

Sur le procédé

JI ROOF PIR

Famille de produit/Procédé : Panneau sandwich métallique en couverture

Titulaire(s) : Société JORIS IDE

AVANT-PROPOS

Les avis techniques et les documents techniques d'application, désignés ci-après indifféremment par Avis Techniques, sont destinés à mettre à disposition des acteurs de la construction **des éléments d'appréciation sur l'aptitude à l'emploi des produits ou procédés** dont la constitution ou l'emploi ne relève pas des savoir-faire et pratiques traditionnels.

Le présent document qui en résulte doit être pris comme tel et n'est donc **pas un document de conformité ou à la réglementation ou à un référentiel d'une « marque de qualité »**. Sa validité est décidée indépendamment de celle des pièces justificatives du dossier technique (en particulier les éventuelles attestations réglementaires).

L'Avis Technique est une démarche volontaire du demandeur, qui ne change en rien la répartition des responsabilités des acteurs de la construction. Indépendamment de l'existence ou non de cet Avis Technique, pour chaque ouvrage, les acteurs doivent fournir ou demander, en fonction de leurs rôles, les justificatifs requis.

L'Avis Technique s'adressant à des acteurs réputés connaître les règles de l'art, il n'a pas vocation à contenir d'autres informations que celles relevant du caractère non traditionnel de la technique. Ainsi, pour les aspects du procédé conformes à des règles de l'art reconnues de mise en œuvre ou de dimensionnement, un renvoi à ces règles suffit.

Groupe Spécialisé n° 2.3 - Procédés d'enveloppe à base de panneaux sandwich

Versions du document

| Version | Description | Rapporteur | Président |
|---------|---|----------------|----------------|
| V4 | <p>Cette nouvelle version, présentée en Groupe Spécialisé du 18 avril 2023, annule et remplace le DTA n°2.3/17-1787_V3 et intègre les modifications suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Le changement de nom du procédé : JI ROOF 1000 IPN devient JI ROOF PIR, • L'ajout de la nouvelle mousse PIR référencé JI 40 G, • La diminution de la nuance d'acier du parement intérieur : S 250 GD au S 280 GD, • La suppression du panneau sandwich "JI ROOF 1000 IPN D", • La mise en application de la nouvelle trame de l'Avis Technique. <p>Lors de la 1^{ère} révision du DTA JI ROOF 1000 IPN, le document n'a fait l'objet d'aucune modification autre que les mises à jour de jurisprudence.</p> | MOKRANI Youcef | VALEM Frédéric |

Descripteur :

Procédé de couverture JI ROOF 1000 IPN 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 cyclopentane entre une tôle extérieure fortement nervurée et une tôle intérieure faiblement nervurée, en acier revêtu métallique (en intérieur) ou revêtu métallique prélaquée (en intérieur et extérieur).

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.

Table des matières

| | | |
|--------|--|----|
| 1. | Avis du Groupe Spécialisé | 4 |
| 1.1. | Domaine d'emploi accepté | 4 |
| 1.1.1. | Zone géographique | 4 |
| 1.1.2. | Ouvrages visés | 4 |
| 1.2. | Appréciation | 4 |
| 1.2.1. | Aptitude à l'emploi du procédé | 4 |
| 1.2.2. | Durabilité – Entretien | 5 |
| 1.2.3. | Impacts environnementaux | 5 |
| 1.3. | Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé | 6 |
| 2. | Dossier Technique | 7 |
| 2.1. | Mode de commercialisation | 7 |
| 2.1.1. | Mise sur le marché | 7 |
| 2.1.2. | Identification | 7 |
| 2.1.3. | Marquage, emballage, transport, manutention et stockage | 7 |
| 2.2. | Description | 8 |
| 2.2.1. | Principe | 8 |
| 2.2.2. | Caractéristiques des composants | 8 |
| 2.2.3. | Eléments | 9 |
| 2.3. | Dispositions de conception | 11 |
| 2.3.1. | Généralités | 11 |
| 2.3.2. | Conditions de conception | 11 |
| 2.3.3. | Dimensionnement des panneaux sandwich du procédé JI ROOF PIR | 11 |
| 2.4. | Dispositions de mise en œuvre | 12 |
| 2.4.1. | Conditions de mise en œuvre | 12 |
| 2.4.2. | Conditions générales de pose | 12 |
| 2.4.3. | Dispositions générales | 12 |
| 2.4.4. | Dispositions vis-à-vis de l'étanchéité | 13 |
| 2.4.5. | Ouvrages particuliers de couvertures | 14 |
| 2.4.6. | Précautions particulières | 15 |
| 2.5. | Entretien, rénovation et remplacement | 16 |
| 2.5.1. | Entretien | 16 |
| 2.5.2. | Rénovation | 16 |
| 2.5.3. | Remplacement | 16 |
| 2.6. | Traitement en fin de vie | 16 |
| 2.7. | Assistance technique | 16 |
| 2.8. | Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication | 16 |
| 2.8.1. | Procédé de fabrication | 16 |
| 2.8.2. | Contrôles de fabrication | 16 |
| 2.9. | Mention des justificatifs | 17 |
| 2.9.1. | Résultats expérimentaux | 17 |
| 2.9.2. | Références chantiers | 17 |
| 2.10. | Annexe du Dossier Technique – Tableaux et schémas de mise en œuvre | 18 |

1. Avis du Groupe Spécialisé

Le procédé décrit au chapitre 2 « Dossier Technique » ci-après a été examiné par le Groupe Spécialisé qui a conclu favorablement à son aptitude à l'emploi dans les conditions définies ci-après :

1.1. Domaine d'emploi accepté

1.1.1. Zone géographique

Cet Avis a été formulé pour les utilisations en France Métropolitaine.

L'emploi du procédé pour la couverture des bâtiments en climat de montagne n'est pas visé (altitude >900 m).

1.1.2. Ouvrages visés

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.

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

1.2. Appréciation

1.2.1. Aptitude à l'emploi du procédé

1.2.1.1. 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.

1.2.1.2. Sécurité en cas d'incendie

Elle ne nécessite pas de justification particulière compte tenu du domaine d'emploi visé (cf. §1.1.2).

Les panneaux sandwich du procédé JI ROOF PIR font l'objet, suivant la NF EN 13-501-1, d'un classement de réaction au feu en cours de validité mentionnée au paragraphe 2.2.3.8.

La sécurité en cas d'incendie est à examiner au cas par cas, en fonction de la destination de l'ouvrage réalisé en tenant compte du classement de réaction au feu des panneaux en cours de validité.

L'utilisation du procédé JI ROOF PIR, 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.

1.2.1.3. 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 ;
- Les arrêtés du 15 septembre 2014 et du 8 septembre 2021 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 PIR peut être mis en œuvre, en respectant les prescriptions du Dossier Technique sur des bâtiments de catégorie d'importance I, II, III et IV, 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.

1.2.1.4. 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.

1.2.1.5. 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.

1.2.1.6. Etanchéité 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.

1.2.1.7. 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 qu'éventuellement au droit des pénétrations et lorsque le bâtiment n'est pas chauffé ($t < 12$ °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.

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 (comprise entre 5 mm Hg « 666 Pa » et 10 mm Hg « 1333 Pa ») doit être précisée dans les DPM.

1.2.1.8. Prévention et maîtrise des risques d'accident dans le cadre de travaux de mise en œuvre ou d'entretien

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.

Le procédé JI ROOF PIR 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).

1.2.1.9. 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 dans l'usine ISOCAB de Perpignan en France 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.

1.2.2. Durabilité – Entretien

Durabilité

Ce procédé, 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 de 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 (cf. Paragraphe « Entretien » ci-après).

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 procédé.

1.2.3. Impacts environnementaux

1.2.3.1. Données environnementales¹

Le procédé JI ROOF PIR 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 procédé.

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

1.2.3.2. 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 produits pouvant contenir des 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.

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

1.3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

L'élément justifiant la non-conformité aux Recommandations RAGE, suite à la décision de la CCFAT du 9 juin 2016, est : Agent d'expansion de la mousse : Cyclo-pentane.

Comme tous les procédés de cette famille, l'accrochage d'équipement (lignes de vie, crochet, garde-corps, boîtier, luminaire, module photovoltaïque, capteur solaire thermique, film photovoltaïque, ...) sur le panneau sandwich isolant du procédé JI ROOF PIR ou sur l'un de ses parements est exclu. Seule, la fixation des accessoires de finitions définis aux § 2.2.3.9 du Dossier Technique est possible. Si des équipements de protection sont prévus, ils devront être ancrés dans la charpente.

Document non valide

2. Dossier Technique

Issu des éléments fournis par le titulaire et des prescriptions du Groupe Spécialisé acceptées par le titulaire

2.1. Mode de commercialisation

Le procédé JI ROOF PIR est commercialisé par le titulaire.

Titulaire : **Société JORIS IDE NV**

Internet : www.jorisode.co

Tél : 0032 (0)51 61 28 71

E-Mail : info@jorisode.be

2.1.1. Mise sur le marché

En application du Règlement (UE) n° 305/2011, les panneaux sandwich du procédé JI ROOF PIR 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.

2.1.2. Identification

Les panneaux sandwich du procédé JI ROOF PIR sont caractérisés par la géométrie particulière de leurs sections transversales, illustrées par la figure 1 du Dossier Technique.

Chaque colis de panneaux est identifié conformément au § 2.1.3.1 du Dossier Technique.

2.1.3. Marquage, emballage, transport, manutention et stockage

2.1.3.1. 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 des panneaux,
- L'épaisseur du parement,
- Le type des laques,
- 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 (JI 39 G ou JI 40G).

2.1.3.2. 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).

2.1.3.3. 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.

2.1.3.4. 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.

2.1.3.5. 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 doivent être entreposés en position légèrement inclinée.

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.

2.2. Description

2.2.1. Principe

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

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.

2.2.2. Caractéristiques des composants

2.2.2.1. Parements

Tôles en acier de nuance S280 GD minimale, d'épaisseur nominale minimale de 0,55 mm en parement extérieur et en acier de nuance S250 GD minimale, d'épaisseur nominale minimale de 0,40 mm en parement intérieur selon la norme NF 10143.

Les bobines d'acier sont galvanisées à chaud en continu conformément à la norme NF EN 10346, éventuellement prélaquées conformément aux normes NF EN 10169 et NF P 34-301 :

- Z275 version brute en intérieur.
- mini Z100 pour revêtement « Polyester 15 µ » en intérieur ;
- mini Z225 pour revêtement « Polyester 35 µ » (en extérieur uniquement),
- mini Z275 pour revêtement « PU 55 µ » en intérieur et en extérieur ;
- mini ZA255 pour revêtement « Colorcoat HPS 200 Ultra » et « Colorfarm® » en intérieur ;
- mini Z225 pour les autres revêtements organiques en intérieur et en extérieur.

Les différents revêtements prélaqués sont :

- Polyester 15 µ (en intérieur uniquement) ;
- Polyester 25 µ ;
- Polyester 35 µ (en extérieur uniquement) ;
- PVDF 25 ou 35 µ (en extérieur uniquement) ;
- 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 (en extérieur uniquement) ;
- Colorfarm® : polyester 35 µ (en intérieur uniquement) ;
- PVC 150 µ (en intérieur uniquement) ;
- Plastisol 200 µ ;
- Colorcoat HPS 200 ultra : plastisol 200 µ.

En référence aux expositions définies dans la norme NF 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.

2.2.2.2. Ame isolante

La mousse est en polyisocyanurate (PIR) expansée au cyclopentane référencée JI 39 G ou JI 40G:

- Masse volumique : $40 \pm 5 \text{ kg/m}^3$.

- Conductivité thermique faisant objet d'un certificat ACERMI n° 16/212/1141:
 - $\lambda = 0,023 \text{ W/m.K}$ pour les épaisseurs 40 mm à 60 mm.
 - $\lambda = 0,021 \text{ W/m.K}$ pour les épaisseurs 80 mm à 150 mm.
- Performances mécaniques : (cf. tableau 3).

2.2.2.3. Finition des rives longitudinales

La rive mâle et la rive femelle sont fermées par un film PVC adhésif d'épaisseur 65 μm et de largeur fonction de l'épaisseur du panneau.

La rive femelle comporte un joint en polyéthylène à cellules fermées, d'épaisseur 3 mm et de largeur 9 mm dans l'onde recouvrante.

2.2.2.4. Fixations et leurs accessoires

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.

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 (diamètre de rondelle d'appui 19 mm).

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.

Dans le cas où l'assemblage des panneaux à l'ossature est effectué en même temps que certains façonnés (cas des tôles faitières ou des bandes de rives), celui-ci est réalisé sans cavalier avec des fixations munies d'une rondelle vulcanisée monobloc de diamètre minimal 19 mm.

2.2.3. Eléments

2.2.3.1. Panneau (cf. figure 1) :

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

2.2.3.2. Caractéristiques dimensionnelles

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

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

2.2.3.3. 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.

2.2.3.4. Rives longitudinales

Les panneaux possèdent une rive emboîtée et une rive emboîtante permettant un emboîtement 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 1).

L'emboîtement est incliné pour l'ensemble de la gamme d'épaisseurs de 40 mm à 150 mm.

2.2.3.5. 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'égout, il est impératif de prévoir un débord du parement extérieur par démoissage 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).

2.2.3.6. Poids surfaciques nominaux

Les poids surfaciques nominaux en daN/m² des panneaux sandwich isolants JI ROOF PIR sont indiquées au tableau 4 en fin de Dossier Technique pour une combinaison de parements de 0,55 mm extérieur et 0,40 mm intérieur.

2.2.3.7. Performances thermiques

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

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

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'emboîtement entre panneaux.
- L_p est la longueur d'emboîtement 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 et une conductivité thermique de 0,021 W/m.K (certificat Acermi n°16/212/1141).

2.2.3.8. Réaction au feu

Les panneaux sandwich isolants du procédé JI ROOF PIR de couverture avec des revêtements organiques côté intérieur possédant un PCS inférieur ou égal à 4 MJ/m², font l'objet d'un rapport de classement valide (cf. §2.9.1) suivant la norme NF EN 13501-1 :

- B-s1,d0 avec la mousse JI 39 G ;
- B-s2,d0 avec la mousse JI 40G.

