

Sur le procédé

JI Vieo Edge

Famille de produit/Procédé : Couverture en bac métallique totalement supporté

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° 5.1 - Produits et procédés de couvertures

Versions du document

Version	Description	Rapporteur	Président
V2	<p>L'Avis Technique a été examiné par le Groupe Spécialisé n° 5.1 « Produits et procédés de couverture » en date du 4 décembre 2023.</p> <p>Cette version annule et remplace l'Avis Technique n° 5.1/19-2582_V1. Elle intègre les modifications suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ajout de la limite maximale de re-clippage lors d'une réparation. • Mise à jour sur les figures 2, 3, 4 et 5. • Mise à jour réglementaires et jurisprudences. 	AUGEAI Marc	MICHEL François

Descripteur :

Système de couverture plane, issu de longues feuilles d'acier galvanisé prélaqué. Les éléments se clipent entre eux en simulant l'aspect des couvertures à joints debout. Les longues feuilles d'acier galvanisé prélaqué sont profilées en usine. La couverture JI Vieo Edge est totalement supportée par des voliges, planches ou panneaux à base de bois dont la sous-face est ventilée : la toiture est dite froide.

Le procédé JI Vieo Edge est prévu sur les bâtiments ouverts et fermés de tous types, dans les locaux à faible et moyenne hygrométrie ($W/n \leq 5 \text{ g/m}^3$), avec une toiture à versants plans, de longueur de rampant 12 mètres maximum (sans ressaut), de pente supérieure ou égale à 7 % et de hauteur maximale donnée aux tableaux 3a et 3b. Il permet la réalisation de couverture froide à joint debout, totalement supportée et ventilée sur l'extérieur en sous-face, en construction neuve ou en rénovation totale (jusqu'à la charpente support), en France métropolitaine, et en climat de plaine.

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.....	5
1.2.3.	Impacts environnementaux	6
1.3.	Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé.....	6
2.	Dossier Technique	7
2.1.	Mode de commercialisation	7
2.1.1.	Coordonnées	7
2.1.2.	Mise sur le marché	7
2.1.3.	Identification	7
2.2.	Description	8
2.2.1.	Principe	8
2.2.2.	Caractéristiques des composants.....	8
2.3.	Dispositions de conception	17
2.3.1.	Pente et rampant du procédé.....	17
2.3.2.	Cas de la réfection.....	18
2.3.3.	Manutention et stockage	18
2.3.4.	Conditions relatives aux structures porteuses (à prévoir par les DPM).....	18
2.3.5.	Dimensionnement	18
2.3.6.	Contact avec les autres matériaux.....	19
2.4.	Dispositions de mise en œuvre.....	19
2.4.1.	Déchargement, manutention.....	19
2.4.2.	Découpage	19
2.4.3.	Perçage - Vissage.....	19
2.4.4.	Entreprise de pose	19
2.4.5.	Dispositions relatives à l'élément porteur.....	19
2.4.6.	Pose des bacs JI Vieo Edge	20
2.4.7.	Ouvrages particuliers de couvertures	23
2.4.8.	Pénétrations	32
2.4.9.	Ventilation.....	33
2.5.	Entretien et réparation.....	34
2.6.	Assistance technique	34
2.7.	Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication	34
2.7.1.	Fabrication	34
2.7.2.	Contrôle de la production	34
2.8.	Mention des justificatifs	34
2.8.1.	Résultats expérimentaux	34
2.8.2.	Références chantiers	34

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

L'avis a été formulé pour les utilisations en France métropolitaine et climat de plaine (altitude \leq 900 m).

1.1.2. Ouvrages visés

Le procédé est destiné à la couverture de bâtiments de tout type (habitation, commerciaux...). Il est destiné aux toitures :

- De pente minimale 7 % (4°) et maximale de 173 % (60°) (cf. tableau 2) ;
- De hauteur maximale donnée aux tableaux 3a et 3b ;
- De forme plane ;
- De longueur de rampant maximum 12 m (sans ressaut) ;
- En climat de plaine ;
- En construction neuve ou en réfection totale (jusqu'à la charpente support).

Le procédé est limité à la couverture de locaux d'hygrométrie faible ou moyenne ($W/n \leq 5 \text{ g/m}^3$).

1.2. Appréciation

1.2.1. Aptitude à l'emploi du procédé

1.2.1.1. Stabilité

Dans les conditions d'exposition au vent correspondant à des dépressions sous vent normal (Règles NV 65 modifiées) de valeur maximale 1 159 Pa, soit 2 028 Pa sous vent extrême, (le vent en rives étant pris perpendiculairement aux génératrices), sur support bois et panneaux à base de bois (cf. § 2.2.2.3), la stabilité peut être considérée comme normalement assurée dans les conditions d'emploi préconisées par le Dossier Technique.

L'épaisseur des supports en bois ou panneaux à base de bois est supérieure ou égale à 18 mm.

1.2.1.2. Sécurité en cas d'incendie

En ce qui concerne les bacs avec revêtement prélaqués Granite HDX, du fait de la nature de leur parement extérieur (avec revêtement organique dont le PCS est inférieur à 4,0 MJ/m² selon essais), cette couverture répond aux exigences de performance vis-à-vis du feu venant de l'extérieur selon l'arrêté du 14 février 2003.

La performance vis-à-vis du feu venant de l'extérieur du bac JI Vieo Edge prélaqué avec les autres revêtements mentionnés au tableau 1 n'est pas connue.

Cernant la réaction au feu, le bac JI Vieo Edge prélaqué Granite HDX est classé A1 selon la norme NF EN 13501-1, (cf. rapport d'essai et de classement mentionné au § 2.8.1).

La réaction au feu du bac JI Vieo Edge prélaqué avec les autres revêtements mentionnés au tableau 1 n'est pas connue.

1.2.1.3. Pose en zone sismique

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 22 octobre 2010 modifié relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal ».

Le procédé 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

Elle doit être disposée en respectant les dispositions des règlements en vigueur, en respectant le principe de toiture froide ventilée.

1.2.1.5. Prévention des accidents lors de la mise en œuvre ou de l'entretien

Lors des opérations de mise en œuvre et d'entretien, il y a lieu de respecter les dispositions réglementaires relatives à la protection contre les chutes de hauteur.

1.2.1.6. Étanchéité à l'eau

On peut considérer que cette couverture est étanche à l'eau dans les conditions de pose prévues dans le domaine d'emploi accepté.

1.2.1.7. Condensation

Le risque de condensation est comparable aux autres couvertures métalliques posées sur voliges et panneaux à base de bois ventilés sur l'extérieur en sous-face.

1.2.1.8. Accessibilité

Ce procédé peut présenter une relative sensibilité au marquage lors de l'accès pour des opérations d'entretien de la couverture. La circulation lors des opérations d'entretien de la couverture, devra s'effectuer par l'intermédiaire de dispositifs provisoires de répartition.

1.2.1.9. Complexité de la couverture

Ce procédé permet le traitement des points singuliers et accidents de couvertures couramment rencontrés.

Ce procédé est destiné à la réalisation de couvertures de formes simples droites et dont les génératrices sont parallèles entre elles.

1.2.1.10. Comportement Acoustique

Les performances acoustiques des systèmes constituent des données nécessaires à l'examen de la conformité d'un bâtiment vis-à-vis de la réglementation acoustique en vigueur :

- Arrêté du 30 juin 1999 relatif aux bâtiments d'habitation ;
- Arrêté du 25 avril 2003 relatif aux hôtels, établissements d'enseignement et de santé ;
- Arrêté du 13 avril 2017 relatif aux travaux de rénovation en zones exposées au bruit.

Le passage de la performance du système à la performance de l'ouvrage peut être réalisé à l'aide d'une des trois approches suivantes :

- Le calcul selon la norme NF EN 12354-1 à 6, objet du logiciel ACOUBAT,
- Le référentiel QUALITEL ;
- Les Exemples de Solutions Acoustiques, de janvier 2014.

Aucun élément permettant de justifier des performances acoustiques du procédé n'a été fourni.

Cette couverture doit être considérée comme bruyante sous l'effet du vent et des variations rapides de température (choc thermique).

Sur combles aménagés ou aménageables, un écran d'interposition (cf. § 2.2.2.2.3) est mis en œuvre.

1.2.1.11. 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.

1.2.1.12. Fabrication et contrôles

La fabrication des bacs JI Vieo Edge, réalisée par la Société Joris Ide, fait appel aux techniques habituelles de profilage des tôles d'acier nervurées.

Cet Avis est formulé en prenant en compte les contrôles et modes de vérification de fabrication décrits dans le Dossier Technique.

1.2.1.13. Mise en œuvre

La mise en œuvre relève des entreprises de couvreurs zingueurs spécialisées dans la pose de couvertures métalliques clippés et averties des particularités du système. À cet égard, le fabricant est tenu d'apporter une assistance technique aux utilisateurs qui en font la demande.

Ceci étant, ce procédé ne présente pas de difficulté particulière de mise en œuvre.

1.2.2. Durabilité

Dans les conditions de pose prévues par le domaine d'emploi accepté et du respect de la mise en œuvre et des conditions d'adaptation du revêtement en fonction de l'atmosphère extérieure (cf. tableau 1), on peut considérer que la durabilité de cette couverture est comparable à celle des couvertures de référence visées par le DTU 40.41 et le DTU 40.35.

1.2.3. Impacts environnementaux

Le procédé JI Vieo Edge ne dispose d'aucune Déclaration Environnementale¹⁾ (DE) et ne peut donc revendiquer aucune performance environnementale particulière. Les données issues des DE ont notamment pour objet de servir au calcul des impacts environnementaux des ouvrages dans lesquels les produits visés sont susceptibles d'être intégrés.

Il est rappelé que les DE n'entrent pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du produit.

1.3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

- Bien que le procédé JI Vieo Edge s'apparente à une technique décrite au DTU 40.43, le Dossier Technique fait référence au DTU 40.41, plus récent et plus complet, et dont la mise en œuvre décrite est similaire.
- En ce qui concerne la conception et la réalisation des supports en panneaux à base de bois (particules et contreplaqués) et de leurs fixations, le Dossier Technique se réfère au NF DTU 43.4. Comme pour tous les procédés de couverture dont le support est un panneau à base de bois, relevant du NF DTU 43.4, pour des conditions particulières d'exposition au vent, une vérification de la résistance aux charges ascendantes de ce support et de ses fixations peut être rendue nécessaire sur la base de la tenue à l'arrachement et au déboutonnage des fixations.
- Si des évolutions dans le domaine de la tenue aux charges ascendantes étaient introduites dans le NF DTU 43.4 au cours de la durée de validité du présent DTA, elles s'appliqueraient à ce procédé de couverture.
- Les couvertures réalisées avec ce procédé nécessitent une attention particulière au niveau des points singuliers lors de la réalisation et de l'entretien.
- Le procédé JI Vieo Edge ne prévoit pas de recouvrements transversaux ou de ressauts.
- Bien que non envisagé dans le Dossier Technique, le Groupe Spécialisé n° 5.1 attire l'attention sur le fait que si des Équipements de Protection Individuelle (EPI) sont prévus sur la couverture, comme pour tous les procédés de cette famille, leur ancrage ne doit se faire ni sur les joints debout, ni dans les voliges, mais dans la charpente, vérifiée apte pour cet usage. Les principes d'étanchéité à l'eau des pénétrations (cf. § 2.4.8) seront à respecter.
- Pour les pénétrations, le Dossier Technique ne prévoit que des pénétrations ponctuelles n'intéressant qu'une largeur de bac.
- Comme pour tous les procédés de cette famille, et bien que non présenté au Dossier Technique, il est rappelé concernant les solutions de sur-couverture, d'équipements de protection individuels ou collectives, ou de modules photovoltaïques, assujetties aux recouvrements longitudinaux des bacs à l'aide de pinces ou d'étriers, que le Groupe Spécialisé estime qu'en l'état actuel, les justifications apportées sur cette technologie sont insuffisantes pour considérer que la pérennité de la performance mécanique, de l'étanchéité à l'eau et de la sécurité des travailleurs soient assurées. Ainsi :
 - la fixation de solutions de sur-couverture (habillage non étanches, panneaux de bardage, etc...) sur les joints debout est exclue.
 - la fixation de modules photovoltaïques n'est pas visée, et relève de la procédure d'Avis Technique du GS 21.
- L'emploi du procédé en bardage n'est pas visé par le présent document, mais peut faire l'objet d'un Document Technique d'Application du Groupe Spécialisé n°2.2 « Produits et procédés de bardage rapporté, vêtage et vêtage ».
- Ce procédé de couverture n'est pas revendiqué pour une utilisation en climat de montagne (altitude > à 900 m) ou dans les Départements et Régions d'Outre-Mer (DROM).

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

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

2.1.1. Coordonnées

Titulaire :

Joris Ide NV

Hille 174

8750 Zwevezele - Belgique

Tél. : +32 (0)51 61 07 77

E-mail : info@joriside.be

Internet : www.joriside.be

Distributeur :

Joris Ide Auvergne

174 Z.I. Les Bonnes

F-43410 Lempdes sur Allagnon

Tél. : +33 (0)4 71 74 61 00

E-mail : jiauvergne@joriside.fr

Internet : www.joriside.fr

2.1.2. Mise sur le marché

En application du Règlement (UE) n° 305/2011, les produits « JI Vieo Edge » font l'objet d'une Déclaration de Performances (DdP) établie par la Société Joris Ide NV sur la base de la norme NF EN 14783 : 2013. Les produits conformes à cette DdP sont identifiés par le marquage CE.

2.1.3. Identification

2.1.3.1. Film de protection

Sur demande, un film autocollant de protection est appliqué sur toute la plage plane du bac lors de l'opération de profilage. Ce film est à retirer dans un délai de 24 h à l'issue de la pose.

2.1.3.2. Marquage

Une fiche d'identification est collée sur chaque colis et précise :

- Marquage CE ;
- Déclaration de Performances (DdP) ;
- Référence commande client ;
- Référence de l'ordre de commande ;
- Nom du client ;
- Date de fabrication ;
- Poids du fardeau ;
- Contenu du fardeau (nombre et longueur) ;
- Numéro de teinte.

2.1.3.3. Emballage

Les bacs sont empilés tête-bêche, s'appuyant sur les chants des nervures pour des colis contenant à minima 20 bacs, ou à plat pour des colis contenant moins de 20 bacs ; le tout reposant sur un plancher bois.

L'emballage est complété par un cerclage transversal avec des feuillards nylon et des taquets de bois entre le cerclage et les bacs.

2.1.3.4. Transport

Les panneaux et leurs accessoires doivent être transportés dans des conditions qui préservent l'intégrité des caractéristiques (colis calés, soigneusement gerbés).

2.2. Description

2.2.1. Principe

Le produit JI Vieo Edge est l'élément principal d'un système de couverture à joint debout composé de bacs profilés en acier galvanisé prélaqué.

Les assemblages longitudinaux sont réalisés en emboîtant l'élément recouvrant sur l'élément recouvert.

JI Vieo Edge est posé sur voliges bois, planches ou panneaux à base de bois.

2.2.2. Caractéristiques des composants

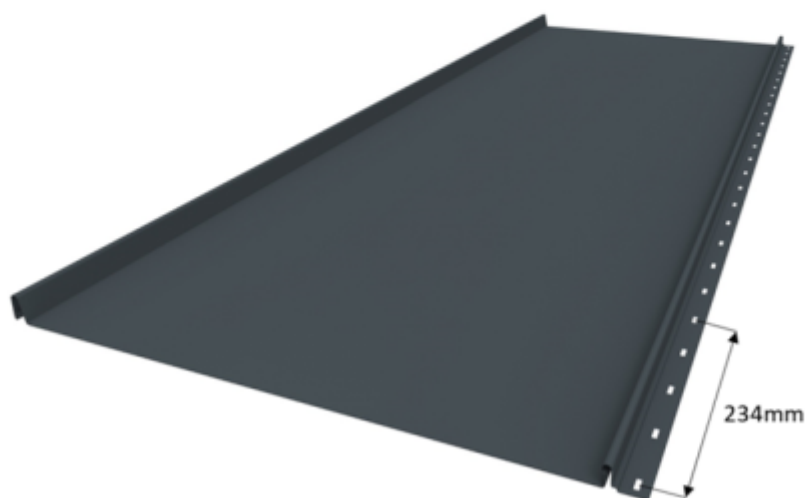
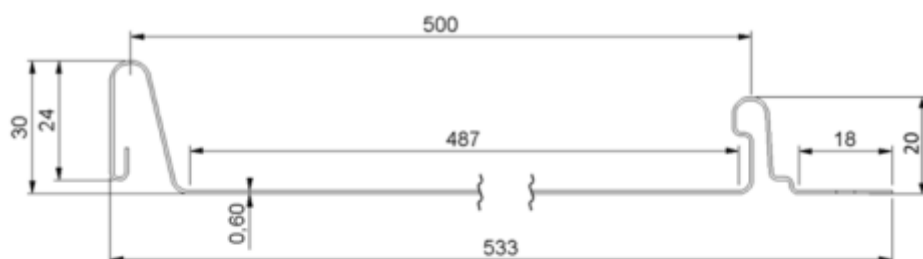
2.2.2.1. Profil

2.2.2.1.1. Généralités

Le profil JI Vieo Edge, cf. figure 1, en épaisseur nominale 0,60 mm, est réalisé en tôle d'acier de limite élastique minimale S 280 GD : en acier galvanisé à chaud en continu Z225 (ou Z275) ou selon les normes NF EN 10346 et NF EN 10143, et prélaqué selon les normes NF P 34 301 et NF EN 10169.

Un envers de bande en résine polyester de 15 µm (minimum) est appliqué sur la face verso du profil.

Les conditions d'emploi des revêtements organiques sont données dans le tableau 1.



