DTA
DOCUMENT TECHNIQUE D'APPLICATION

5.1/15-2470_V1

Valide du **03 mars 2021**

au **31 juillet 2027**

Sur le procédé

Mauka Line

Titulaire : **Société ArcelorMittal Construction France**
Internet : http://ds.arcelormittal.com/construction

Descripteur :

Système de couverture froide plane, issu de longues feuilles d'acier galvanisé prélaqué. Les éléments se clippent entre eux en simulant l'aspect des couvertures à joints debout. Les longues feuilles d'acier galvanisé prélaqué sont profilées en usine.

La couverture Mauka Line est totalement supportée par des voliges, planches ou panneaux à base de bois dont la sous-face est ventilée : la couverture est dite froide.

Le procédé est destiné à la couverture de bâtiments de tout type : habitation, commerciaux, etc…, en France métropolitaine et climat de plaine, et sur locaux à faible et moyenne hygrométrie (W/n ≤ 5 g/m3). Il est destiné aux toitures décrites au § 1.2.1.

Le rampant est limité à 26 m, obtenu avec deux bacs de longueur 13 m maximum et un ressaut.

Groupe Spécialisé n° 5.1 - Produits et procédés de couvertures

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

COMMISSION CHARGÉE DE FORMULER LES AVIS TECHNIQUES

Secrétariat : CSTB, 84 avenue Jean Jaurès, FR-77447 Marne la Vallée Cedex 2
Tél. : 01 64 68 82 82 - email : secretariat.at@cstb.fr

www.ccfat.fr

Les Avis Techniques sont publiés par le Secrétariat des Avis Techniques, assuré par le CSTB ; Les versions authentifiées sont disponibles gratuitement sur le site Internet du CSTB (http://www.cstb.fr)

AVANT-PROPOS

Les Avis Techniques et les Documents Techniques d'Application sont destinés à mettre à disposition des acteurs de la construction des éléments d'appréciation sur la façon de concevoir et de construire des ouvrages au moyen de produits ou procédés de construction dont la constitution ou l'emploi ne relèvent pas des savoir-faire et pratiques traditionnels.
Au terme d'une évaluation collective, l'avis technique de la commission se prononce sur l'aptitude à l'emploi des produits ou procédés relativement aux exigences réglementaires et d'usage auxquelles l'ouvrage à construire doit normalement satisfaire.

Versions du document

Version	Description	Rapporteur	Président
V1	Cette 2de révision intègre les modifications suivantes : - Ajout de la description de la mise en œuvre de l'écran d'interposition au § 2.11.2.1.3. - Description du manchon d'étanchéité (§ 2.11.4 et figure 25 bis). - modification des dimensions de la bande d'égout type 2. - modification des dimensions de la chatière.	Marc AUGEAI	François MICHEL

Table des matières

1. Avis du Groupe Spécialisé 4
1.1. Définition succincte 4
1.1.1. Description succincte 4
1.1.2. Mise sur le marché 4
1.1.3. Identification 4
1.2. AVIS 4
1.2.1. Domaine d'emploi accepté 4
1.2.2. Appréciation sur le procédé 4
1.2.3. Prescriptions Techniques 6
1.3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé 7
2. Dossier Technique 8
2.1. Données commerciales 8
2.2. Description 8
2.3. Domaine d'emploi 8
2.4. Matériaux 8
2.5. Plaques 8
2.5.1. Dimensions et tolérances 9
2.5.2. Rives longitudinales et transversales 9
2.5.3. Caractéristiques pondérales des éléments. 9
2.6. Accessoires 9
2.6.1. Façonnés linéaires en tôle pliée (fournis sur demande par AMCF) 9
2.6.2. Accessoires de fixation et d'étanchéité 9
2.7. Fabrication 10
2.8. Contrôles de fabrication 10
2.9. Identification du produit 10
2.10. Fourniture et assistance technique 10
2.10.1. Emballage 10
2.10.2. Transport 10
2.10.3. Film de protection 10
2.11. Mise en œuvre 10
2.11.1. Dispositions générales 10
2.11.2. Dispositions particulières 11
2.11.3. Ouvrages particuliers de couverture 12
2.11.4. Pénétrations 13
2.11.5. Ventilation 13
2.12. Entretien et réparation 14
2.13. Résultats expérimentaux 14
2.14. Références 14
2.14.1. Données Environnementales (1) 14
2.14.2. Autres références 14
2.15. Annexes du Dossier Technique 15

1. Avis du Groupe Spécialisé

Le Groupe Spécialisé n° 5.1 - Produits et procédés de couvertures de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques a examiné, le 28 septembre 2020, le procédé **Mauka Line**, présenté par la Société ArcelorMittal Construction France. Il a formulé, sur ce procédé, l'Avis Technique ci-après. L'avis a été formulé pour les utilisations en France métropolitaine.

1.1. Définition succincte

1.1.1. Description succincte

Système de couverture froide plane, issu de longues feuilles d'acier galvanisé prélaqué. Les éléments se clippent entre eux en simulant l'aspect des couvertures à joints debout. Les longues feuilles d'acier galvanisé prélaqué sont profilées en usine.

La couverture Mauka Line est totalement supportée par des voliges, planches ou panneaux à base de bois dont la sous-face est ventilée : la couverture est dite froide.

1.1.2. Mise sur le marché

En application du Règlement (UE) n° 305/2011, le produit « Mauka Line » fait l'objet d'une Déclaration de Performances (DdP) établie par la Société ArcelorMittal Construction France sur la base de la norme NF EN 14783:2013.

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

1.1.3. Identification

Les éléments Mauka Line sont caractérisés par la géométrie particulière de leur section transversale selon les figures 1 et 1bis.

1.2. AVIS

1.2.1. Domaine d'emploi accepté

Le procédé est destiné à la couverture de bâtiments de tout type : habitation, commerciaux…

Il est destiné aux toitures :

- De pente minimale 5 % (3°) et maximale de 173 % (60°) (cf. tableau 2) ;
- De hauteur maximale donnée aux tableaux 3 et 4 ;
- De forme plane ;
- En climat de plaine ;
- Construction neuve ou en rénovation.

Le rampant est limité à 26 m, obtenu avec deux bacs de longueur 13 m maximum et un ressaut.

L'emploi de ce système dans les locaux autres qu'à faible et moyenne hygrométrie (W/n ≤ 5 g/m3) n'est pas prévu.

L'emploi de ce type de couverture en climat de montagne (altitude > 900 m) n'est pas prévu.

Ce procédé de couverture n'est pas revendiqué pour une utilisation dans les Départements et Régions d'Outre-Mer (DROM).

1.2.2. Appréciation sur le procédé

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

Stabilité

Dans les conditions d'exposition au vent correspondant à des dépressions sous vent normal de valeur maximale 2 857 Pa (soit 4 999 Pa au vent extrême, selon règles NV 65 modifiées) sur support bois et panneaux à base de bois (cf. § 2.11.2.1.2 du Dossier Technique), le vent en rives étant pris perpendiculairement aux génératrices), 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.