2.2.3.9. Caractéristiques des accessoires

2.2.3.9.1. 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 2.2.2.1, d'épaisseur 0,75 mm minimum.

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

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

2.2.3.9.2. 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).

2.2.3.9.3. 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 PIR.

2.2.3.9.4. Compléments d'étanchéité (non fournis par JORIS IDE NV)

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 2.4.3.4 et 2.4.4.

2.2.3.9.5. 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.

2.3. Dispositions de conception

2.3.1. Généralités

Le dimensionnement des panneaux sandwich isolants du procédé JI ROOF PIR 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.

2.3.2. Conditions de conception

L'ossature du bâtiment doit être calculée conformément aux Eurocodes 0, 1, 2, 3, 5 et 8 sans tenir compte de la résistance propre des panneaux, et doit être conforme aux prescriptions ci-dessous, à l'instigation du maître d'ouvrage.

La structure porteuse des bâtiments peut être :

- En acier, conformément aux normes NF EN 1993-1-1, NF EN 1993-1-1/NA et NF EN 1993-1-3. Dans ce cas, les valeurs limites maximales à prendre en compte pour les flèches verticales sont celles de la ligne « Toiture en général » du tableau 1 de la clause 7.2.1 (1) B de la NF EN 1993-1-1/NA. Les classes de tolérances fonctionnelles de montage doivent être de classe 1 ou 2 selon la norme NF EN 1090-2+A1
- en bois, conformément aux normes NF EN 1995-1-1 et NF EN 1995-1-1/NA. Dans ce cas, et pour les pannes supportant l'ossature des panneaux de plafond, 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 classes de tolérances fonctionnelles de montage doivent être conformes à la NF DTU 31-1.
- en béton avec insert métallique de 60 mm minimum de largeur par panneau et 2,5 mm minimum d'épaisseur, conformément aux normes NF EN 1992-1-1 et NF EN 1992-1-1/NA. Les classes de tolérances fonctionnelles de montage doivent être de classe 1 selon la NF EN 13670.

2.3.3. Dimensionnement des panneaux sandwich du procédé JI ROOF PIR

2.3.3.1. 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 les actions 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 intermédiaires). 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, l'action du vent ELS peut être obtenue à partir de la formule suivante :

$$W_e = \frac{\left[n \times \left(\frac{P_k}{\gamma_m} \right) \right]}{\rho \times L} + g$$

1,50

Avec :

- W_e : 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. §2.4.3.3.1),
- P_k : résistance caractéristique à l'arrachement en daN,
- γ_m : coefficient de matériau (voir § 2.3.1),

- p : coefficient de continuité :
 - 0,5 si panneau isolé 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.

2.3.3.2. Dimensionnement de l'ouvrage

Les portées d'utilisation des panneaux sandwich du procédé JI ROOF PIR en 2 et 3 appuis sous actions 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/CN.

Les tableaux de portées intègrent le gradient thermique et les groupes de couleur conformément à la norme NF EN 14509. Les tableaux 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 actions réparties à considérer sont les actions climatiques de neige et de vent définies par référence aux Eurocodes neige et vent. On peut se référer au cahier CSTB 3732 pour la détermination simplifiée des actions de vent. Seules les actions ELS sont retenues pour la vérification des panneaux.

En ce qui concerne les effets de la neige, on peut considérer que la notion d'action exceptionnelle est implicitement vérifiée lorsque l'action 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 l'action 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 actions de vent Eurocodes à prendre en compte pour le panneau et les fixations sont les actions 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 $C_{pe,10}$.
 - Les zones de la toiture à prendre en compte sont :
 - Pour les panneaux : zone H ;
 - Pour les fixations : zone G.
- 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 inférieurs à la plus petite des valeurs données au paragraphe 2.3.1.

2.4. Dispositions de mise en œuvre

2.4.1. Conditions de 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.

Des précautions devront être prises pour assurer la continuité des étanchéités et de l'isolation, afin de limiter les risques de condensation superficielle (cf. §2.4.4 Disposition vis-à-vis de l'étanchéité).

La mise en œuvre d'une isolation complémentaire en sous face du panneau n'est pas prévue dans le Dossier Technique.

2.4.2. Conditions générales de pose

Les panneaux sandwich isolants du procédé JI ROOF PIR 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).

2.4.3. Dispositions générales

2.4.3.1. Conditions particulières aux appuis

Les panneaux sandwich isolants du procédé JI ROOF PIR 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 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).

2.4.3.2. Pentés et longueur de rampant

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. § 2.4.5.2), des recouvrements transversaux et longitudinaux (cf. § 2.4.2.4 et § 2.4.4).

La longueur maximale de rampant est de 40 m.

2.4.3.3. 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.

2.4.3.3.1. 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 actions de vent l'autorisent et à raison d'une fixation toutes les deux nervures. Elle n'est pas admise au niveau des nervures de recouvrement.

Ces dispositions ne permettent pas de s'abstenir de vérifier les valeurs de résistance à l'arrachement P_k/γ_m des fixations (cf. § 2.3).

2.4.3.3.2. 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.

2.4.3.4. 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).

2.4.4. 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.

2.4.4.1. 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.

2.4.4.2. 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. figures 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.

2.4.4.3. 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 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).

2.4.5. Ouvrages particuliers de couvertures

2.4.5.1. Dispositions générales

Le traitement des points particuliers d'une couverture induit de prévoir des pièces de calfeutrement, des garnitures d'étanchéité (cf. § 2.4.4) ainsi que des compléments d'isolation.

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

2.4.5.2. 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).

Note : le panneau de bardage ne peut pas être considéré comme un garde de garde.

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.

En partie haute pour les panneaux sandwich de couverture posées à moins de 10 % de pente, les parements du panneau sandwich doivent être relevés d'une hauteur au moins égale à la nervure. Etant donnée que la hauteur de nervure de parements est supérieure à 30 mm, un relevé de hauteur 30 mm est possible (cf. DTU 40.35). Ce relevé doit être obtenu par pliage sans cisailage du parement, la continuité des panneaux devant être assurée.

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).

2.4.5.3. Egout

L'extrémité transversale des panneaux du procédé JI ROOF PIR 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 et un trait de scie est réalisé sur le panneau (cf. figure 21).

Dans le cas d'égout avec gouttière pendante, le parement supérieur du panneau JI ROOF PIR 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 PIR 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).

Nota : Les chéneaux ne sont pas visés par ce document.

2.4.5.4. 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 couturage des rives présente un entraxe de 1,00 m maximum, réduit à 0,50 m lorsqu'un complément d'étanchéité est mise en œuvre.

2.4.5.5. 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 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 2.4.3.2.

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.

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.

2.4.5.6. 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 50 mm), et en figure 28 un exemple de traitement pour une possibilité de déplacement plus important (jusqu'à 150 mm).

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 feuillard 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 PIR.

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 maximale de longueur Y 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.

2.4.5.7. 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 réalisées sur la base d'un Avis Technique en cours de validité concluant favorablement à l'emploi visé.

2.4.6. Précautions particulières

2.4.6.1. 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).

2.4.6.2. 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 préperçage du support doit être conforme aux spécifications du fournisseur des fixations.

2.4.6.3. 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 (limailles, copeaux) seront éliminées sans délai à la pose.

2.5. Entretien, rénovation et remplacement

2.5.1. 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 la 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, faîtage, noues, ...).

2.5.2. 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 doivent être définis en accord avec le titulaire du DTA (la société JORIS IDE NV).

2.5.3. 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. Pour fixer à nouveau les panneaux, il est obligatoire d'utiliser des fixations de diamètre supérieur à celles utilisées préalablement.

2.6. Traitement en fin de vie

Pas d'information apportée.

2.7. Assistance technique

La société JORIS IDE NV ne pose pas elle-même. Toutefois, elle assure, à la demande des entreprises de pose, son assistance technique.

2.8. Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication

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

2.8.1. 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,
- Epannage de la mousse,
- Passage en conformateur chauffé,
- Découpe à longueur,
- Refroidissement des panneaux,
- Empilage,
- Emballage,
- Marquage.

2.8.2. Contrôles de fabrication

Les contrôles dimensionnels sont réalisés suivant l'annexe D de la norme EN 14509 et les contrôles mécaniques du produit fini sont réalisés suivant les essais A1, A2, A3 et A8 de la norme EN 14509 et les usines font l'objet d'un suivi par le CSTB pour la fabrication des panneaux sandwich.

2.9. Mention des justificatifs

2.9.1. Résultats expérimentaux

- Rapport de calcul des ponts thermiques intégrés et des coefficients U_c des panneaux JI ROOF PIR avec la mousse JI 39 G et $\lambda = 0,023 \text{ W/m.K}$ (CSTB DEIS/HTO-2016-046KZ/LS).
- Rapport de calcul des ponts thermiques intégrés et des coefficients U_c des panneaux JI ROOF PIR avec la mousse JI 39 G et $\lambda = 0,021 \text{ W/m.K}$ (origine CSTB, Réf : DEIS/HTO-2019-073-KZ/LB).
- Réaction au feu :
 - Rapport d'essais origine BRE (rapport n° P100160-1020/1021/1032/1038), et rapports de classement européen de réaction au feu d'origine CSTB réf RA170-0211 pour la mousse JI 39 G.
 - Rapport d'essais de réaction au feu d'origine Warringtonfire n° 21618F pour la mousse JI 40 G.
- Rapport d'essais et expertise marquage CE : Expertise iS-engineering GmbH référence Z-1309 et Z-1350 de novembre 2016.
- Tableau comparatif des résultats des contrôles de fabrication des performances mécaniques entre les mousse JI 39 G et JI 40 G : Origine JORIS IDE NV du 13 janvier 2023.
- Rapport d'essai de fluage (méthode d'essai A6) et un essai de moment résistant et contrainte de plissement (méthode d'essai A5) avec la mousse JI 40 G n° P402102124 d'origine Applus Ima Dresden.
- Rapport de calcul des performances des panneaux aux états limites conformément au Cahier du CSTB 3731 : Rapport d'étude CSTB DEIS/FACET-17-492.
- Validation ACERMI n° 16/212/1141 avec des valeurs de conductivités thermiques certifiées de $0,023 \text{ W/m.K}$ et de $0,021 \text{ W/m.K}$.
- Essais de justification de peau intérieure en $0,40 \text{ mm}$, selon le protocole entériné en GS2.1 Origine JPG Consultec n° 232ES124/17-002.

2.9.2. Références chantiers

L'utilisation de procédé JI ROOF PIR avec la mousse JI 39 G, qui est utilisé depuis 2016, porte à ce jour sur $11\,000\,000 \text{ m}^2$ dont $5\,000\,000 \text{ m}^2$ posés en France. Et, la mousse JI 40G, qui est utilisé depuis 2021, porte à ce jour sur $374\,000 \text{ m}^2$ de panneaux sandwich posés en France.

L'usine à Perpignan fabrique des panneaux JI ROOF PIR depuis avril 2018.

2.10. Annexe du Dossier Technique – Tableaux et schémas de mise en œuvre

| Revêtement Métallique | Revêtement organique | Catégorie selon NF P 34-301 | Ambiances saines | |
|-----------------------|--------------------------|-----------------------------|--------------------|---------------------|
| | | | Hygrométrie Faible | Hygrométrie Moyenne |
| Z 275 | sans | Sans objet | ■ | ■ |
| Z 100 | Polyester 15 µ | I | ■ | - |
| Z 225 | PVC 150 µ | IIIa | ■ | ■ |
| | Polyester 15 µ | II | ■ | ■ |
| | Polyester 25 µ | IIIa | ■ | ■ |
| | Plastisol 200 µ | IVb | ■ | ■ |
| ZA 255 | Colorcoat® HPS 200 Ultra | IVb | ■ | ■ |
| | Colorfarm® | IVb | ■ | ■ |
| Z 275 | PU 55 µ | IIIa | ■ | ■ |

■ : Revêtement adapté.
- : Revêtement non adapté.

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

| Revêtements | | Catégorie selon NF 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 | ■ | ■ | o | ■ | - | - | - | o |
| | Polyester 35 | IV | ■ | ■ | o | ■ | ■ | - | - | o |
| | PVDF 25 µ | III | ■ | ■ | - | ■ | - | - | - | o |
| | Granite® deep mat (Polyester 35 µ) | III | ■ | ■ | - | ■ | - | - | - | o |
| | PVDF 35 µ | IV | ■ | ■ | o | ■ | ■ | - | - | o |
| | Plastisol 200µ | IV | ■ | ■ | o | ■ | ■ | - | o | o |
| ZA 255 | Colorcoat® HPS 200 Ultra | VI | ■ | ■ | o | ■ | ■ | ■ | o | o |
| Z275 | PU 55 µ | VI | ■ | ■ | o | ■ | ■ | ■ | o | o |

■ : Revêtement adapté.
o : L'appréciation définitive où la définition de dispositions particulières doit être arrêtée après consultation et accord de la société JORIS IDE NV.
- : Revêtement non adapté.
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 de la société JORIS IDE NV.