Nota : 234 mm correspond à la distance entre deux fixations (58,5 mm entre deux trous, cf. figure 1bis)

Figure 1 – JI Vieo Edge

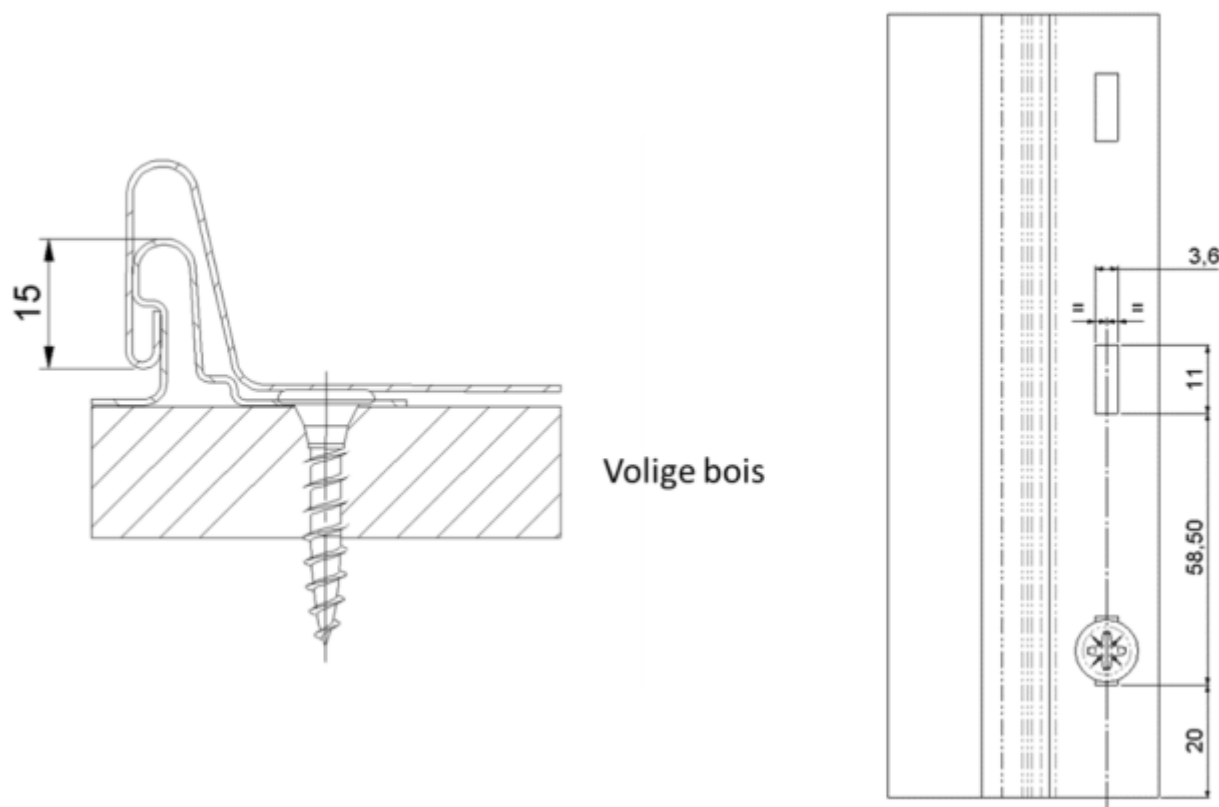


Figure 1bis – Emboîtement et fixation

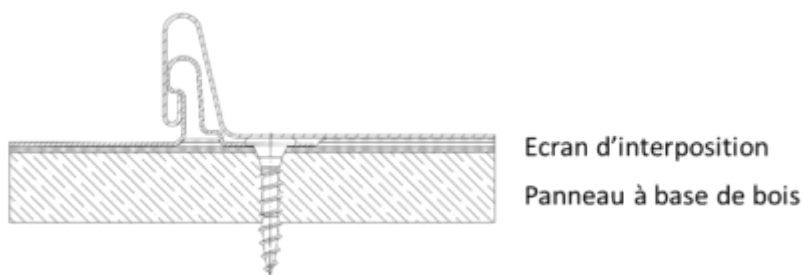


Figure 1ter – Emboîtement et fixation

Revêtement Métallique	Revêtement Organique	Rural Non Polluée	Urbaine et Industrielle		Marine				Spéciale
			Normale	Sévère	20 à 10 km	10 à 3 km	Bord de mer (< 3 km)	Mixte	Particulière
Z 225 ou Z 275	Granite® HDS Polyester 35µ	■	■	○	■	■	-	-	○
	Granite® Deep Mat Polyester 40µ	■	■	○	■	■	-	-	○
	Granite® HDX Polyester - PUR 55µ	■	■	○	■	■	■(1)	○	○

■ : Revêtement adapté.

○ : L'appréciation définitive où la définition de dispositions particulières doit être arrêtée après consultation et accord du fabricant.

- : Revêtement non adapté.

(1) : À l'exclusion du front de mer pour lequel l'appréciation où la définition de dispositions particulières doit être arrêtée après consultation et accord du fabricant.

Tableau 1 – Utilisation des revêtements en fonction de l'atmosphère extérieure

2.2.2.1.2. Dimensions et tolérances (cf. figures 1 à 1 ter)

Ses caractéristiques géométriques sont les suivantes :

- Épaisseur nominale : 0,60 mm ;
- Largeur utile : 500 mm ;
- Largeur hors tout : 533 mm ;
- Longueur maximale : 12 m.

Les bacs sont marqués CE selon la norme NF EN 14783.

Les tolérances dimensionnelles sont conformes à celles de la norme NF EN 505.

2.2.2.1.3. Rives longitudinales et transversales

Les bacs possèdent une rive emboîtante et une rive emboîtée, permettant une jonction par superposition (cf. figures 1bis et 1 ter).

La coupe transversale est une coupe droite.

2.2.2.1.4. Caractéristiques pondérales des éléments

La masse surfacique de l'élément est de 5,75 kg/m².

2.2.2.2. Accessoires

2.2.2.2.1. Façonnés linéaires en tôles pliées (fournis sur demande par Joris Ide)

Ils sont réalisés en tôle d'acier d'épaisseur 0,60 mm, de mêmes caractéristiques que le matériau décrit au § 2.2.2.1.1.

Les accessoires courants comprennent les éléments suivants :

- Faîtière simple (cf. figure 2) ;
- Faîtière double (cf. figure 3) ;
- ½ faîtière à boudin (cf. figure 4) ;
- Faîtière en solin (cf. figure 5) ;
- Bande de rive type 1 (cf. figure 6) ;
- Bande de rive type 2 (cf. figure 7) ;
- Rive en solin (cf. figure 8) ;
- Solin (cf. figure 8bis) ;
- Bande d'égout type 1 (cf. figure 9) ;
- Bande d'égout type 2 (cf. figure 10).

Les faîtières et rives sont fixées sur des Zed (closures) en tôle d'acier galvanisé S 320 GD + Z 350, d'épaisseur 1,5 mm (cf. figures 11 et 12).

Note : Dans les figures 2 à 5, 120 est le recouvrement minimum entre la faîtière et le bac, et « x » représente la longueur variable (en fonction du chantier), profilée à demande par Joris.