Sécurité en cas d'incendie

En ce qui concerne les bacs revêtus avec composite polyester-polyuréthane HAIREXCEL® ou R'UNIK®, 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. Les tôles laquées bénéficient du classement B_{ROOF} (t3).

Le classement de réaction au feu du produit Mauka Line selon la norme NF EN 13501-1 est A1, avec revêtement HAIREXCEL® ou R'UNIK® (cf. § 2.13 du Dossier Technique).

Sécurité en cas de séisme

Selon la réglementation sismique définie par :

- Le décret n° 2010-1254 relatif à la prévention du risque sismique ;
- Le décret n° 2010-1255 portant délimitation des zones de sismicité du territoire français ;

• L'arrêté du 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.

Isolation thermique

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

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.

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.

Condensation

De par la nature métallique de cette couverture, le risque de condensation est comparable aux autres couvertures métalliques posées sur voliges.

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.

Complexité de la couverture

Ce procédé permet le traitement des points singuliers couramment rencontrés.

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

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. § 2.6.2.3) est mis en œuvre.

Données environnementales et sanitaires (1)

Le procédé Mauka Line 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 (produit).

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.

1.2.2.2. Durabilité - Entretien

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

(1) Non visé par le présent Avis.

1.2.2.3. Fabrication et contrôle

La fabrication des bacs Mauka Line, réalisée par la Société ArcelorMittal Construction France, fait appel aux techniques habituelles de profilage des tôles d'acier nervurées utilisées dans la fabrication de panneaux sandwiches à parements métalliques.

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

1.2.2.4. Mise en œuvre

La mise en œuvre relève des entreprises de couvreurs zingueurs qualifiés, 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

1.2.3. Prescriptions Techniques

Pente et rampant minimal du procédé

La pente minimale est donnée dans le tableau 2 du Dossier Technique.

La pente maximale est de 173 %.

La longueur maximale de rampant est 26 m, obtenue avec deux bacs de longueur 13 m maximum et un ressaut.

Les reliefs des éléments Mauka Line sont posés parallèlement à la ligne de plus grande pente et les génératrices sont parallèles entres elles.

Les versants sont plans.

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 par le DTU 40.41.

L'utilisation des tôles d'acier galvanisé avec laquage en sous-face 15 µm sur des supports à base de bois (cf. paragraphe 7.212) n'est autorisée qu'en utilisant un écran d'interposition décrit au § 2.6.2.3.

Les contacts entre le cuivre et le Mauka Line nu ne sont pas autorisés, directement ou indirectement (eau ayant ruisselé sur ouvrage en cuivre).

Lorsqu'il s'agit d'un support en plâtre ou en mortier de ciment, le contact direct avec le plâtre et le ciment est interdit.
Toutefois, ces interdictions ne s'appliquent pas aux ouvrages localisés tels que solins, engravures....

Manutention et stockage

Les bacs Mauka Line doivent être stockés dans un endroit sec et abrité.

Cas de la réfection

Ce procédé est visé uniquement en travaux neuf ou en réfection totale. 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.

Calepinage et réalisation des pénétrations de grandes dimensions

Lorsque des pénétrations intéressent plus d'une largeur de bac, une étude de calepinage doit être faite, à l'instigation du maître d'ouvrage ou de son représentant.

Le fabricant est tenu d'apporter son assistance technique, aux entreprises qui en font la demande, pour la réalisation des pénétrations de grandes dimensions intéressant plusieurs bacs.

Un chevêtre doit être prévu autour des pénétrations intéressant une dimension (largeur ou longueur) supérieure à 200 mm.

Concernant les lanterneaux ponctuels et filants relevant respectivement des normes NF EN 1873 et NF EN 14963, il est a rappelé qu'ils doivent faire l'objet d'un Avis Technique ou d'un Document Technique d'Application.

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, en :

• Acier, 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, 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.

Appréciation globale

L'utilisation du procédé dans le domaine d'emploi accepté (cf. paragraphe 1.2.1) est appréciée favorablement.

1.3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Le procédé Mauka Line est mis en œuvre sur support continu, voliges ou planches, dont la sous-face est ventilée.

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 ne présente pas de disposition de recouvrement transversal. En cas de rampant supérieur à 13 m, un ressaut doit être aménagé.

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.

Bien que non envisagé dans le Dossier Technique, le GS attire l'attention sur le fait que si des équipements de protection individuelle sont prévus sur la couverture, comme pour tous les procédés de cette famille, leur ancrage ne doit se faire ni sur les joints debouts, ni dans les voliges, ni dans les planches de bois ou panneaux à base de bois, mais dans la charpente, vérifiée apte pour cet usage.

L'écran ISOTOITURE la Société Plastitex Caravanex, 51000 Reims, (tel : 03 26 49 94 22) est une solution d'écran conforme au DTU 40.44 (cf. § 2.6.2.3).

2. Dossier Technique

Issu du dossier établi par le titulaire

2.1. Données commerciales

Titulaire et distributeur : Société ArcelorMittal Construction France
Site 1 - Zone Industrielle
FR-55800 – Contrisson
Tél. : 03 29 79 85 85
Fax : 03 29 79 84 10
E-mail : contact.arval@arcelormittal.com
Internet : http://ds.arcelormittal.com/construction

2.2. Description

Le produit Mauka Line est l'élément principal d'un système de couverture à joint debout composé de plaques profilées en acier galvanisé prélaqué. Il permet la réalisation de couverture à joint debout en construction neuve ou en rénovation.

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

Mauka Line est posé sur voliges bois ou panneaux à base de bois.

2.3. Domaine d'emploi

Le procédé est destiné à la couverture de bâtiments de tout type : habitation, commerciaux…

Il est destiné aux toitures :

- De pente minimale 5 % (3°) et maximale de 173 % (60°) (cf. tableau 2) ;
- De hauteur maximale donnée aux tableaux 3 et 4 ;
- De forme plane ;
- En climat de plaine ;
- Construction neuve ou en réfection totale.

Le rampant est limité à 26 m, obtenu avec deux bacs de longueur 13 m maximum et un ressaut.

L'emploi de ce système dans les locaux autres qu'à faible et moyenne hygrométrie (W/n ≤ 5 g/m3) n'est pas prévu.

L'emploi de ce type de couverture en climat de montagne (altitude > 900 m) n'est pas prévu.

Ce procédé de couverture n'est pas revendiqué pour une utilisation dans les Départements et Régions d'Outre-Mer (DROM).

2.4. Matériaux

Le profil Mauka Line, nervuré (cf. figure 1) ou lisse (cf. figure 1bis), en épaisseur nominale 0,50 mm, est réalisé en tôle d'acier de nuance S250GD :

- Soit, en acier galvanisé à chaud en continu Z225 selon les normes NF EN 10346 et NF EN 10143, et prélaqué selon les normes NF P 34 301 et NF EN 10169 +A1 ;
- Soit, en acier revêtu à chaud en continu du revêtement ZM Evolution selon ETPM ZM Évolution et prélaqué selon les normes NF P 34 301 et NF EN 10169+A1 :
  - mini ZM 120 avec HAIREXCEL®,
  - mini ZM 140 avec R'UNIK®.