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

| | | Epaisseurs (en mm) | | | | | |
|--|---|---------------------------|------|------|-------------------|------|------|
| | | 40 | 60 | 80 | 100 | 120 | 150 |
| Résistance en traction (MPa) | | 0.06 | 0.06 | 0.06 | 0.06 | 0.06 | 0.06 |
| Résistance en cisaillement (MPa) | | 0.12 | 0.12 | 0.11 | 0.11 | 0.10 | 0.09 |
| Module d'élasticité en cisaillement (MPa) | | 3.60 | 3.60 | 3.30 | 3.00 | 2.80 | 2.60 |
| Résistance en compression (MPa) | | 0.10 | 0.10 | 0.09 | 0.09 | 0.08 | 0.08 |
| Contrainte de plissement (MPa) - Parement extérieur | En travée | 280 | 280 | 251 | 221 | 215 | 205 |
| | En travée - température élevée | 280 | 280 | 251 | 221 | 215 | 205 |
| | Sur appui intérieur | 280 | 280 | 251 | 221 | 215 | 205 |
| | Sur appui intérieur - température élevée | 280 | 280 | 251 | 221 | 215 | 205 |
| Contrainte de plissement (MPa) - Parement intérieur | En travée | 185 | 181 | 176 | 172 | 163 | 149 |
| | Sur appui intérieur | 139 | 136 | 132 | 129 | 122 | 112 |
| Moment de flexion (kN.m/m) Parement extérieur | En travée | 2.89 | 4.02 | 5.14 | 6.27 | 7.40 | 9.10 |
| | En travée - température élevée | 2.89 | 4.02 | 5.14 | 6.27 | 7.40 | 9.10 |
| | Sur appui intérieur | 2.83 | 3.90 | 4.98 | 6.05 | 7.09 | 8.67 |
| | Sur appui intérieur - température élevée | 2.83 | 3.90 | 4.98 | 6.05 | 7.09 | 8.67 |
| Moment de flexion (kN.m/m) Parement intérieur | En travée | 4.25 | 5.23 | 6.21 | 7.19 | 7.85 | 8.84 |
| | Sur appui intérieur | 3.23 | 3.96 | 4.69 | 5.43 | 5.92 | 6.67 |
| Résistance aux charges ponctuelles | | 1,5 kN pour 5,5 m | | | 1,8 kN pour 1,9 m | | |
| Coefficient de fluage (MPa) | t = 2.000 h | 2.0 | | | | | |
| | t = 100.000 h | 3.5 | | | | | |
| Réaction au feu * | JI ROOF PIR avec la mousse JI 39G | B-s1,d0 | | | | | |
| | JI ROOF PIR avec la mousse JI 40G | B-s2,d0 | | | | | |
| Comportement au feu extérieur | | B _{roof(t3)} | | | | | |
| Durabilité | | Passe toutes les couleurs | | | | | |

* : Classement obtenu avec une finition intérieure dont le Pouvoir Calorifique Supérieure surfacique est inférieur ou égale à 4 MJ/m² (cf. §2.2.3.8 et §2.9.1).

Tableau 3 – Valeurs déclarées pour le marquage CE conformément à la NF EN 14509 :2013 utilisées pour la détermination des tableaux de portées aux états limites (avec épaisseur nominale minimale de 0,55 mm en parement extérieur et 0,40 mm en parement intérieur)

| Epaisseur nominale (mm) | Poids surfaciques (daN/m ²) |
|-------------------------|---|
| 40 | 10.39 |
| 60 | 11.19 |
| 80 | 11.99 |
| 100 | 12.79 |
| 120 | 13.59 |
| 150 | 14.79 |

Tableau 4 – Poids surfaciques nominaux avec parements d'épaisseurs 0,55 mm en extérieur et 0,40 mm en intérieur

| Epaisseurs (mm) | Largeur hors tout (mm) |
|-----------------|------------------------|
| 40 | 1081 |
| 60 | 1087 |
| 80 | 1092 |
| 100 | 1097 |
| 120 | 1103 |
| 150 | 1111 |

Tableau 5 – Largeur hors tout des panneaux JI ROOF

| Epaisseur (mm) | U _c en W/m ² .K | ψ _i en W/m.K |
|----------------|---------------------------------------|-------------------------|
| 40 | 0.524 | 0.009 |
| 60 | 0.360 | 0.004 |
| 80 | 0.250 | 0.001 |
| 100 | 0.202 | 0.001 |
| 120 | 0.169 | 0.001 |
| 150 | 0.136 | 0.001 |

Tableau 6 – Performances thermiques (λ = 0,023 W/m.K pour les épaisseurs 40 mm à 60 mm et λ = 0,021W/m.K pour les épaisseurs 80 mm à 150 mm)

| Types d'appuis | Nature des appuis | | |
|--------------------------|--------------------------|---------------------------|---|
| | Acier (ép. mini 1,50 mm) | Bois (hauteur mini 80 mm) | Béton 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 7 – Dimensions minimales des appuis

| 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 (toutes situations) | |
| | 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 8 – Pentes minimales de la couverture (%)

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

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

Tableau 9 – Recouvrement transversal pour locaux à faible et moyenne hygrométrie (cf. §2.4.2.4)

| Portée L (m) | Sans complément d'étanchéité (CE) | | Avec complément d'étanchéité (CE)**) |
|------------------|--|---|--------------------------------------|
| | Pente $\geq 10 \%$ en situation protégée ou normale(*) | Pente $< 10 \%$ en situation exposée(*) | Tous cas |
| $L \leq 2$ m | L | L/2 | 0,5 m |
| $2 < L \leq 3,5$ | 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.).

(**) Seul cas admis pour les locaux avec température et humidité fixées et régulées.

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 10 – Répartition des vis de couture

| 2 appuis (actions descendantes) | | | | | | Actions ELS (daN/m ²) | 3 appuis (actions 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.

- : non admis.

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

| 2 appuis (actions ascendantes) | | | | | | action s ELS (daN/m ²) | 3 appuis (actions ascendantes) | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|--|--------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Epaisseurs du panneau (mm) | | | | | | | Epaisseurs du panneau (mm) | | | | | | | | | | | |
| 15 0 | 12 0 | 10 0 | 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 |
| 6,0 0 | 6,0 0 | 6,0 0 | 6,0 0 | 6,0 0 | 6,0 0 | 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 |
| 6,0 0 | 6,0 0 | 6,0 0 | 6,0 0 | 5,7 0 | 5,1 0 | 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 |
| 6,0 0 | 6,0 0 | 5,8 0 | 5,4 0 | 4,9 0 | 4,1 0 | 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 |
| 5,8 0 | 5,4 0 | 5,2 0 | 4,8 0 | 4,3 0 | 3,9 0 | 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 |
| 4,9 0 | 4,9 0 | 4,7 0 | 4,4 0 | 4,0 0 | 3,6 0 | 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 |
| 4,2 0 | 4,2 0 | 4,2 0 | 4,1 0 | 3,7 0 | 3,3 0 | 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 |
| 3,7 0 | 3,7 0 | 3,7 0 | 3,7 0 | 3,4 0 | 3,1 0 | 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 |
| 3,3 0 | 3,3 0 | 3,3 0 | 3,3 0 | 3,2 0 | 3,0 0 | 225 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 3,0 0 | 3,0 0 | 3,0 0 | 3,0 0 | 3,0 0 | 2,8 0 | 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 § 2.3.3.1.

1N/1 : fixation complète.

2N/3 : fixation réduite.

- : non admis.