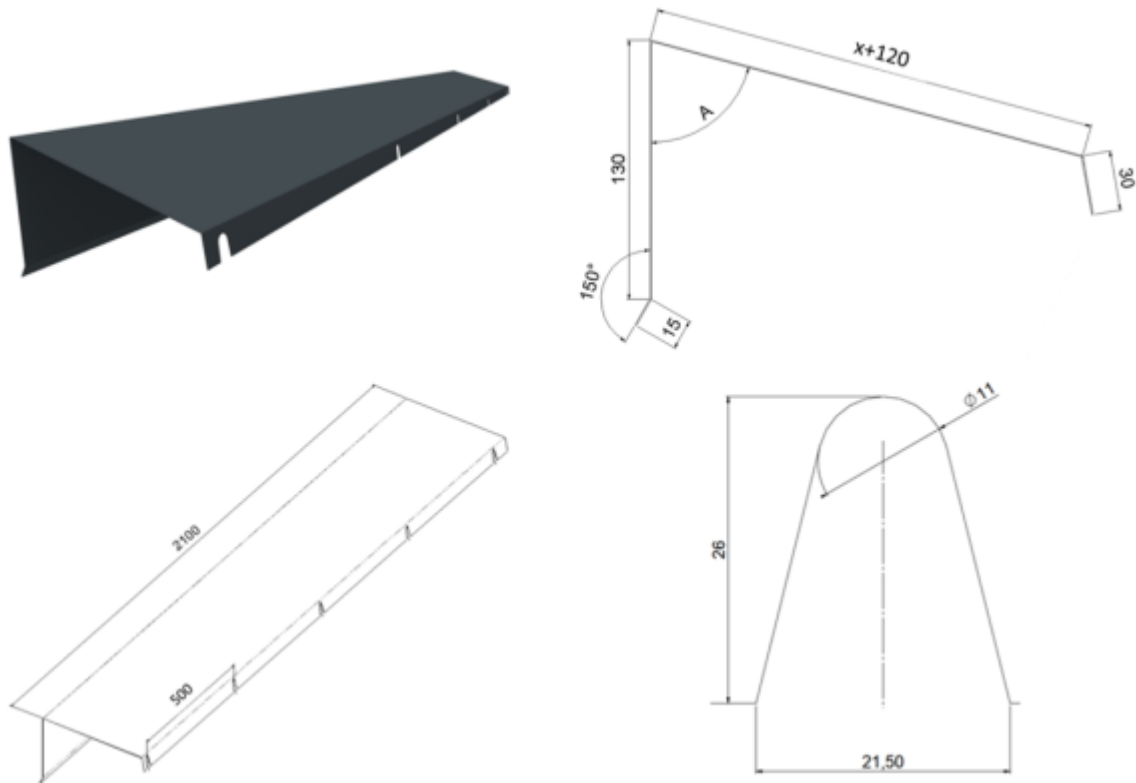


Figure 2 – Faîtière simple

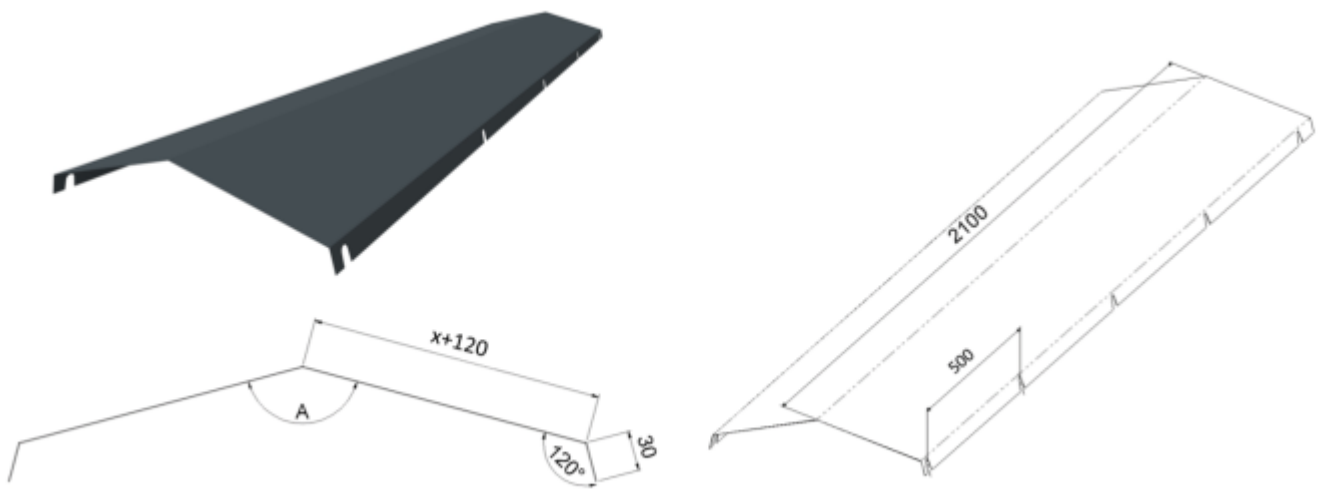


Figure 3 – Faîtière double

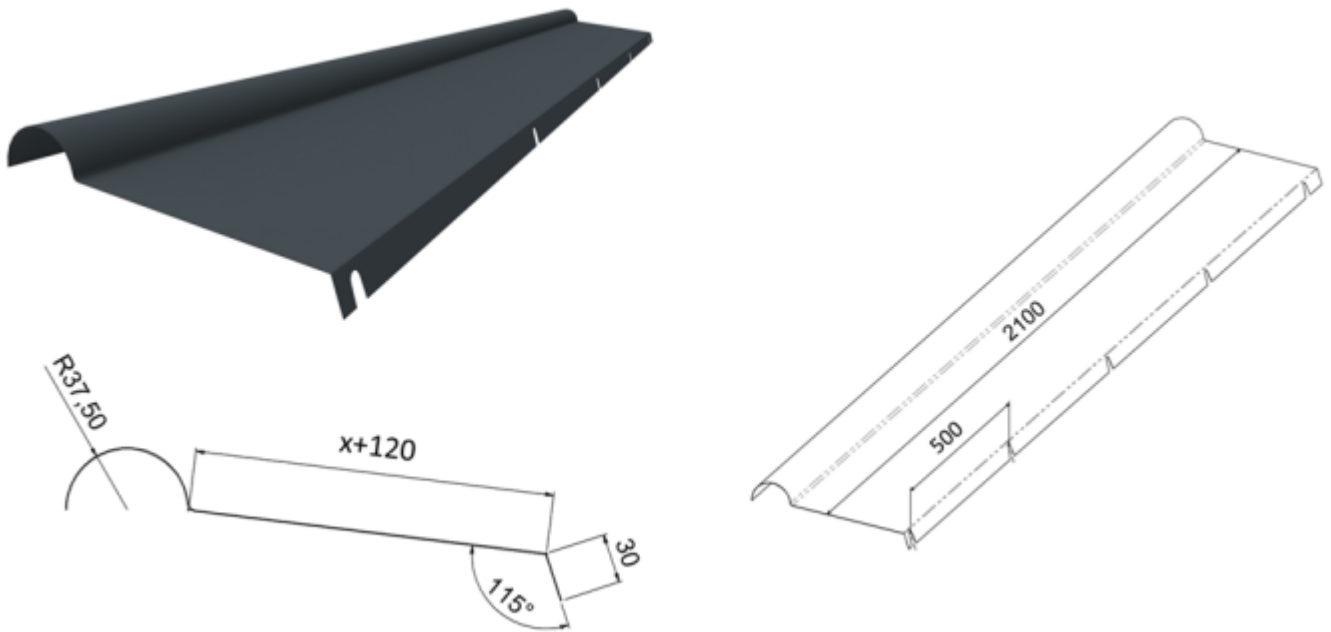


Figure 4 – 1/2 Faîtière à boudin

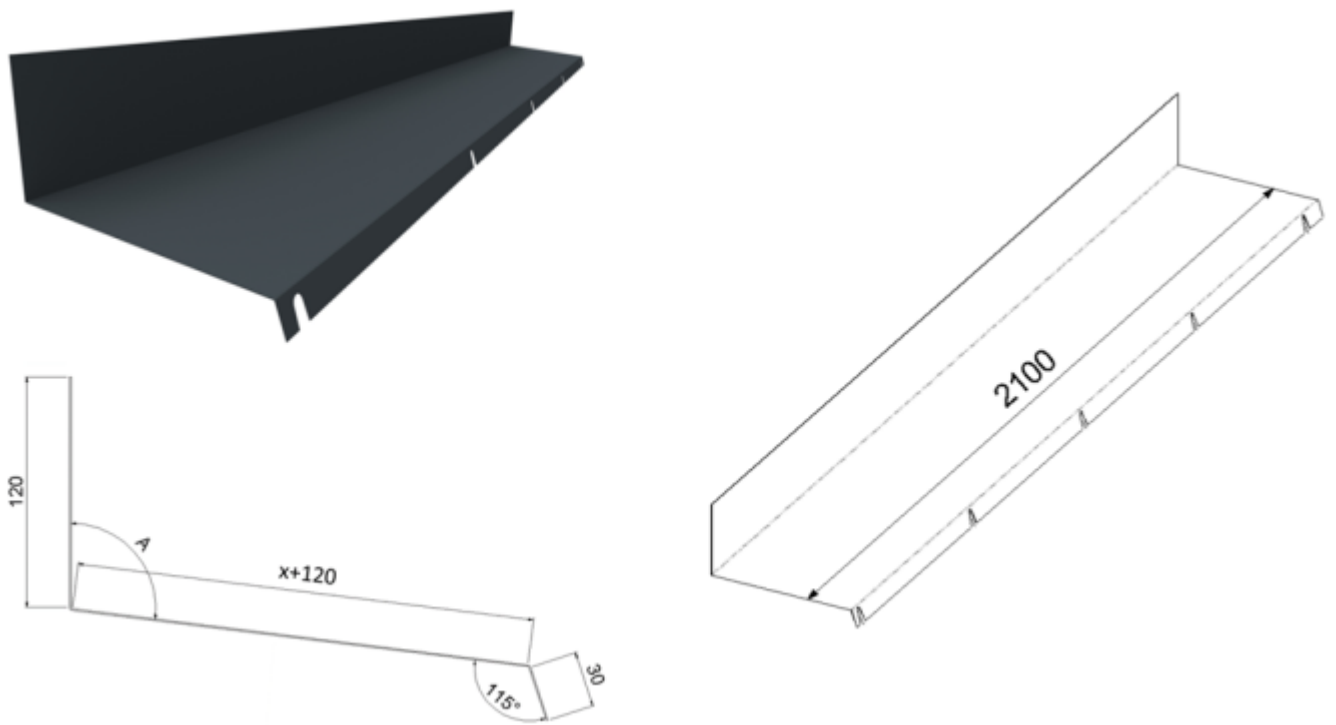


Figure 5 – Faîtière en solin

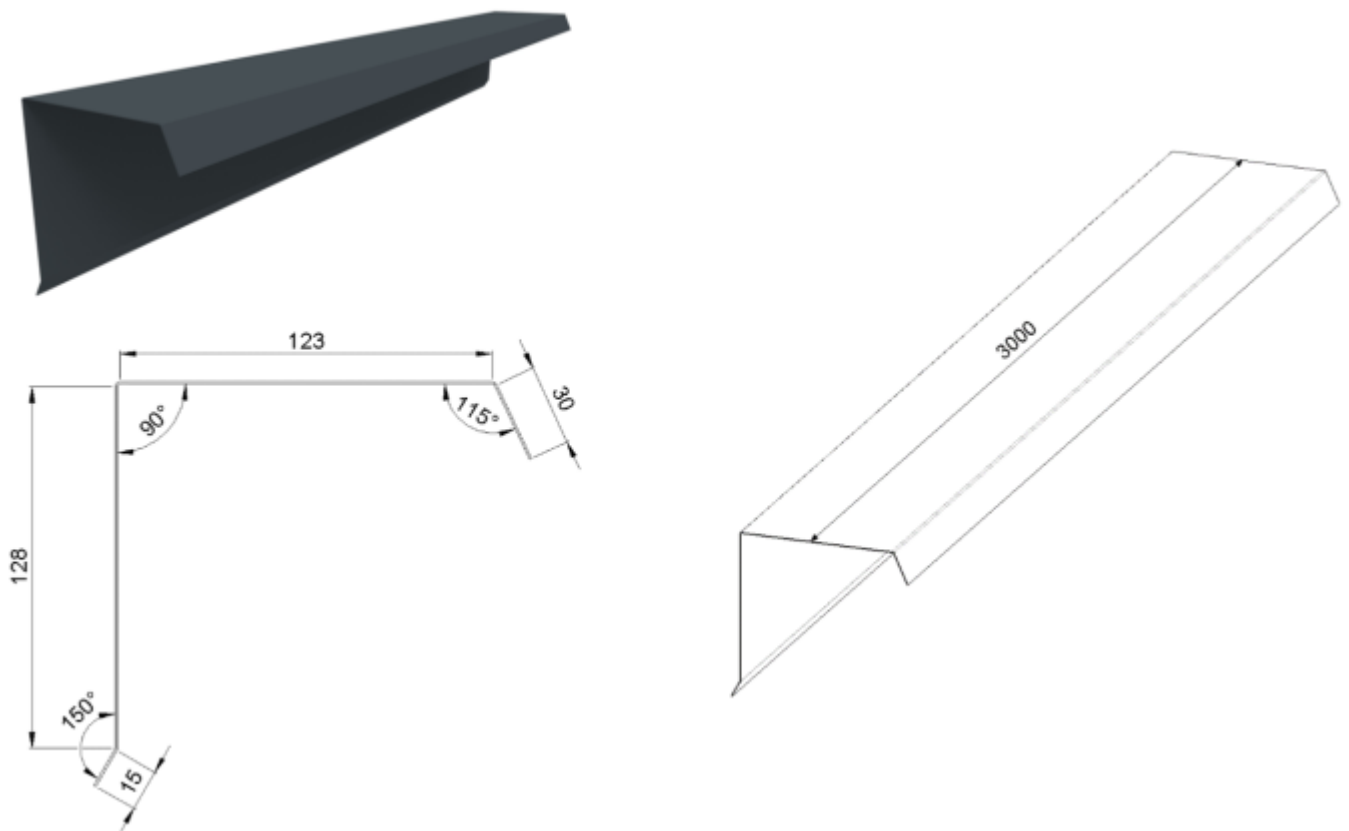


Figure 6 – Bande de rive type 1 (bande de rive à rejet)

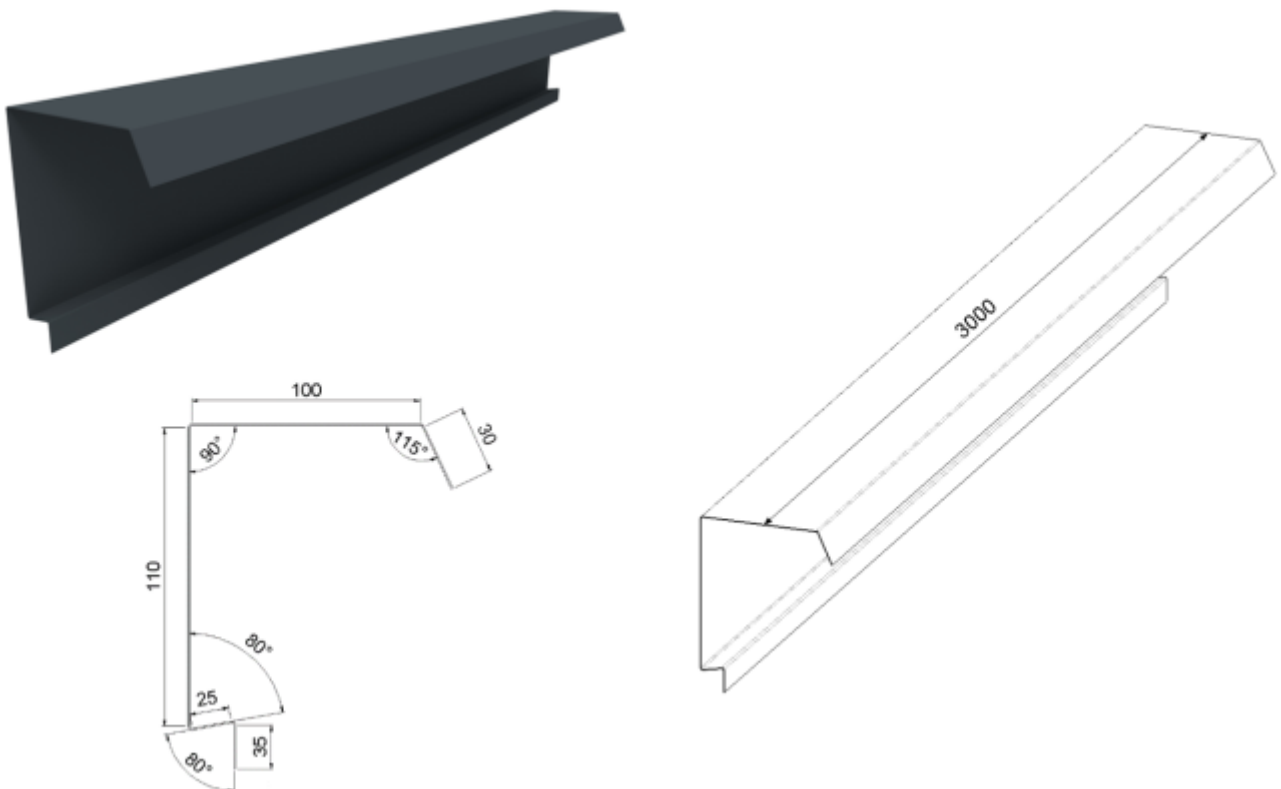


Figure 7 – Bande de rive type 2

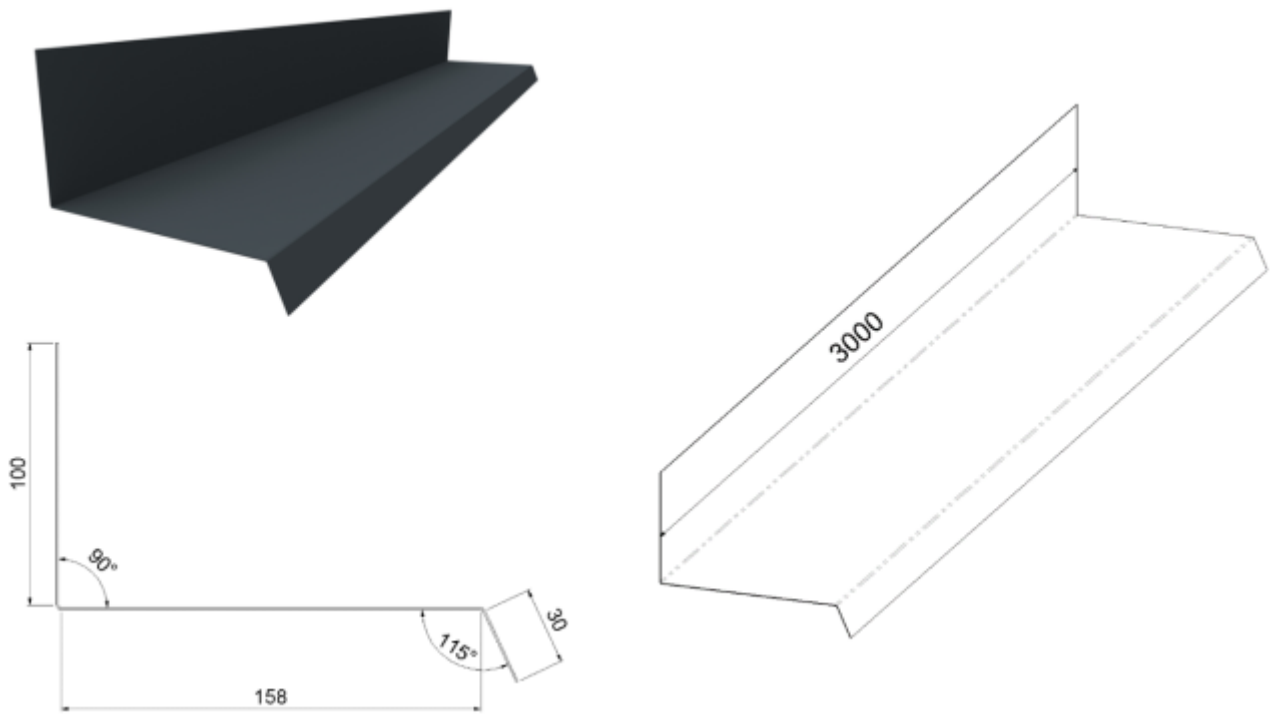


Figure 8 – Bande de rive contre mur (rive en solin)

