

• Au niveau des recouvrements longitudinaux de panneaux

Pour les pentes comprises entre 5 et 7%, un complément d'étanchéité (CE) conforme à la NF P 30-305 doit être prévu en sommet de nervure aux raccordements longitudinaux.

Pour des pentes supérieures, et lorsqu'un complément d'étanchéité (CE) est posé transversalement, ce même complément d'étanchéité doit être mis en œuvre aux recouvrements longitudinaux en sommet de nervures, l'emboîtement longitudinal sera couturé tous les 500 mm (cf. tableau 10).

7.6 Recouvrements transversaux de panneaux (cf. figure 7)

• Faible ou moyenne hygrométrie

Les valeurs minimales des recouvrements transversaux sont indiquées dans le tableau 9 en fin de Dossier Technique.

Ces valeurs dépendent de la pente de la couverture, de la zone climatique et de la présence éventuelle d'un complément d'étanchéité (CE).

• Locaux avec température et humidité fixées et régulées pour 5 mm Hg « 666 Pa » à 10 mm Hg « 1333 Pa »

Dans le cas des locaux climatisés, la valeur du recouvrement transversal, quelle que soit la pente est de 200 mm avec complément d'étanchéité (CE) conforme à la norme NF P 30-305, l'emboîtement longitudinal sera couturé tous les 500 mm (cf. tableau 10).

7.7 Assemblage et fixation à l'ossature

Les fixations sont placées en sommet des nervures avec cavaliers. La figure 12 présente un exemple de fixation complète ou réduite ainsi que le couturage entre panneaux.

En rive de couverture, un pontet est à prévoir sous l'onde libre du panneau lorsqu'elle existe.

Selon la nature des appuis, les fixations à utiliser sont du type :

- Autoperceuse ou autotaraudeuse sur appui ou insert en acier,
- Autoperceuse, autotaraudeuse ou tirefond à visser sur appui bois.

7.71 Répartition des fixations à l'ossature

La fixation complète est réalisée :

- A chaque extrémité de panneau,

- Au dernier et avant dernier appui avant l'égout,
- Au dernier et avant dernier appui avant un faitage simple couronnant une façade,
- A chaque panne pour le(s) panneau(x) situé(s) en rive couronnant un mur pignon sur une largeur d'au moins 2,00 m.

La fixation réduite peut être réalisée pour les autres appuis sous conditions que les efforts inhérents aux charges de vent l'autorisent et à raison d'une fixation toutes les deux nervures à l'exclusion des nervures de recouvrement.

Ces dispositions ne permettent pas de s'abstenir de vérifier les valeurs de résistance à l'arrachement P_k/γ_{im} des fixations (cf. § 7.4).

7.72 Fixation de couture

Des fixations de couture sont à prévoir pour solidariser les panneaux entre eux et assurer une étanchéité satisfaisante. La répartition de ces fixations est indiquée au tableau 10 en fin de Dossier Technique.

7.8 Ouvrages particuliers de couvertures

7.81 Dispositions générales

Le traitement des points particuliers d'une couverture induit de prévoir des pièces de calfeutrement, des garnitures d'étanchéité (cf. § 7.5) ainsi que des compléments d'isolation.

Les pénétrations ne sont pas admises pour toute pente inférieure à 7%.

7.82 Faitage (figures 13 à 20)

Le recouvrement des faitages sur les panneaux est de 120 mm minimum.

Les faitages sont de type :

- Articulé (cf. figure 14),
- Double cranté (cf. figure 15),
- Simple sans dépassement de toiture (cf. figure 16),
- Simple avec débord de toiture (cf. figure 17),
- Contre bardage en dépassement (cf. figure 18),
- Faitage sur mur (cf. figure 19),
- Faitage en solin (cf. figure 20).

Lorsque le faitage est réalisé par l'intermédiaire de tôles faitières à bords crantés, il y aura lieu de prévoir :

- Pour des pentes \geq à 5 % et $<$ à 7%, un bord relevé du parement extérieur à réaliser sur chantier sur les panneaux situés au faitage et un contre closoir à disposer entre la tôle faitière et le panneau.
- Pour des pentes \geq à 7 % et $<$ à 10%, un bord relevé à réaliser sur chantier sur les panneaux situés au faitage.

La fixation des faitières est réalisée au droit de chaque nervure du parement extérieur du panneau.

Les panneaux comporteront, lorsque le parement intérieur est en contact avec l'extérieur, un trait de scie (rupture thermique, cf. figure 21).

7.83 Egout

La rive transversale des panneaux du procédé JI ROOF 1000 est systématiquement protégée par un closoir métallique cranté.

Dans le cas d'égout simple sans gouttière, un débord minimal de 100 mm est à prévoir (cf. figure 21).

Dans le cas d'égout avec gouttière pendante, le parement supérieur du panneau JI ROOF 1000 déborde de l'isolant de 50 ou 100 mm. (cf. figure 22).

Pour la réalisation d'un chéneau central, un espace minimal de 80 mm doit être laissé libre entre les parements supérieurs des panneaux, et le parement supérieur déborde de 100 mm minimum. (cf. figure 23).

Pour la réalisation d'un chéneau contre acrotère, un espace minimal de 80 mm doit être laissé libre entre le parement supérieur du panneau JI ROOF 1000 et le sommet de nervure du panneau composant l'envers de l'acrotère, et le parement supérieur déborde de de 100 mm minimum. (cf. figure 24).

7.84 Rives (figures 25 et 26)

Le panneau doit être mis à largeur à la demande afin de l'adapter aux dimensions de l'ouvrage.

La distance entre la rive de la toiture et l'axe de la dernière nervure (ligne de fixation) ne doit pas excéder 350 mm.

Le courtoilage des rives présente un entraxe de 1,00 m maximum, réduit à 0,50 m lorsqu'une garniture d'étanchéité extérieure est mise en œuvre.

7.85 Pénétrations discontinues (cf. figure 3)

Les pénétrations de section inférieure à 400 x 400 mm seront traitées par des plaques à douille, châssis à visser ou par un manchon pour sortie de toiture. (cf. figure 3).

Les ouvertures nécessitant des sections supérieures à 400 x 400 mm, doivent être mises en œuvre sur un chevêtre. Les pénétrations seront traitées par l'intermédiaire de pièces réalisées au moyen d'une embase polyester isolée adaptée.

Les recouvrements transversaux seront de 200 mm avec complément d'étanchéité conforme à la norme NF P 30-305 et les pentes minimales en conformité au paragraphe 7.3.

7.86 Joint de dilatation (cf. figures 27 et 28)

Lorsque la structure comporte un joint de dilatation, les panneaux sont interrompus de part et d'autre de celui-ci et les accessoires de finition sont mis en œuvre de façon à assurer l'étanchéité à l'eau et l'isolation au droit de ce point singulier tout en assurant la libre dilatation de cette structure.

On peut trouver en figure 27 un exemple de traitement pour une possibilité de déplacement faible (jusqu'à environ 50 mm), et en figure 28 un exemple de traitement pour une possibilité de déplacement plus important (jusqu'à 150 mm environ).

La figure 27 présente un exemple comportant un pare-vapeur épais de largeur mini 200 mm (2 X 50 mm de repos sur appuis + 100 mm de jeu de joint de dilatation) et un Sd mini de 18 m, fixé à l'ossature par vissage ou clouage tous les 200 mm après avoir intercalé un feuilard continu. L'accessoire de finition repère 1 est couturé en quinconce tous les 500 mm et le recouvrement entre accessoire présente la même valeur que le recouvrement entre panneau JI ROOF 1000.

Sur la figure 28, les pièces 1 et 3 (épaisseur 1,5 mm) sont fixées à l'ossature tous les mètres. La liaison entre les 2 pièces constituant la référence 4 est réalisée après la mise en place de la pièce 2. Les accessoires de finition 2 et 5 sont couturés tous les 500 mm, et les recouvrements transversaux entre ces pièces ont la même valeur que celle des panneaux. Un joint mousse adhésif est mis en œuvre sur l'accessoire 2 pour éviter les arrachements de revêtements organiques et métalliques lors des déplacements entre 2 et 4. La pièce 7 (épaisseur 0,75 mm) est fixée d'un côté à l'ossature par vissage ou clouage tous les 500 mm, l'autre côté de la pièce 7 muni d'une lumière de longueur 2Y est boulonné à la structure. Deux joints mousse adhésifs sont mis en œuvre entre la pièce 7 et l'ossature sur chaque côté du joint de dilatation.

7.87 Dispositifs d'éclairage en toiture

L'éclairage en sous face de toiture peut être obtenu par :

- Lanterneau ponctuel sur plaque à châssis ou sur embase isolée en polyester.
- Des plaques simple peau.

Les études, la définition des détails d'exécution et les dispositions de mise en œuvre seront réalisés sur la base d'un Avis Technique en cours de validité concluant favorablement à l'emploi visé.

8. Entretien, rénovation et remplacement

8.1 Entretien

Comme toute couverture, un entretien annuel doit être fait. Celui-ci devra comporter :

- L'élimination des diverses végétations, notamment des mousses et toutes matières incompatibles qui seraient venues se déposer sur la surface de la couverture.
- La protection, dès qu'elles sont décelées, des éventuelles amorces de corrosion.
- Le nettoyage des gouttières et chéneaux, ainsi que le surveillance du bon état des descentes d'eaux pluviales.
- La surveillance de la bonne tenue de la structure porteuse dont tous les désordres pourraient se répercuter sur la couverture.
- Le maintien en bon état des ouvrages particuliers qui contribuent à l'étanchéité de la couverture (solins, faitage, noues, ...).

8.2 Rénovation

La rénovation du parement extérieur en tôle prélaquée s'effectue de la façon suivante :

- Lessivage.
- Rinçage à prendre l'eau claire.
- Séchage.
- Reprises avec des systèmes de peinture bâtiment classique, qualité extérieure.

La nature des laques ainsi que le processus de rénovation doit être définis en accord avec le fournisseur.

8.3 Remplacement

Le remplacement d'un panneau s'effectue par enlèvement de ses vis de fixation et de celles des panneaux encadrant le panneau à remplacer.

B. Résultats expérimentaux

- Rapport de calcul des ponts thermiques intégrés et des coefficients U_c des panneaux JI ROOF 1000: (CSTB DEIS/HTO-2016-046-KZ/LS).
- Réaction au feu : Rapport d'essais origine Warringtonfire (rapport n° 17701A)
- Rapport d'essais lié et expertise marquage CE : Expertise iS-engineering GmbH référence Z-1309.
- Tableau comparatif des résultats des contrôles de fabrication : Origine JORIS IDE.
- Rapport de calcul des performances des panneaux aux états limites conformément au Cahier du CSTB 3731 : Rapport d'étude CSTB DCC CLC 15 378.
- Validation ACERMI Tremplin N° 16/212/1141 avec une valeur de conductivité thermique certifiée de 0,023 W/m.K.

C. Références

C.1 Données environnementales ³

Le procédé JI ROOF 1000 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 les ouvrages dans lesquels les procédés visés sont susceptibles d'être intégrés.

C.2 Autres références

La mousse JI 17 P est utilisée pour les panneaux JI ROOF 1000 depuis 2010 pour des applications hors du territoire français.

L'utilisation de procédé JI ROOF 1000 avec la mousse JI 17P porte à ce jour sur plusieurs millions de m² dont 275 000 m² (200 000 m² en JI ROOF 1000 I et 75 000 m² en JI ROOF 1000 D) posés en France depuis 2012.

Tableaux et figures du Dossier Technique

Tableau 1 – Choix des revêtements en fonction de l'ambiance intérieure

Revêtements		Catégorie selon XP P 34-301	Ambiances saines		Ambiances agressives
			Hygrométrie Faible	Hygrométrie Moyenne	
Métallique	Revêtement organique				
Z 275	-	-	■	■	-
Z 100	Polyester 15 µ	II	■	■	-
Z 225	PVC 150 µ	IIIa	■	■	-
	Polyester 15 µ	II	■	■	-
	Polyester 25 µ	IIIa	■	■	-
	Polyester 35 µ	IIIa	■	■	-
	Plastisol 200 µ	IVb	■	■	○
	Colorcoat® HPS 200 Ultra	IVb	■	■	○
Z 275	PU 55 µ	IIIa	■	■	-
Magnélis® ZM 90*	-	-	■	-	-
Magnélis® ZM 120*	-	-	■	■	-
Magnélis® ZM 90*	Estetic® Access (Polyester 15 µ)	-	■	■	-
	Estetic® Standard Mat (Polyester 25 µ)	-	■	■	-
Magnélis® ZM 120*	Estetic® Standard Mat (Polyester 25 µ)	-	■	■	○

■ : Revêtement adapté.
 ○ : Cas pour lequel l'appréciation définitive ou la définition de dispositions particulières doit être arrêtée après consultation et accord du fabricant.
 - : Revêtement non adapté.
 * : Selon ETPM Magnélis.