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

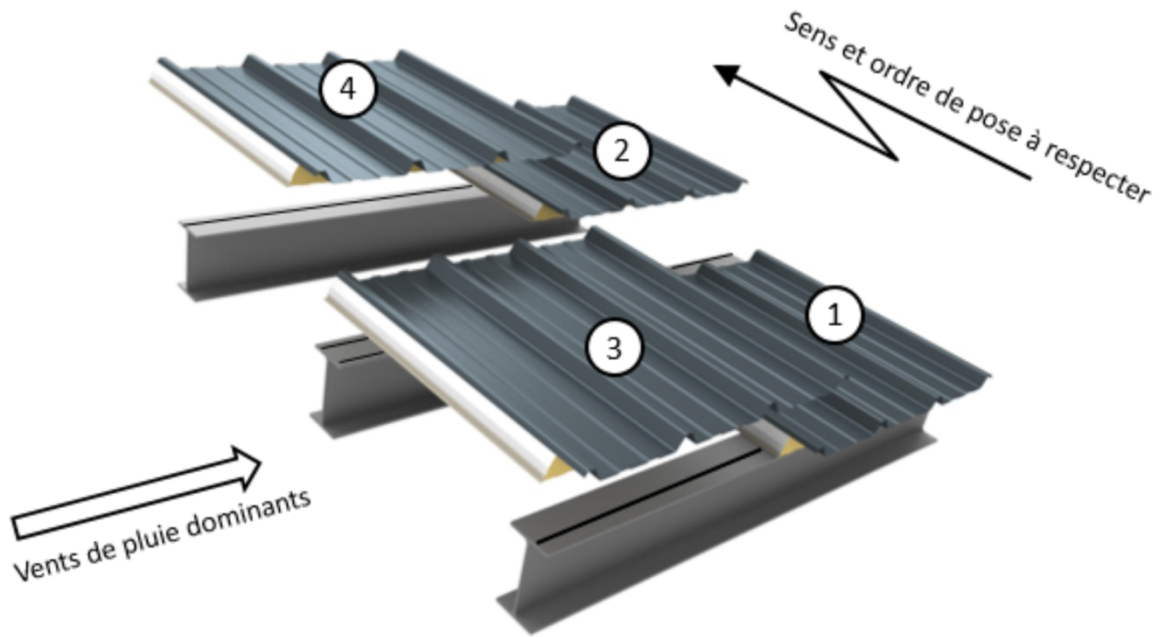


Figure 2a - Sens de pose pour panneau de type droit

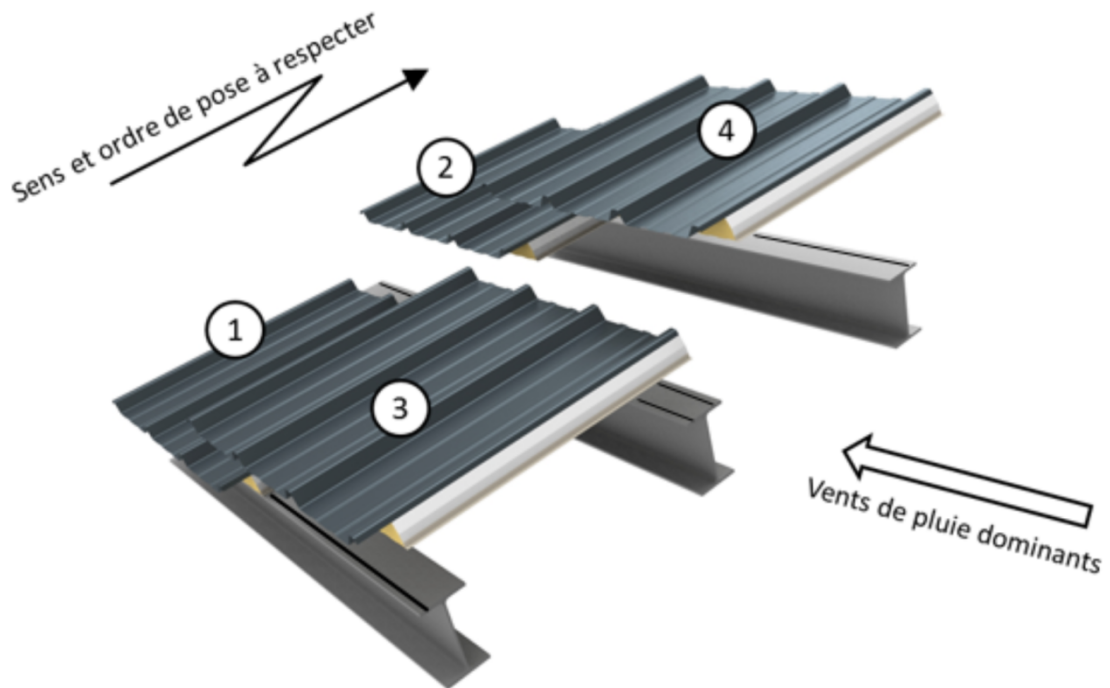


Figure 2b - Sens de pose pour panneau de type gauche

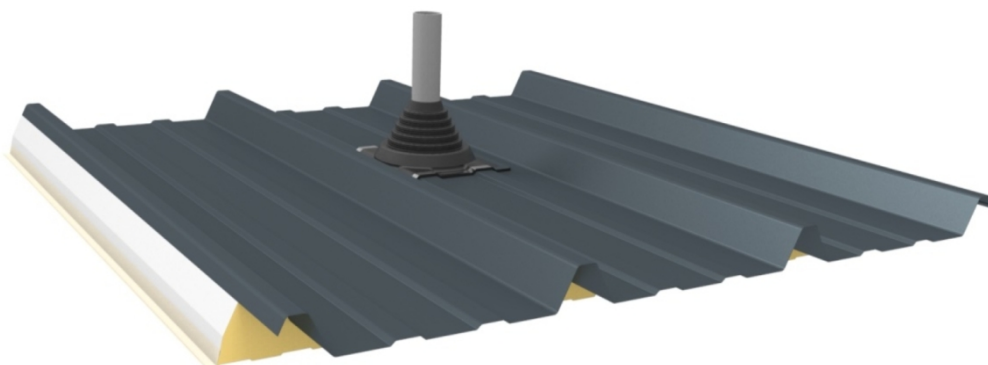


Figure 3 - Manchon d'étanchéité à poser sur site

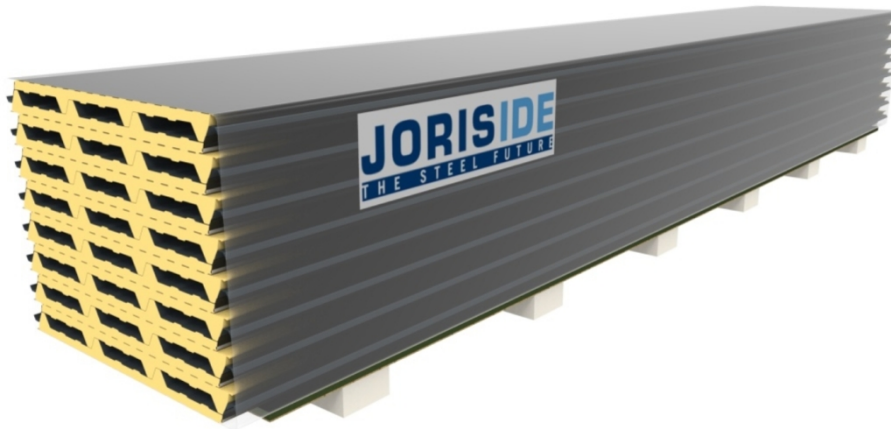


Figure 4 - Emballage standard

Document non valide

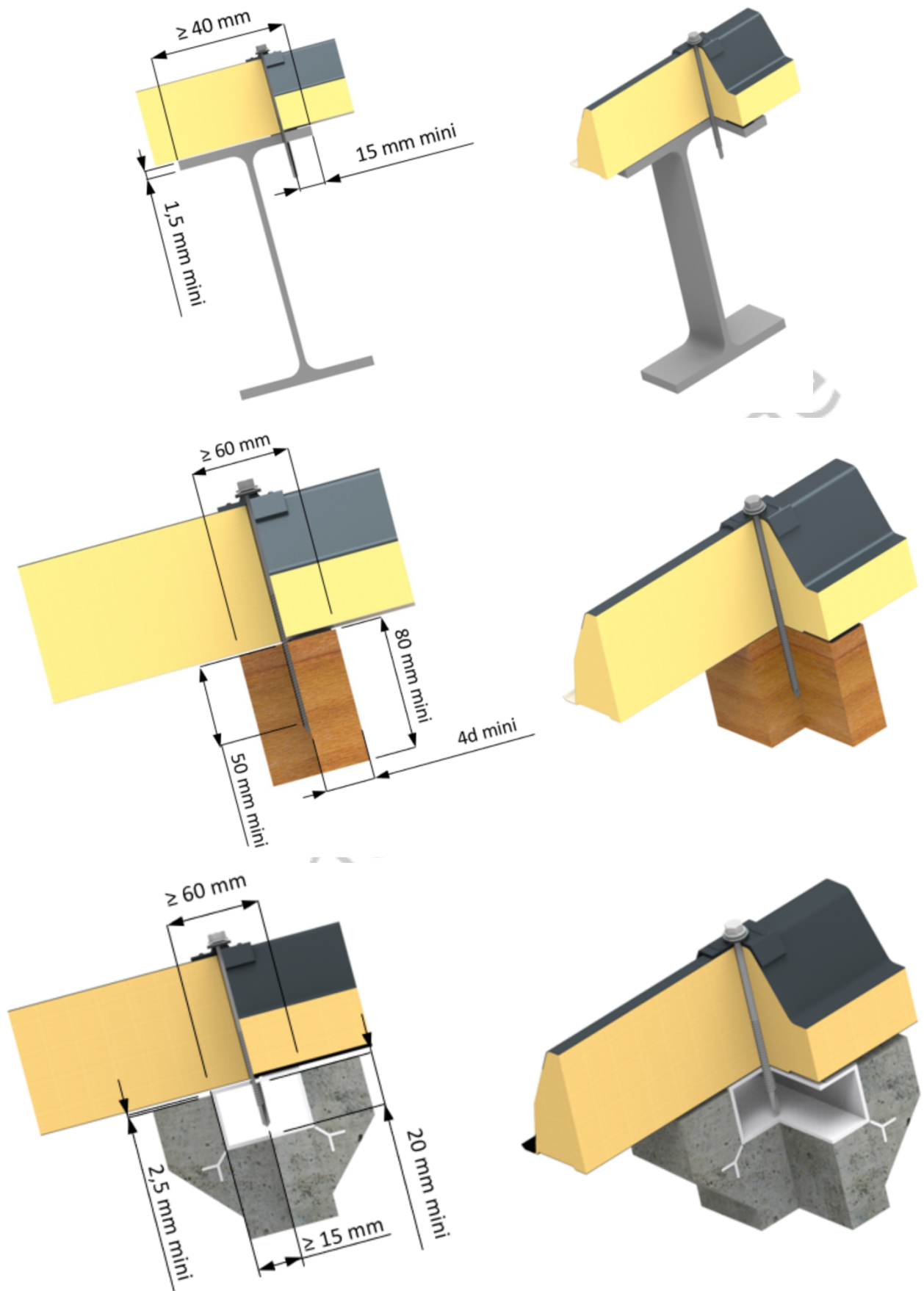


Figure 5 – Appuis intermédiaire

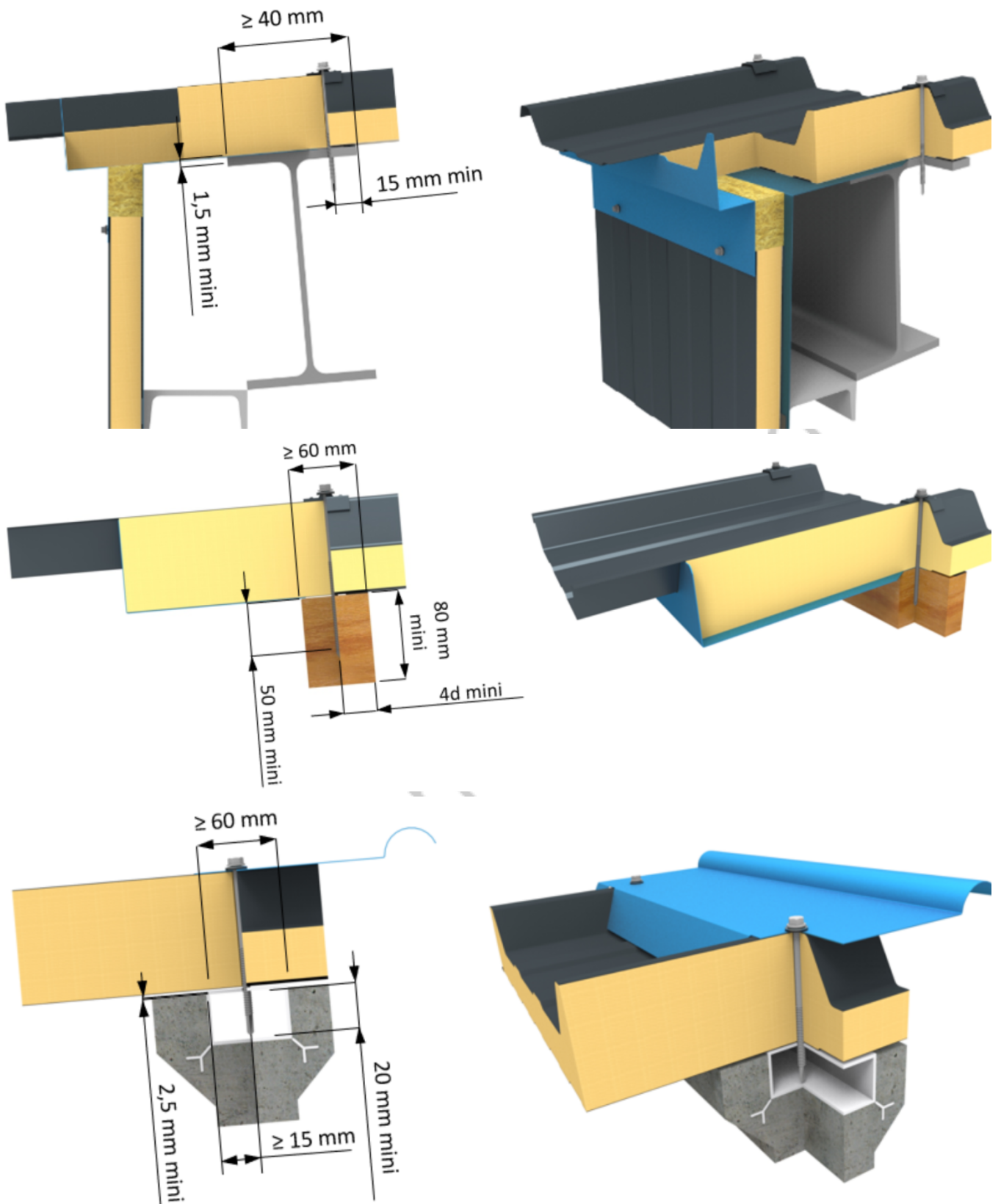


Figure 6 - Appuis d'extrémité

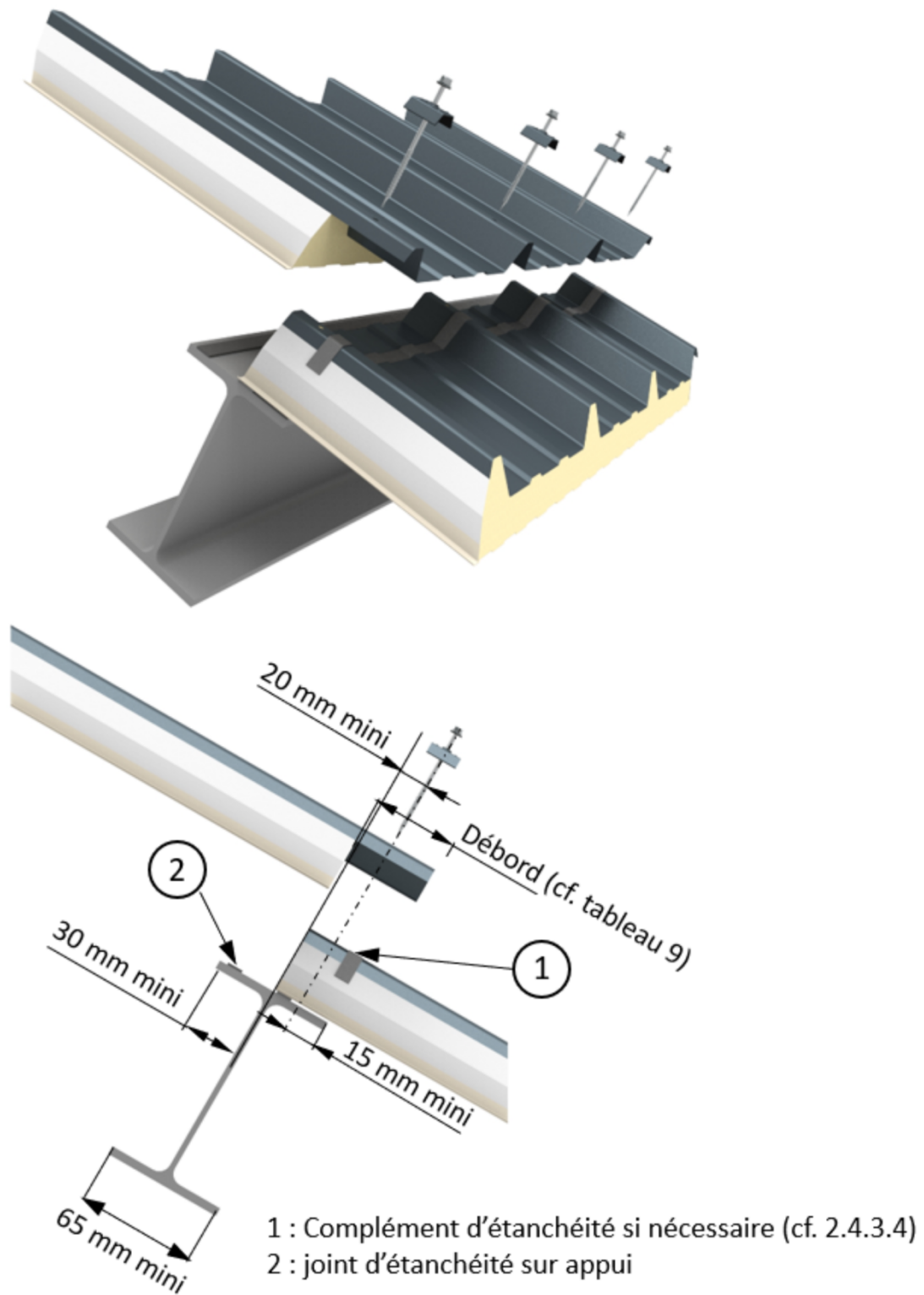


Figure 7 - Jonction transversale - cas sur support acier (cf. tableau 7)

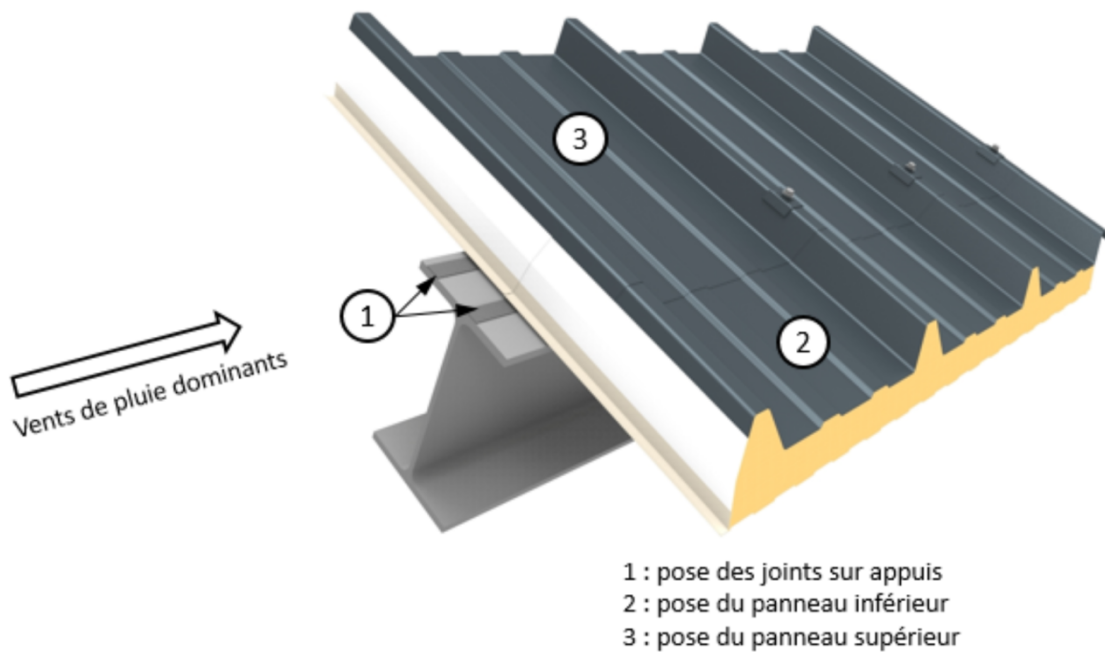


Figure 8 - Détail sur appui – Joints sur appuis au droit d'un recouvrement transversal de panneaux sans complément d'étanchéité (CE) – locaux à faible ou moyenne hygrométrie (cf. §2.4.4)