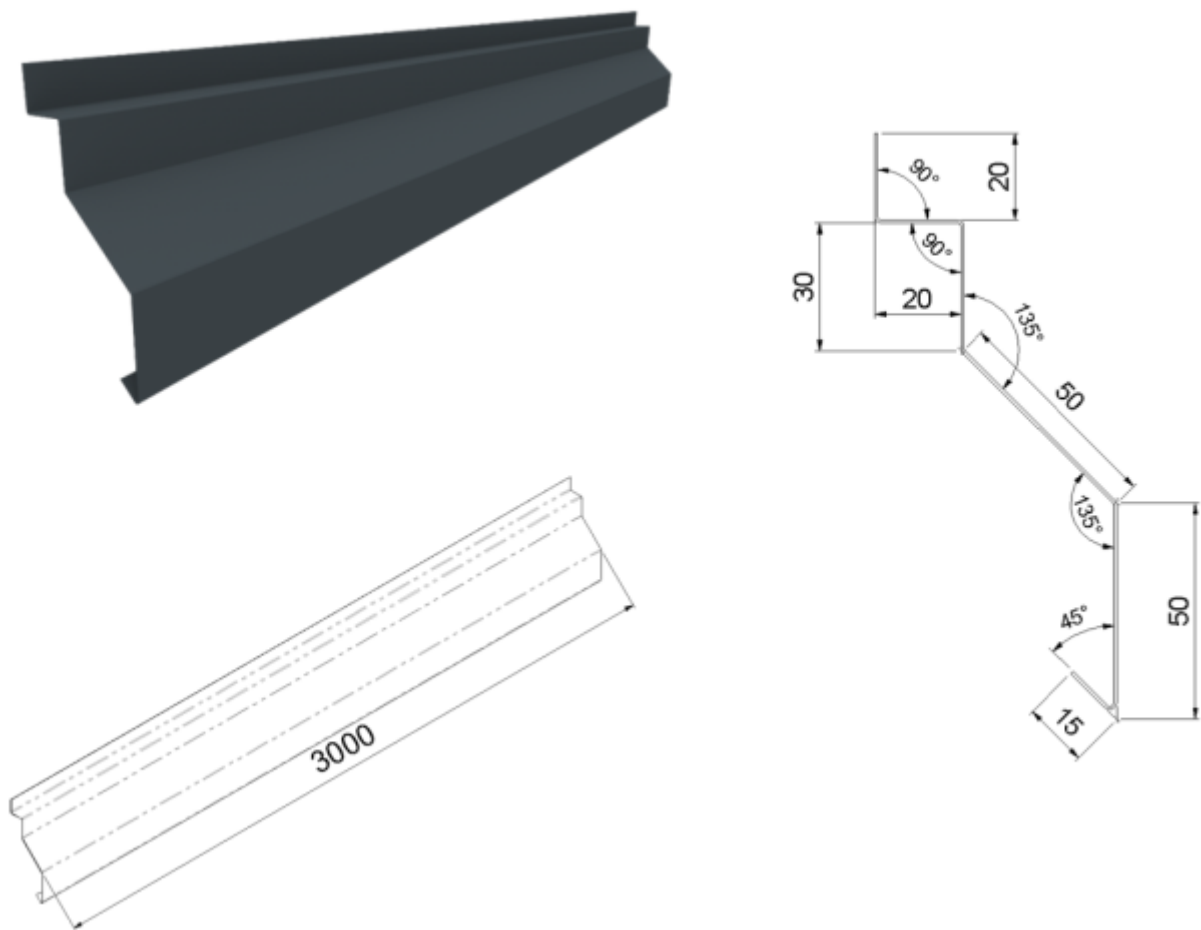


Figure 8bis – Solin

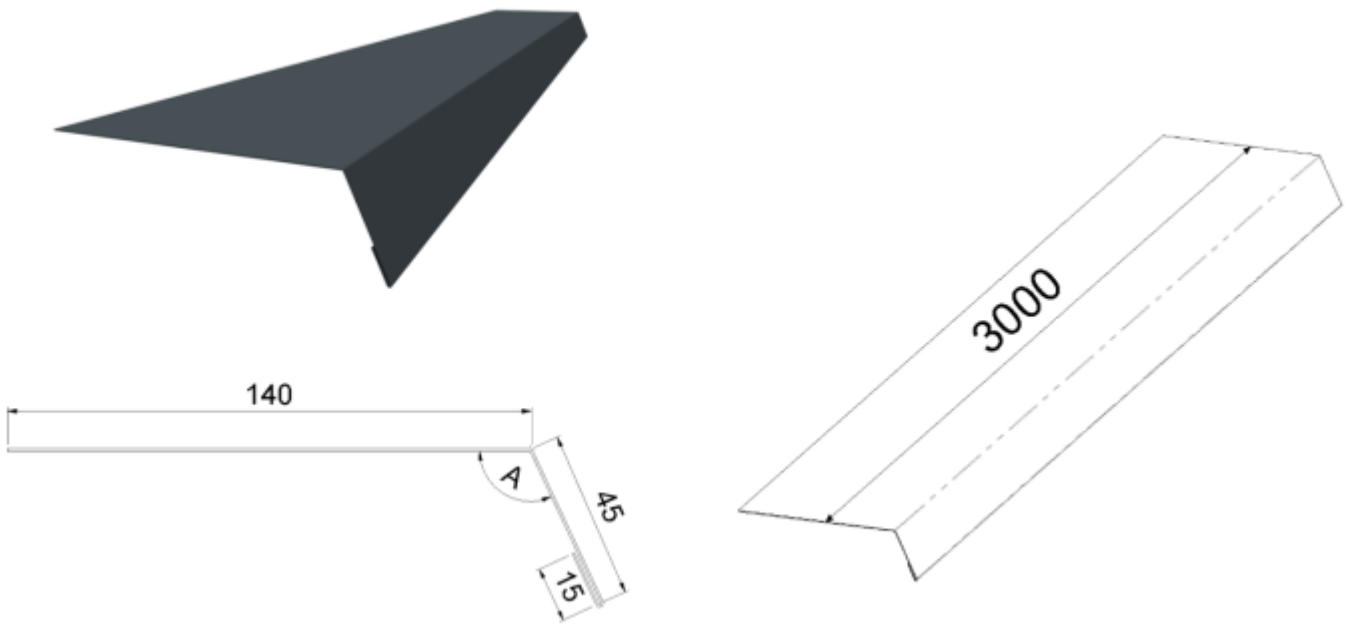


Figure 9 – Bande d'égout type 1

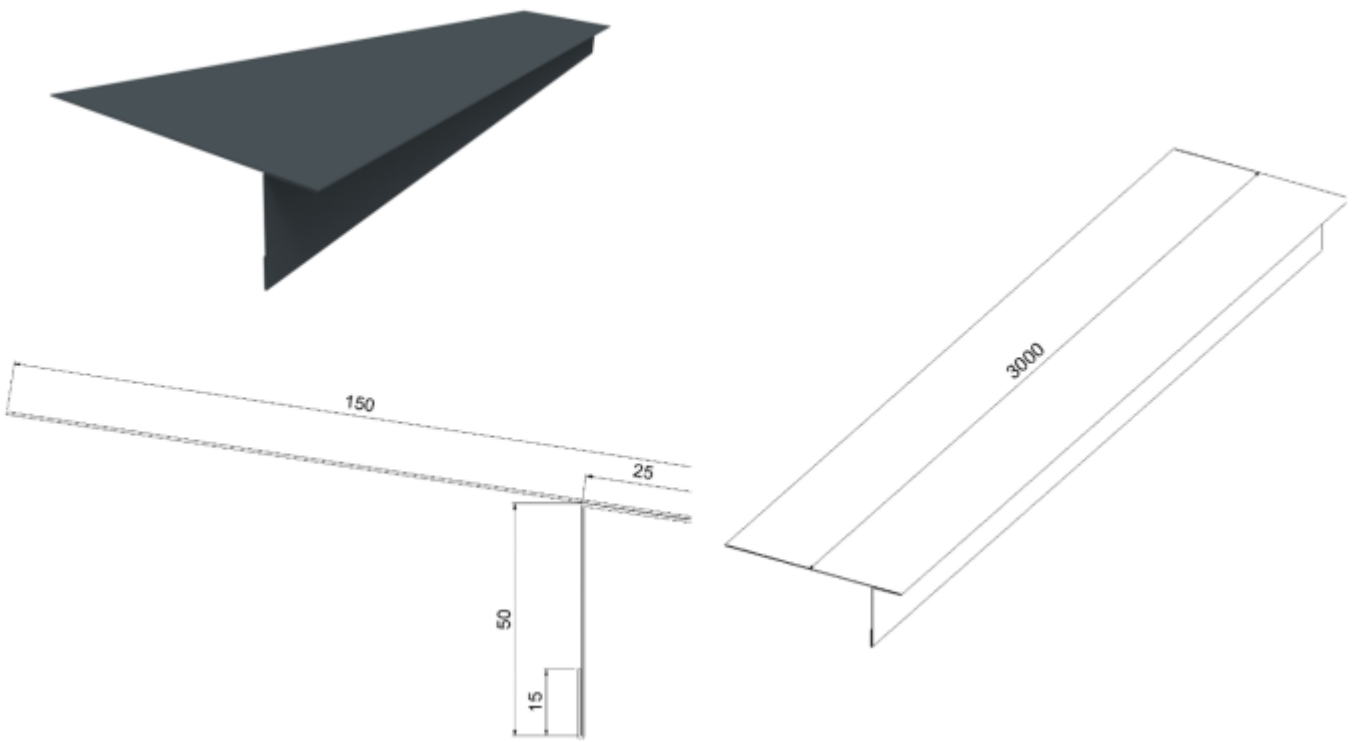


Figure 10 – Bande d'égout type 2

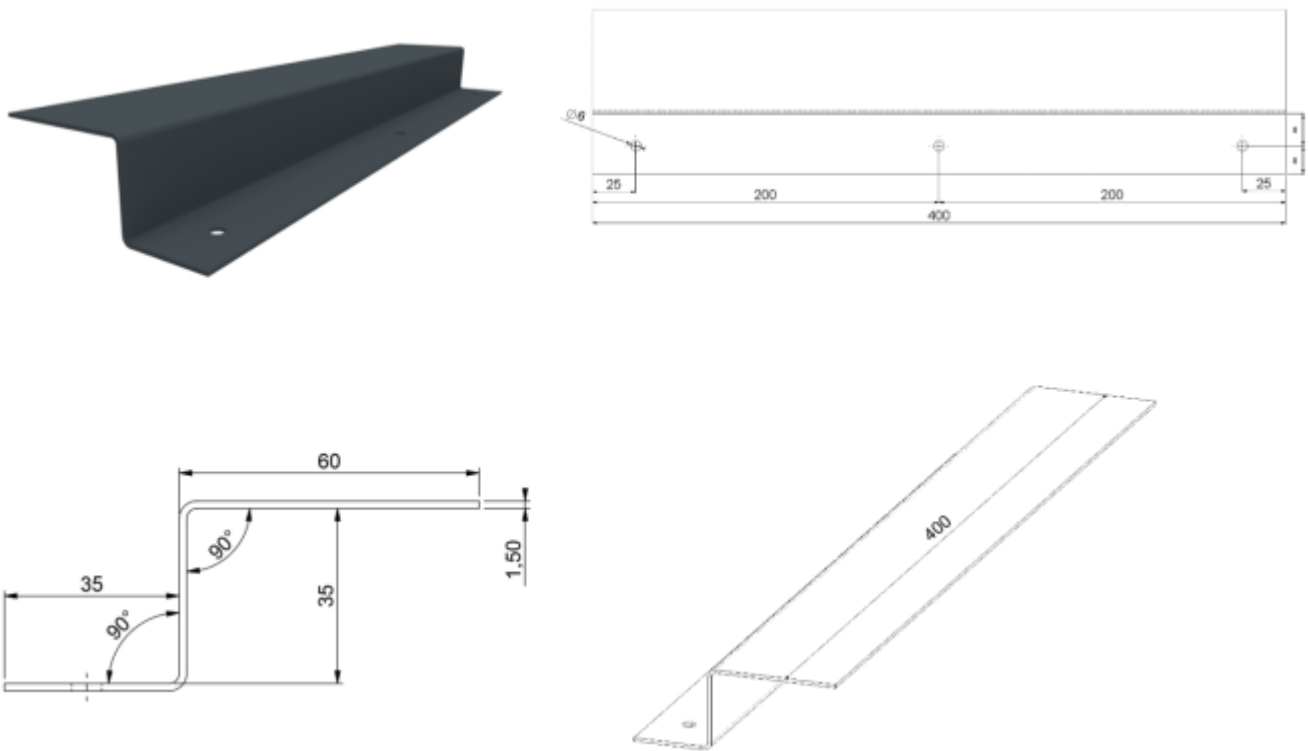


Figure 11 – Z support faitière

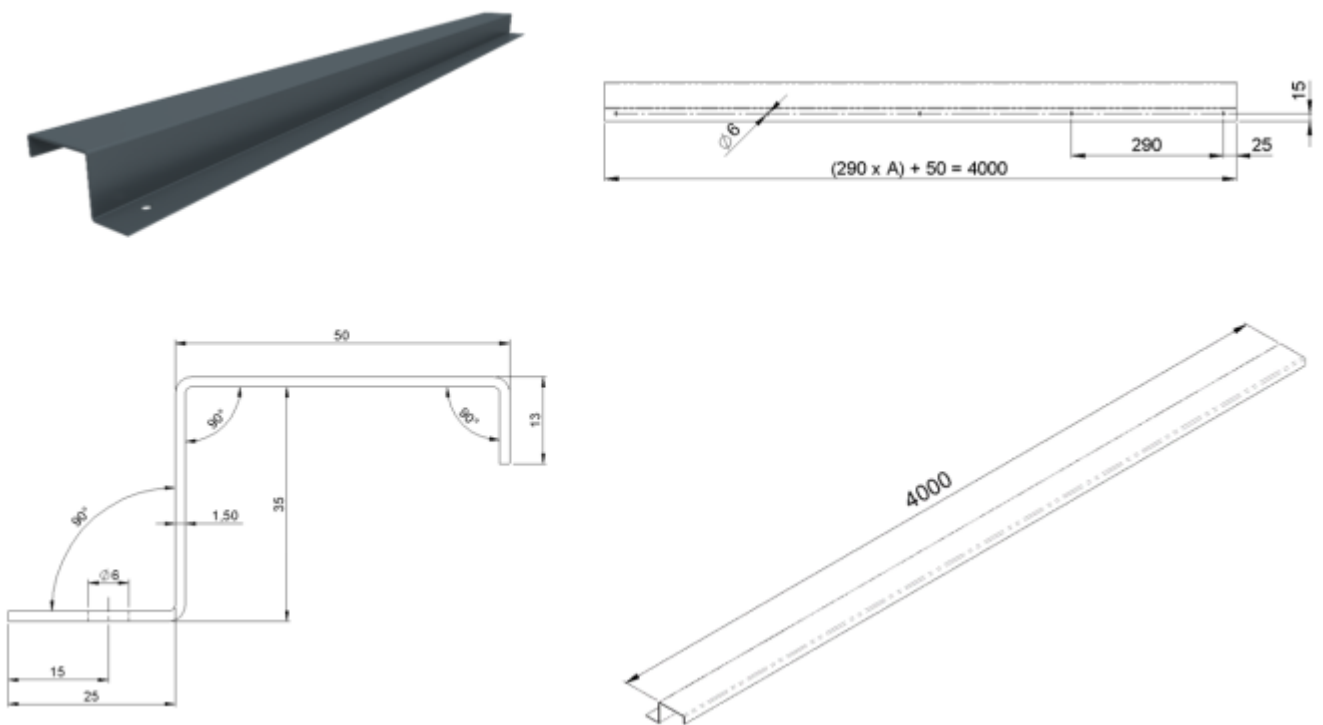


Figure 12 – Z support de rive

2.2.2.2.2. Accessoires de fixation et d'étanchéité (non fournis)

2.2.2.2.2.1. Fixations

Fixation du bac JI Vieo Edge et des Zed supports

Les conditions de choix du corps des fixations vis-à-vis de la tenue au risque de corrosion doivent respecter les dispositions de l'annexe A du DTU 40-35.

Ce sont des vis à bois à tête plate de résistance à l'arrachement P_k supérieur ou égal à 150 daN selon NF P 30-310 dans un support bois d'épaisseur 18 mm. Les fixations, avec une longueur de 40 mm minimum, pourront être de type Faynot \varnothing 4,8, diamètre de tête 12 mm, de type Etanco EVF \varnothing 4,8, diamètre de tête 12 mm, ou de caractéristiques et de performances égales ou supérieures.

Fixation des accessoires

Les fixations des accessoires doivent être conformes aux dispositions du paragraphe 5.4 du DTU 40.35.

Ce sont des vis de couture auto-perceuse de diamètre minimum 5,5 x 25 mm type Faynot P5 munie d'une rondelle d'étanchéité vulcanisée diamètre 16 mm, ou de caractéristiques et de performances égales ou supérieures.

2.2.2.2.2.2. Mastic pour solin

Le mastic pour solin utilisé est une garniture de mastic silicone ou polyuréthane à extruder conforme aux spécifications techniques du label SNJF 25E à disposer au droit des solins.

2.2.2.2.2.3. Écran d'interposition

Dans le cas d'un voligeage en bois compatibles au sens du DTU 40.41, l'écran d'interposition est à mettre en œuvre si les DPM le prévoient. Toutefois, pour des raisons acoustiques, l'écran d'interposition est mis en œuvre en cas de combles aménagés ou aménagables.

Dans le cas de supports en bois non compatibles au sens du DTU 40.41 ou en cas de support en panneaux à base de bois, il est nécessaire.

Cet écran est en ouate de polyester, composée à 100 % de fibres polyester, non tissé, d'épaisseur nominale 13 ± 1 mm et de masse surfacique $110 \text{ g/m}^2 (\pm 5 \%)$ et conforme au DTU 40.44 (ex : ISOTOITURE de la Société MICHEL SARL, Plastitex Caravanex, 51000 Reims).

2.2.2.3. Support bois ou panneaux à base de bois

Les différents supports, d'épaisseur supérieure ou égale à 18 mm, sont (non fournis par Joris Ide) :

- Les supports compatibles visés par le DTU 40.41 (sapin, épicéa ou pin sylvestre). La pose de ces supports est dite jointive. Le désaffleurement entre deux éléments voisins doit être inférieur à 2 mm ;
- Les supports non compatibles, avec utilisation de l'écran d'interposition décrit au § 2.2.2.2.2.3 :
 - tous les autres bois massifs (ex : chêne, châtaignier, red cedar...),
 - tous les supports de couverture en panneaux de particules certifié CTB-H ou de contreplaqué certifié NF extérieur CTB-X.

2.3. Dispositions de conception

2.3.1. Pente et rampant du procédé

La pente minimale est de 7 % (4°) (cf. tableau 2) et celle maximale de 173 % (60°).

La longueur maximale des bacs est de 12 m.

La longueur de rampant maximale est de 12 m (sans ressaut).

Les joints debout sont posés dans le sens de la plus grande pente, et les génératrices sont parallèles entres elles.

Les versants sont plans.

Pente des couvertures – valeur minimale en %				
Sans pénétrations : 7 %*				
En présence de pénétration, suivant les zones et situations définies dans l'annexe E du DTU 40.35				
Zone 1		Zone 2		Zone 3
Normale	Exposée	Normale	Exposée	Toutes situations
10 %	15 %	15 %	15 %	15 %
* Avec bords relevés en faitage				

Tableau 2 – Pente minimale

2.3.2. Cas de la réfection

Ce procédé est visé uniquement en travaux neuf ou en réfection totale (jusqu'à la charpente support).

Il est rappelé qu'il appartient au maître d'ouvrage ou à son représentant de faire vérifier au préalable la stabilité de la charpente, support du procédé de couverture.

2.3.3. Manutention et stockage

Les profilés JI Vieo Edge doivent être stockés dans un endroit sec et abrité, ou avec un bâchage approprié et surélevés par rapport au niveau du sol avec inclinaison (sans être inférieure à 5%) tout en maintenant une ventilation.

Ne pas superposer plus de deux paquets. La durée du stockage sur chantier est de 2 semaines au maximum.

Les bandes de film de protection qui recouvre les bacs prélaqués doivent être enlevées au plus tard un mois après l'expédition d'usine et avant mise en œuvre.

2.3.4. Conditions relatives aux structures porteuses (à prévoir par les DPM)

La mise en œuvre du procédé est prévue pour être exécutée sur des structures porteuses conformes au DTU 40.44 en :

- Acier, d'épaisseur minimale 1,5 mm, conformément à la norme NF EN 1993-1-1/NA. 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 ;
- Bois, conformément à la norme NF EN 1995-1-1/NA. Dans ce cas, 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 ;
- Béton avec fourrures bois, conformément aux normes NF EN 1992-1-1, NF EN 1992-1-1/NA, NF DTU 21 ou NF DTU 23.3.

La tolérance de planéité des éléments de charpente, support du voligeage, doit respecter le paragraphe 3 du DTU 40.41.

2.3.5. Dimensionnement

Le JI Vieo Edge est dimensionné en considérant le vent en rives parallèle et perpendiculaire aux génératrices (au sens des règles NV 65 modifiées). Les effets du vent aux angles ne sont pas pris en compte étant donné la longueur des éléments.

Avec un espacement entre fixations de 234 mm, le JI Vieo Edge résiste à une charge de vent normale (selon les règles NV 65 modifiées 2009) de 1 159 Pa, soit une charge de vent extrême (selon les règles NV 65 modifiées 2009) de 2 028 Pa, pour une fixation sur support bois d'épaisseur supérieure ou égale à 18 mm.

Les limites de hauteur des couvertures JI Vieo Edge, en versant plans, pour un bâtiment fermé ou ouvert, selon les zones et sites des règles NV 65 modifiées, sont données aux tableaux 3a et 3b. Ces tableaux ont été calculés avec une valeur de P_k minimale égale à 150 daN selon la norme NF P 30-310, une largeur utile standard du JI Vieo Edge de 500 mm, et un espacement entre fixations de 234 mm.

Les charges maximales descendantes (neige normale selon les règles NV 65 modifiées) sont celles du DTU 40.41.

Zones et sites	Zone 1		Zone 2		Zone 3		Zone 4	
	Site protégé et normal	Site exposé	Site protégé et normal	Site exposé	Site protégé et normal	Site exposé	Site protégé et normal	Site exposé
Largeur utile 500 mm⁽¹⁾	30 m (40 m)	10 m (40 m)	15 m (40 m)	Non admis (40 m)	Non admis (40 m)	Non admis (20 m)	Non admis (20 m)	Non admis (10 m)

Si, en égout et dans les zones de rives définies dans le DTU 40.41, la distance entre fixations est réduite à 117 mm, les valeurs entre parenthèses sont applicables.

⁽¹⁾ Performance au vent normal selon règles NV 65 modifiées : 1 159 Pa (2 028 Pa au vent extrême).

Tableau 3a – Limites de hauteur des couvertures en JI Vieo Edge en versants plans pour un bâtiment fermé selon les zones et sites des règles NV 65 modifiées – Fixations tous les 234 mm, pour une fixation de $P_k \geq 150$ daN selon la norme NF P 30-310

Zones et sites	Zone 1		Zone 2		Zone 3		Zone 4	
	Site protégé et normal	Site exposé	Site protégé et normal	Site exposé	Site protégé et normal	Site exposé	Site protégé et normal	Site exposé
Largeur utile 500 mm⁽¹⁾	15 m (40 m)	Non admis (15 m)	8 m (20 m)	Non admis (9 m)	Non admis (10 m)	Non admis	Non admis	Non admis
Si, en égout et dans les zones de rives définies dans le DTU 40.41, la distance entre fixations est réduite à 117 mm, les valeurs entre parenthèses sont applicables.								
⁽¹⁾ Performance au vent normal selon règles NV 65 modifiées : 1 159 Pa (2 028 Pa au vent extrême).								

Tableau 3b – Limites de hauteur des couvertures en JI Vieo Edge en versants plans pour un bâtiment ouvert selon les zones et sites des règles NV 65 modifiées – Fixations tous les 234 mm, pour une fixation de $P_k \geq 150$ daN selon la norme NF P 30-310

2.3.6. Contact avec les autres matériaux

Les tôles d'acier galvanisé avec laquage en sous-face 15 µm sont compatibles avec les supports en bois massif visés « compatibles » au sens du DTU 40.41.

L'utilisation des tôles d'acier galvanisé avec laquage en sous-face 15 µm sur des supports « non compatibles » au sens du DTU 40.41 ou en panneaux à base de bois n'est autorisée qu'en utilisant un écran d'interposition décrit au § 2.2.2.2.3.

Les contacts entre le cuivre et les profilés JI Vieo Edge ne sont pas autorisés, directement ou indirectement (eau ayant ruisselé sur ouvrage en cuivre).

Le contact de l'acier galvanisé avec les mortiers de ciment ou le plâtre est interdit. Toutefois, ces interdictions ne s'appliquent pas aux ouvrages localisés tels que solins ou engravures.

2.4. Dispositions de mise en œuvre

2.4.1. Déchargement, manutention

Le déchargement des colis est réalisé :

- Soit, par chariot élévateur (écartement et longueur des fourches à adapter au poids et dimension des colis) ;
- Soit, par des grues équipées de palonnier.

La manipulation des bacs se fera sur chant.

Les colis devront être dépilés à l'avancement afin de ne pas écraser les joints sur chantier.

2.4.2. Découpage

Les opérations de découpe sont exécutées au moyen de matériel approprié (cisaille, grignoteuse). On veillera à éviter l'incrustation de particules chaudes sur le revêtement. Toutes les souillures (limailles, copeaux), seront éliminées sans délai à la pose :

- Découpe de bacs : cisailage électrique ou manuel ;
- Découpe d'accessoires : grignoteuse ou cisailage (électrique ou manuel) ;

L'emploi d'une meuleuse est rigoureusement proscrit.

2.4.3. Perçage - Vissage

Les visseuses devront être équipées d'une butée de profondeur et d'un dispositif permettant le réglage du couple de débrayage.

2.4.4. Entreprise de pose

L'entreprise Joris Ide n'effectue pas la pose des produits. La pose doit être effectuée par des entreprises de couverture spécialisées dans la pose de couvertures métalliques clippés et informées des particularités du procédé.

Sur demande, Joris Ide est en mesure de conseiller techniquement le poseur (cf. § 2.6).

2.4.5. Dispositions relatives à l'élément porteur

2.4.5.1. Pentés minimales

La pente de la couverture est donnée par le support bois ou en panneaux à base de bois.

Les valeurs minimales de pentes sont définies dans le tableau 2.

2.4.5.2. Support bois ou panneaux à base de bois

La volige en bois massif sera fixée conformément au DTU 40.41, et dimensionnée en pression et en dépression (fixations) selon respectivement l'annexe C et l'annexe D du DTU 40.41.

Les supports en panneaux de particules ou contreplaqués définis au § 2.2.2.3 seront dimensionnés et mis en œuvre selon le DTU 43.4, paragraphe 6.222 partie 1.1. Les panneaux seront fixés par des pointes ou des vis sur une structure en bois et par des vis autoperceuses ou autotaraudeuses (diamètre minimal 6 mm) sur structure métallique, selon le DTU 43.4, paragraphe 6.223, partie 1.1.