HAIREXCEL® est une résine polyuréthane de 60 µm d'épaisseur réalisé en deux couches, 30 µm de primaire et 30 µm de finition.

R'UNIK® est une résine polyuréthane de 45 µm d'épaisseur réalisé en deux couches 20 µm de primaire et 25 µm de finition.

Un envers de bande en résine polyester de 15 µm est appliqué sur la face verso du profil. Il est classé en catégorie II selon la norme NF P 34-301.

Les catégories et les conditions d'emploi des revêtements organiques sont données dans le tableau 1 en fin du Dossier Technique.

2.5. Plaques

La plage de la plaque peut être nervurée ou lisse. Elle est du type joint debout à emboîtement. La partie recouverte est constituée d'un pied de pose où sont disposées les vis de fixations.

2.5.1. Dimensions et tolérances

Ses caractéristiques géométriques sont les suivantes :

- Épaisseur nominale : 0,5 mm ;
- Largeur utile : 450 mm ;
- Largeur hors tout : 490 mm ;
- Longueur maximale : 13 m pour la version lisse ou nervurée.

Les plaques sont marquées CE selon la norme NF EN 14783.

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

2.5.2. Rives longitudinales et transversales

Les plaques possèdent une rive emboîtante et une rive emboîtée permettant une jonction par superposition.

La coupe transversale est une coupe droite.

2.5.3. Caractéristiques pondérales des éléments.

La masse surfacique de l'élément est de 5,4 kg/m².

2.6. Accessoires

2.6.1. Façonnés linéaires en tôle pliée (fournis sur demande par AMCF)

Ces éléments, de mêmes caractéristiques que les plaques hormis l'épaisseur, permettent de résoudre les différents points particuliers couramment rencontrés en couverture.

Ils sont réalisés en tôle d'acier d'épaisseur 0,63 mm, de même caractéristiques que le matériau décrit au § 2.4 du Dossier Technique.

Toutefois, dans le cas où une continuité d'aspect de teinte est recherchée pour une commande donnée, il est préférable de prévoir les façonnés dans la même référence que celle de la tôle utilisée pour le profil Mauka Line.

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) ;
- Faîtière pour ressaut (cf. figure 6) ;
- Rive pignon type 1 (cf. figure 7) ;
- Rive pignon type 2 (cf. figure 8) ;
- Rive en solin (cf. figure 9) ;
- Bande d'égout type 1 (cf. figure 10) ;
- Bande d'égout type 2 (cf. figure 11).

Les faîtières et rives sont fixées sur des Zed (closoirs) en tôle d'acier galvanisé S320 + Z350, d'épaisseur 1,5 mm (cf. figure 12 et 13). Dans le cas de locaux situés en bord de mer, la définition du revêtement organique sur ces Zed sera réalisée par ArcelorMittal Construction France après examen du questionnaire d'environnement (disponible auprès des services techniques) dûment renseigné.

2.6.2. Accessoires de fixation et d'étanchéité

2.6.2.1. Fixations

Les fixations et leurs accessoires doivent être conformes aux dispositions du paragraphe 5.4 de la norme NF DTU 40.35.

Les conditions de choix des fixations et de leurs accessoires vis-à-vis de la tenue au risque de corrosion doivent respecter les dispositions de l'annexe A de la norme NF DTU 40-35.

2.6.2.1.1. Fixation de la plaque Mauka Line et des Zed supports

Vis à bois à tête plate (tête de hauteur inférieure à 4mm) de Pk supérieur ou égal à 150 daN selon NF P 30-310 dans le support concerné, comme précisé aux tableaux 3 et 4. Les fixations pourront être de type Etanco EVF ⌀ 4,8, diamètre de tête 12 mm, de type SFS VAP ⌀ 6, diamètre de tête 13 mm, de type Faynot ⌀ 4,8, diamètre de tête 12 mm, ou de caractéristiques et de performances égales ou supérieures.

2.6.2.1.2. Fixation des accessoires

Vis de couture auto-perceuse de diamètre mini 4,8 mm type Etanco Belvis Tx/Zn munie d'une rondelle d'étanchéité vulcanisée diamètre 10 mm, ou de caractéristiques et de performances égales ou supérieures.

2.6.2.2. Compléments d'étanchéité

Les compléments d'étanchéité utilisés sont :

- Garniture de mastic silicone ou polyuréthanne à extruder conforme aux spécifications techniques du label SNJF 25E à disposer au droit des solins ;
- Des contre-closoirs en mousse polyéthylène (PE).

2.6.2.3. Écran d'interposition

Dans le cas d'un voligeage conforme au DTU 40.41, l'écran d'interposition est à mettre en œuvre si les DPM le prévoient.

Dans le cas de supports non compatibles en bois ou en panneaux à base de bois (cf. § 2.11.2.1.2), ou sur combles aménagés ou aménageables, 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 g/m² (± 5 %) et conforme au DTU 40.44.

2.7. Fabrication

La fabrication est faite à l'usine ArcelorMittal Construction France, site de Haironville (55) en France :

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

Le système de management de la qualité est certifié ISO 9001:2015.

2.8. Contrôles de fabrication

Les contrôles sont conformes à la norme NF EN 14783.

2.9. Identification du produit

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

- Marquage CE ;
- Référence commande client ;
- Référence du lot ;
- Nom du client ;
- Date de fabrication ;
- Poids du fardeau ;
- Contenu du fardeau (nombre et longueur) ;
- Numéro de teinte.

2.10. Fourniture et assistance technique

2.10.1. Emballage

Les plaques sont empilées tête-bêche, s'appuyant sur les chants des nervures, pour former des colis. L'emballage est complété par un cerclage transversal avec des feuillards et des taquets de bois entre le cerclage et les plaques.

2.10.2. Transport

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

2.10.3. Film de protection

Un film autocollant de protection est appliqué sur toute la largeur de la plaque lors de l'opération de profilage. Ce film est à retirer avant la pose.

2.11. Mise en œuvre

2.11.1. Dispositions générales

2.11.1.1. 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 plaques se fera de préférence, sur chant.

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

2.11.1.2. Stockage

Ne pas superposer plus de deux paquets. La durée du stockage sur chantier doit être réduite au minimum.

Les bandes de film de protection qui recouvre les plaques prélaquées doit être enlevées au plus tard un mois après l'expédition d'usine.

2.11.1.3. Découpes

Les opérations de découpe sont exécutées au moyen de matériel approprié (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 plaque : scie sauteuse (hors relevé), grignoteuse ou cisailles ;
- Découpe d'accessoires : grignoteuse ou cisailles.

L'emploi d'une tronçonneuse est rigoureusement proscrit.

2.11.1.4. Perçage – Vissage

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

2.11.2. Dispositions particulières

L'entreprise ArcelorMittal Construction France n'effectue pas la pose des panneaux. La pose doit être effectuée par des entreprises possédant les qualifications professionnelles requises.