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

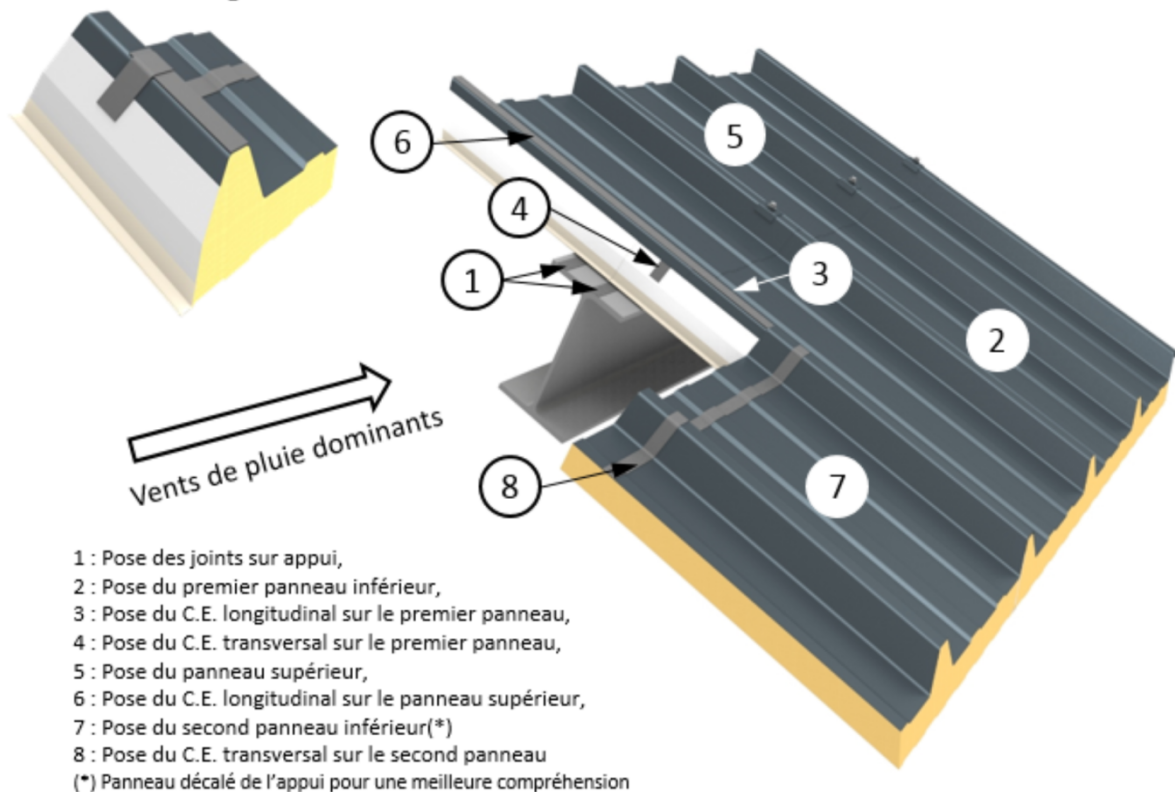


Figure 9 - Détail sur appui – Joints sur appui au droit d'un recouvrement transversal de panneaux avec Complément d'Etanchéité (C.E.) transversal et longitudinal - locaux à faible ou moyenne hygrométrie (cf. §2.4.4)

- 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)

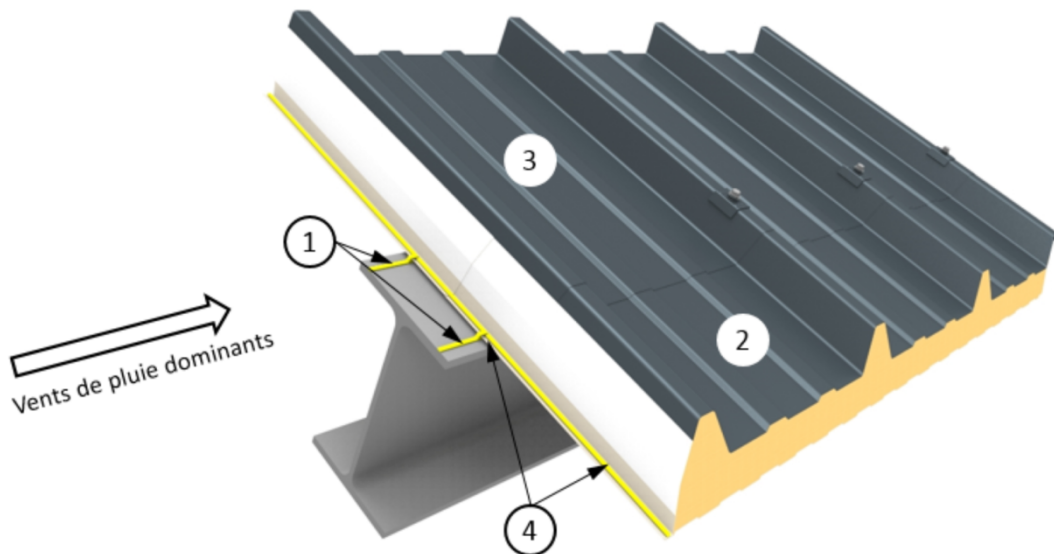


Figure 10 - Détail sur appui – Joints sur appuis au droit d'un recouvrement transversal de panneaux sans complément d'étanchéité (CE) – locaux climatisés (cf. §2.4.4)

- 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

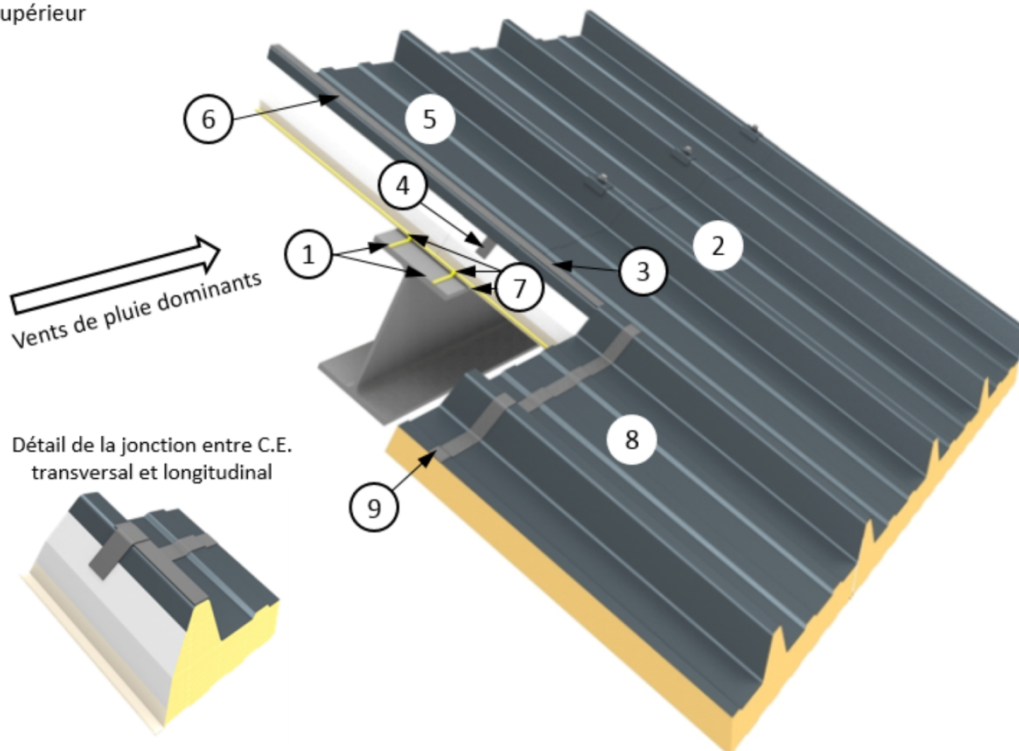


Figure 11 - Détail sur appui – Joints sur appui au droit d'un recouvrement transversal de panneaux avec Complément d'Etanchéité (C.E.) transversal et longitudinal - locaux climatisés (cf. §2.4.4)

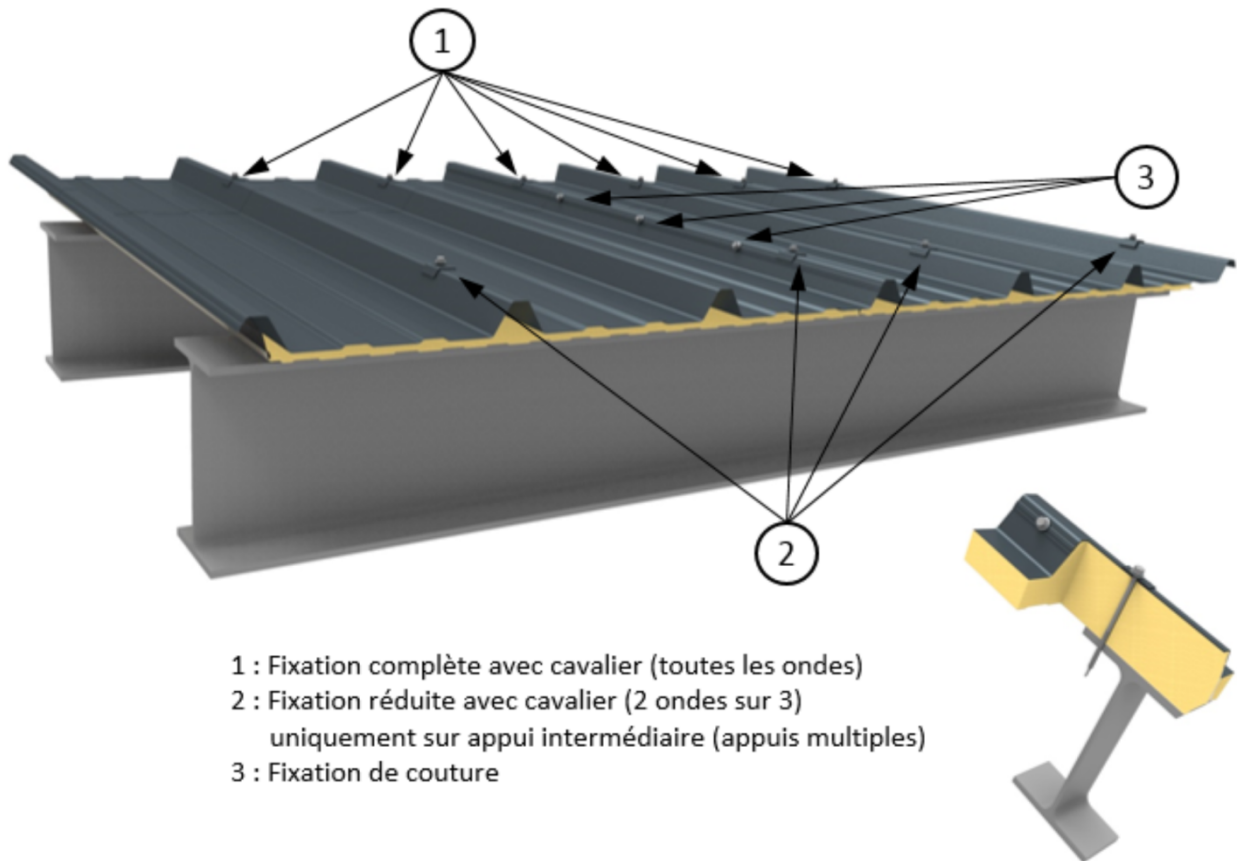


Figure 12 - Fixation complète et fixation réduite

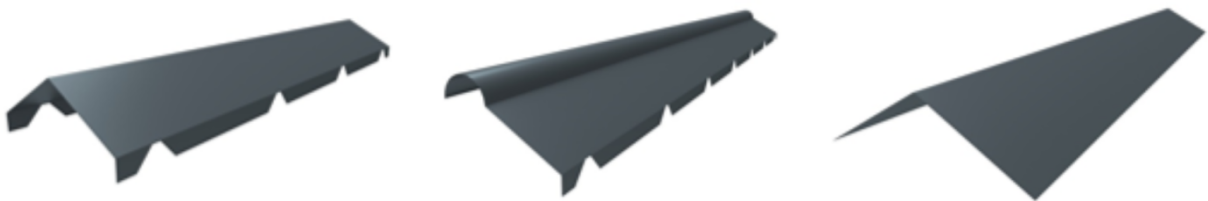
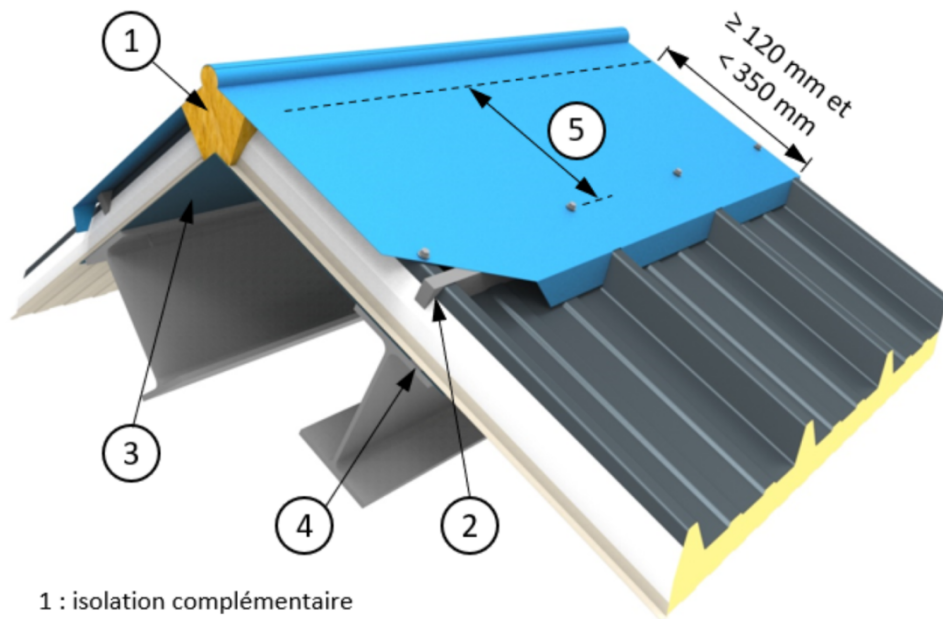


Figure 13 - Différents types d'accessoires : faîtières et sous-faîtière

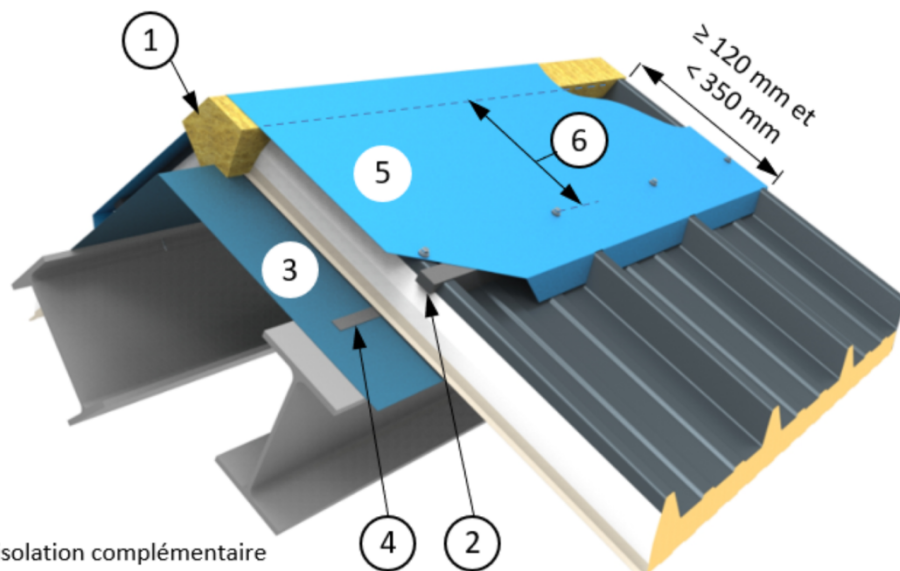
Pour pente $\geq 5\%$ et $< 7\%$: prévoir un bord relevé et un contre cloisir mousse
 Pour pente $\geq 7\%$ et $\leq 10\%$: prévoir un bord relevé



- 1 : isolation complémentaire
- 2 : contre cloisir
- 3 : sous-faîtière
- 4 : joint d'étanchéité sur appui entre panneau et sous-faîtière (cf. § 2.4.4)
- 5 : porte à faux selon dossier technique (cf. § 2.3.1.)