2.4.5.3. Écran d'interposition

L'écran d'interposition est mis en œuvre après avoir fixé la bande d'égout en bas pente. Les lés de l'écran d'interposition sont alors déroulés parallèlement à la bande d'égout.

- Le démarrage de la pose de l'écran se situe au niveau de l'égout en recouvrant la bande d'égout ;
- La pose se réalise de l'égout vers le faîtage, le lé supérieur venant recouvrir le lé inférieur. Un recouvrement de 10 cm doit être prévu pour chaque rangée ;
- La fixation de l'écran d'interposition est réalisée à l'aide de clous à tête large ou d'agrafes.

2.4.6. Pose des bacs JI Vieo Edge

2.4.6.1. Dispositions générales

Les bacs JI Vieo Edge sont posés avec les joints debout parallèles à la ligne de plus grande pente.

On fixe la bande d'égout en bas de pente. En cas de pose sur support non compatible, pour des raisons acoustiques, ou si les DPM le prévoient, on déroule les lés de l'écran d'interposition parallèlement à la bande d'égout (cf. figure 13).

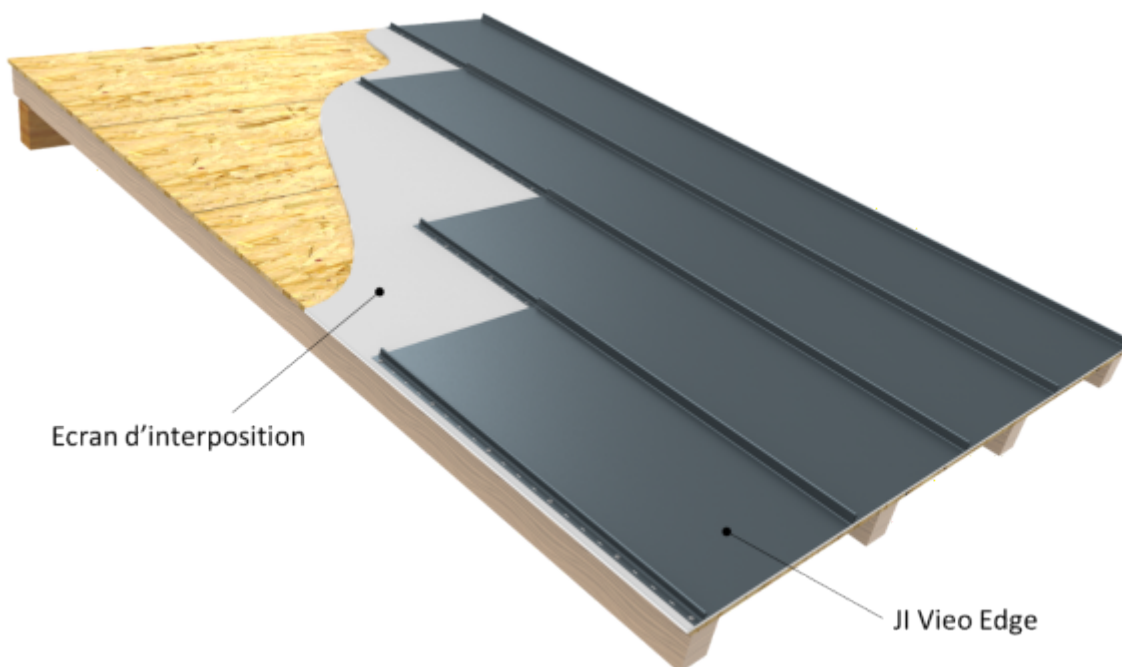
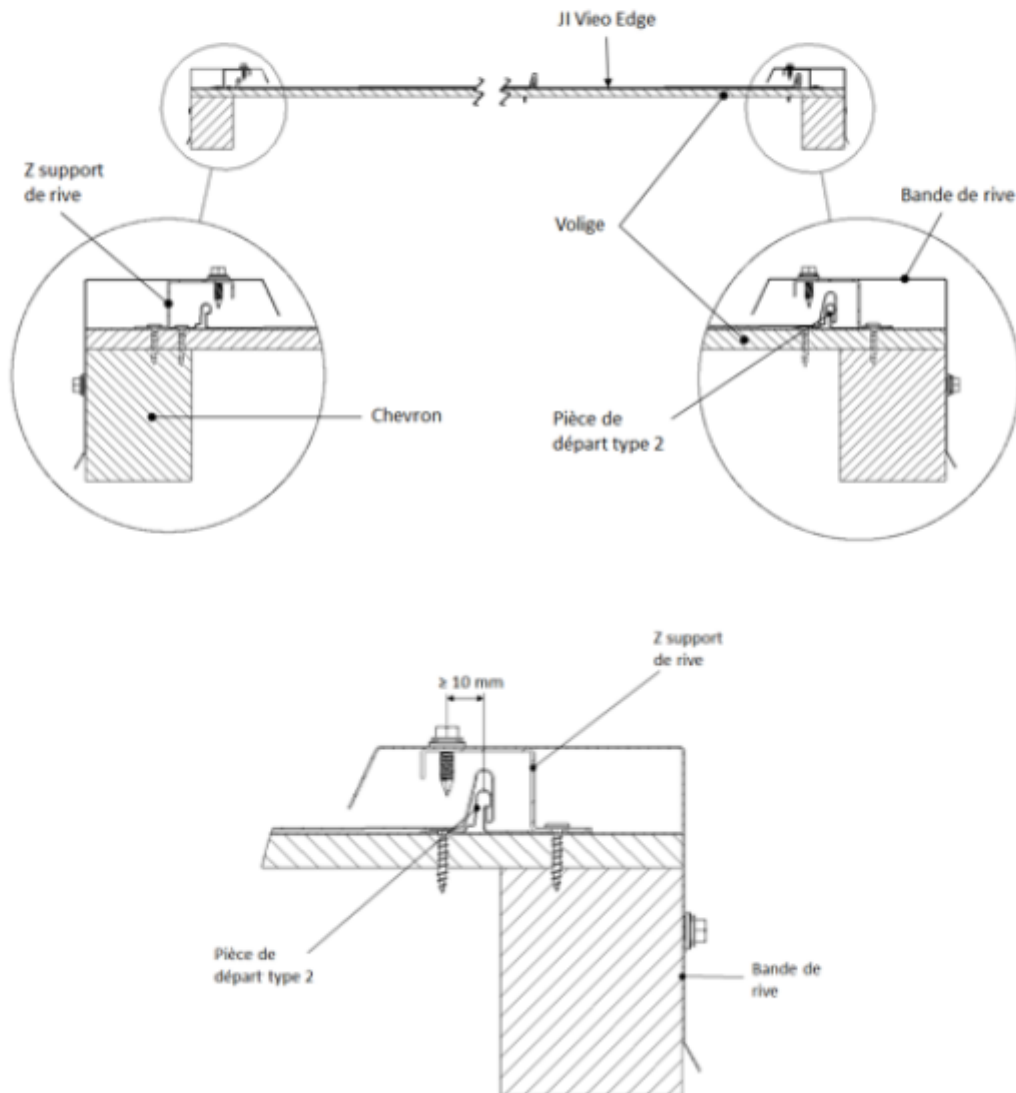
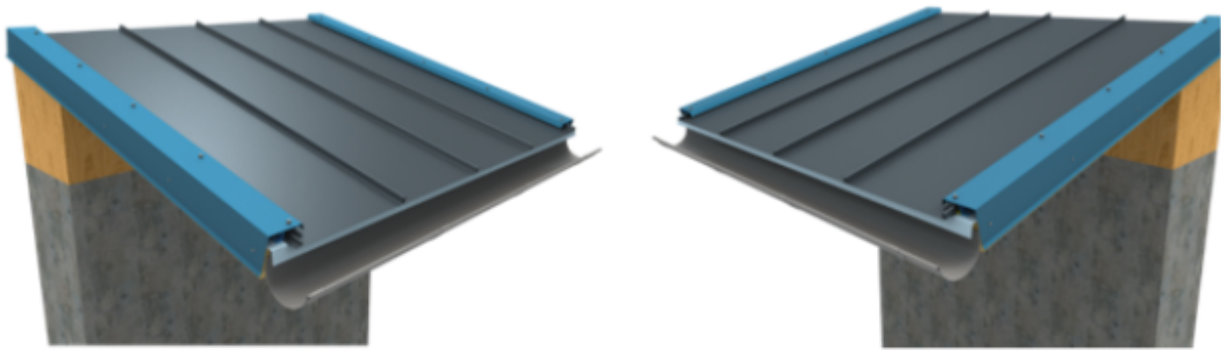


Figure 13 – Coupe partie courante : Pose avec écran d'interposition

On trace ensuite le trait carré pour la pose des bacs et on le reporte régulièrement sur la couverture afin de vérifier l'alignement des bacs.

Le démarrage de la pose du JI Vieo Edge en rive, (cf. figure 14), peut être effectué à l'aide d'une pièce de départ (pièce de départ de rive type 2 – figure 15) qui évite la découpe du premier bac. Après positionnement, cette pièce de départ est fixée tous les 232 mm. On pose alors les bacs adjacents. Enfin, le Zed support de rive est fixé au travers de la pièce de départ, selon le même entraxe de vis que celle-ci. Pour finir, la rive en pignon est fixée au moyen d'une vis tous les mètres sur le Zed support de rive.



Nota : La bande de rive (cf. figure 6 ou 7) est fixée au chevron avec des fixations comportant des rondelles d'étanchéité sous tête.

Figure 14 – Détail sur rive

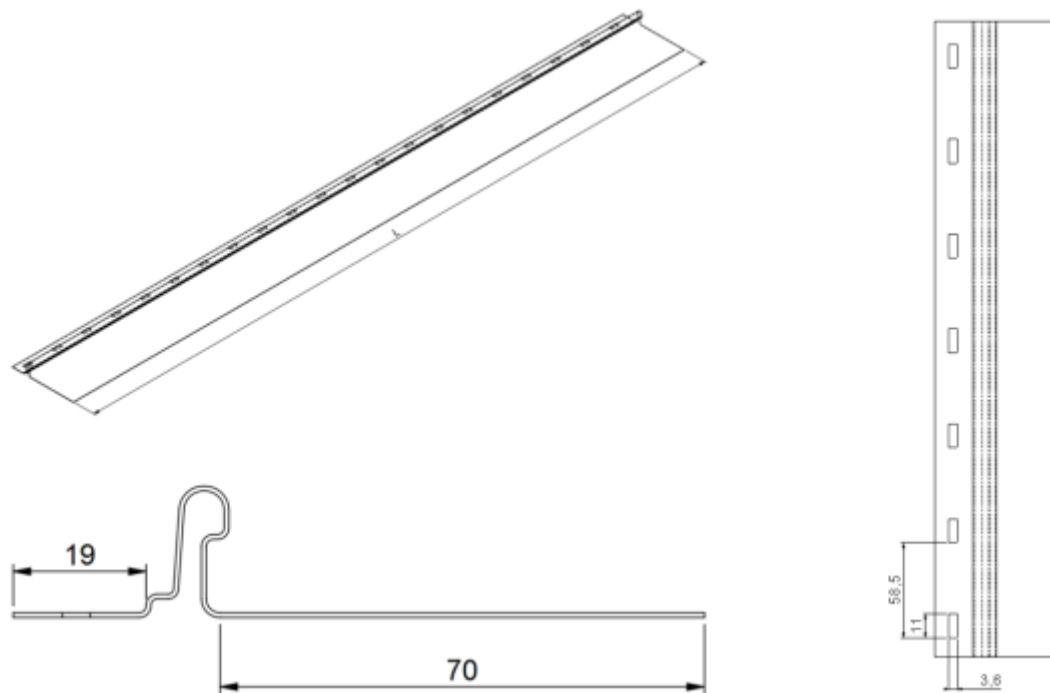


Figure 15 – Pièce de départ de rive type 2

2.4.6.2. Pose des bacs JI Vieo Edge en partie courante (cf. figure 15)

Les bacs JI Vieo Edge sont fixés par des vis disposées dans le pied de pose du joint debout recouvert, tous les 234 mm, soit tous les 5 trous (cf. figures 1, 1bis et 1ter).

Le recouvrement longitudinal est donné par l'emboîtement de la nervure de rive « recouvrante » sur la nervure de rive « recouverte » du bac précédent. Il est effectué dans le sens opposé aux vents de pluie dominants.

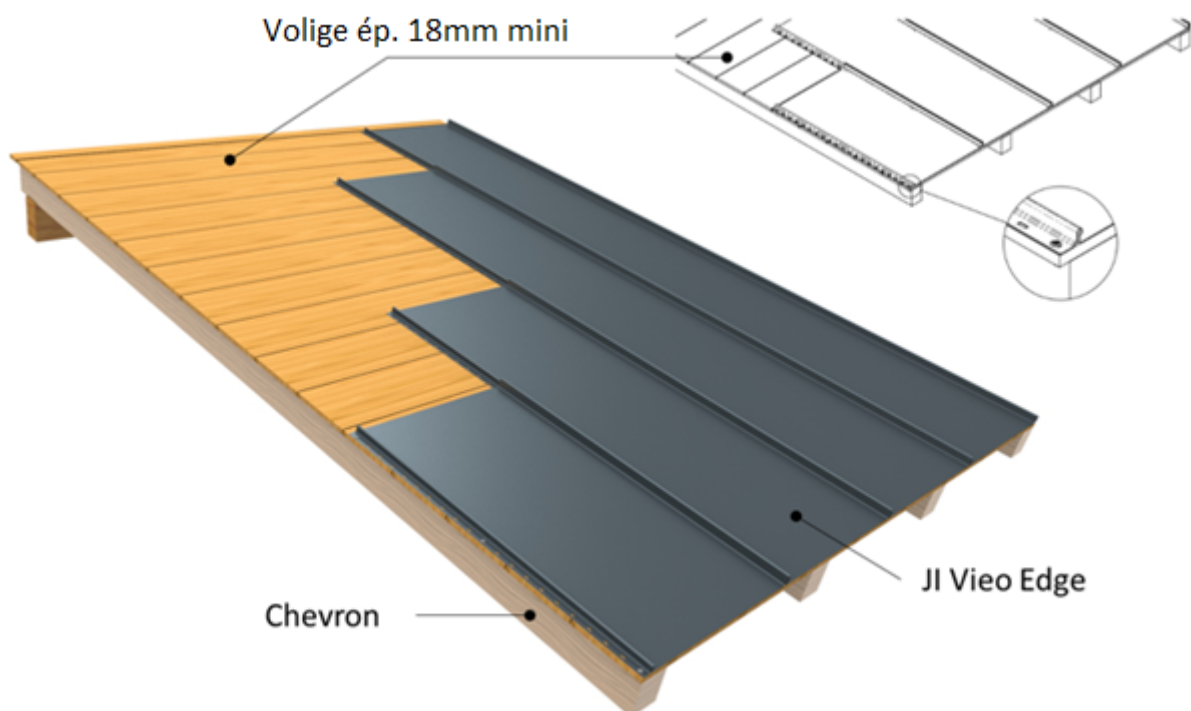


Figure 15 – Coupe partie courante : Pose sur volige

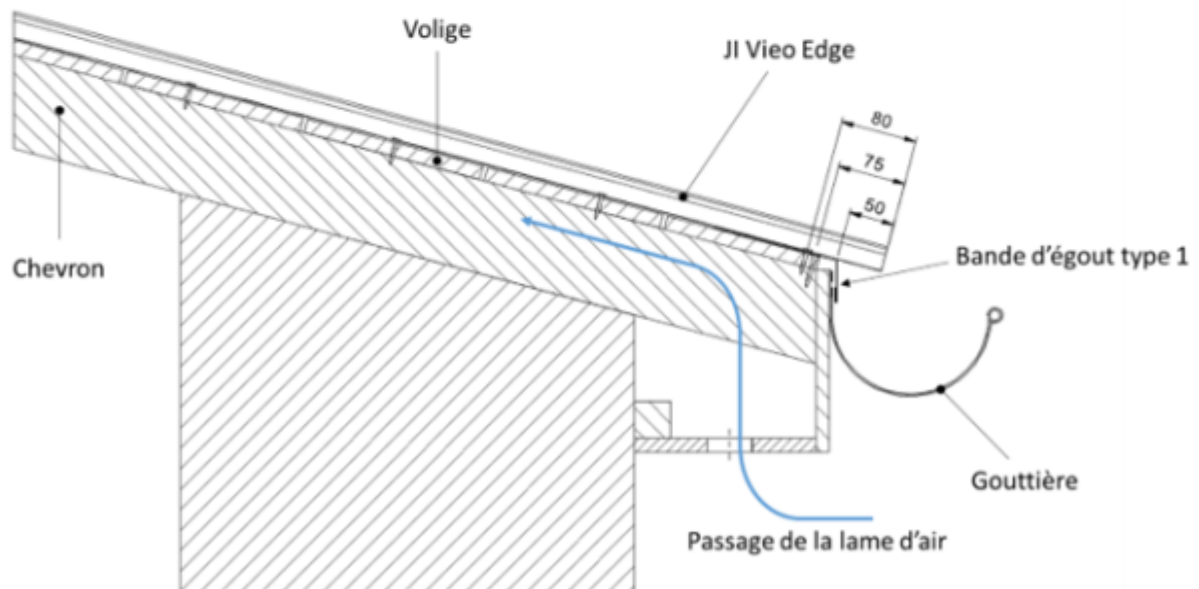
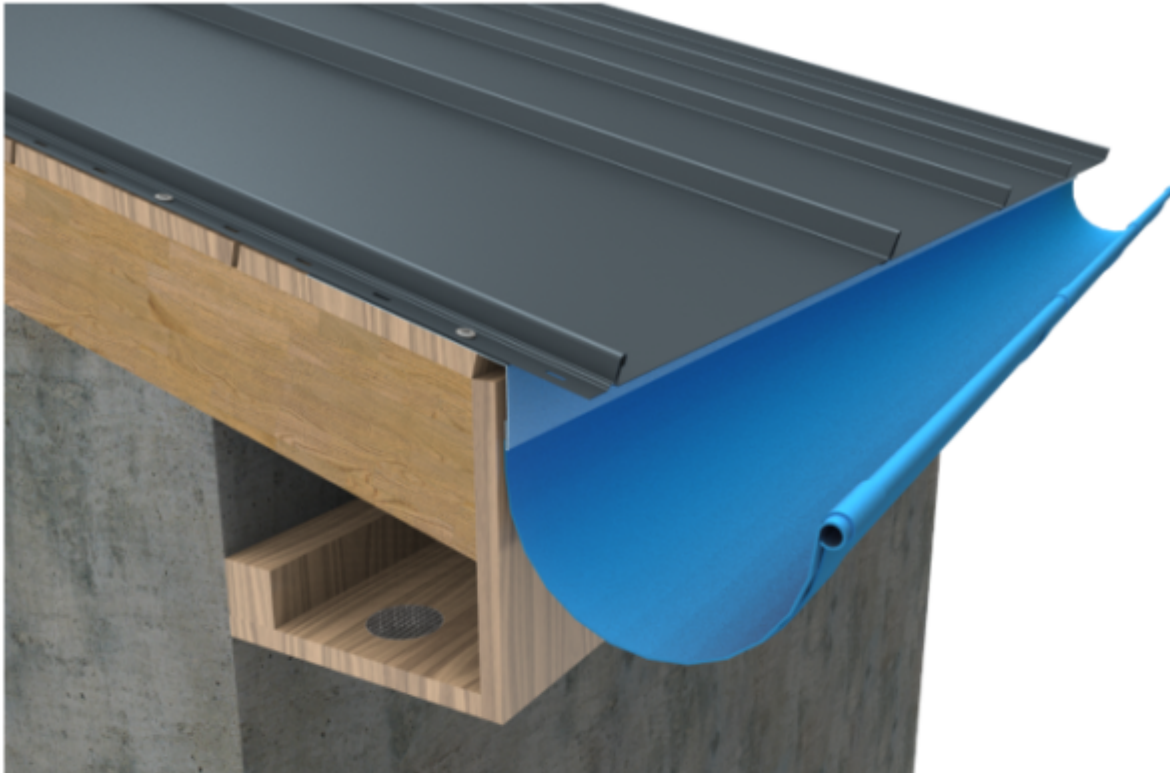
2.4.7. Ouvrages particuliers de couvertures

2.4.7.1. Égout (cf. figures 16 et 16bis)

La pose d'une bande d'égout sur le voligeage est nécessaire pour assurer l'étanchéité sur le bord du chéneau. Elle possède une retombée dans celui-ci en ménageant un espace de 20 mm afin d'assurer la ventilation de la lame d'air.