Tableau 2 – Choix des revêtements en fonction de l'atmosphère extérieure

Revêtements		Catégorie selon XP P 34-301	Rurale non polluée	Urbaine ou industrielle		Marine			Spéciale	
Métallique	Organique			Normale	Sévère	20 à 10 km	10 à 3 km	Bord de mer (< 3 km) ⁽¹⁾	Mixte	Particulière
Z 225	Polyester 25 µ	III	■	■	○	■	-	-	-	○
	Polyester 35 µ	IV	■	■	○	■	■	-	-	○
	PVDF 25 µ	III	■	■	-	■	-	-	-	○
	Granite® deep mat (Polyester 35 µ)	III	■	■	-	■	-	-	-	○
	PVDF 35 µ	IV	■	■	○	■	■	-	-	○
	Plastisol 200µ	IV	■	■	○	■	■	-	○	○
	Colorcoat® HPS 200 Ultra	VI	■	■	○	■	■	■	○	○
Z275	Colorfarm® CF	IV	■	■	○	■	■	-	-	○
	PU 55 µ	VI	■	■	○	■	■	■	○	○
Magnélis® 120*	Granite® Standard, HD (Polyester 25 µ)	-	■	■	○	■	■	-	-	○
	Granite® HDS (Polyester 35 µ)	-	■	■	○	■	■	■	○	○
	Granite® PVDF 25 µ	-	■	■	○	■	■	-	-	○
	Granite® PVDF 35 µ	-	■	■	○	■	■	■	○	○
	Granite® HDX (PU 55 µ)	-	■	■	○	■	■	■	○	○

■ : Revêtement adapté
 ○ : L'appréciation définitive où la définition de dispositions particulières doit être arrêtée après consultation et accord du fabricant.
 - : Revêtement non adapté
 * : Selon ETPM Magnélis®
 (1) À l'exclusion du front de mer pour lequel l'appréciation définitive où la définition de dispositions particulières doit être arrêtée après consultation et accord du fabricant.

Tableau 3 – Valeurs déclarées pour le marquage CE conformément à la NF EN 14509:2013 utilisées pour la détermination des tableaux de charges aux états limites

		Epaisseurs (en mm)		
		40 à 80	100 à 120	150
Résistance en traction (MPa)		0.06	0.06	0.06
Résistance en cisaillement (MPa)		0.12	0.11	0.09
Module d'élasticité en cisaillement (MPa)		3.60	3.0	2.60
Résistance en compression (MPa)		0.10	0.09	0.08
Contrainte de plissement (MPa) - Parement extérieur	En travée	280	273	253
	En travée - température élevée	280	273	253
	Sur appui intérieur	280	273	253
	Sur appui intérieur - température élevée	280	273	253
Contrainte de plissement (MPa) - Parement intérieur	En travée	157	146	127
	Sur appui intérieur	118	110	95
Moment de flexion (kN.m/m) Parement extérieur	En travée	2.56	8.55	12.33
	En travée - température élevée	2.56	8.55	12.33
	Sur appui intérieur	2.51	8.20	11.68
	Sur appui intérieur - température élevée	2.51	8.20	11.68
Moment de flexion (kN.m/m) Parement intérieur	En travée	3.97	7.70	9.52
	Sur appui intérieur	3.03	5.80	7.19
Coefficient de fluage (MPa)	t = 2.000 h	2.0		
	t = 100.000 h	3.5		
Réaction au feu *		B-s2,d0		
Comportement au feu extérieur		Broof _(t3)		
Durabilité		Passe toutes les couleurs		
* : Classement obtenu avec une finition Polyester 15 µm (cf. §3.18 et §B)				

Tableau 4 – Masses surfacique avec parements d'épaisseurs 0,55 mm en extérieur et 0,50 mm en intérieur

Epaisseurs (mm)	Masse (kg/m ²)
40	10.39
60	11.19
80	11.99
100	12.79
120	13.59
150	14.79

Tableau 5 – Largeur hors tout des panneaux JI ROOF 1000 (0,55/0,50)

Epaisseurs (mm)	Largeur hors tout (mm)	
	JI ROOF 1000 I	JI ROOF 1000 D
40	1081	1077
60	1087	1077
80	1092	1077
100	1097	1077
120	1103	-
150	1111	-

Tableau 6 – Performances thermiques

Epaisseur (mm)	U _c en W/m ² .K	ψ _j en W/m.K	
		JI ROOF 1000 I	JI ROOF 1000 D
40	0.524	0.009	0.005
60	0.360	0.004	0.002
80	0.274	0.003	0.002
100	0.221	0.002	0.001
120	0.186	0.001	-
150	0.149	0.001	-

Tableau 7 – Dimensions minimales des appuis

Types d'appuis	Nature des appuis		
	Acier (ép. mini 1,50 mm)	Bois (hauteur mini 80 mm)	Béton et Maçonnerie avec inserts métalliques (ép. minimale 2,50 mm)
Extrémité	40 mm	60 mm	60 mm
Intermédiaire	40 mm	60 mm	60 mm
Recouvrement transversal	65 mm	90 mm	65 mm

Tableau 8 – Pentés minimales de la couverture (%)

Zones et situations climatiques selon l'annexe E du DTU 40.35						
Configuration de la couverture	Zone 1		Zone 2		Zone 3	
	Situation climatique		Situation climatique		Situation climatique	
	Protégée ou normale	Exposée	Protégée	Normale ou Exposée	H ≤ 500 m	500 < H ≤ 900 m
Simultanément : - Pas de pénétrations - Pas de plaques translucides polymères - Panneau de longueur égale à celle du rampant	5 %	5 %	5 %	5 %	5 %	5 %
Autres cas	7 %	10 % ^(*)	7 %	10 % ^(*)	10 % ^(*)	15 % ^(*)

(*) Lorsque la couverture ne comprend pas de plaques nervurées en PRV tout en présentant des pénétrations ou des joints transversaux de panneau, la pente minimale peut être ramenée à 7 % en utilisant des compléments d'étanchéité (CE).

Tableau 9 – Recouvrement transversal pour locaux à faible et moyenne hygrométrie (cf. §7.6)

Pente p	Zones climatique (annexe E de la NF P 34-205-1 réf. DTU 40.35)	
	Zones I et II	Zone III
7 % ≤ p < 10 %	300 mm ou 150 à 200 mm + CE	150 à 200 mm + CE
10 % ≤ p < 15 %	200 mm	300 mm ou 150 à 200 mm + CE
p ≥ 15 %	150 mm	200 mm

Complément d'étanchéité (CE) conforme à la norme NF P 30-305

Tableau 10 – Répartition des vis de couture

Portée L (m)	Sans complément d'étanchéité (CE)		Avec complément d'étanchéité (CE) Tous cas
	Pente ≥ 10 % en situation protégée ou normale ^(*)	Pente < 10 % en situation exposée ^(*)	
L ≤ 2 m	L	L/2	0,5 m
2 < L ≤ 3,5	L/2	1 m	
L > 3,5	1 m	1 m	

(*) : les situations considérées sont celles définies par l'annexe E de la norme NF P 34-205-1 (réf. DTU 40.35.).

Nota : les fixations de couture sont régulièrement réparties. La fixation sur appui des nervures de recouvrement longitudinal des panneaux est également considérée comme une fixation de couture.

Tableau 11 – Portées d'utilisation (m) sous charges de neige (selon NF EN 1991-1-3, ses modificatifs, leurs annexes nationales avec leurs amendements)

2 appuis (charges descendantes)						Charges ELS (daN/m ²)	3 appuis (charges descendantes)					
Epaisseurs du panneau (mm)							Epaisseurs du panneau (mm)					
150	120	100	80	60	40		40	60	80	100	120	150
6,00	6,00	6,00	5,00	4,00	4,00	50	4,00	4,00	5,00	5,50	5,50	5,50
6,00	6,00	6,00	5,00	4,00	4,00	75	4,00	4,00	4,30	4,50	4,10	4,00
5,30	5,40	5,20	4,60	4,30	3,40	100	3,30	3,60	3,50	3,60	3,20	3,20
4,40	4,50	4,50	4,00	3,80	3,00	125	2,70	2,90	2,90	3,00	2,60	2,60
3,70	3,80	4,10	3,60	3,40	2,70	150	2,20	2,40	2,40	2,50	2,20	2,20
3,30	3,40	3,70	3,20	3,10	2,50	175	1,90	2,10	2,10	2,20	1,90	1,90
2,90	3,00	3,30	2,90	2,90	2,30	200	1,70	1,90	1,80	1,90	1,70	1,70
2,70	2,70	3,10	2,60	2,60	2,10	225	-	-	-	-	-	-
2,40	2,50	2,80	2,40	2,40	1,90	250	-	-	-	-	-	-

Ce tableau intègre le gradient thermique et est valable quel que soit le coloris utilisé.

Tableau 12 – Portées d'utilisation (m) sous charges ascendantes, selon NF EN 1991-1-4, ses modificatifs et ses annexes nationales avec leurs amendements)

2 appuis (charges ascendantes)						Charges ELS (daN/m ²)	3 appuis (charges ascendantes)											
Epaisseurs du panneau (mm)							Epaisseurs du panneau (mm)											
150	120	100	80	60	40		40		60		80		100		120		150	
							1N/1	2N/3	1N/1	2N/3	1N/1	2N/3	1N/1	2N/3	1N/1	2N/3	1N/1	2N/3
6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	50	5,50	3,70	5,50	3,60	5,40	3,60	5,40	3,60	5,30	3,50	5,20	3,50
6,00	6,00	6,00	6,00	5,70	5,10	75	3,80	2,40	3,80	2,40	3,80	2,50	3,70	2,40	3,70	2,40	3,70	2,40
6,00	6,00	5,80	5,40	4,90	4,10	100	2,80	1,70	2,80	1,70	2,80	1,80	2,80	1,70	2,80	1,80	2,80	1,80
5,80	5,40	5,20	4,80	4,30	3,90	125	2,20	1,40	2,20	1,30	2,20	1,40	2,20	1,40	2,20	1,40	2,20	1,40
4,90	4,90	4,70	4,40	4,00	3,60	150	1,80	1,10	1,80	1,10	1,80	1,20	1,80	1,10	1,80	1,10	1,80	1,20
4,20	4,20	4,20	4,10	3,70	3,30	175	1,50	0,90	1,50	0,90	1,50	1,00	1,50	1,00	1,50	1,00	1,60	1,00
3,70	3,70	3,70	3,70	3,40	3,10	200	1,30	0,80	1,30	0,80	1,30	0,80	1,30	0,80	1,30	0,80	1,40	0,90
3,30	3,30	3,30	3,30	3,20	3,00	225	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	2,80	250	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Ce tableau intègre le gradient thermique et est valable quel que soit le coloris utilisé.

- Portées données pour un $P_k/\gamma_m \geq 200$ daN. Si la résistance caractéristique de la fixation est inférieure à cette valeur, la portée sera recalculée avec la formule donnée au § 7.42.

1N/1 : fixation complète.
2N/3 : fixation réduite.