ArcelorMittal Construction France est en mesure de conseiller techniquement le poseur, à sa demande.

2.11.2.1. Dispositions relatives à l'ossature

2.11.2.1.1. Pentes 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.

2.11.2.1.2. Type de support

Les différents supports sont :

- Les supports compatibles visés par le DTU 40.41 (sapin, épicéa ou pin sylvestre), d'épaisseur supérieure ou égale à 18 mm.
  La pose de ces supports est dite jointive. Le désaffleurement entre deux éléments voisins doit être inférieur à 2 mm ;
- Les supports « non compatibles » au sens du DTU 40.41, avec utilisation de l'écran d'interposition décrit au § 2.6.2.3 :
  - tous les autres bois massifs d'épaisseur supérieure ou égale à 18 mm (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 d'épaisseur supérieure ou égale à 18 mm.

2.11.2.1.3. Ecran d'interposition

L'écran d'interposition est appliqué sur un support continu et déroulé parallèlement ou perpendiculairement à l'égout.

Le lé supérieur venant recouvrir le lé inférieur.

Un recouvrement de 10 cm devra être prévu pour chaque rangée.

La fixation sera réalisée à l'aide des clous à tête large.

2.11.2.2. Dimensionnement

Support bois ou panneaux à base de bois

La volige en bois massif sera 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 § 2.11.2.1.2 seront dimensionnés et mis en œuvre selon le DTU 43.4, paragraphe 6.2.2.2 partie 1.1.

Les panneaux seront fixés par des pointes ou des vis sur une structure en bois et par des vis auto-perceuses ou auto-taraudeuses (diamètre minimal 6 mm) sur structure métallique, selon le DTU 43.4, paragraphe 6.223, partie 1.1.

Mauka Line

Les plaques Mauka Line sont fixées par des vis disposées dans le pied de pose du joint debout recouvert (cf. figure 1ter).
Le Mauka Line est dimensionné en considérant le vent parallèle et perpendiculaire aux génératrices au sens des règles NV65 modifiées.

Les effets du vent aux angles ne sont pas pris en compte étant donné la longueur des éléments.

Les efforts de vent sont à comparer aux charges extrêmes selon les règles NV 65 modifiées.

Avec un espacement entre fixations de 500 mm, le Mauka Line résiste à une charge de vent extrême de 4 999 Pa, pour une fixation sur voliges dimensionnées selon le DTU 40.41, dont l'épaisseur est supérieure ou égale à 18 mm.

Les espacements entre fixations L peuvent être recalculés en fonction des P_K des vis, selon la formule $L = P_K/(1{,}25 \times \gamma_m \times l \times Q)$, où $\gamma_m = 1{,}5$, $l = 0{,}45$ m, et Q = charge extrême selon les règles NV 65 modifiées (daN/m²), sans dépasser 500 mm, avec un P_K de 150 daN au minimum.

Les tableaux 3 et 4 en fin de dossier ont été calculés avec une valeur de P_k minimale égale à 150 daN selon la norme NF P 30-310.

2.11.3. Ouvrages particuliers de couverture

2.11.3.1. Dispositions générales

Les plaques Mauka Line sont posées avec les relevés parallèles à la ligne de plus grande pente.

Afin de ne pas détériorer les plaques et leur revêtement, la circulation sur celles-ci ne se fait que lorsque les plaques sont complétement fixées.

On fixe la bande d'égout en bas de pente. En cas de pose sur support non compatible, on déroule les lés de l'écran d'interposition parallèlement à la bande d'égout (cf. figure 14 bis).

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

Conformément au plan de calepinage, on découpe la première plaque à la largeur demandée plus 45 mm. Ces 45 mm sont ensuite relevés pour border la plaque.

On fixe le Zed support de rive (avec le même entraxe de fixation que les bacs Mauka Line), dans lequel on vient insérer le coté bordé de la plaque Mauka Line. Ce côté est ensuite fixé (avec vis + rondelle d'étanchéité) tous les 500 mm sur le Zed support de rive à une hauteur de 30 mm minimum (cf. figure 15). Des rivets peuvent être également employés si la pente est ≥7 % et le rampant est au maximum de 13 m.

On réalise le bord relevé au faîtage si nécessaire et on pose ensuite la plaque adjacente (cf. §. 7.34).

Autre possibilité (cf. figure 16), on découpe la première plaque à 70 mm de l'axe de la nervure « mâle », celle qui comporte les trous de fixation. Cet élément ainsi obtenu devient la pièce de départ (cf. figure 16 bis). Après alignement, elle sera fixée tous les 500 mm. On pose les plaques adjacentes. On fixe notre pièce support de rive avec le même entraxe de fixation que la pièce de départ. Pour finir, la rive pignon sera fixée au moyen d'une vis tous les mètres sur la pièce de départ.

On réalise le bord relevé au faîtage si nécessaire et on pose ensuite la plaque adjacente (cf. §. 2.11.3.4).

2.11.3.2. Pose des plaques Mauka Line en partie courante (cf. figure 14)

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

Pour la dernière plaque, s'il n'est pas possible de finir par une plaque entière, on découpe la dernière plaque et on la borde sur une hauteur de 45 mm.

2.11.3.3. Égout (cf. figure 17)

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.

La plaque Mauka Line présente un débord de 50 mm par rapport au nu du voligeage.

2.11.3.4. Faîtage

Conformément à la norme NF DTU 40.35, les plaques Mauka Line devront respecter les prescriptions minimales suivantes pour des pentes supérieures ou égales à :

- 5 %, les plaques devront comporter à leur extrémité un bord relevé ainsi qu'un contre closoir sous faîtière (cf. figure 19) ;
- 7 %, les plaques devront comporter à leur extrémité un bord relevé (cf. figure 20) ;
- 10 %, pas de disposition particulière (cf. figure 18).

a) Faîtage simple (cf. figure 18)

- Pose de la plaque Mauka line ;
- Pose d'un écarteur Zed en longueur 300 mm par plaque Mauka Line ;
- La pose des contre closoirs éventuels et la pose du bandeau de faîtage, devront être effectuées après la pose du bardage pour obtenir une étanchéité à l'eau.

b) Faîtage double (cf. figure 19)

- Pose de la plaque Mauka Line ;
- Pose d'un écarteur Zed en longueur 300 mm par plaque Mauka Line ;
- Pose éventuelle du contre-closoir mousse ;
- Pose de la faîtière constituée de faîtière double pente en deux parties.

c) Faîtage en solin (cf. figure 20)

- Pose de la plaque Mauka Line ;
- Pose d'un écarteur Zed en longueur 300 mm par plaque Mau-ka Line ;
- Pose éventuelle du contre-closoir mousse ;
- Pose de la faîtière à solin à bord découpé.

d) Fixation et jonction des faîtières

La fixation des faîtières à l'écarteur Zed est réalisée entre deux joints debouts avec les fixations prévues au § 2.6.2.1.2 (cf. figure 18). 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.