Le bac JI Vieo Edge présente un débord de 50 mm par rapport au nu du voligeage.

Ce débord peut présenter un pli écrasé, façonné sur demande dans les ateliers de Joris Ide Auvergne. La réalisation de l'égout s'opérant alors par le truchement d'une bande d'égout adaptée (bande d'égout type 2 – cf. figure 10).

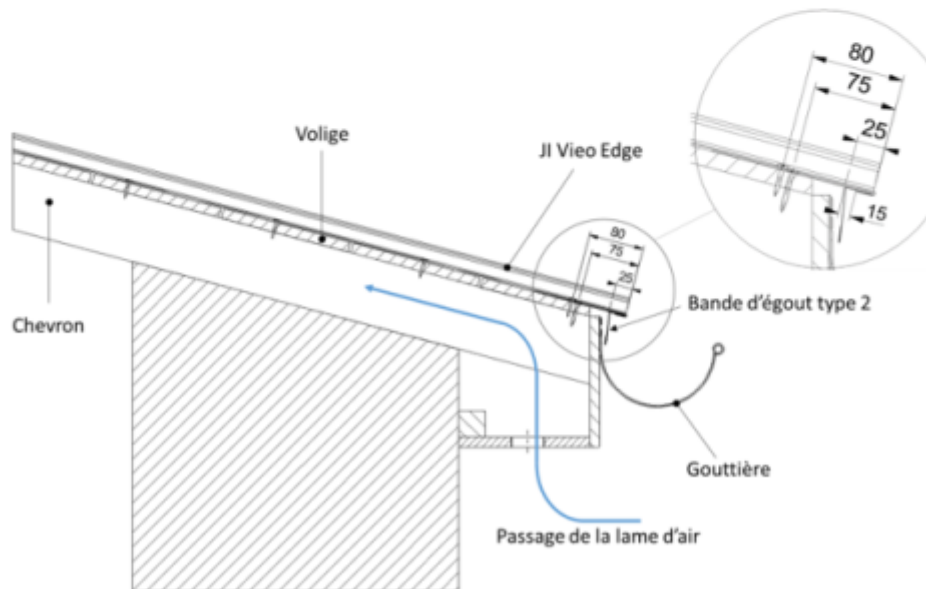
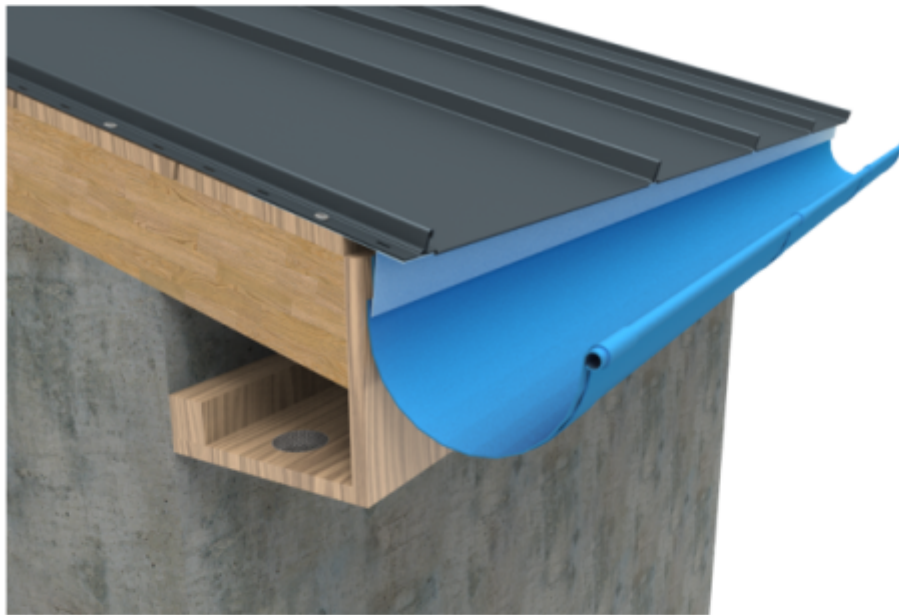


NOTA : si la vis est positionnée dans un joint entre volige, la fixation est à mettre dans le trou précédent (espacement de fixation réduit).

75 mm : distance entre l'extrémité basse du bac et la fixation de la bande d'égout,

80 mm : distance entre l'extrémité basse du bac et la première fixation du bac.

Figure 16 – Égout – bande d'égout type 1



NOTA : si la vis est positionnée dans un joint entre volige, la fixation est à mettre dans le trou précédent (espacement de fixation réduit).

Figure 16bis – Égout – bande d'égout type 2

2.4.7.2. Faîtage

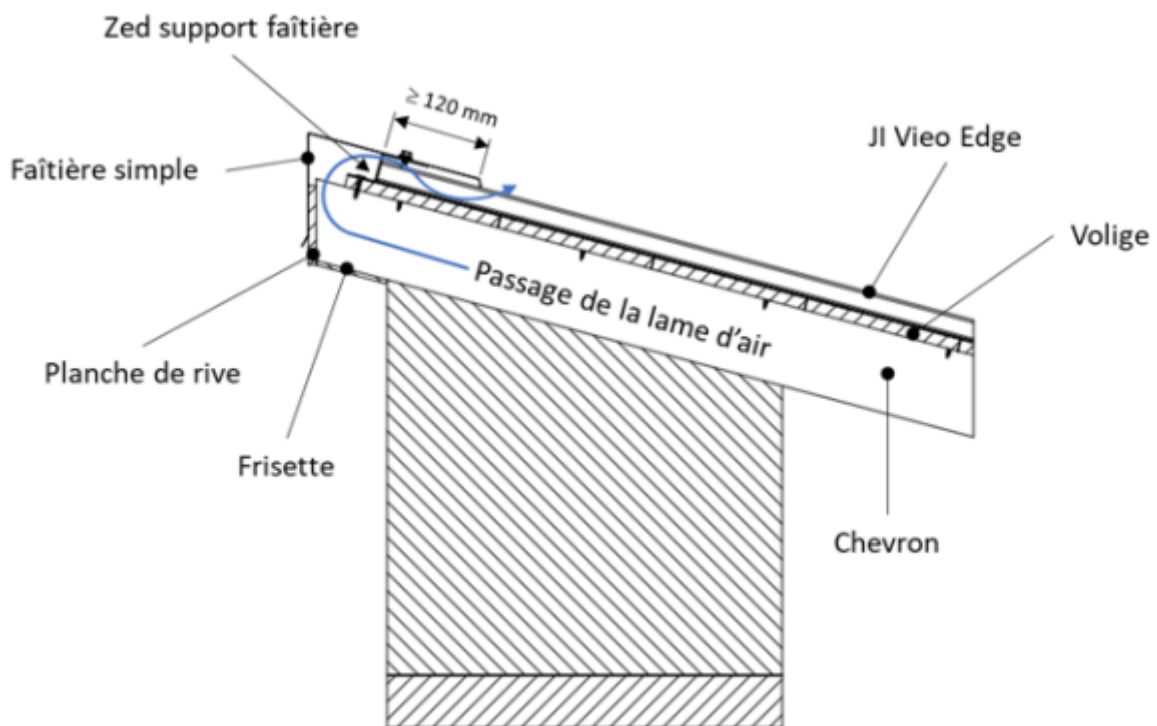
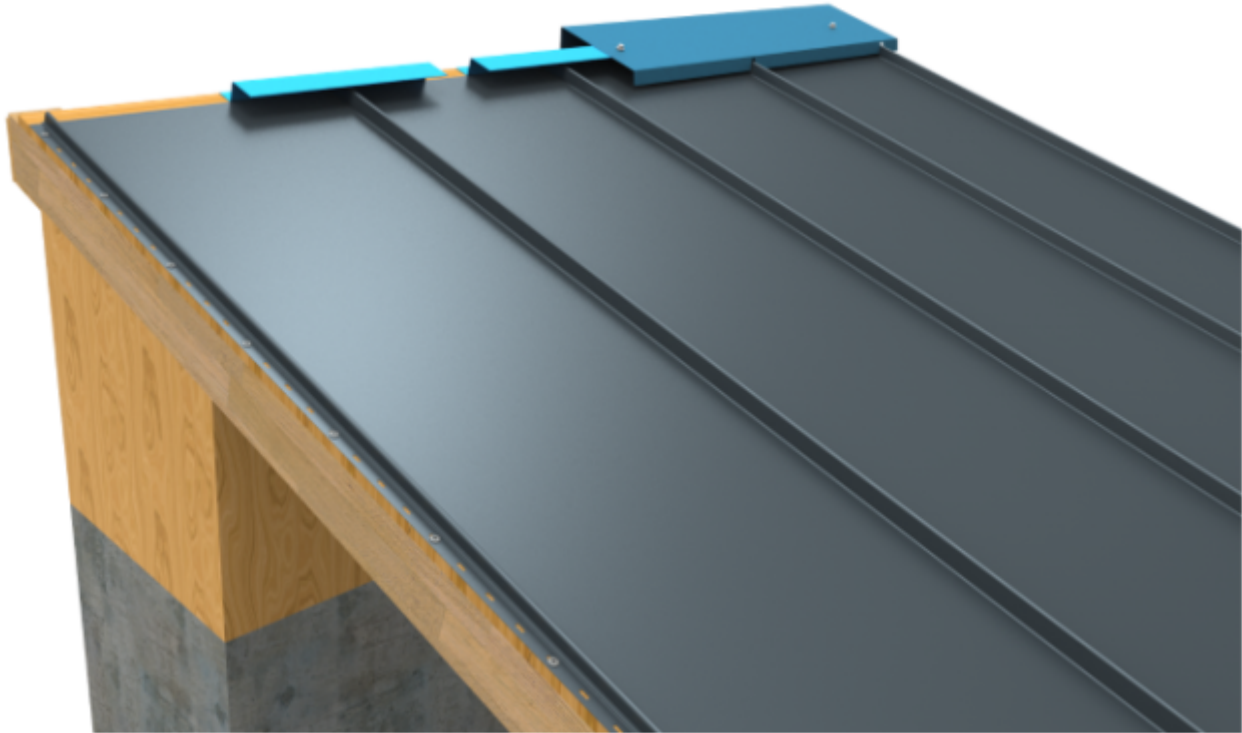
2.4.7.2.1. Généralités

Conformément au DTU 40.35, les bacs JI Vieo Edge devront respecter les prescriptions minimales suivantes pour des pentes supérieures ou égales à :

- 7 %, les bacs devront comporter à leur extrémité haute un bord relevé de 30 mm plié à 45° (cf. figure 18). Il est nécessaire de prévoir un coin de mouchoir de 15 mm de hauteur aux extrémités des bacs, par étirement soigné du métal. Après réalisation, la reprise de l'acier au niveau du coin de mouchoir est nécessaire par une peinture adaptée (cf. § 2.5) ;
- 10 %, pas de disposition particulière (cf. figures 17, 19 et 22).

2.4.7.2.2. Faîtage simple (cf. figure 17)

- Pose du bac JI Vieo Edge ;
- Pose d'un écarteur Zed en longueur 400 mm par bac JI Vieo Edge ;
- La pose du bandeau de faîtage, devront être effectuées après la pose du bardage pour obtenir une étanchéité à l'eau.

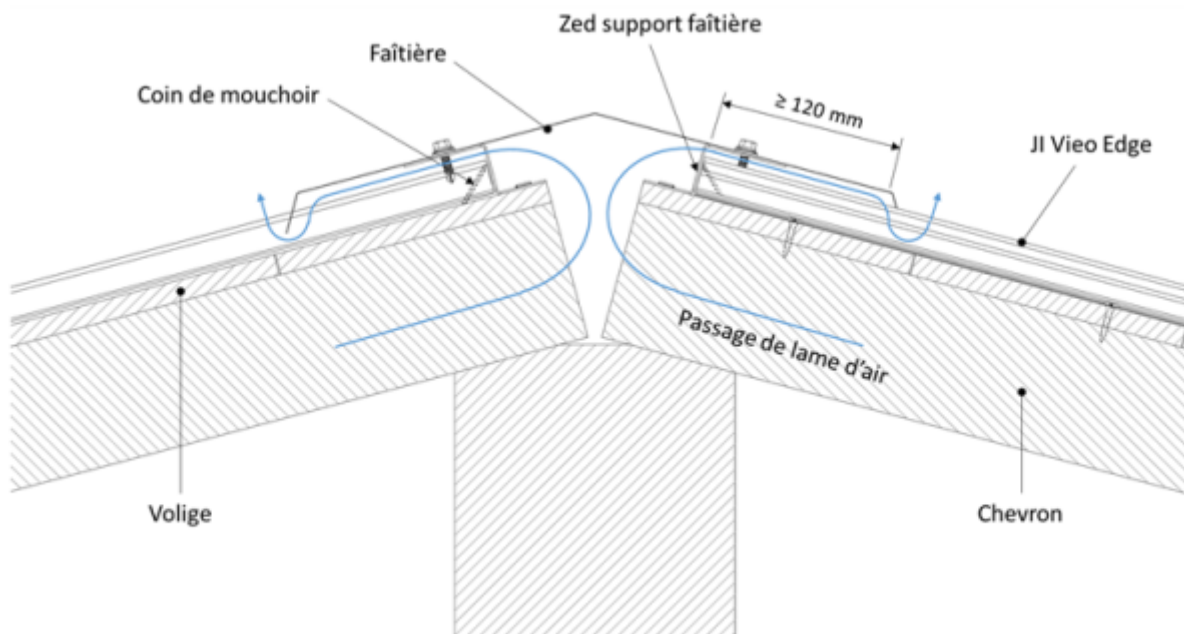
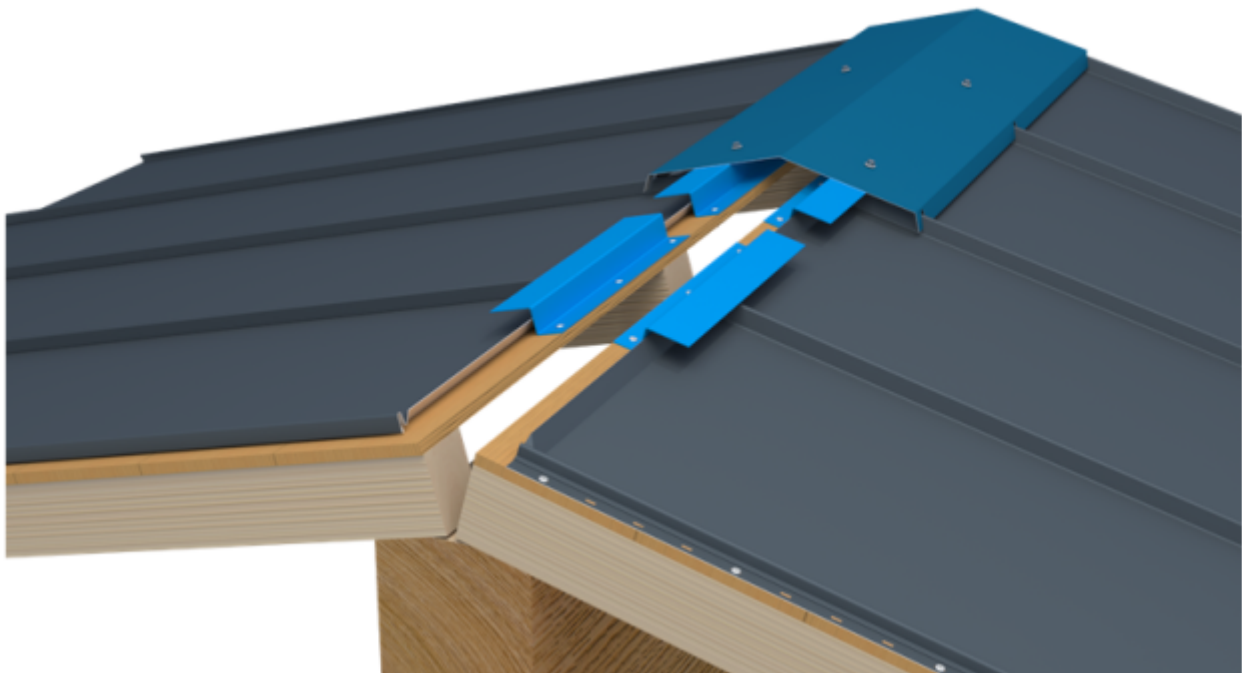


Nota : Les distances entre Zed sont déduites des dispositions demandées au § 2.4.9 selon les cas.