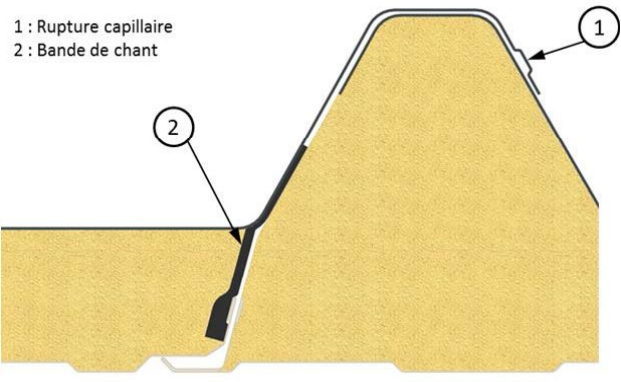
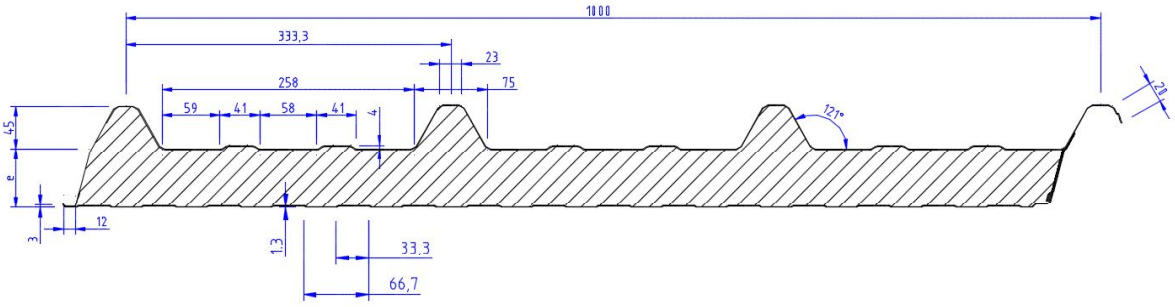
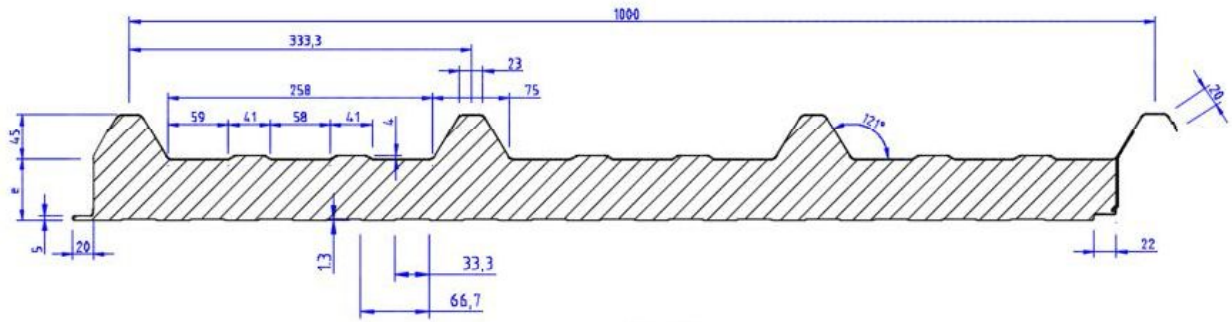