2.11.3.5. Rives

a) Rive contre pignon (cf. figure 15)

La bande de rive sera enclenchée par rotation sur l'écarteur Zed. Elle 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.

b) Rive en solin (cf. figure 21)

La bande de rive en solin sera enclenchée par rotation 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.

2.11.3.6. Noue (cf. figure 22)

Les noues seront de type noue encaissée.

L'encaissement aura une profondeur d'au moins 60 mm et une largeur d'au moins 200 mm. On réalisera en partie basse des plaques Mauka Line un larmier à l'aide d'une pince. Les plaques Mauka Line déborderont dans la noue d'au moins 50 mm. La bande d'égout aura une retombée d'au moins 40 mm.

2.11.3.7. Arêtier (cf. figure 23)

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.

2.11.3.8. Ressaut (cf. figure 24)

La hauteur de ressaut ne doit pas être inférieure à 8 cm. Le ressaut est réalisé avec un chevron de calage.

• En zone 1, la pente sera supérieure ou égale à 7 % en situation normale et supérieure ou égale à 10 % en situation exposé, le bac inférieur comportera un relevé ;

• En zone 2, la pente sera supérieure ou égale à 10 % en situation normale ou exposée, le bac inférieur ne comportera pas de relevé ;

• En zone 3, la pente sera supérieure ou égale à 10 % pour une altitude inférieure ou égale à 500 m et 15 % pour une altitude inférieure ou égale à 900 m, le bac inférieur ne comportera pas de relevé.

La pièce de ressaut comporte en partie supérieure un plat de 100 mm, glissée sous le bac supérieur, cette pièce assure le rôle de larmier.

2.11.4. Pénétrations

Différents types de pénétrations sont proposées par ArcelorMittal Construction France.

Elles sont réalisées en usine par chaudronnerie :

• Plaque à douille (cf. figure 25), pente ≥ 7 % et conformément au tableau 2 ;

• Chatière (cf. figure 26), pente ≥ 7 % et conformément au tableau 2 ; les chatières possèdent un bord relevé intérieur de 1 cm, et sont réalisées en chaudronnerie chez la Société ArcelorMittal Construction France ;

• Costière (cf. figures 27, 28 et 29), pente ≥ 27 % : les détails de mise en œuvre des costières sont mentionnés aux figures 27.a à 27.o. Les dimensions des costières figurent au tableau 5. Lorsque des pénétrations intéressent plus d'une largeur de bac, une étude de calepinage doit être faite, à l'instigation du maître d'ouvrage ou de son représentant. Le fabricant est tenu d'apporter son assistance technique aux entreprises qui en font la demande. L'ensemble des éléments de la costière (pattes de calage y compris) sont réalisés en chaudronnerie chez la Société ArcelorMittal Construction France.

• 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 de la norme NF DTU 40.35. Ces pénétrations n'intéressent qu'une seule largeur de profil. 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 25 bis).

2.11.5. Ventilation

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

2.11.5.1. Ventilation sur support en bois massif

2.11.5.1.1. 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 ventilation est assurée :

• Au faîtage par les espaces entre Zeds supports de faîtière (50 cm²/ml) ;

• Par une entrée d'air linéaire en partie basse dont la section des orifices est de la moitié de la section de ventilation. S'il y a impossibilité d'entrée d'air linéaire, des chatières régulièrement réparties (cf. figure 26) peuvent être mises en œuvre.

2.11.5.1.2. 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 ventilation est assurée :

• Au faîtage par les espaces entre Zeds supports de faîtière (50 cm²/ml) ;

• Par une entrée d'air linéaire en partie basse dont la section des orifices est de la moitié de la section de ventilation.

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 pour les longueurs de rampant ≤ 12 m ;

• 6 cm pour les longueurs de rampant > 12 m.

2.11.5.2. Ventilation sur support en panneaux à base de bois

La ventilation sur supports en panneaux à base de bois définis au § 2.11.2.1.2 est réalisée conformément aux prescriptions de la norme NF DTU 43.4.

2.12. Entretien et réparation

En cas de réparation, le bac à joint-debout peut être déclippé et clippé 3 fois maximum.

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 doit être définis en accord avec le fournisseur de peinture.

2.13. Résultats expérimentaux

• Essai au de résistance au vent selon l'ETAG 06 : RE CSTB CLC09-26021327 du 15 décembre 2009.

• Essai de réaction au feu selon la norme NF EN 13501-1, sur revêtement Hairexcel et R'unik : RE CSTB N° RA19-0152 du 23 juillet 2019.

2.14. Références

2.14.1. Données Environnementales (1)

Le procédé Mauka Line ne fait pas l'objet d'une Déclaration Environnementale (DE). Il ne peut donc revendiquer aucune performance environnementale particulière.

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

2.14.2. Autres références

La plaque Mauka Line a donné lieu à plus de 590 000 m² de couverture en France entre 2008 et Décembre 2019.

Depuis Mai 2013, date du début de la fabrication à Haironville (55), la plaque Mauka Line a été produite à plus de 700 000 m².

(1) Non visé par le présent Avis.

2.15. Annexes du Dossier Technique

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

Revêtements métalliques	**Revêtements organiques**	**Catégorie selon NF P 34-301**	**Atmosphère extérieure**							
			Rurale non polluée	Urbaine et industrielle		Marine				Spéciale
				Normale	Sévère	20 à 10 km	10 à 3 km	Bord de mer (3 à 1 km)	Mixte	Particulière
Z225	R'UNIK®	VI	■	■	○	■	■	■(1)	○	○
Z225	HAIREXCEL®	VI	■	■	○	■	■	■(1)	○	○
ZM140*	R'UNIK®	-	■	■	○	■	■	■(1)	○	○
ZM120*	HAIREXCEL®	-	■	■	○	■	■	■(1)	○	○

■ Revêtement adapté.

○ Revêtement dont le choix définitif ainsi que les caractéristiques doivent être arrêtées après consultation et accord du fabricant.

(1) À l'exclusion du front de mer.

* Selon ETPM ZM Evolution.

Tableau 2 – Pente minimale

Pente des couvertures – valeur minimale en %					
Sans pénétrations : 5 %**					
Dans tous les autres cas, suivant les zones et situations définies dans l'annexe E du DTU 40.35					
Zone 1		Zone 2		Zone 3	
Normale	Exposée	Normale	Exposée	H ≤ 500 m	H ≤ 900 m
7 %*	10 %	10 %	10 %	10 %	15 %

* Avec bords relevés en faîtage.

** Avec contre closoir et bord relevé en faîtage.

Tableau 3 - Bâtiment fermé – Entraxe maximum en m des vis de fixation du Mauka Line en fonction de la zone de vent des règles NV 65 modifiées pour une fixation de P_K = 150 daN selon la norme NF P 30-310

	Zone de vent définie par les règles NV65 modifiées							
	Zone 1		Zone 2		Zone 3		Zone 4	
Hauteur (en m)	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé
10	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
15	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
20	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,45
25	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,40
30	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,45	0,50	0,40
35	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,45	0,45	0,40
40	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,40	0,45	0,35

Performance au vent normal selon règles NV 65 modifiées : 2 857 Pa (soit 4 999 Pa sous vent extrême).