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. § 2.4.4)
- 5 : faîtière double crantée
- 6 : porte à faux selon dossier technique (cf. § 2.3.1.)

Figure 15 - Faîtage plié cranté

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

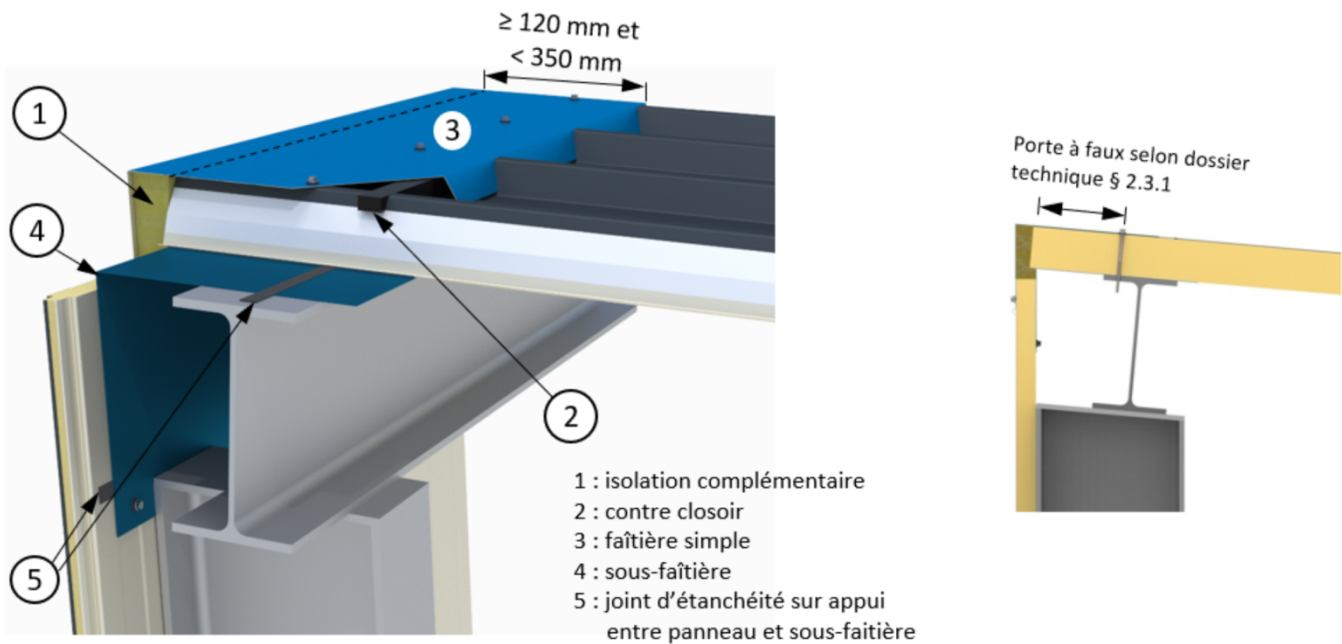


Figure 16 - Faîtage simple sans dépassement de toiture

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

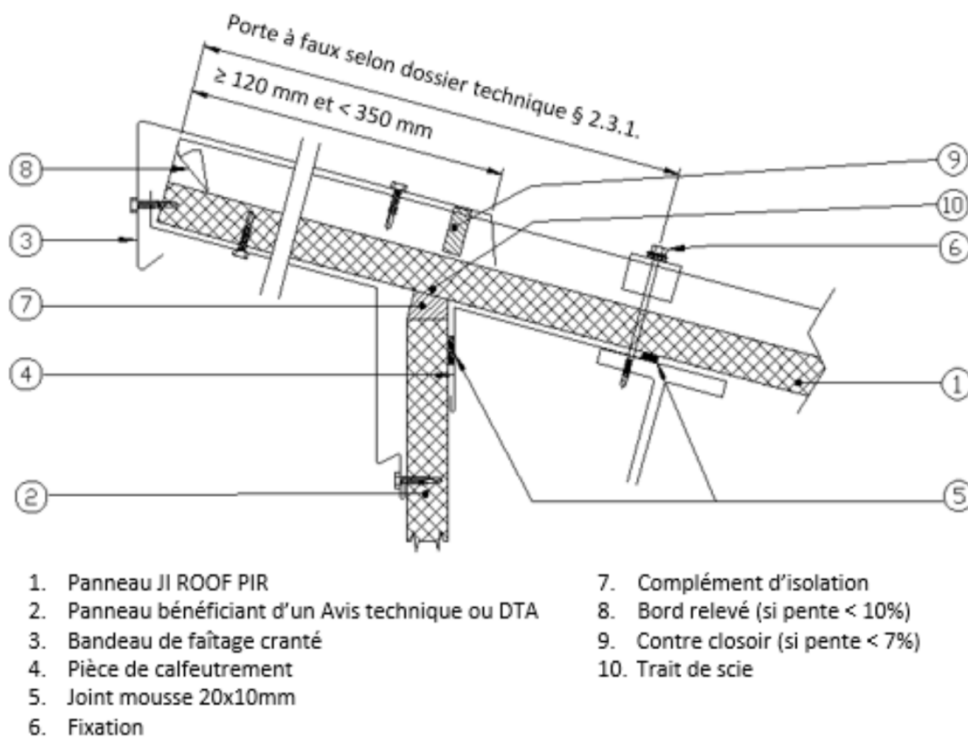


Figure 17 - Faîtage simple avec débord

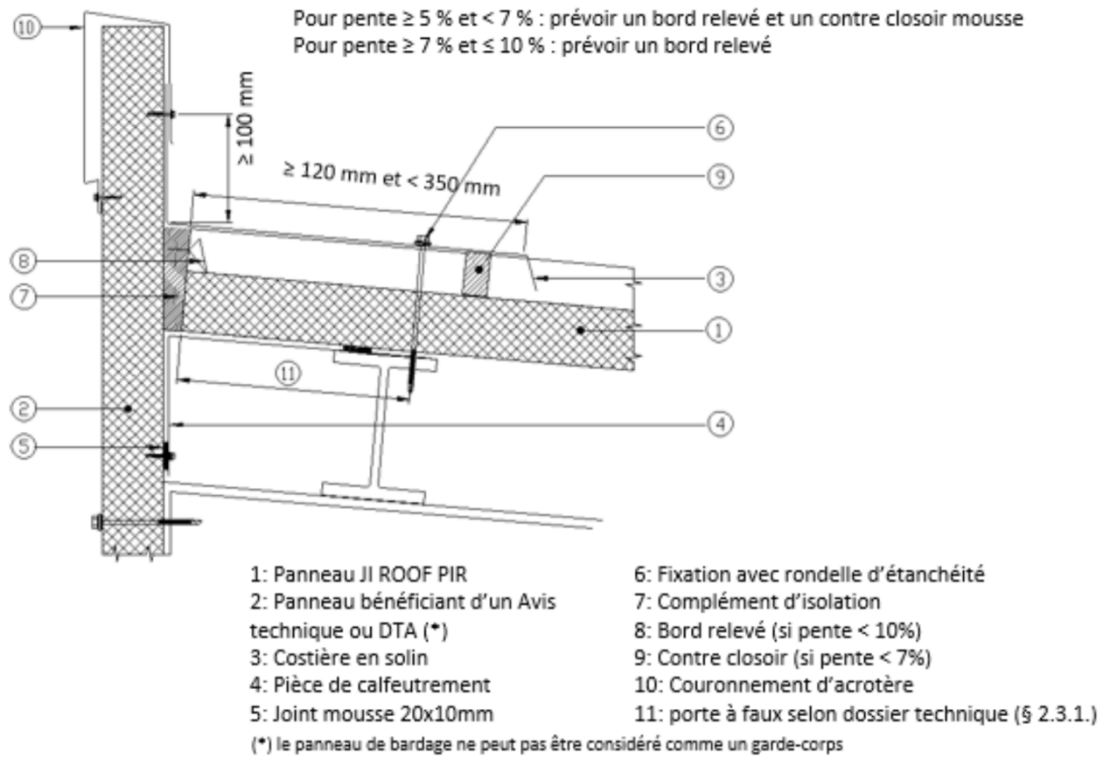
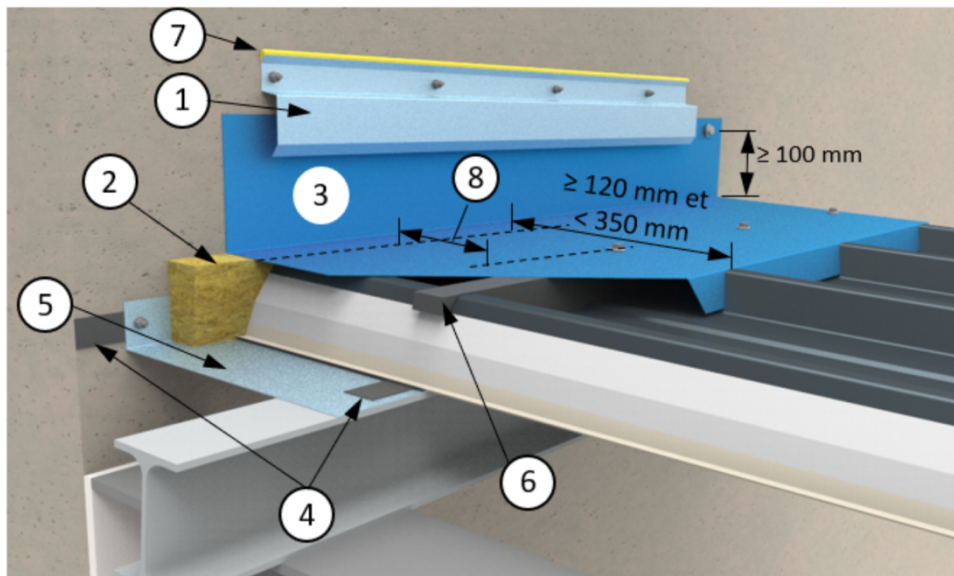


Figure 18 - Faîtage contre bardage en dépassement



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 | 5 : sous-faîtière |
| 2 : isolation complémentaire | 6 : contre closoir éventuel |
| 3 : faîtière simple en solin | 7 : mastic silicone |
| 4 : joints d'étanchéité sur appui entre panneau et sous-faîtière | 8 : porte à faux selon dossier technique (§ 2.3.1.) |