Figure 1a - Panneau JI ROOF 1000 I avec emboitement incliné



1 : Bande de chant

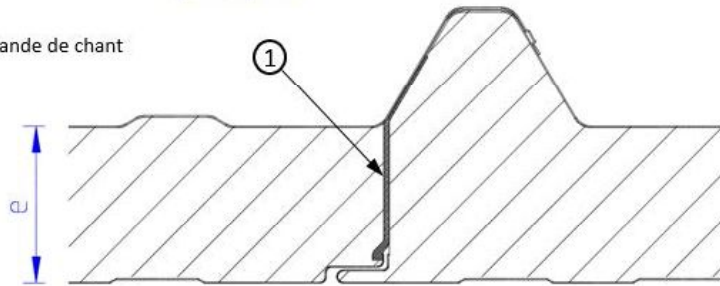


Figure 1b - Panneau JI ROOF 1000 D avec emboitement droit

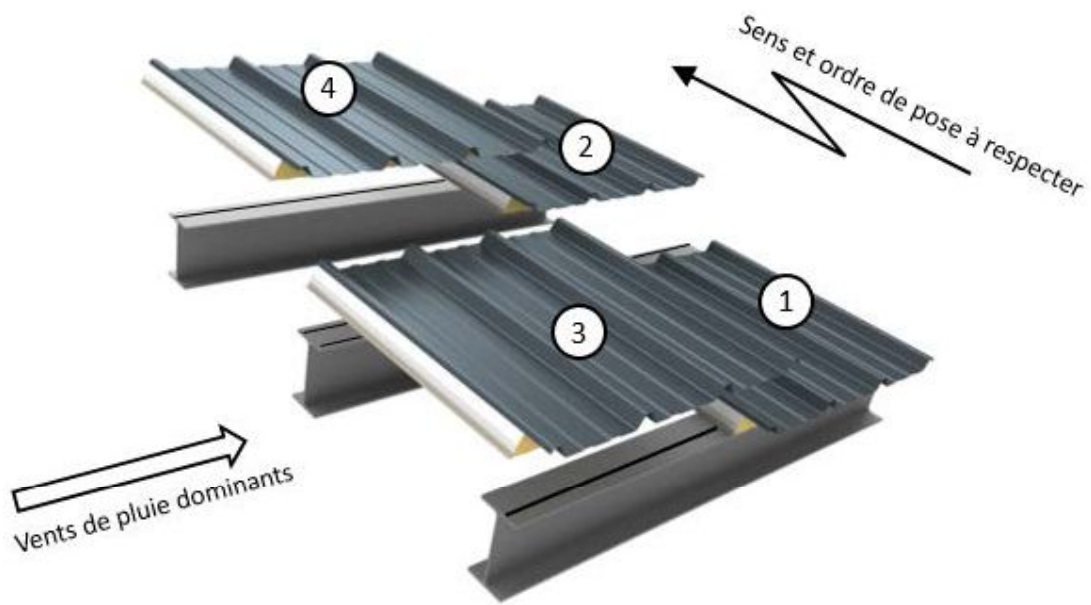


Figure 2a - Sens de pose pour panneau de type droit

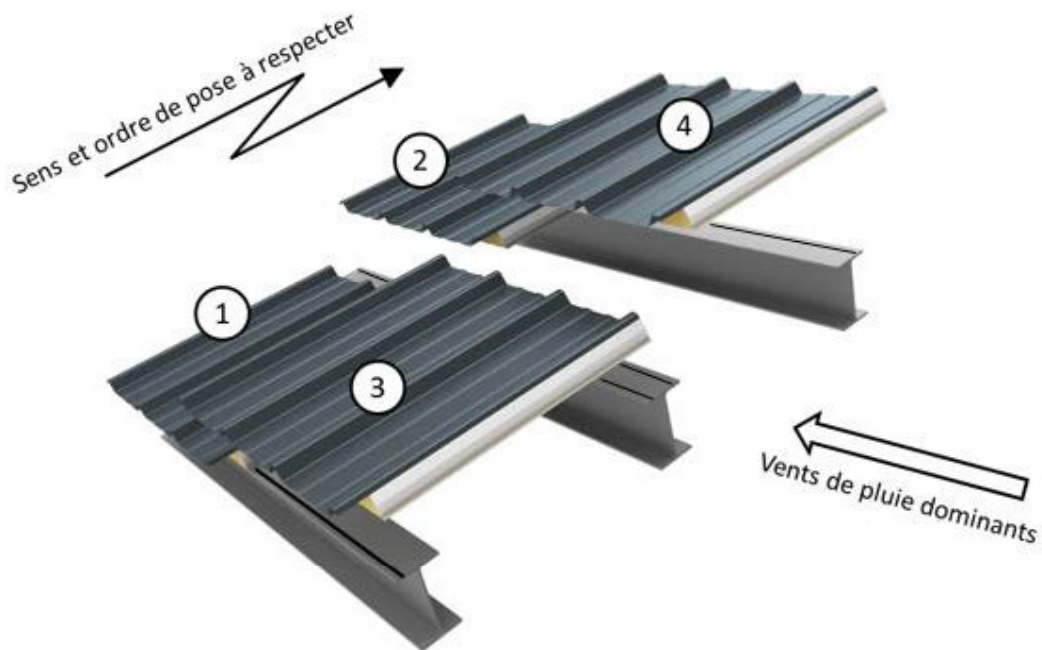


Figure 2b - Sens de pose pour panneau de type gauche



Figure 3 - Manchon d'étanchéité à poser sur site



Figure 4 - Emballage standard

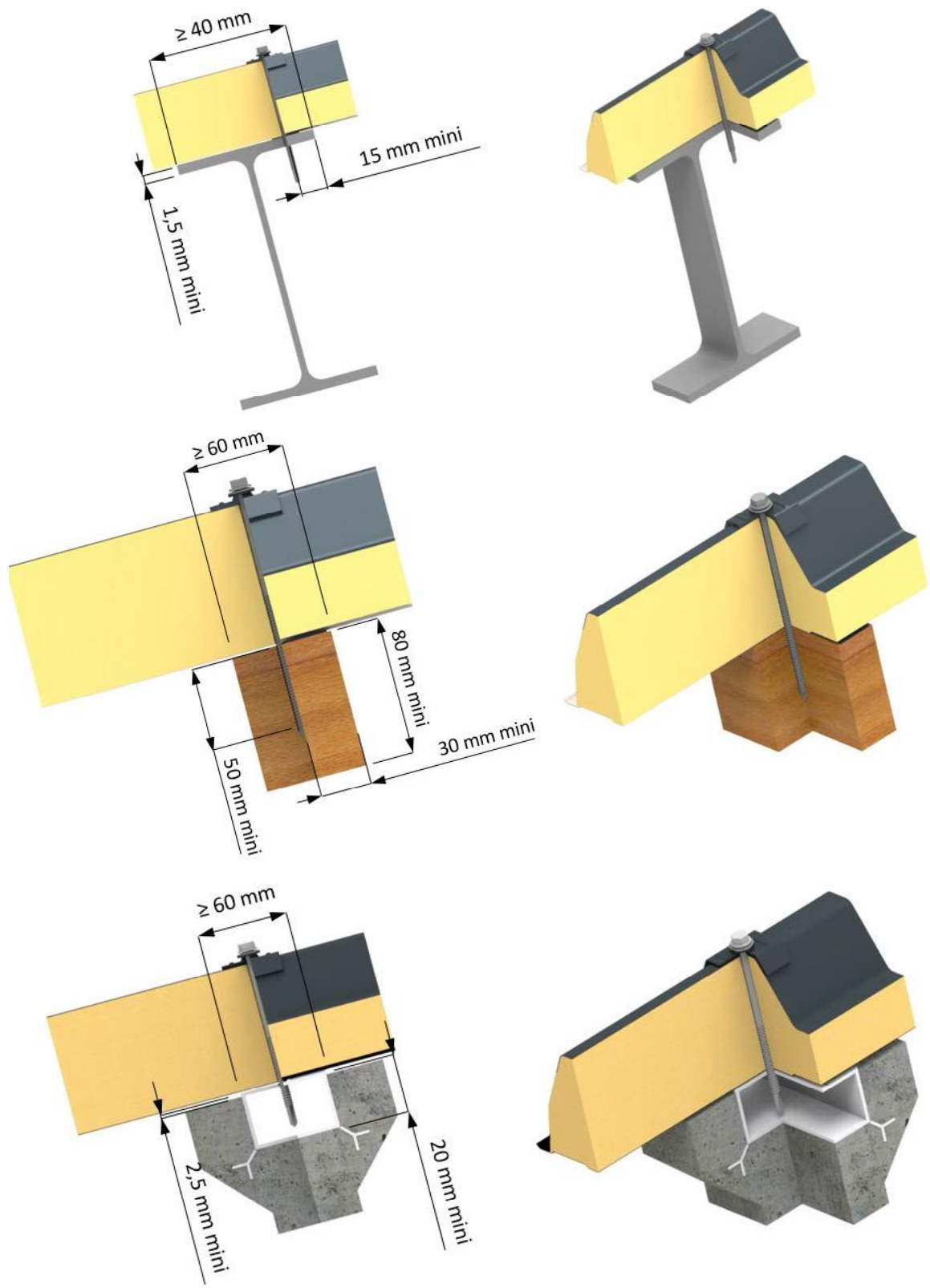


Figure 5 – Appuis intermédiaire

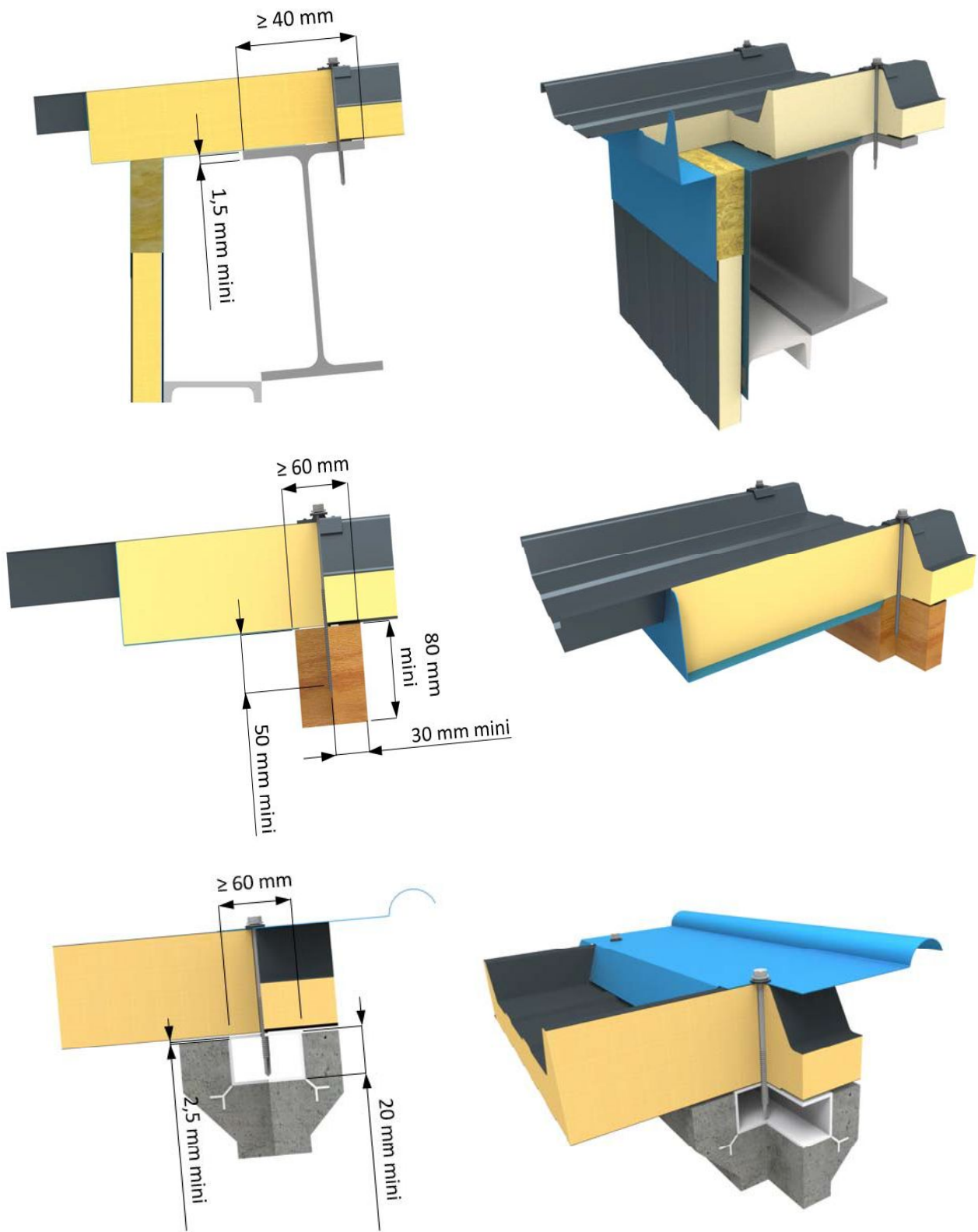


Figure 6 - Appuis d'extrémité

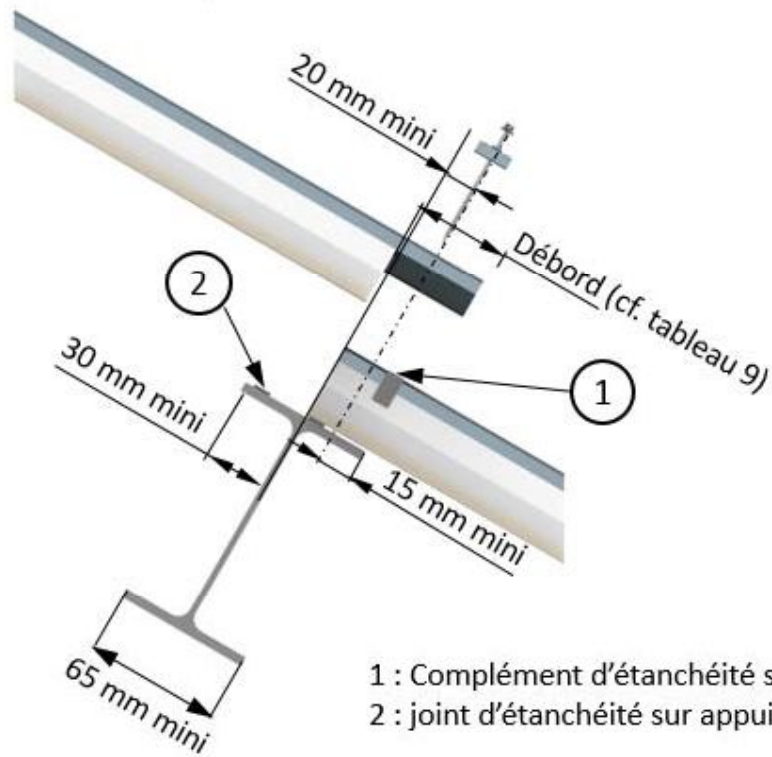
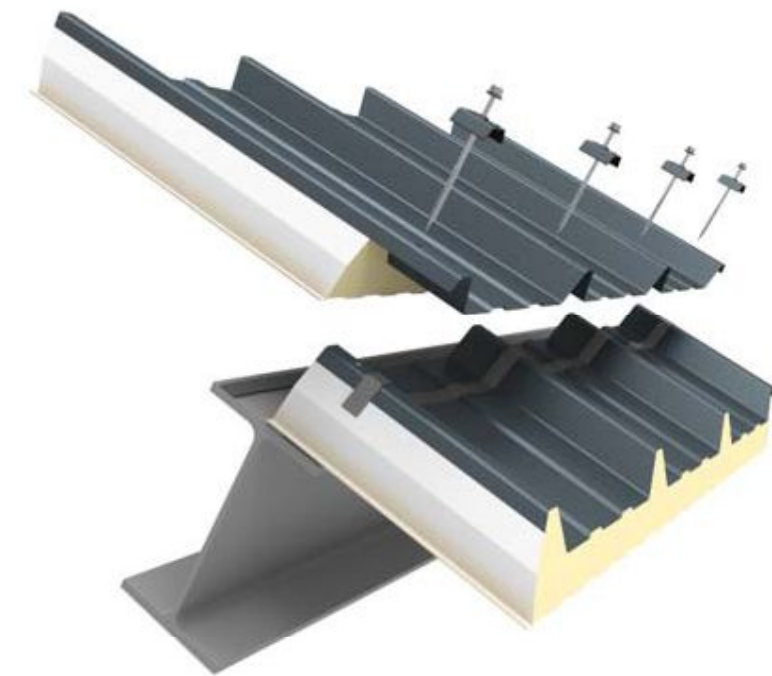


Figure 7 - Jonction transversale (cas sur support acier. cf. tableau 7)

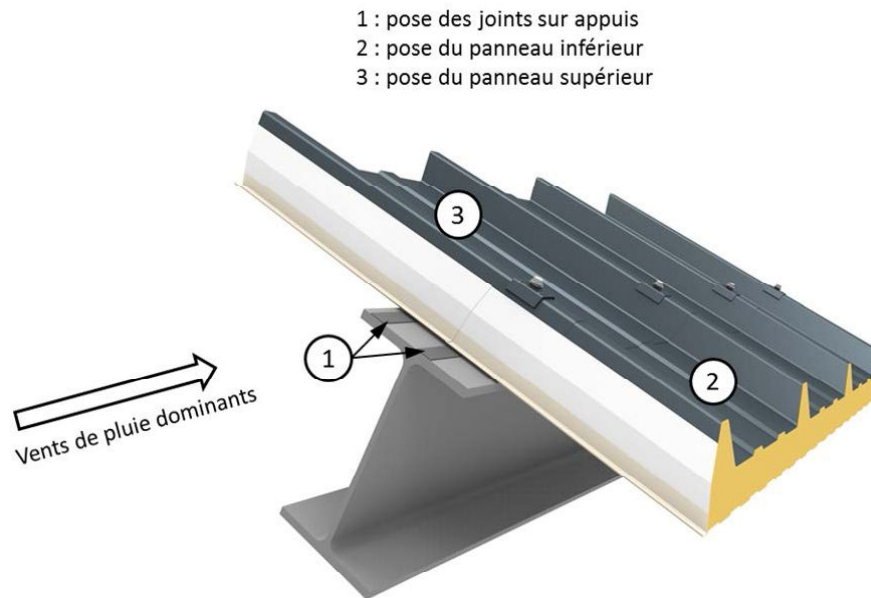


Figure 8 - Détail sur appui – Joints sur appuis au droit d'un recouvrement transversal de panneaux sans complément d'étanchéité (C.E.) – locaux à faible ou moyenne hygrométrie (cf. §7.5)

Détail de la jonction entre C.E. transversal et longitudinal

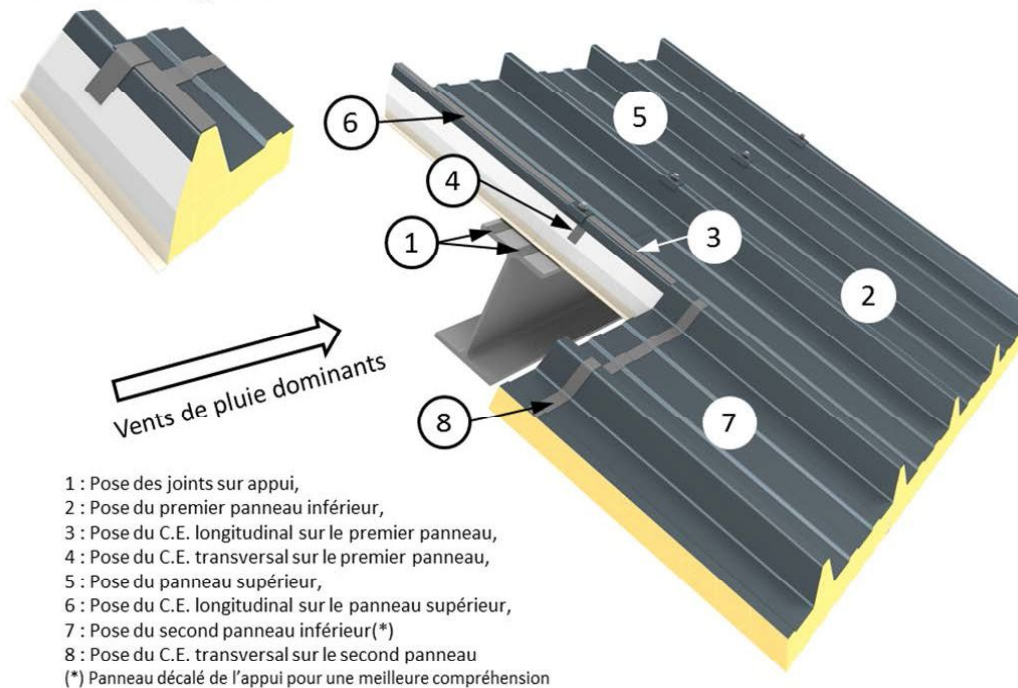


Figure 9 - Détail sur appui – Joints sur appui au droit d'un recouvrement transversal de panneaux avec Complément d'Etanchéité (C.E.) transversal et longitudinal - locaux à faible ou moyenne hygrométrie (cf. §7.5)

- 1 : pose des joints sur appuis
- 2 : pose du panneau inférieur
- 3 : pose du panneau supérieur

- 4 : pose du joint en partie basse de l'emboîtement inférieur et supérieur, et raccord avec les joints sur appui (repère 1)

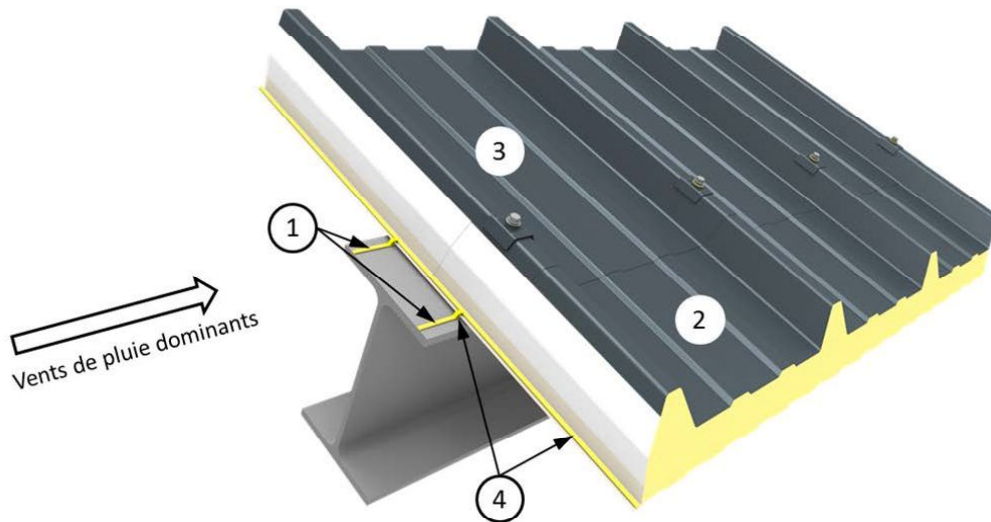


Figure 10 - Détail sur appui – Joints sur appuis au droit d'un recouvrement transversal de panneaux sans complément d'étanchéité (CE) – locaux climatisés (cf. §7.5)

- 1 : pose des joints sur appuis
- 2 : pose du panneau inférieur
- 3 : pose du complément d'étanchéité (CE) longitudinal sur le 1^{er} panneau inférieur
- 4 : pose CE transversal sur le 1^{er} panneau inférieur
- 5 : pose du panneau supérieur
- 6 : pose du CE longitudinal sur le panneau supérieur