<u>Nota</u> : Les espacements entre fixations L peuvent être recalculés en fonction des P_K des vis, selon la formule $L = P_K/(1,25 \times \gamma_m \times l \times Q)$, où $\gamma_m = 1,5$, $l = 0,45$ m et Q = charge extrême (maximum 4 999 Pa) selon les règles NV 65 modifiées (daN/m²), sans dépasser 500 mm, avec un P_K de 150 daN au minimum.

Tableau 4 – Bâtiment ouvert – Entraxe maximum en m des vis de fixation du Mauka Line en fonction de la zone de vent des règles NV 65 modifiées pour une fixation de P_K = 150 daN selon la norme NF P 30-310

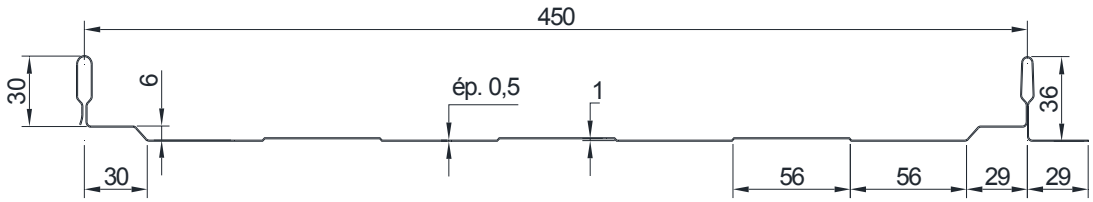
	Zone de vent définie par les Règles NV65 modifiées							
	Zone 1		Zone 2		Zone 3		Zone 4	
Hauteur (en m)	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé
10	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,45
15	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,45	0,45	0,40
20	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,40	0,45	0,35
25	0,50	0,50	0,50	0,45	0,50	0,40	0,40	0,35
30	0,50	0,50	0,50	0,45	0,45	0,35	0,40	-
35	0,50	0,50	0,50	0,45	0,45	0,35	0,35	-
40	0,50	0,50	0,50	0,40	0,45	0,35	0,35	-

Performance au vent normal selon règles NV 65 modifiées : 2 857 Pa (soit 4 999 Pa sous vent extrême).

- : Calcul (selon les règles NV65 modifiées) au cas par cas des charges climatiques ascendantes appliquées sur la couverture, en tenant compte lorsque nécessaire des actions locales (au sens des NV65 modifiées), pour vérifier que celles-ci n'excèdent pas les performances au vent ci-dessus (en partie courante et en rives).

<u>Nota</u> : Les espacements entre fixations L peuvent être recalculés en fonction des P_K des vis, selon la formule $L = P_K/(1,25 \times \gamma_m \times l \times Q)$, où $\gamma_m = 1,5$, $l = 0,45$ m et Q = charge extrême (maximum 4 999 Pa) selon les règles NV 65 modifiées (daN/m²), sans dépasser 500 mm, avec un P_K de 150 daN au minimum.

Figure 1 – Mauka Line nervuré



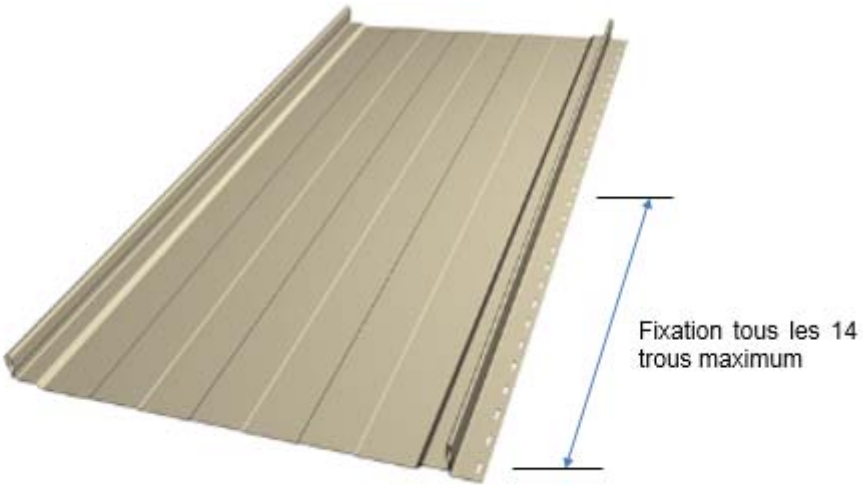


Figure 1bis – Mauka Line lisse

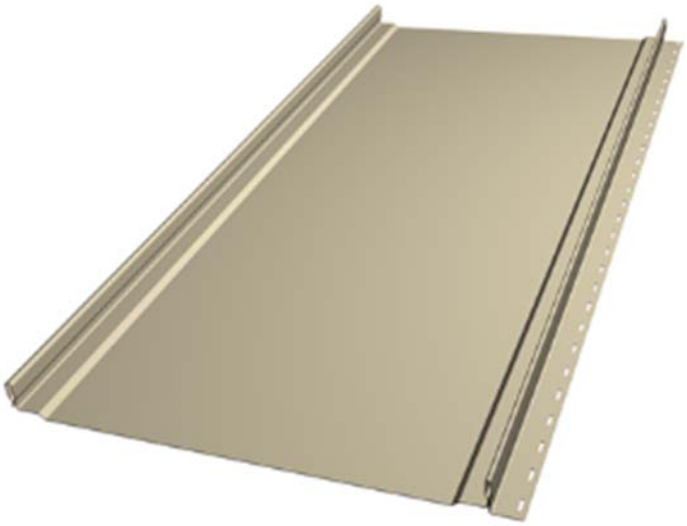
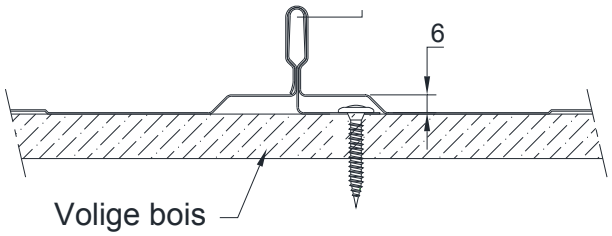