Figure 17 – Faîtage simple (pente $\geq 10 \%$)

2.4.7.2.3. Faîtage double (cf. figure 18)

- Pose du bac JI Vieo Edge ;
- Pose d'un écarteur Zed en longueur 400 mm par bac JI Vieo Edge ;
- Pose de la faîtière constituée de faîtière double pente en deux parties.



Nota : Les distances entre Zed sont déduites des dispositions demandées au §2.4.9 selon les cas

Figure 18 – Faîtage double ($7\% \leq \text{pente} \leq 10\%$)

2.4.7.2.4. Faîtage en solin (cf. figure 19)

- Pose du bac JI Vieo Edge ;
- Pose d'un écarteur Zed en longueur 400 mm par bac JI Vieo Edge ;
- Pose de la faîtière à solin à bord découpé.
- Fixation contre mur par pattes en zinc ou en acier inoxydable conformes au DTU 40.41, tous les 50 cm maximum.

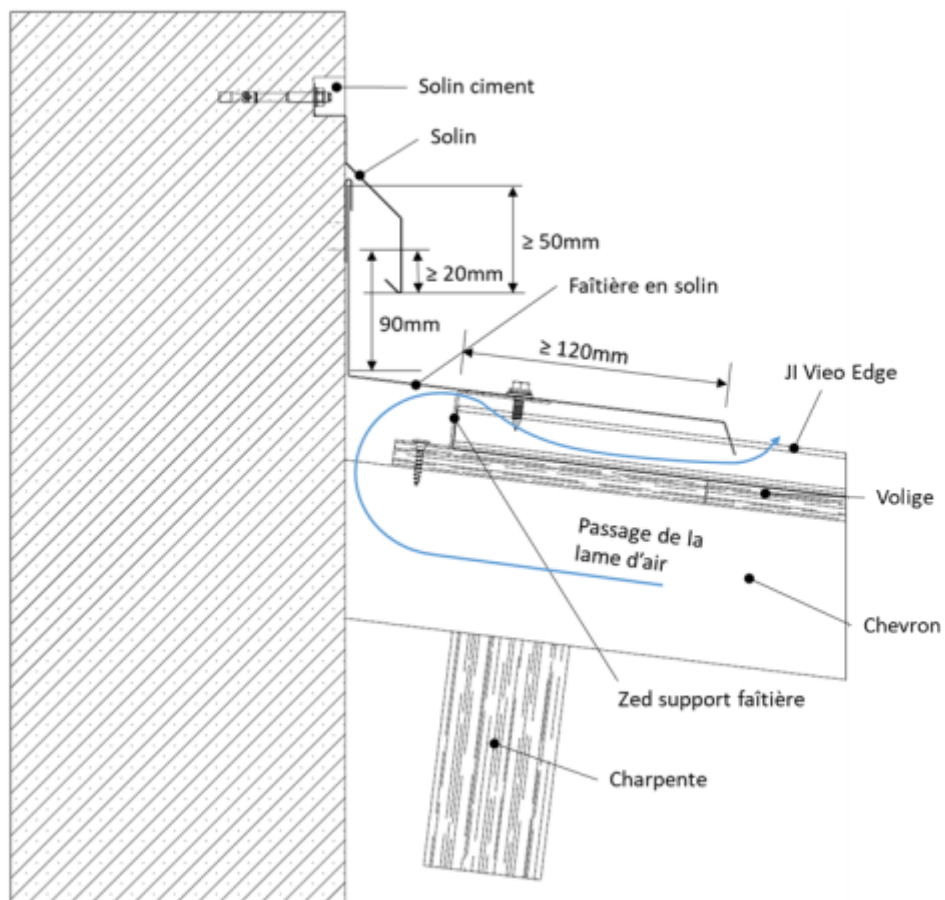
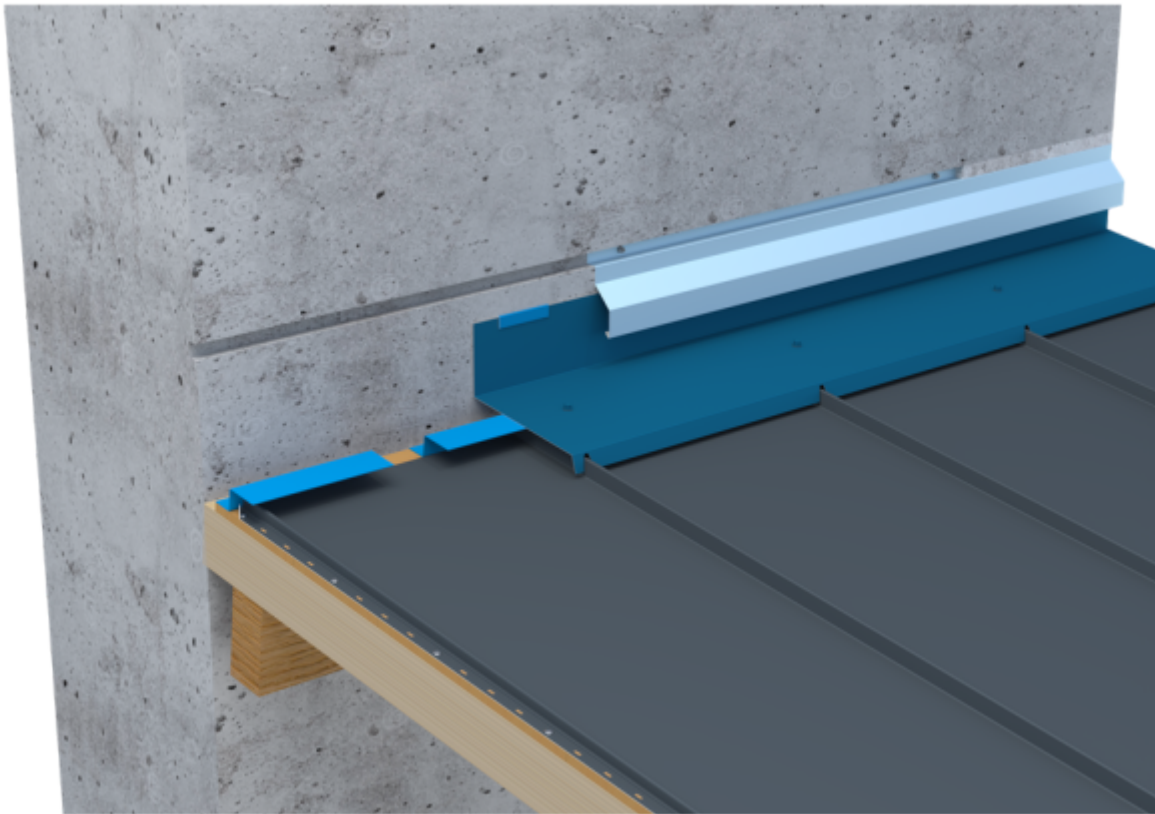


Figure 19 – Faîtage en solin (pente $\geq 10\%$)

2.4.7.2.5. Fixation et jonction des faîtières

La fixation des faîtières à l'écarteur Zed est réalisée entre deux joints debout (cf. figure 17) avec les fixations prévues au § 2.2.2.2.1. Le recouvrement faîtière à faîtière est de 100 mm dans le sens opposé aux vents de pluies dominants. Les ½ faîtières sont couturées à raison d'une fixation par zed support de faîtière.

2.4.7.3. Rives

2.4.7.3.1. Rive contre pignon (cf. figure 14)

La bande de rive sera fixée sur la planche de rive tous les 500 mm. Les jonctions des bandes de rives seront réalisées par recouvrement (d'au moins 100 mm), une partie de la bande recouvrante sera découpée. Au droit des recouvrements, les bandes de rives seront fixées au zed support de rive.

2.4.7.3.2. Rive en solin (cf. figure 20)

La bande de rive en solin sera fixée sur l'écarteur zed, elle possède un relevé de 100 mm minimum. Elle sera recouverte par une bande solin fixée dans le mur. Les jonctions entre bandes de rive se feront comme en rive sur pignon. La fixation contre mur est réalisée par pattes en zinc ou en acier inoxydable conformes au DTU 40.41, tous les 50 cm maximum.

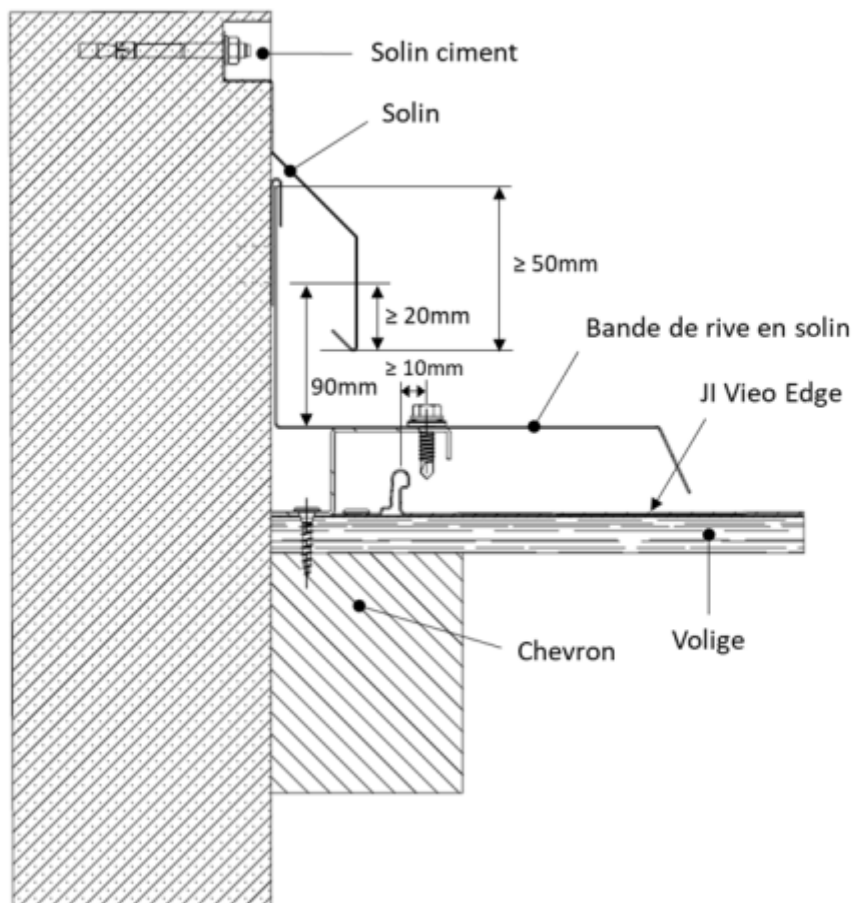
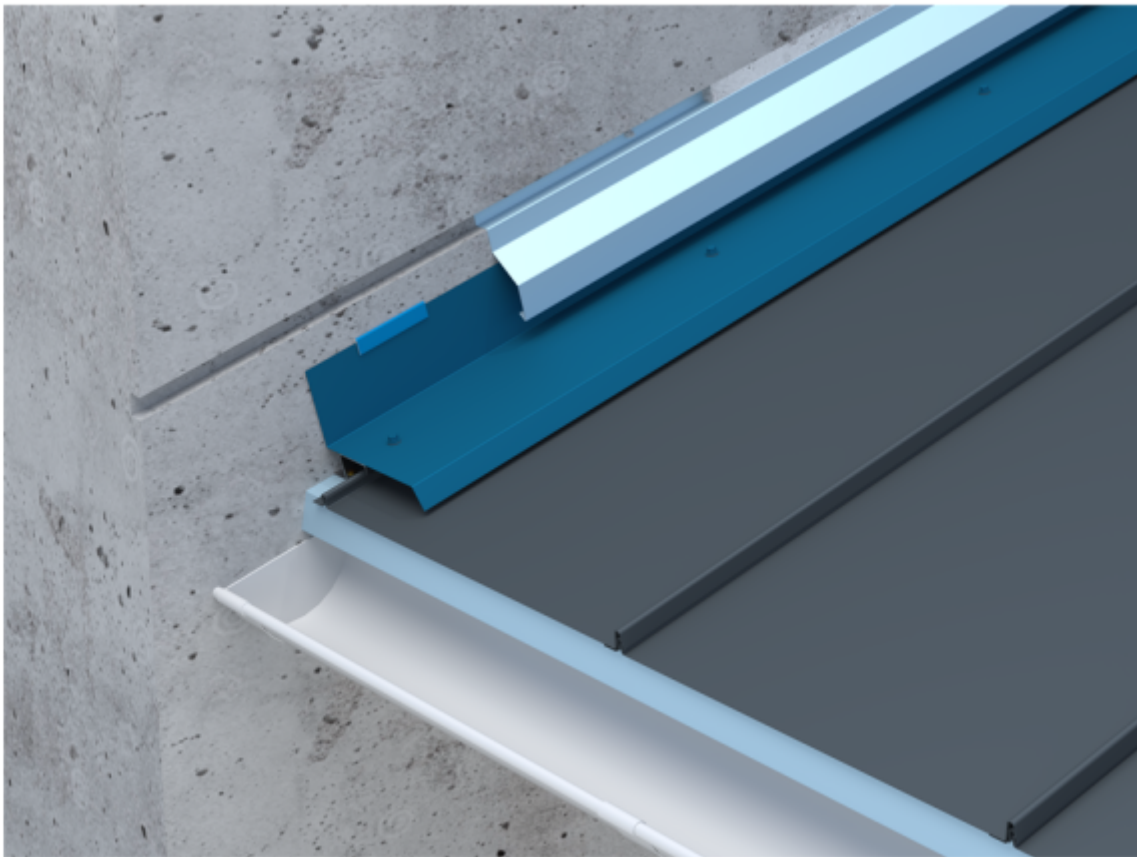


Figure 20 – Rive en solin contre mur

2.4.7.4. Noue (cf. figure 21)

Les noues seront de type noue encaissée (cf. DTU 40.5).

L'encaissement aura une profondeur d'au moins 60 mm et une largeur d'au moins 200 mm. On réalisera en partie basse des bacs JI Vieo Edge un larmier à l'aide d'une pince. Les bacs JI Vieo Edge débordent dans la noue de 10 à 50 mm. La bande d'égout aura une retombée d'au moins 40 mm.

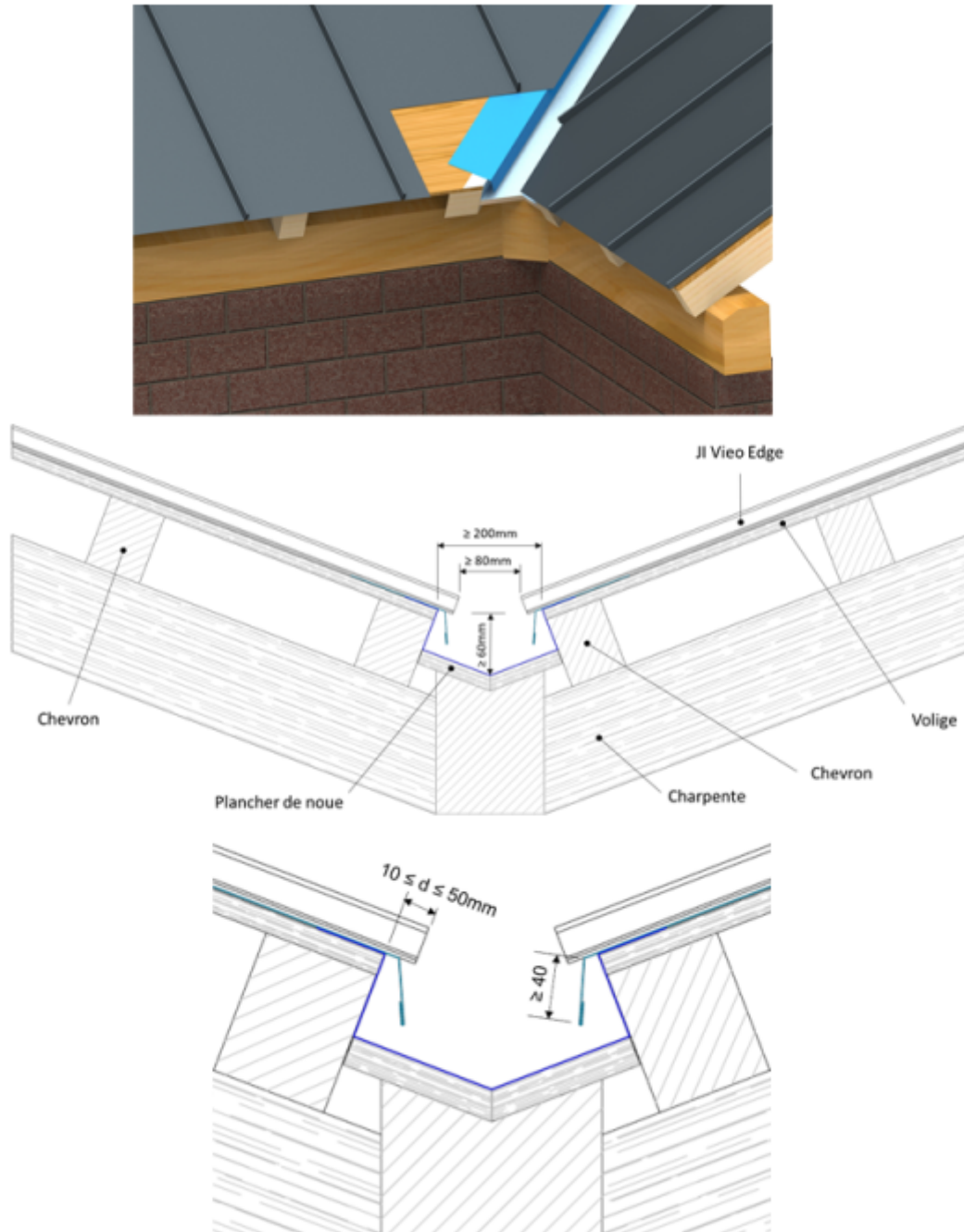


Figure 21 – Noue (cf. DTU 40.41)

2.4.7.5. Arêtier (cf. figure 22)

L'arêtier sera réalisé de la même façon que le faîtage double. La faîtière d'arêtier sera découpée à la grignoteuse au droit des joints debout.