- 7 : pose du joint en partie basse de l'emboîtement des panneaux inférieur et supérieur avec raccord aux joints sur appui (repère 1)
- 8 : pose du 2^{ème} panneau inférieur (décalé sur la figure pour la compréhension de la méthode)
- 9 : pose du CE transversal sur le 2^{ème} panneau

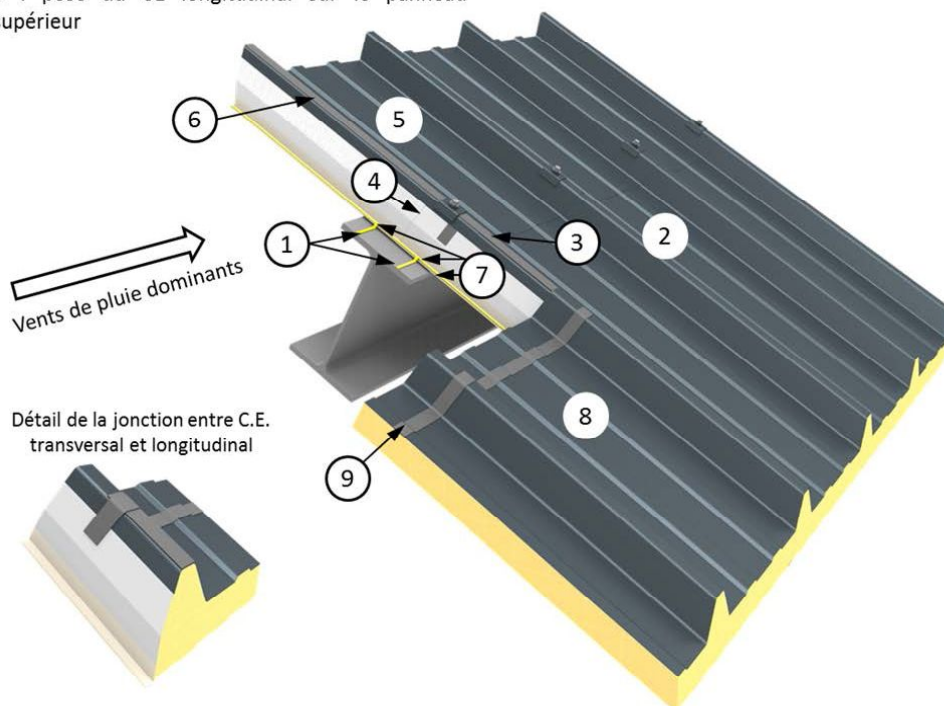
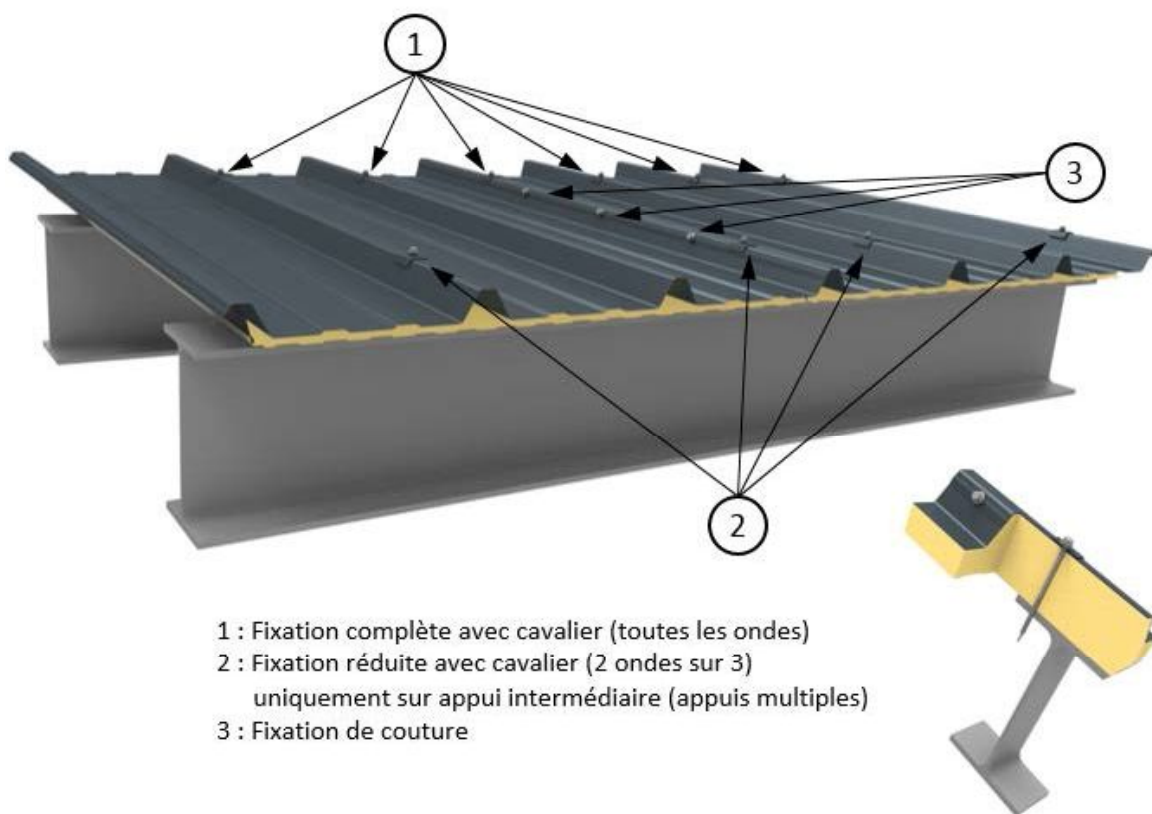


Figure 11 - Détail sur appui – Joints sur appui au droit d'un recouvrement transversal de panneaux avec Complément d'Etanchéité (C.E.) transversal et longitudinal - locaux climatisés (cf. §7.5)



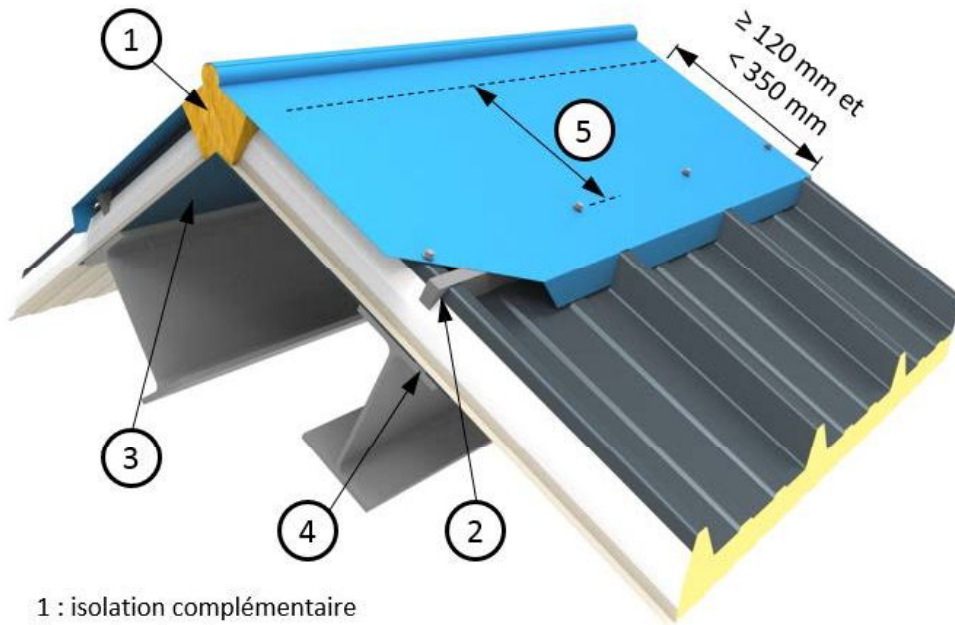
- 1 : Fixation complète avec cavalier (toutes les ondes)
 2 : Fixation réduite avec cavalier (2 ondes sur 3)
 uniquement sur appui intermédiaire (appuis multiples)
 3 : Fixation de couture

Figure 12 - Fixation complète et fixation réduite



Figure 13 - Différents types d'accessoires: faitières et sous-faitière

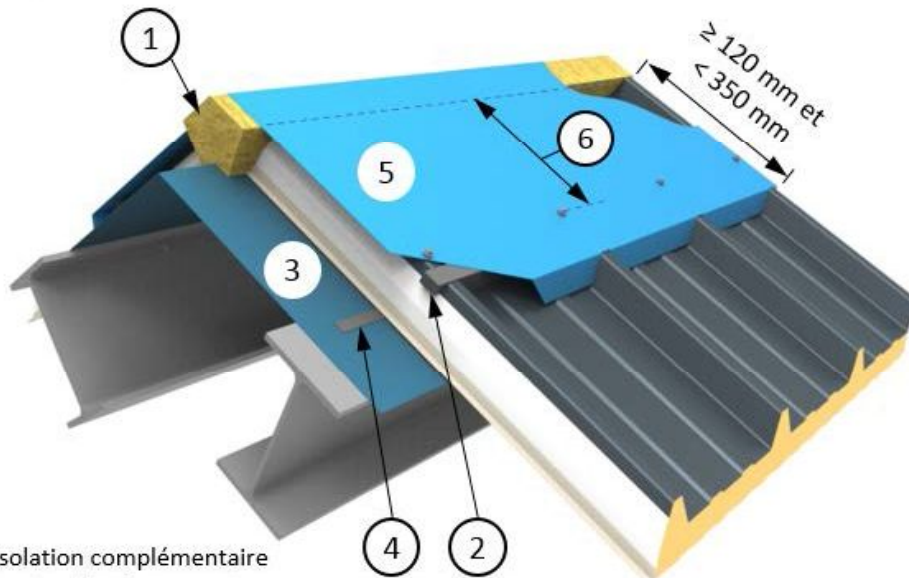
Pour pente $\geq 5\%$ et $< 7\%$: prévoir un bord relevé et un contre cloisir mousse
 Pour pente $\geq 7\%$ et $\leq 10\%$: prévoir un bord relevé



- 1 : isolation complémentaire
- 2 : contre cloisir
- 3 : sous-faîtière
- 4 : joint d'étanchéité sur appui entre panneau et sous-faîtière (cf. § 7.5)
- 5 : porte à faux selon dossier technique (cf. § 7.4)

Figure 14 - Faîtage articulé avec demi-faîtières à boudin

Pour pente $\geq 5\%$ et $< 7\%$: prévoir un bord relevé et un contre cloisir mousse
 Pour pente $\geq 7\%$ et $\leq 10\%$: prévoir un bord relevé



- 1 : isolation complémentaire
- 2 : contre cloisir
- 3 : sous-faîtière
- 4 : joint d'étanchéité sur appui entre panneau et sous-faîtière (cf. § 7.5)
- 5 : faîtière double crantée
- 6 : porte à faux selon dossier technique (cf. § 7.4)

Figure 15 - Faîtage plié cranté

Pour pente $\geq 5\%$ et $< 7\%$: prévoir un bord relevé et un contre cloisir mousse
 Pour pente $\geq 7\%$ et $\leq 10\%$: prévoir un bord relevé