Figure 19 - Faîtage sur mur

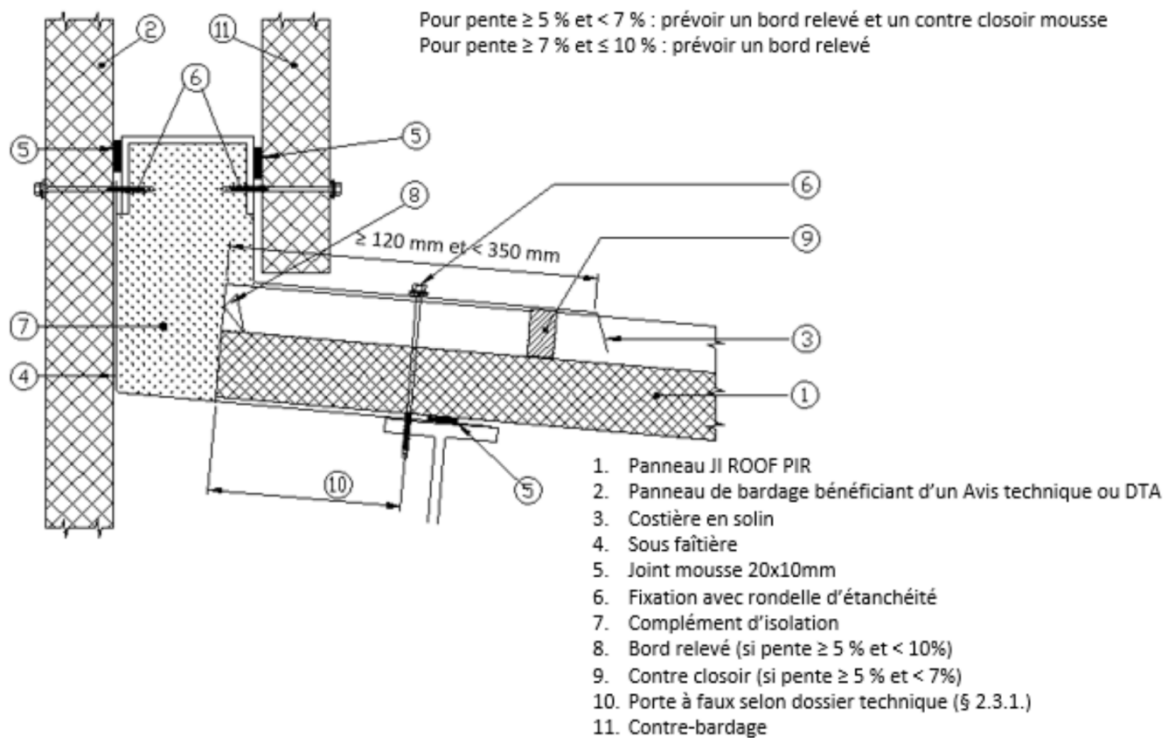


Figure 20 - Faîtage en solin

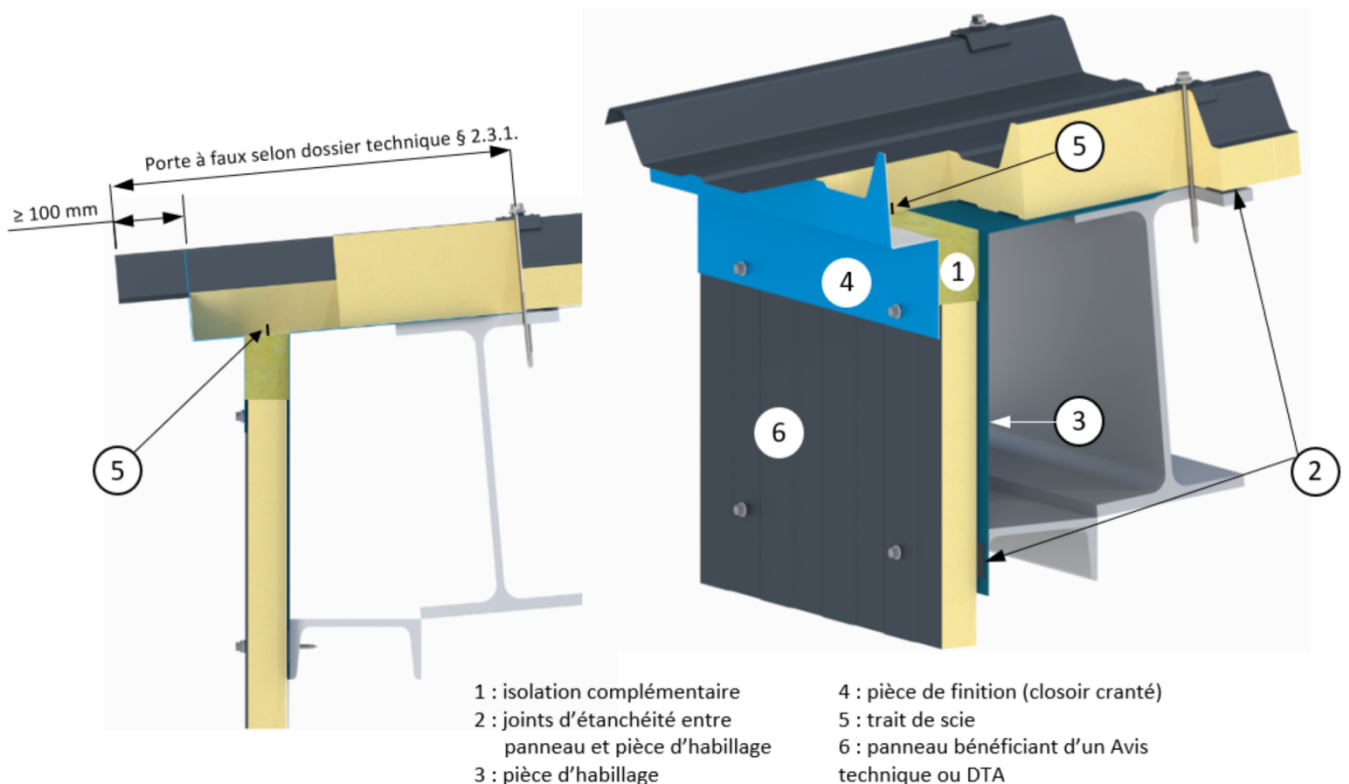


Figure 21 - Egout simple

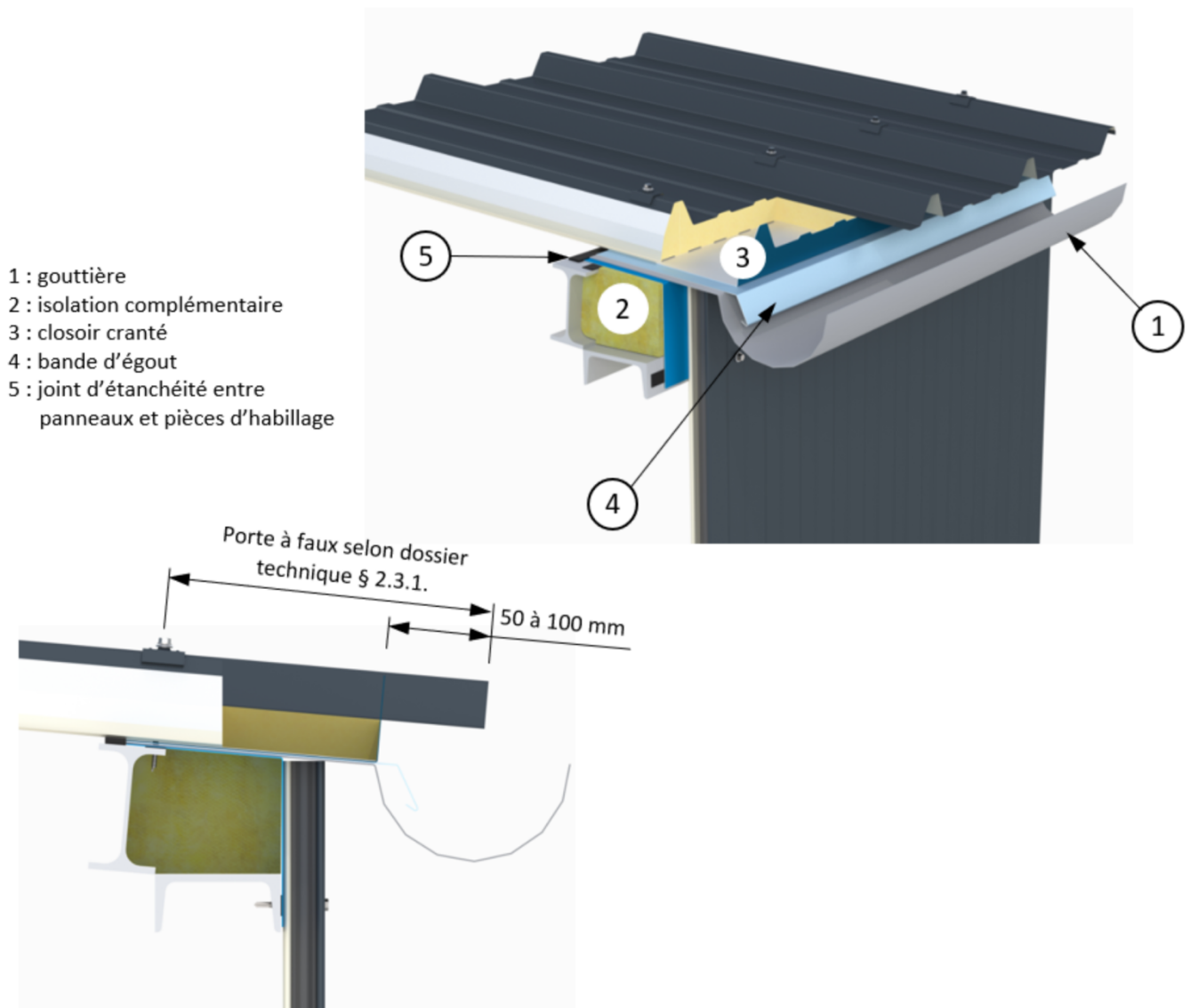


Figure 22 - Egout avec gouttière pendante

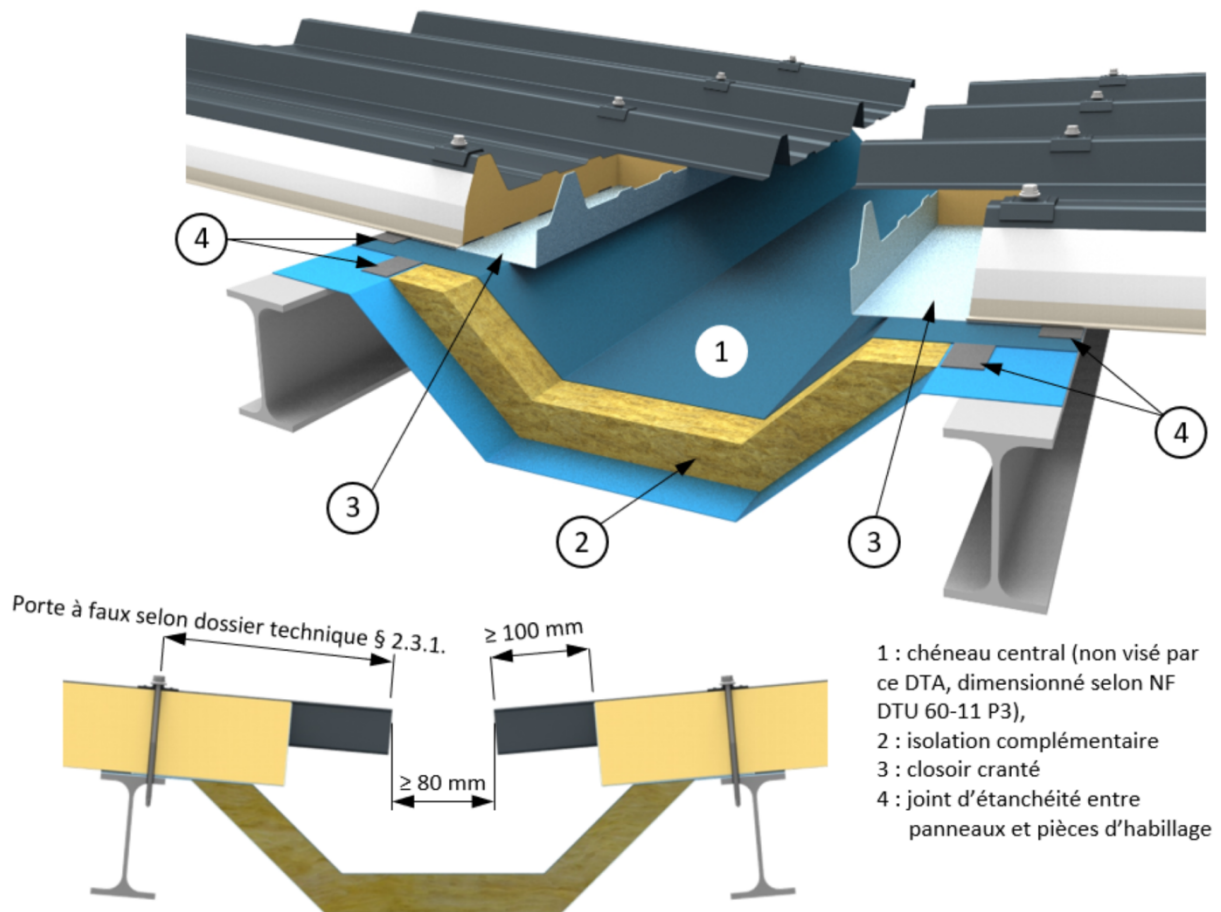


Figure 23 - Chéneau central

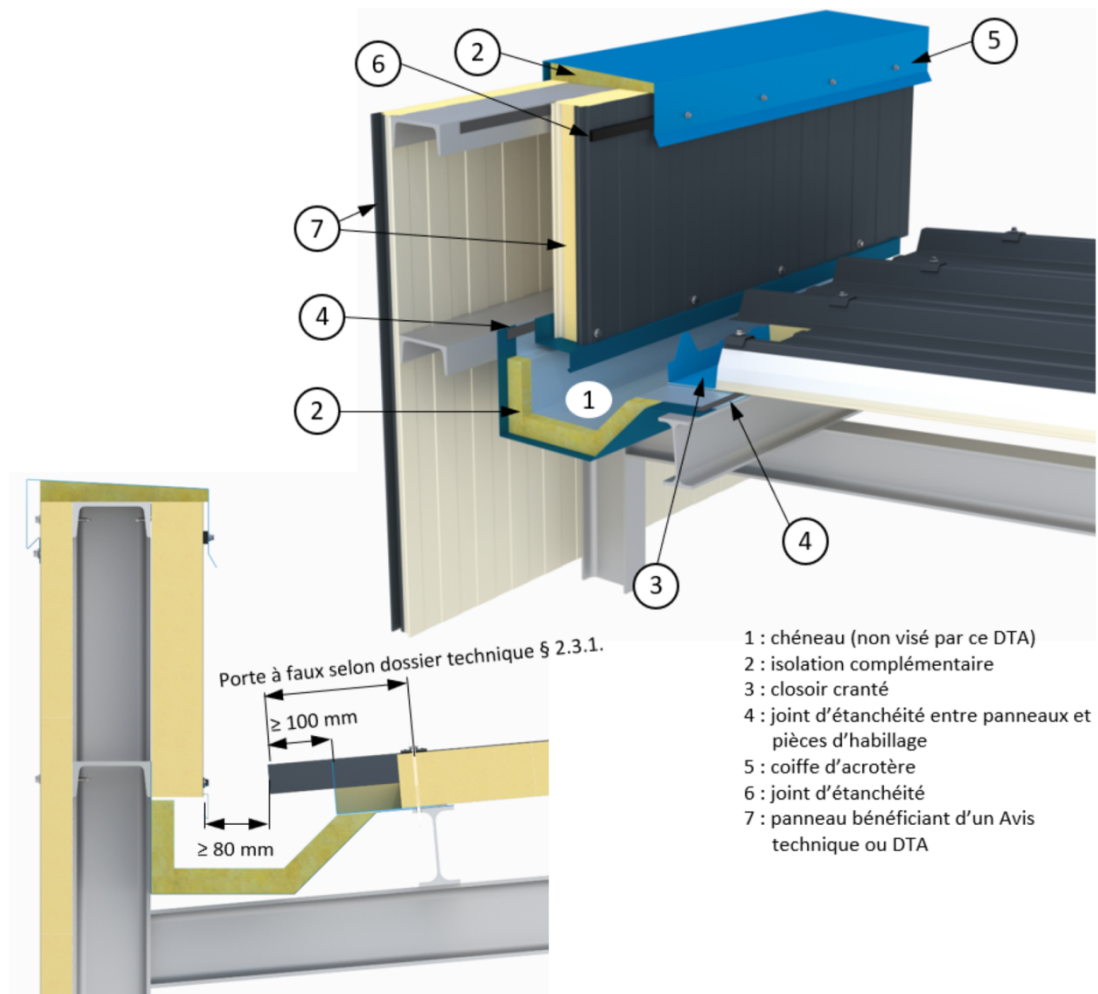


Figure 24 - Chéneau contre acrotère

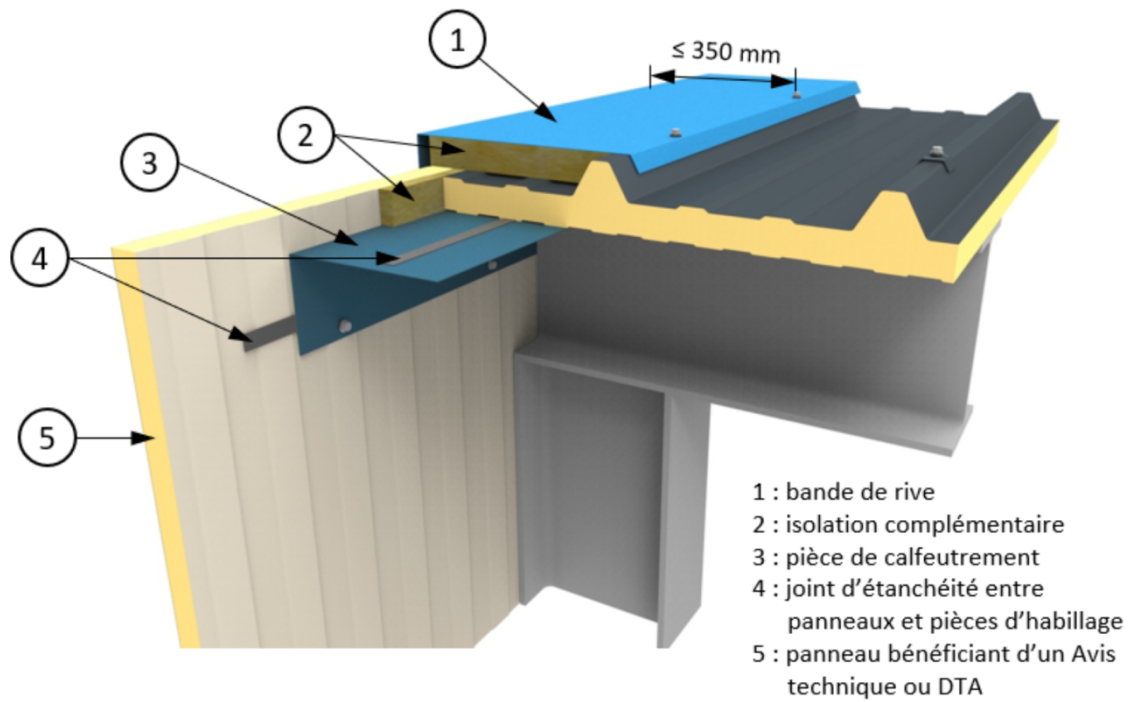


Figure 25 - Rive contre pignon