Figure 1ter – Emboîtement et fixation



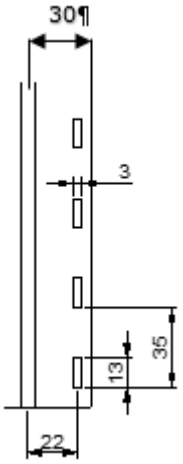


Figure 1quater – Emboîtement et fixation

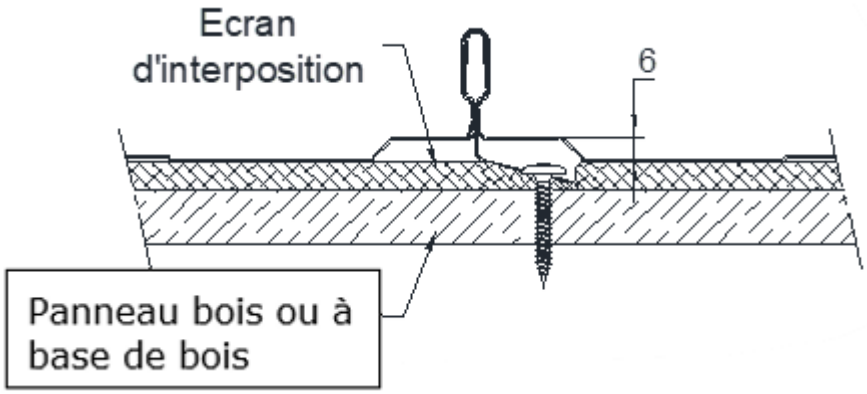


Figure 2 – Faîtière simple

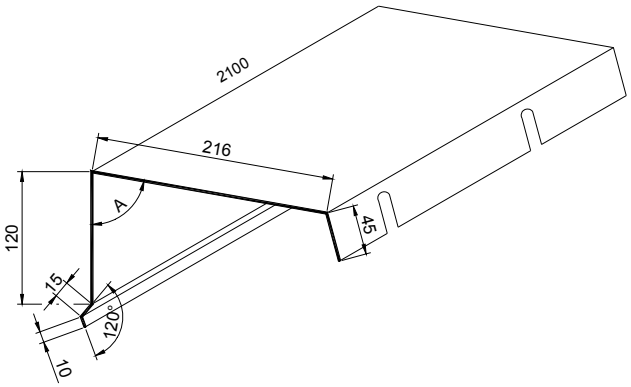


Figure 3 - Faîtière double

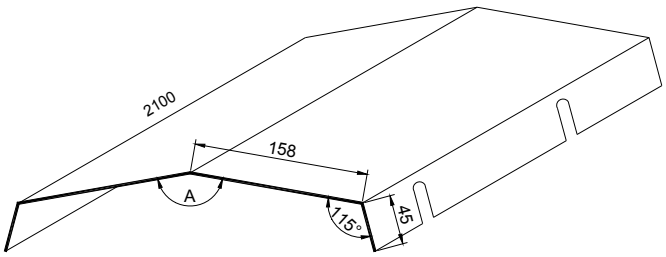


Figure 4 – ½ Faîtière à boudin

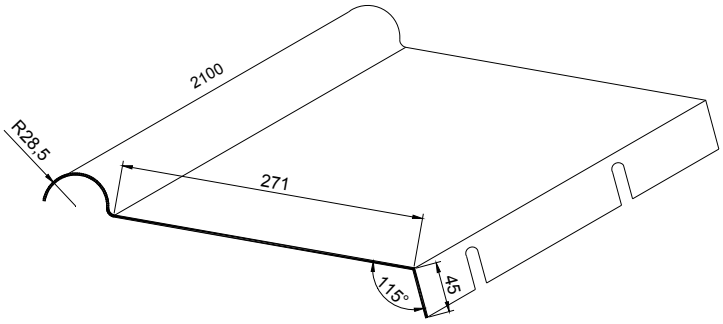


Figure 5 – Faîtière en solin

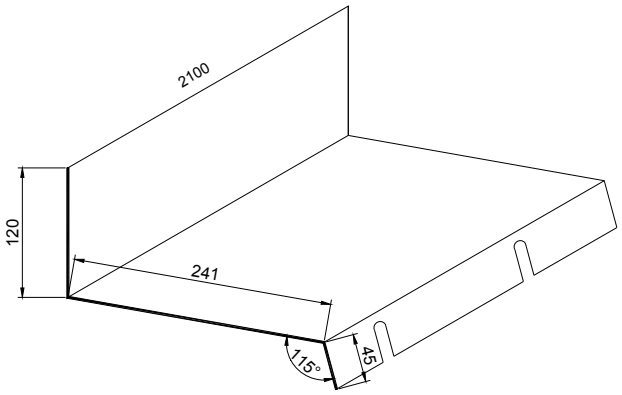


Figure 6 – Faîtière pour ressaut

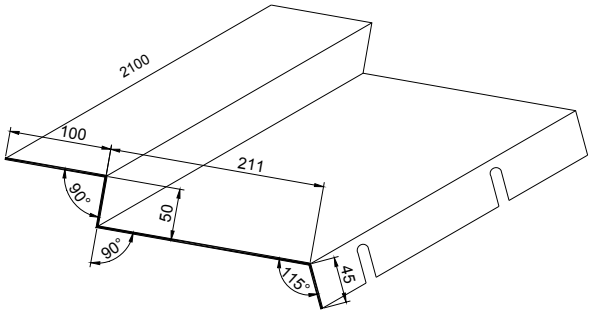


Figure 7 - Rive pignon type 1

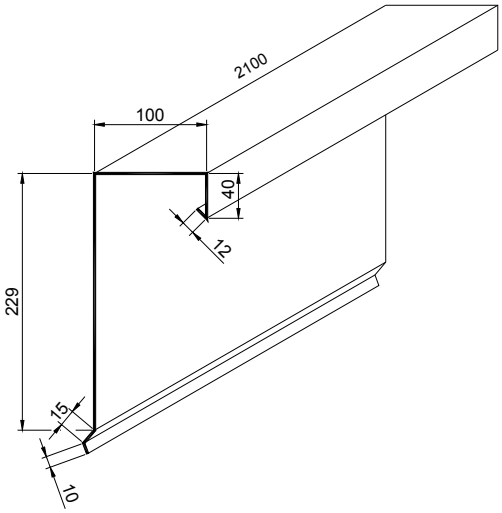


Figure 8 - Rive pignon type 2

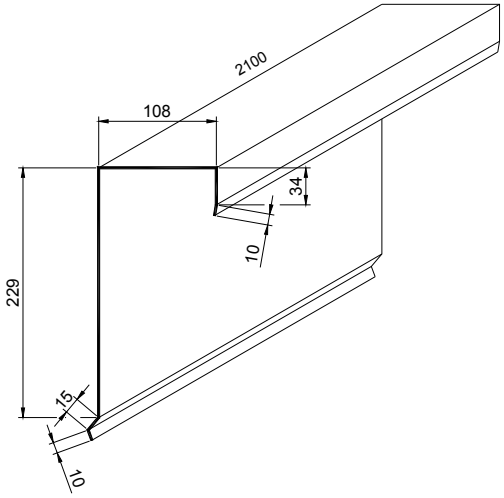


Figure 9 - Rive en solin

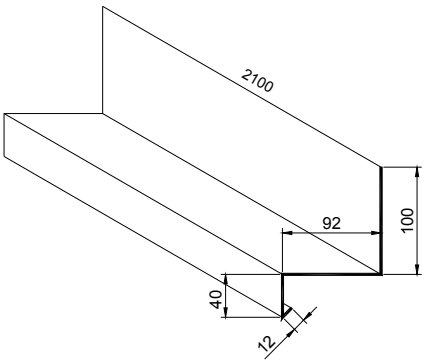


Figure 10 – Bande d'égout type 1

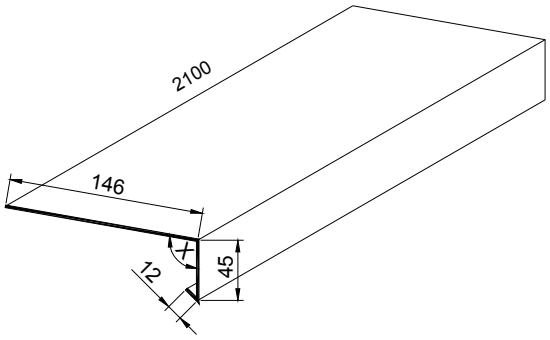


Figure 11 – Bande d'égout type 2