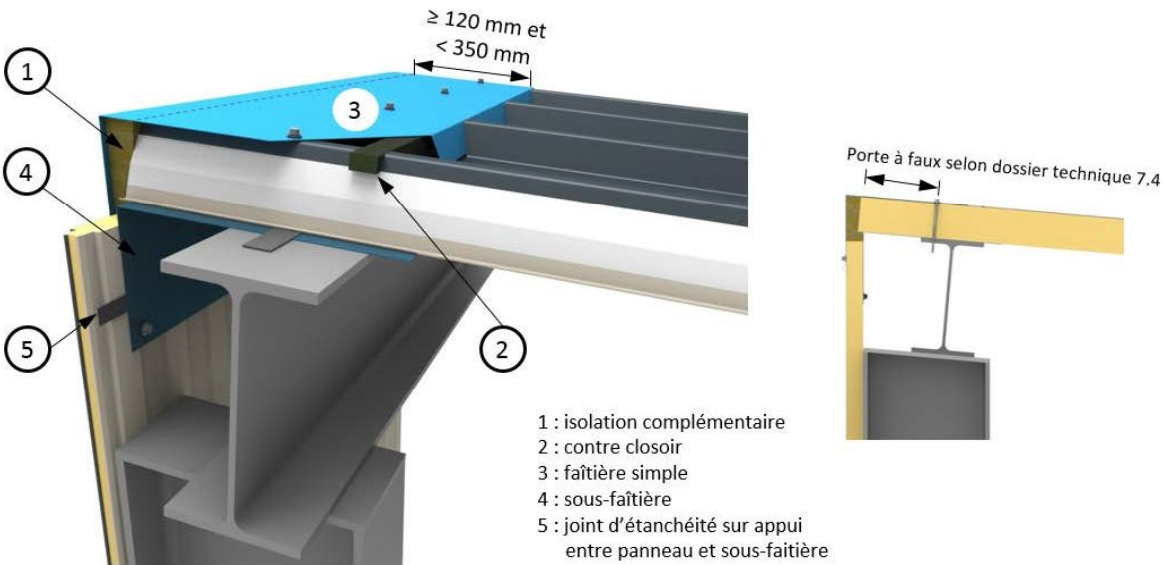


Figure 16 - Faîtage simple sans dépassement de toiture

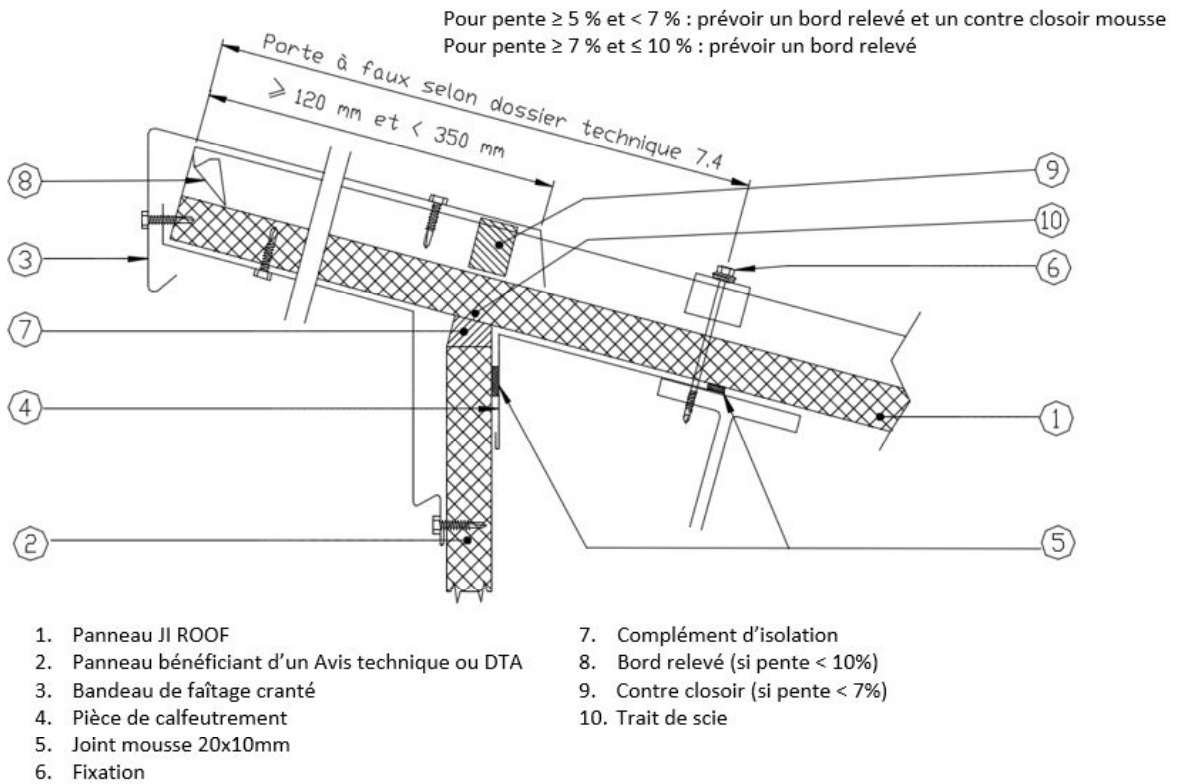


Figure 17 - Faîtage simple avec débord

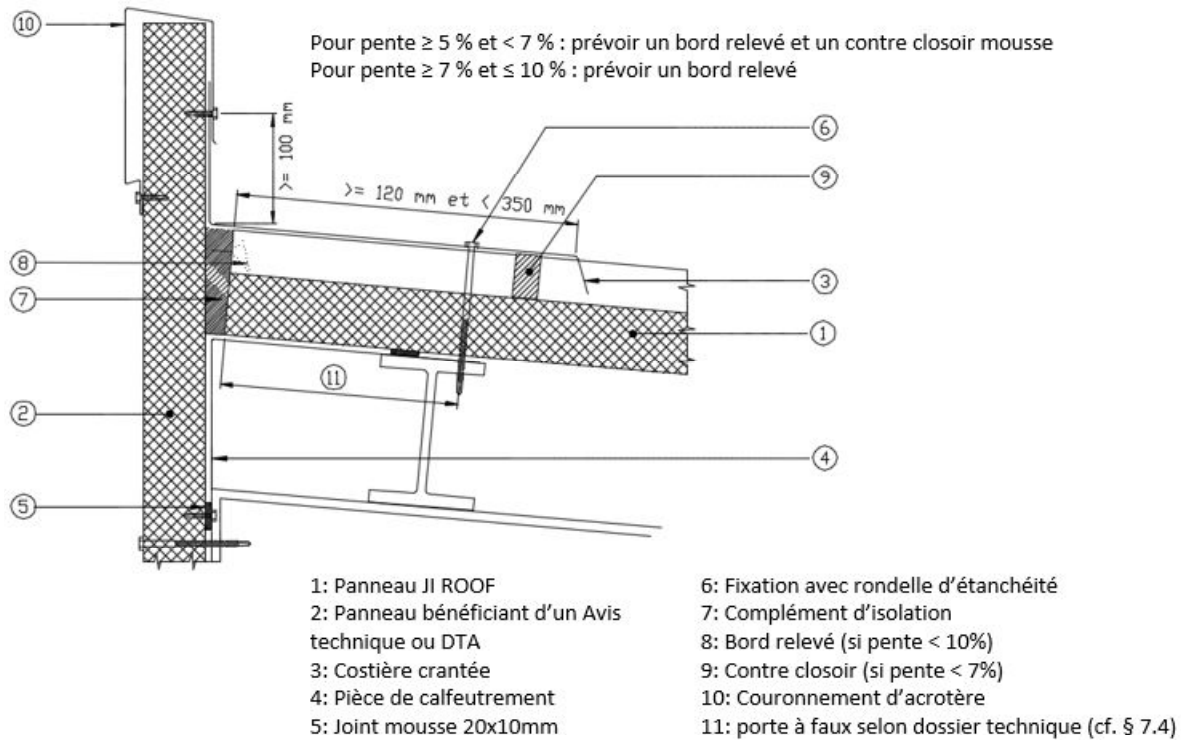
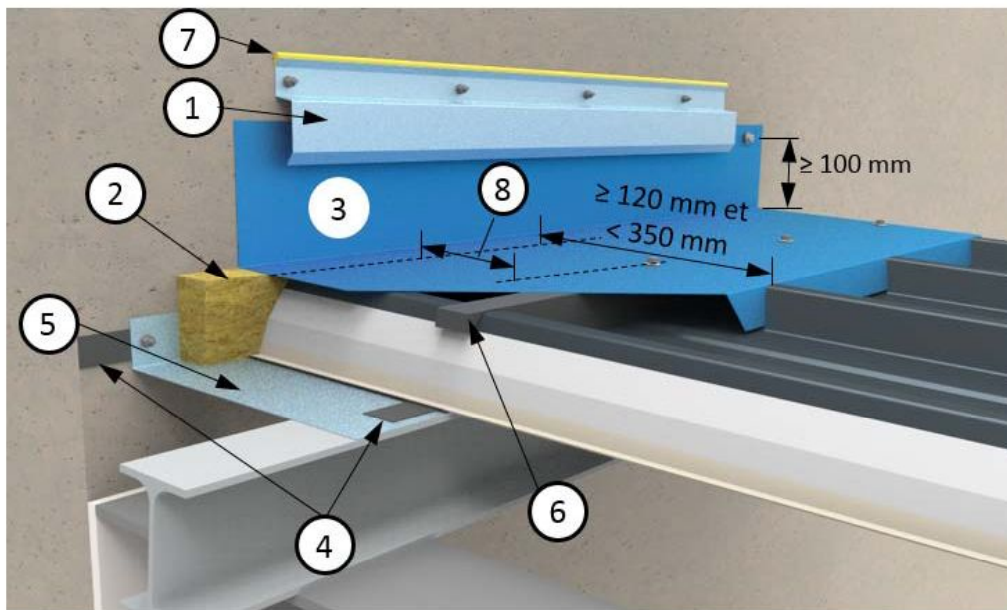


Figure 18 - Faîtage contre bardage en dépassement



Pour pente $\geq 5\%$ et $< 7\%$: prévoir un bord relevé et un contre closoir mousse
 Pour pente $\geq 7\%$ et $\leq 10\%$: prévoir un bord relevé

- 1 : bande de solin
 2 : isolation complémentaire
 3 : faîtière simple crantée
 4 : joints d'étanchéité sur appui entre panneau et sous-faîtière
 5 : sous-faîtière
 6 : contre closoir éventuel
 7 : mastic silicone
 8 : porte à faux selon dossier technique (cf. § 7.4)