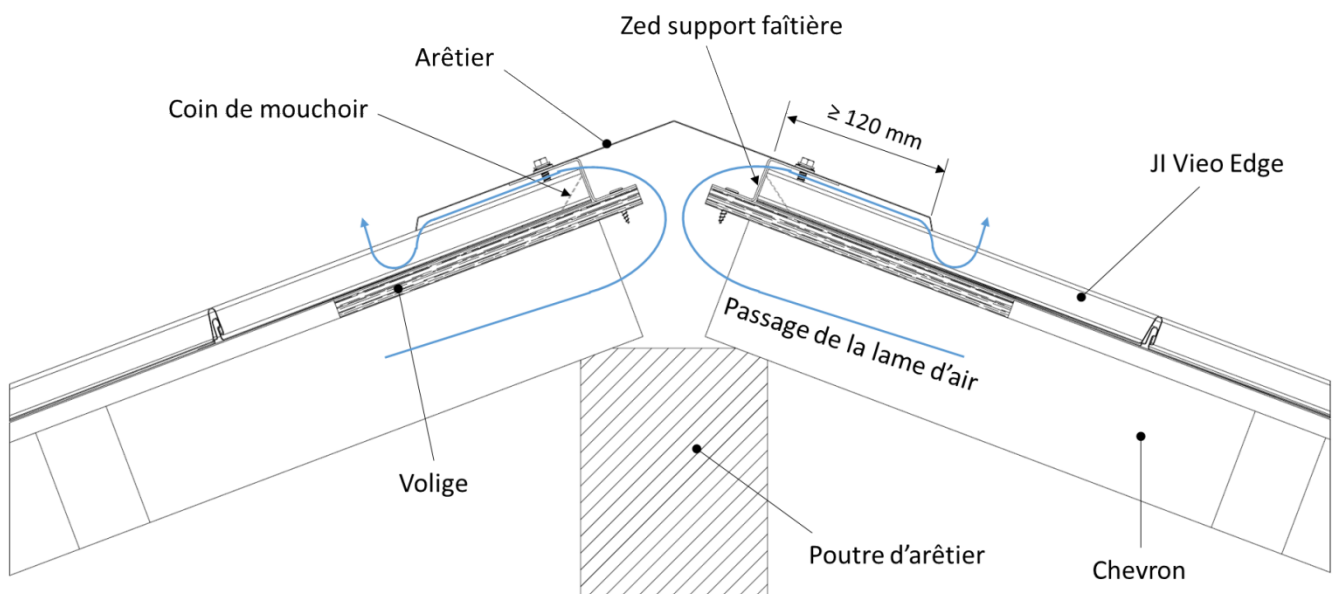
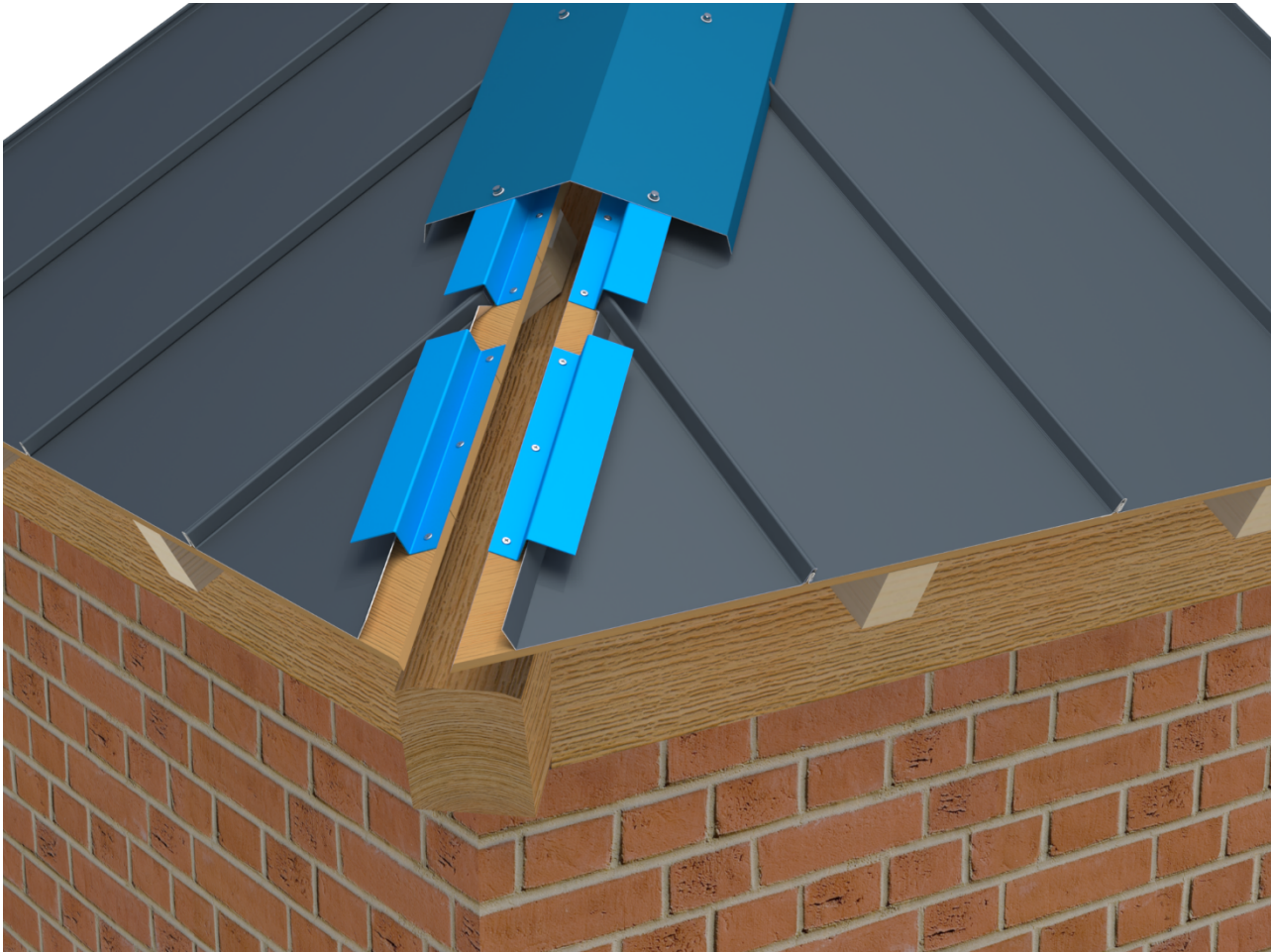


Figure 22 – Arêtier (pente de l'arêtier $\geq 10\%$)

2.4.8. Pénétrations

Elles sont réalisées en usine par soudure. Elles peuvent être de deux types :

- Chatière (cf. figure 23), pente $\geq 7\%$ et conformément au tableau 2 : les chatières possèdent un bord relevé de 15 mm, et sont réalisées en chaudronnerie chez Joris Ide Auvergne ;
- Si des pénétrations sont réalisées sur chantier (type manchon d'étanchéité en caoutchouc...), il sera nécessaire de respecter les dispositions prévues au paragraphe 6.2.2.6.2 du DTU 40.35. Ces pénétrations n'intéressent qu'une seule largeur de profil.

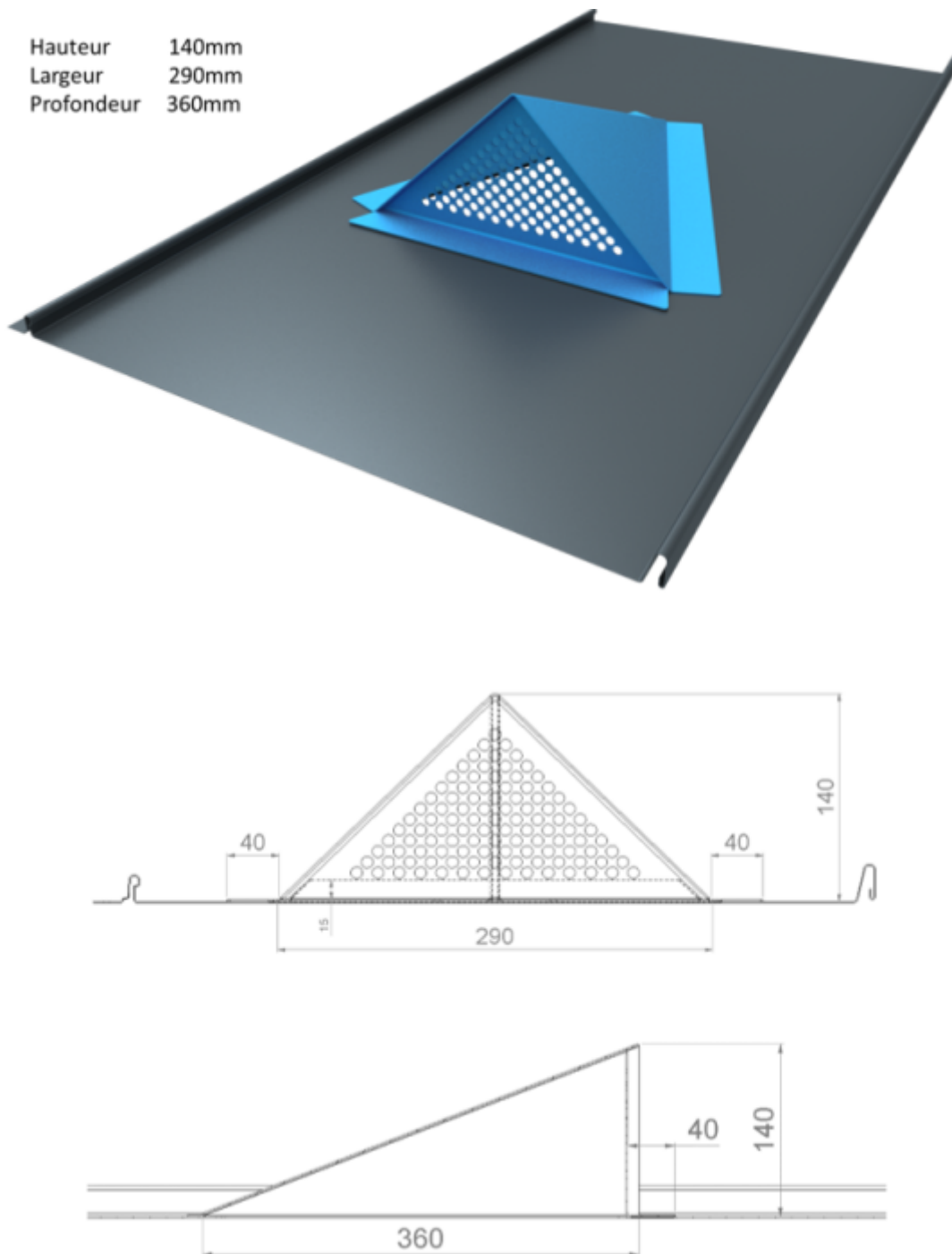


Figure 23 – Chatière (entrée d'air = 50 cm² - réalisée par JORIS IDE)

Les vis de fixation du manchon d'étanchéité ne devront en aucun cas se reprendre sur la volige en bois. La réservation dans la volige bois devra avoir un diamètre augmenté de 5 cm par rapport à la sortie des vis afin de laisser une libre dilatation du bac (cf. figure 24).

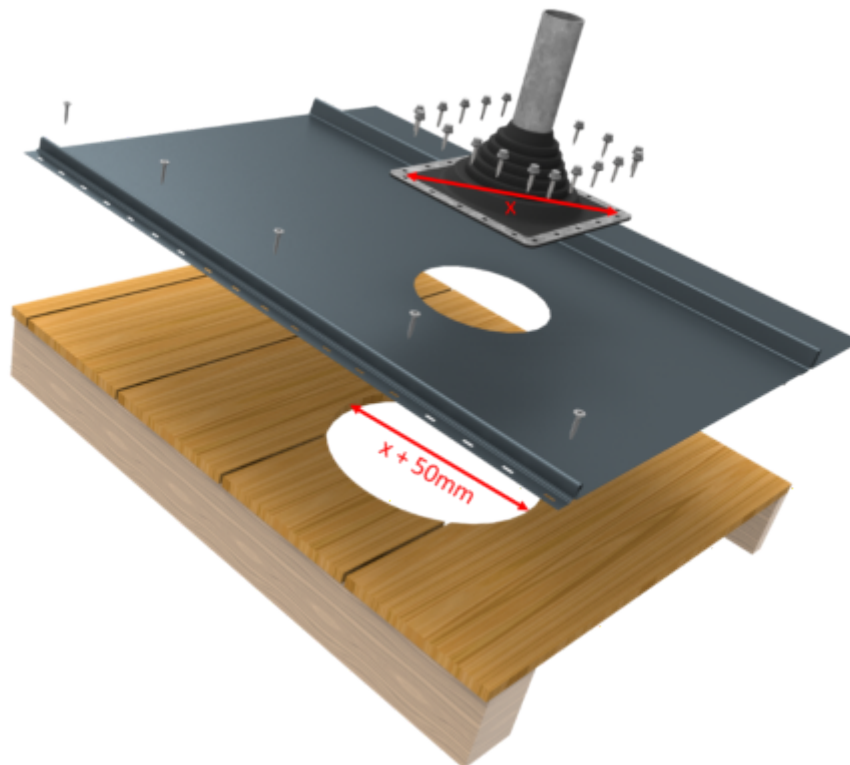


Figure 24 – Réserve dans volige bois pour manchon d'étanchéité

2.4.9. Ventilation

2.4.9.1. Généralités

Les sections de ventilation de la couverture dépendent du type de support.

2.4.9.2. Ventilation sur support en bois massif

2.4.9.2.1. Couverture sur combles perdus

La section totale des orifices de passage d'air doit être égale à 1/5000ème de la surface projetée de la couverture sur un plan horizontal. La section totale des orifices étant répartie par moitié en partie haute et basse, et assurée par :

- Au faitage par les espaces entre les Zeds supports de faîtière (50 cm²/ml) ;
- À l'égout par une entrée d'air linéaire en partie basse.

S'il y a impossibilité d'entrée d'air linéaire, des chatières régulièrement réparties (cf. figure 23) peuvent être mises en œuvre. Dans le cas de combles perdus, des ouvertures en pignons pourront être utilisées, uniquement si la distance entre les murs est inférieure ou égale à 12 m et pour autant qu'il n'y ait pas d'écran entre les deux murs.

2.4.9.2.2. Couverture avec isolation thermique sous rampant

La section totale des orifices de passage d'air doit être égale à 1/3000ème de la surface projetée de la couverture sur un plan horizontal. La section totale des orifices étant répartie par moitié en partie haute et basse, et assurée par :

- Au faitage par les espaces entre Zeds supports de faîtière (50 cm²/ml) ;
- À l'égout par une entrée d'air linéaire en partie basse.

Un espace est ménagé entre le support de la couverture et l'isolant destiné à assurer le libre passage de l'air et dont l'épaisseur minimale est de 4 cm.

2.4.9.3. Ventilation sur support en panneaux à base de bois

La ventilation sur supports en panneaux à base de bois définis au § 2.2.2.3 est réalisée conformément aux prescriptions du paragraphe 5.4.2 du DTU 43.4.

2.5. Entretien et réparation

L'entretien devra comporter :

- L'élimination des diverses végétations, notamment des mousses et de toutes matières incompatibles qui seraient venues se déposer sur la surface de la couverture ;
- La protection contre les éventuelles amorces de corrosion, dès qu'elles sont décelées, provoquées par exemple, par la stagnation ou l'impact des corps étrangers ;
- Un nettoyage périodique :
 - lessivage avec une lessive ménagère non javellisée. Ne jamais utiliser d'abrasifs, de solvants et éviter les lavages excessifs,
 - rinçage à l'eau claire et séchage.

La reprise locale de peinture sur la tôle prélaquée s'effectue selon le processus suivant :

- Nettoyage ;
- Reprise avec peintures bâtiment qualité extérieure. Le mode d'application pouvant être la brosse ou le pistolet, selon la peinture utilisée. La nature des laques ainsi que le processus de rénovation doivent être définis en accord avec Joris Ide.

En cas de réparation, le bac à joint-debout peut être dé-clippé et re-clippé 3 fois maximum, et lors de la re-fixation du bac, les vis seront décalées pour ne pas retomber dans les trous existants.

2.6. Assistance technique

La Société Joris Ide assure à la demande, une assistance technique à la conception et sur chantier pour la mise en œuvre du système de couverture à joint debout en acier JI Vieo Edge.

2.7. Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication

2.7.1. Fabrication

La fabrication des bacs JI Vieo Edge et des façonnés linéaires en tôles pliée est réalisée à l'usine Joris Ide Auvergne, site de Lempdes-sur-Allagnon (63) en France :

- Déroulage de la bobine ;
- Profilage ;
- Palettisation.

Les bobines mères sont fabriquées pour Joris Ide par ArcelorMittal à Montataire (60) en France.

2.7.2. Contrôle de la production

Les contrôles des bacs sont conformes à la norme NF EN 14783.

Les accessoires sont contrôlés visuellement sur chaque accessoire avant et pendant la fabrication et un contrôle dimensionnel est réalisé sur la première pièce de chaque série.

2.8. Mention des justificatifs

2.8.1. Résultats expérimentaux

- Essai de résistance au vent selon l'ETAG 006 : Rapport FaCeT 19-0026-26079708/B du 19 juin 2019.
- Essai de réaction au feu selon la norme NF EN 13501-1:2018, sur revêtement Granite HDX PUR 55µ : RE CSTB n° RA20-0231 du 09 octobre 2020.

2.8.2. Références chantiers

Depuis 2017, date du début de la fabrication à Lempdes-sur-Allagnon (63), le bac JI Vieo Edge a été posé sur plus de 200 000 m² de couverture en France, dont 172 000 m² depuis la dernière révision (2019).