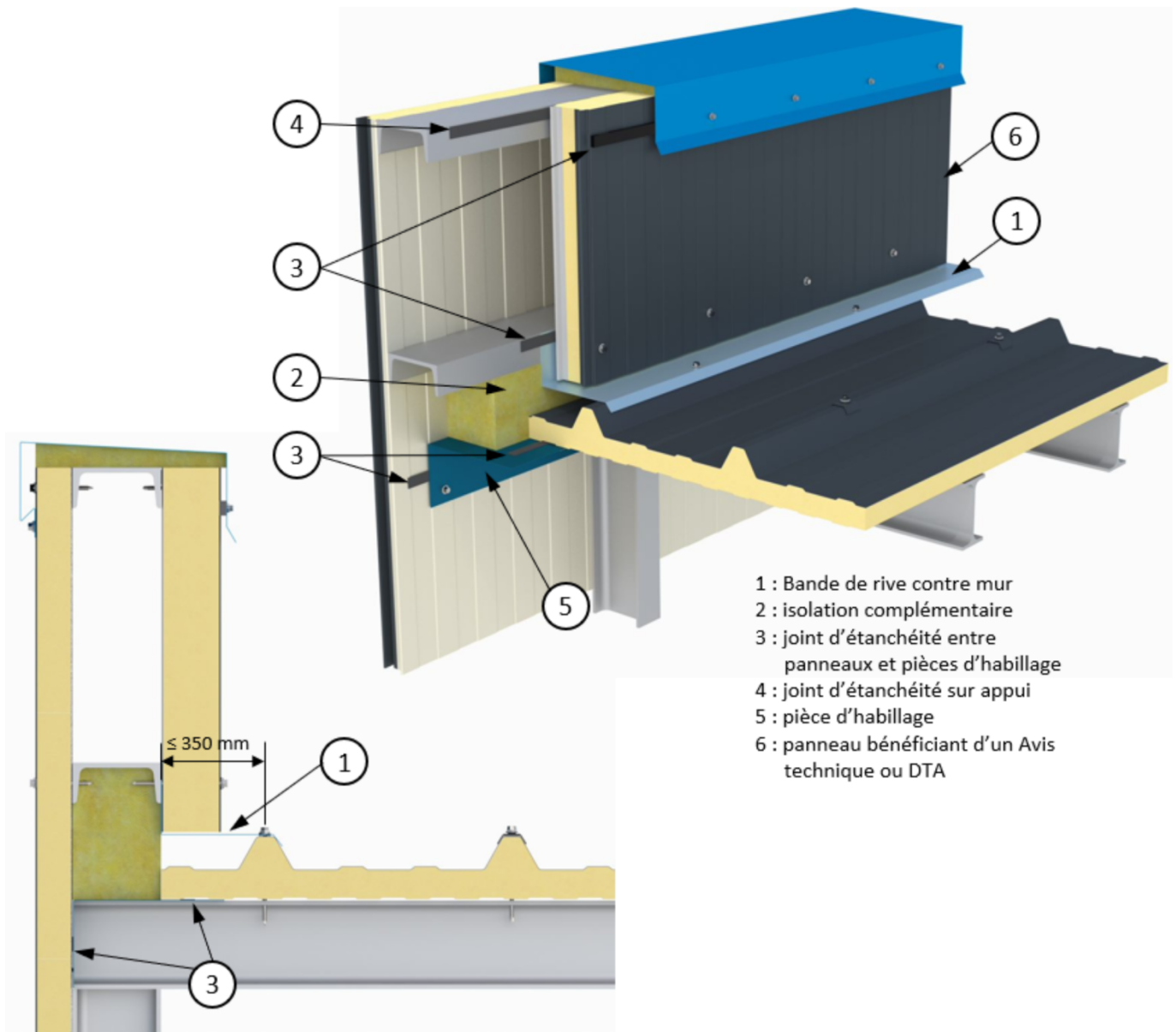
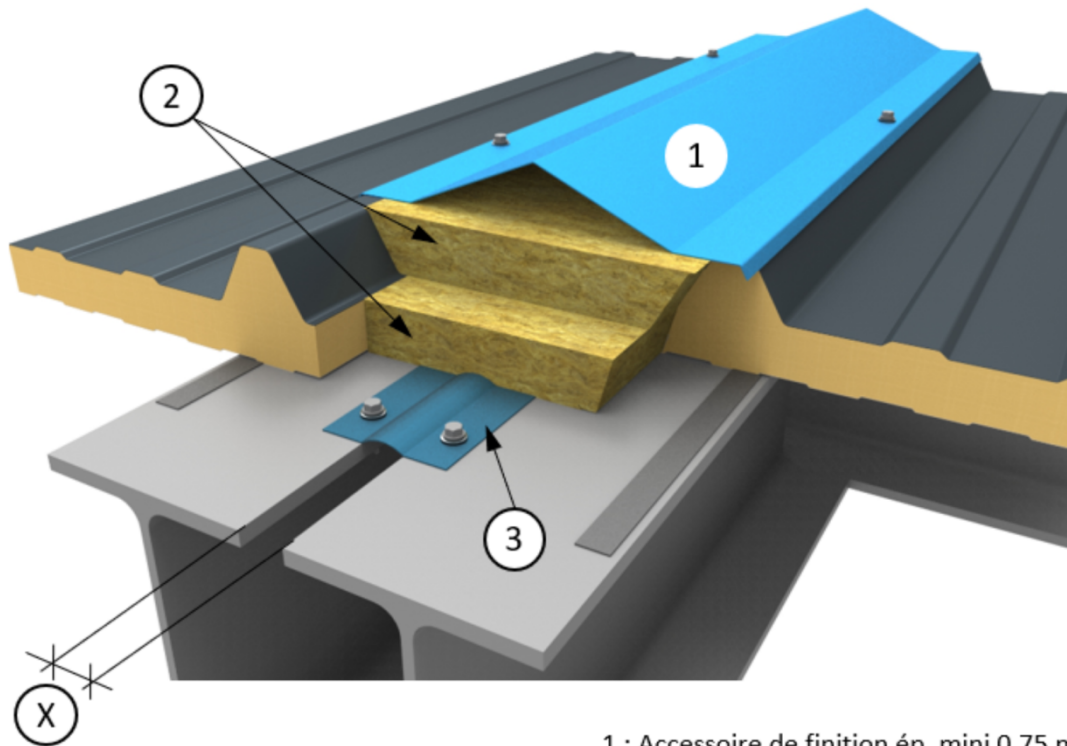


Figure 26 - Rive latérale contre acrotère



- 1 : Accessoire de finition ép. mini 0,75 mm
2 : isolation complémentaire
3 : joint pare-vapeur épais (Cf. § 2.4.5.6.)
X: cote du joint de dilatation
(déplacement maximal de 50 mm)

Figure 27 - Exemple 1 de joint de dilatation

Document

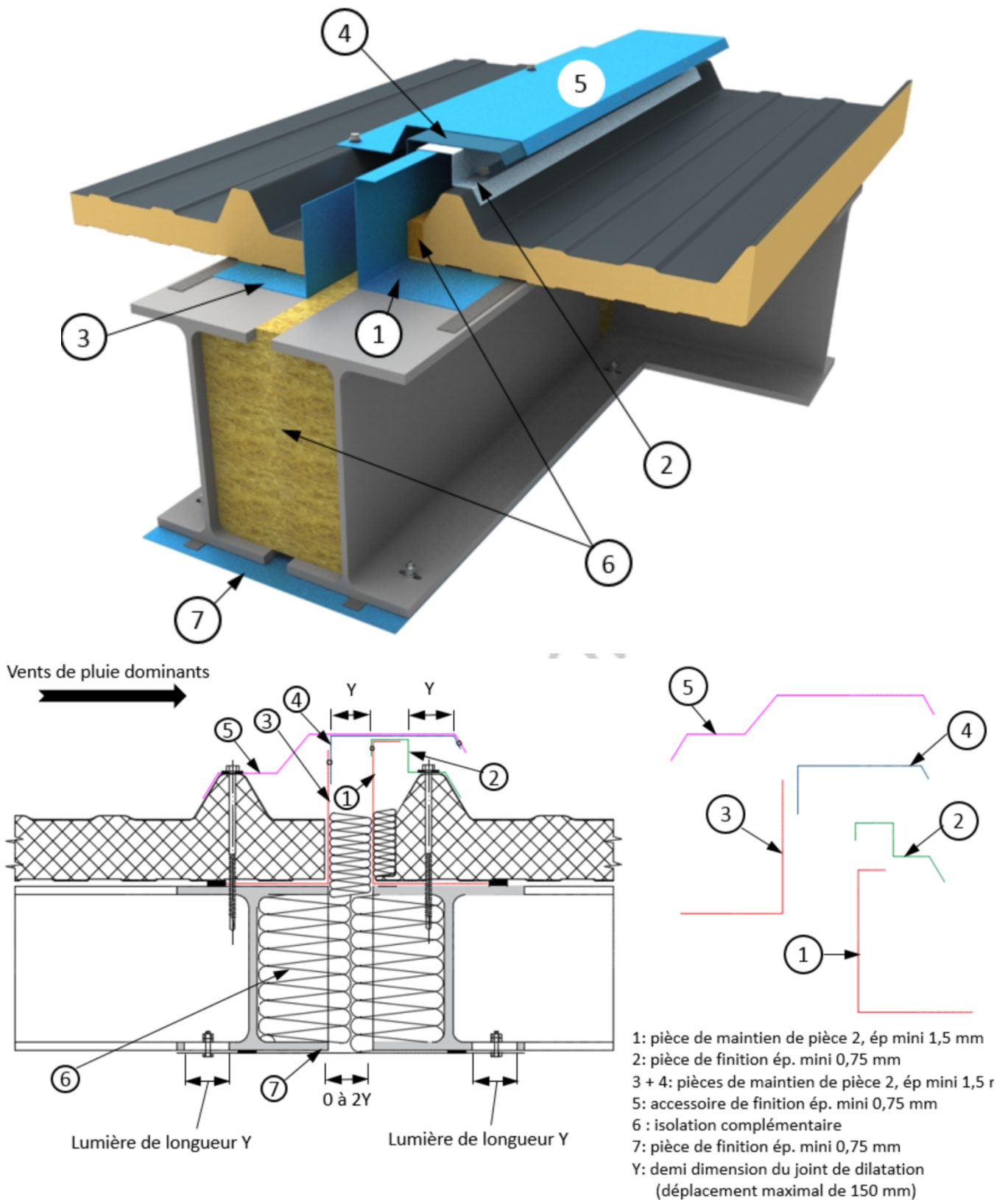


Figure 28 - Exemple 2 de joint de dilatation