Figure 19 - Faîtage sur mur

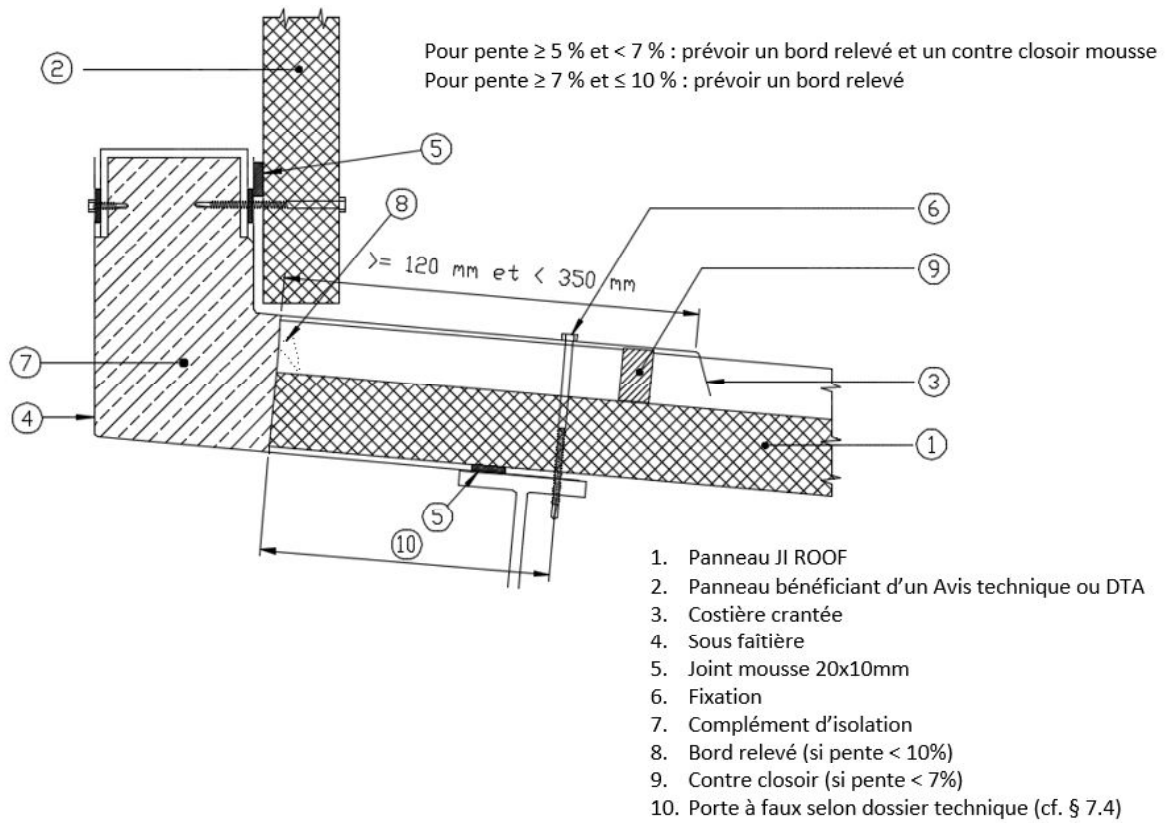


Figure 20 - Faitage en solin

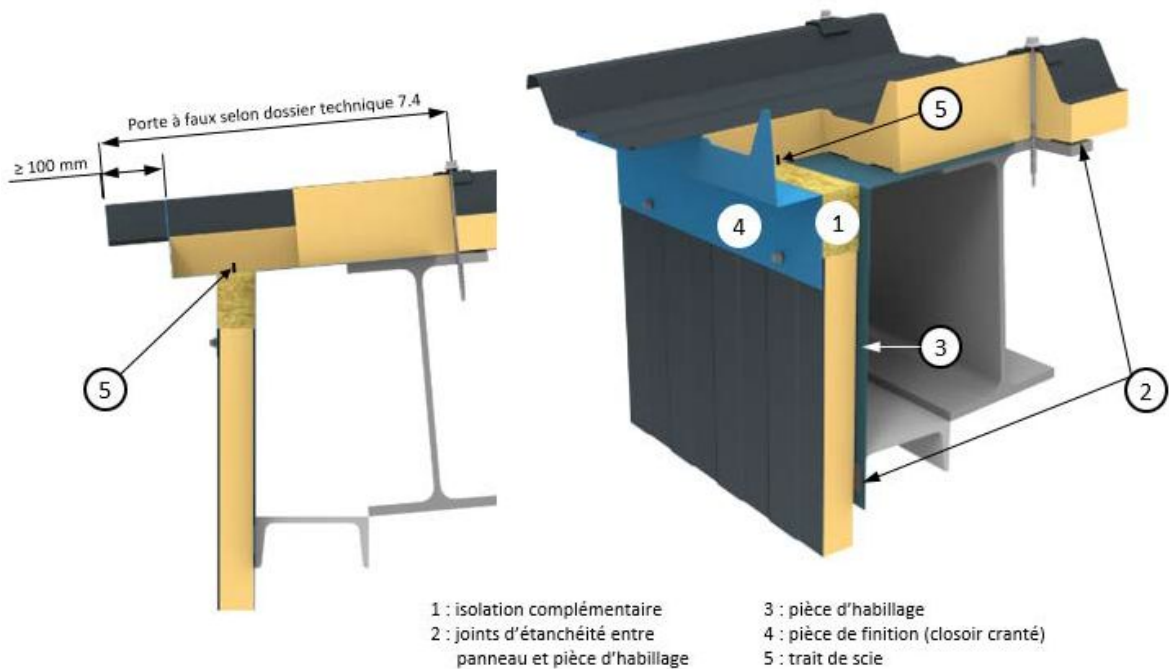


Figure 21 - Egot simple

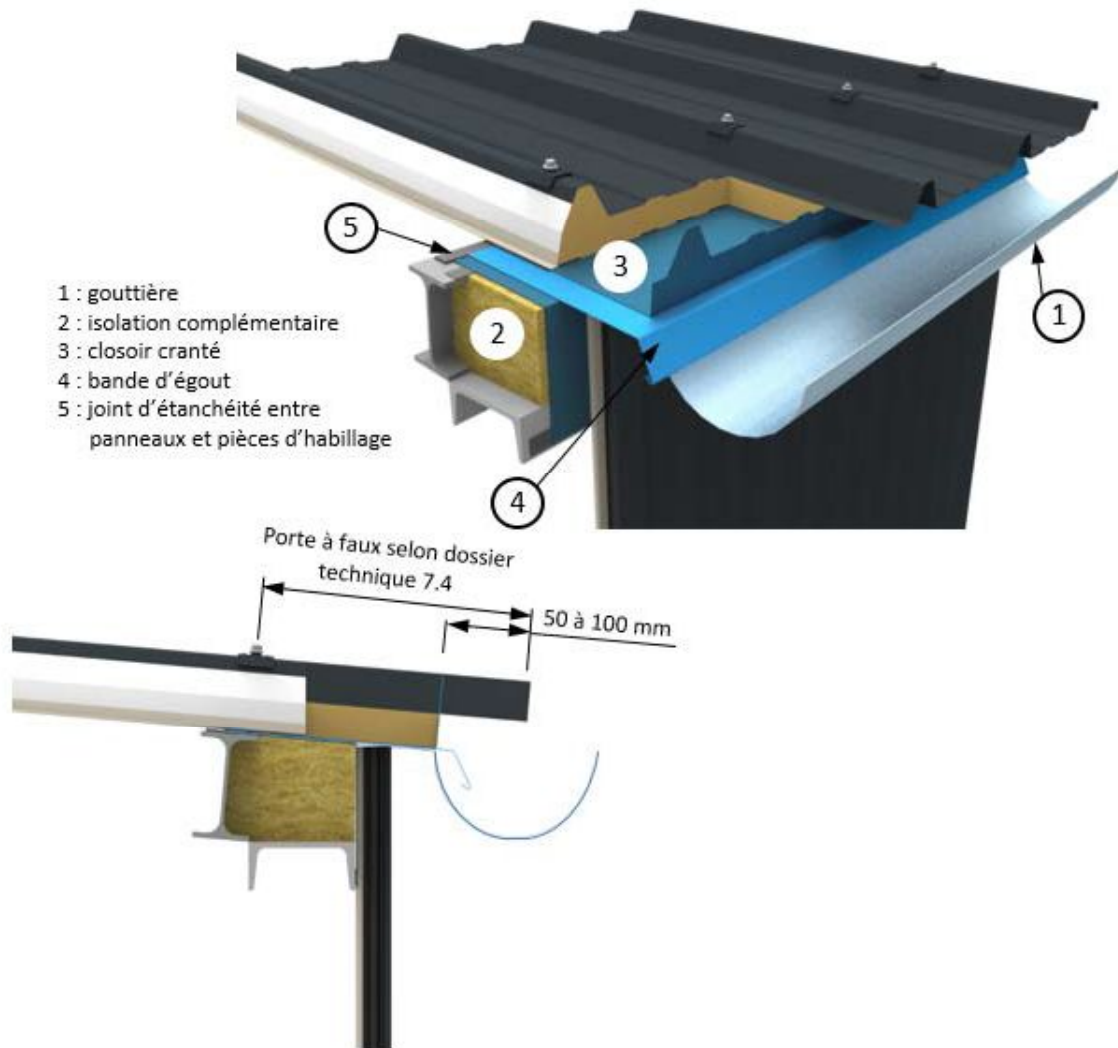


Figure 22 - Egout avec gouttière pendante

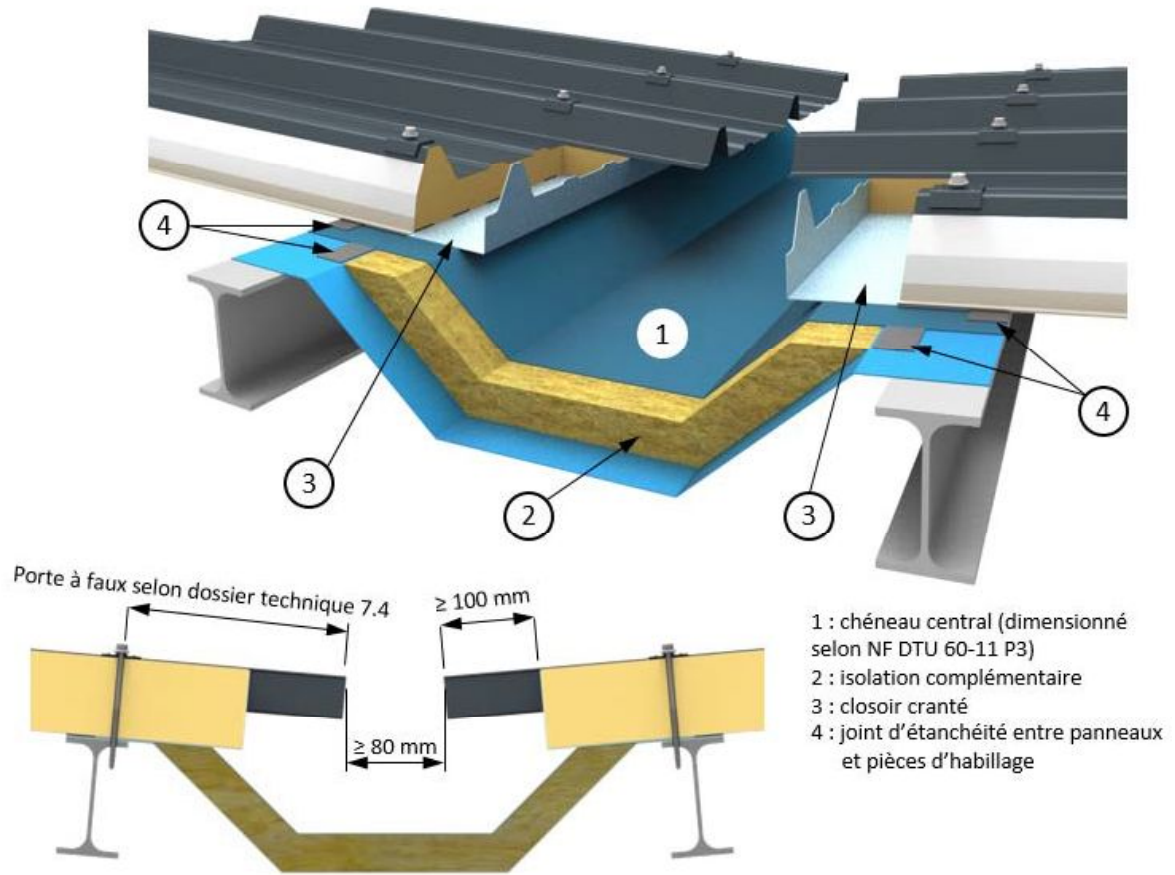


Figure 23 - Chéneau central

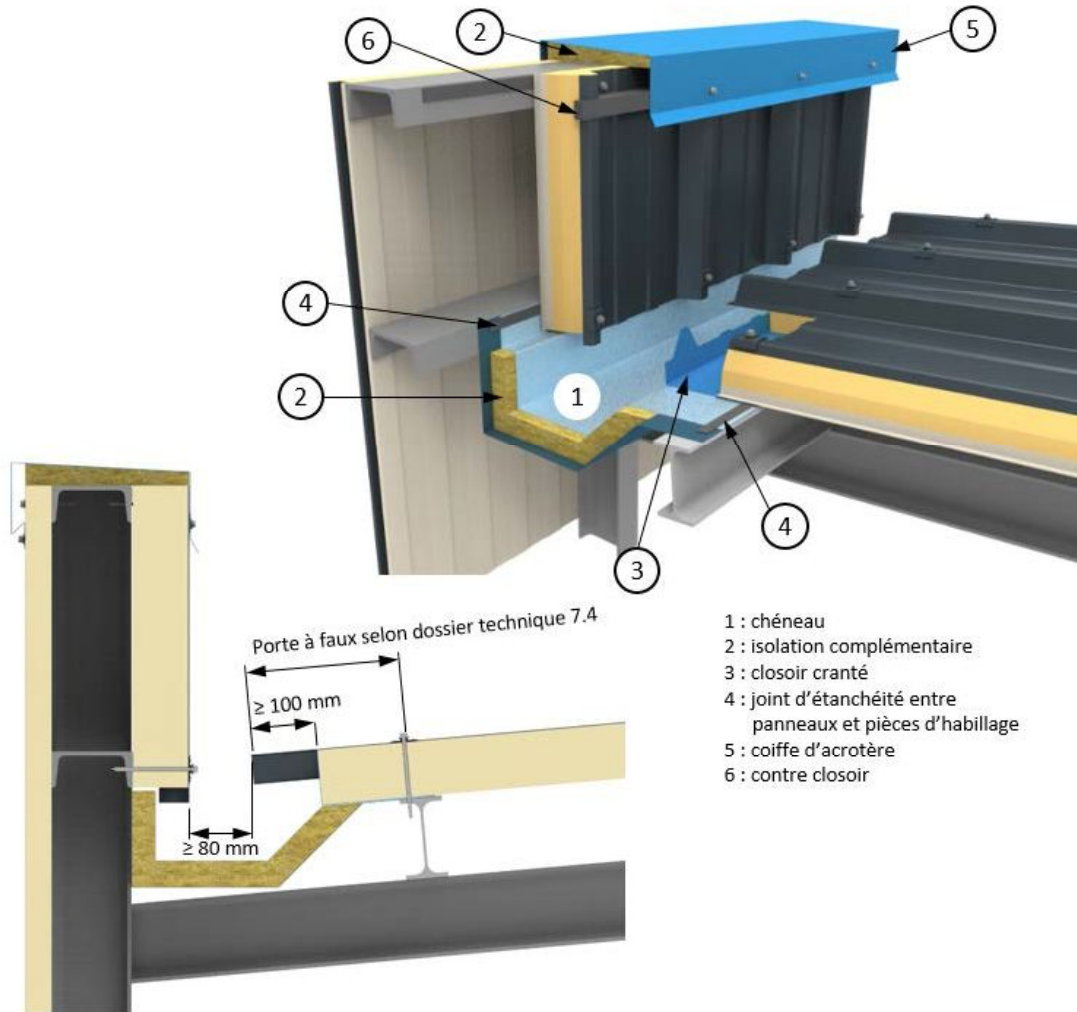


Figure 24 - Chéneau contre acrotère

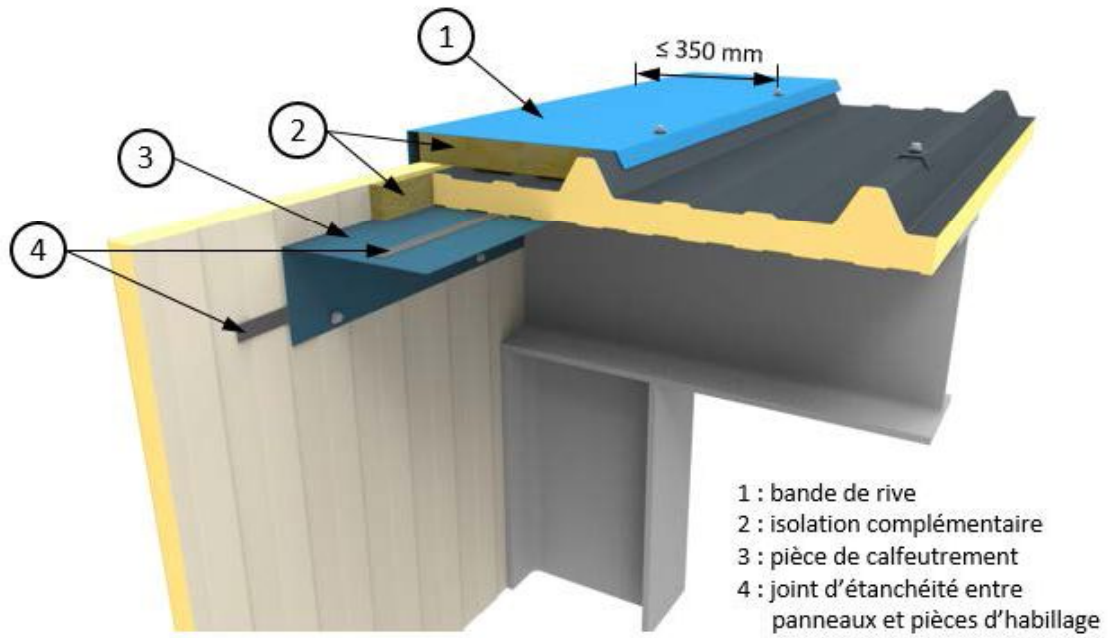


Figure 25 - Rive contre pignon

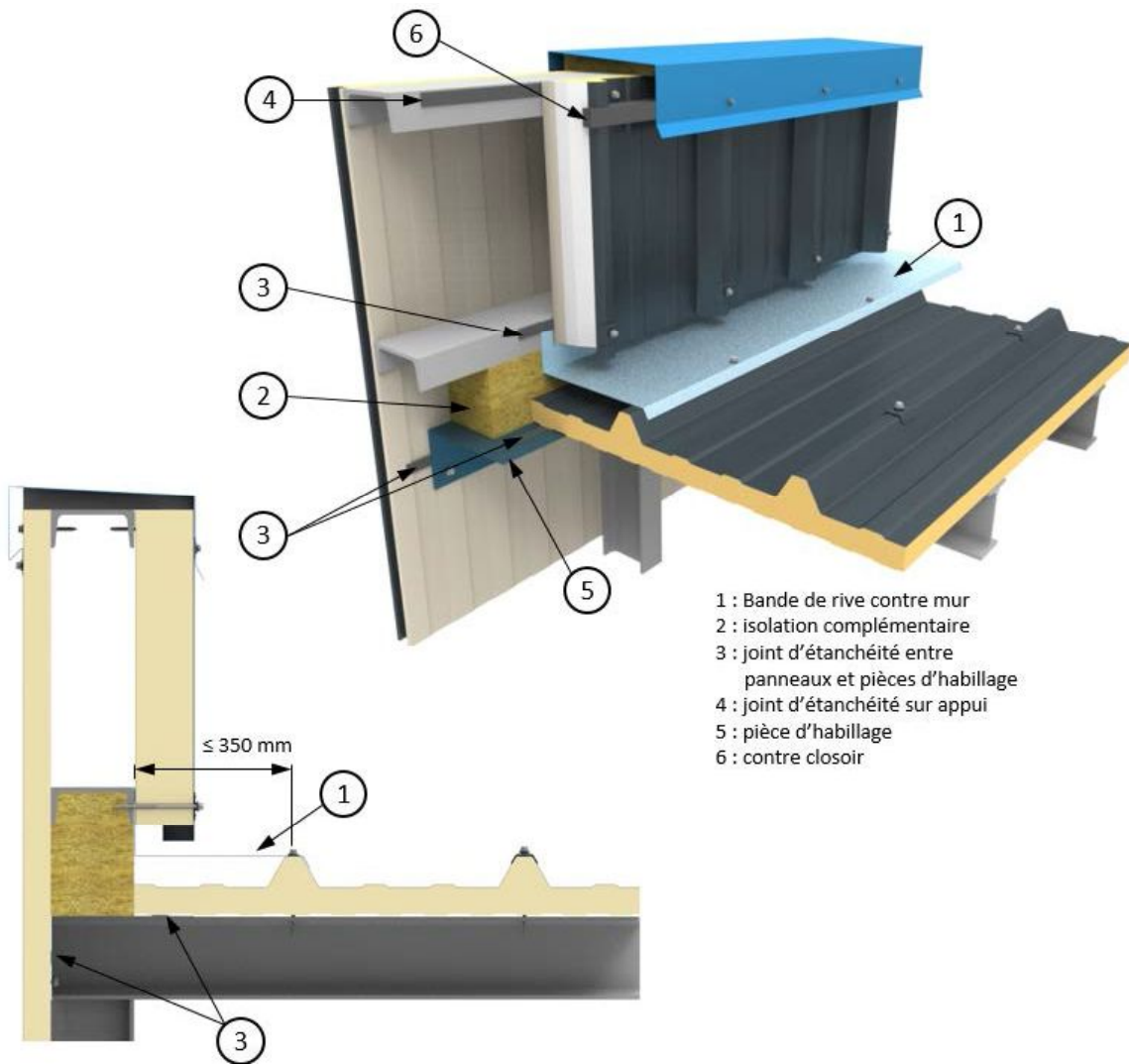
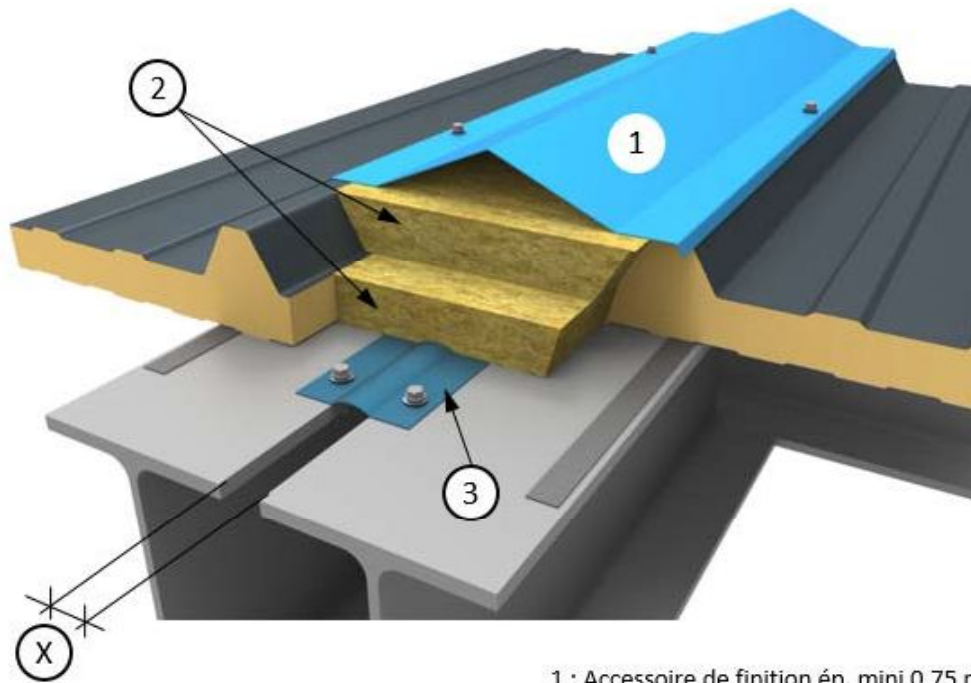


Figure 26 - Rive latérale contre acrotère



- 1 : Accessoire de finition ép. mini 0,75 mm
- 2 : isolation complémentaire
- 3 : joint pare-vapeur épais (Cf. § 7.86)
- X: cote du joint de dilatation
(déplacement maximal de 50 mm)

Figure 27 - Exemple 1 de joint de dilatation

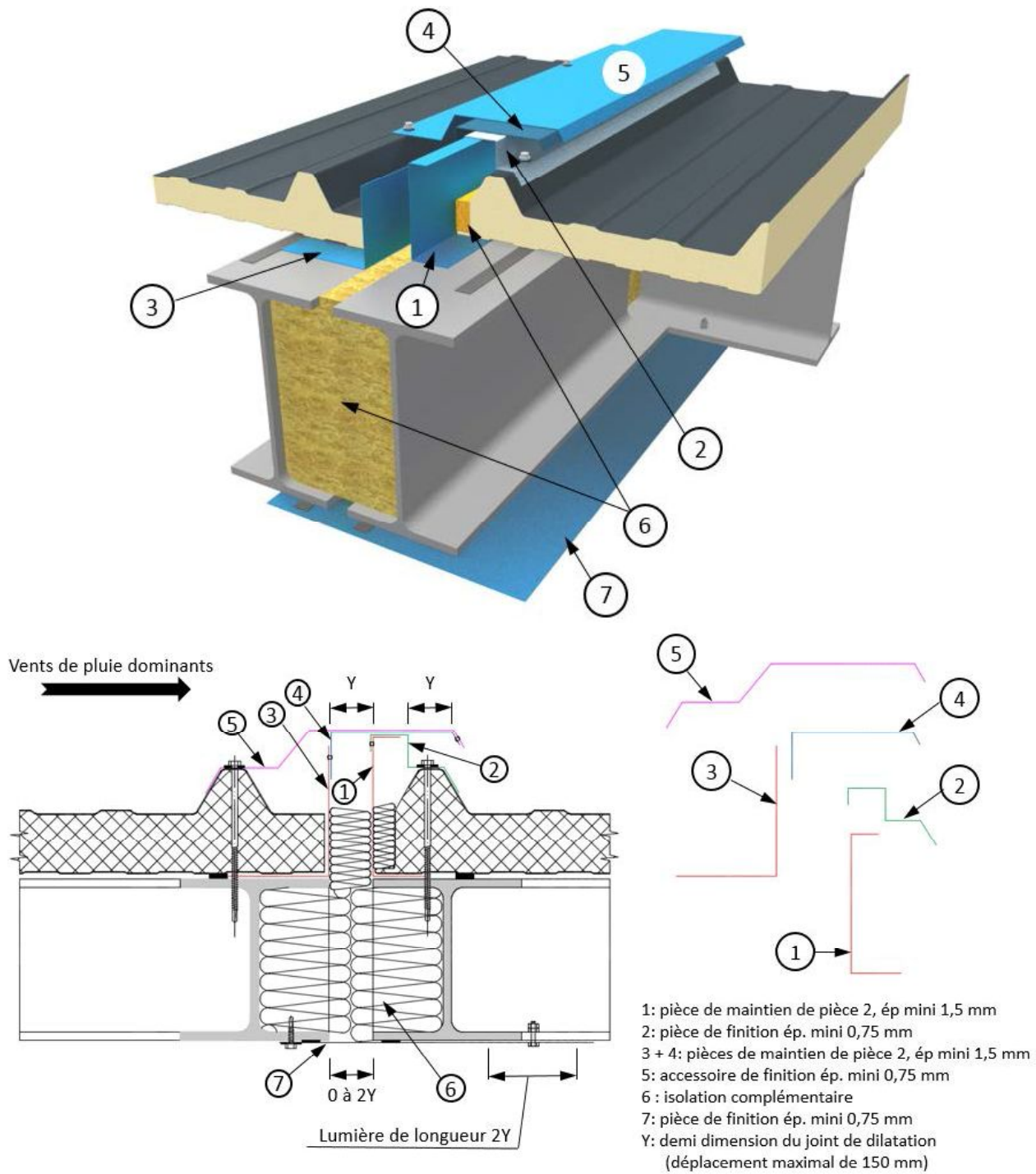


Figure 28 - Exemple 2 de joint de dilatation