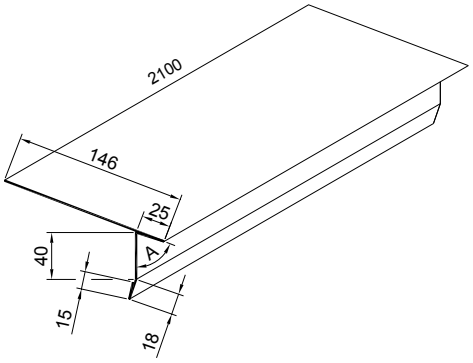
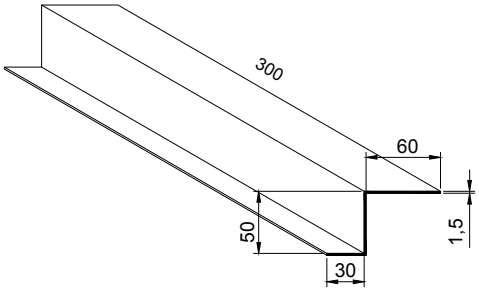


Figure 12 - Zed support de faîtière – 1,5 mm - Galva

Figure 13 - Zed support de rive – 1,5 mm - Galva



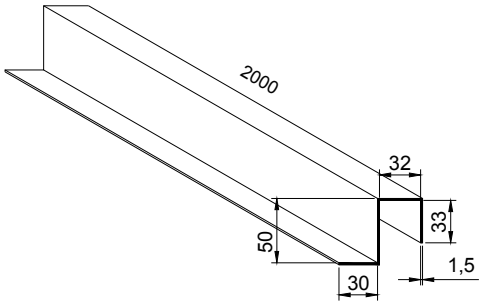
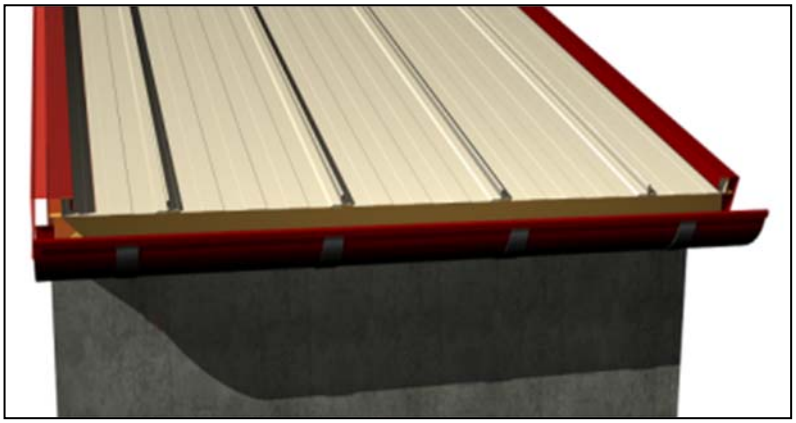
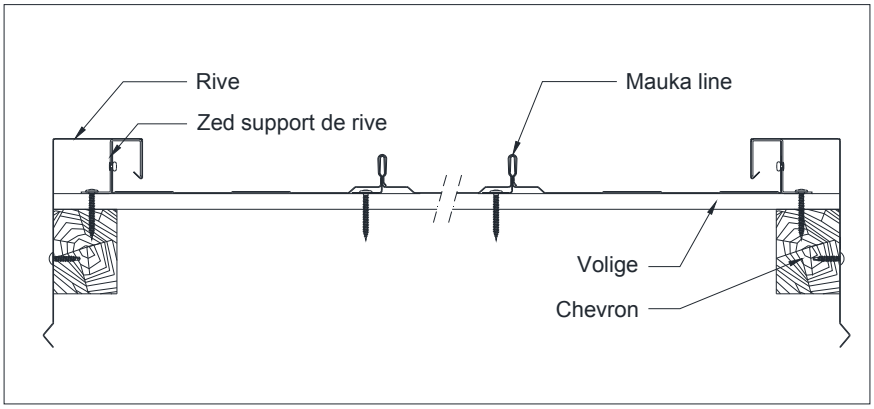


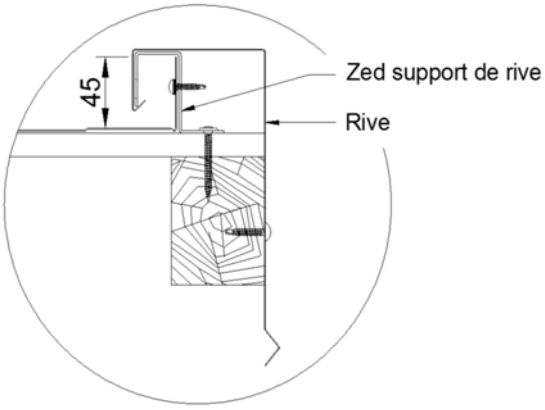
Figure 14 – Pose sur volige compatibles (cf. 2.11.2.1.2 puce 1).

Figure 14b – Pose sur volige et panneaux à base de bois avec écran d'interposition

Figure 15 - Détail sur rive







Nota : hauteur minimum de la fixation de 30 mm. Des rivets peuvent être employés si la pente est ≥ 7 % et le rampant est au maximum de 13 m

Figure 16 - Détail sur rive, autre possibilité

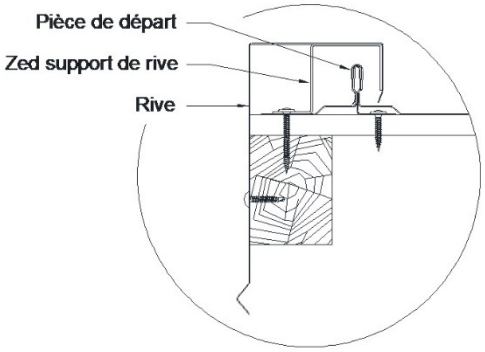


Figure 16 bis – Pièce de départ de rive

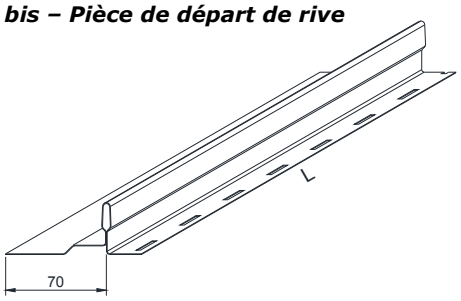
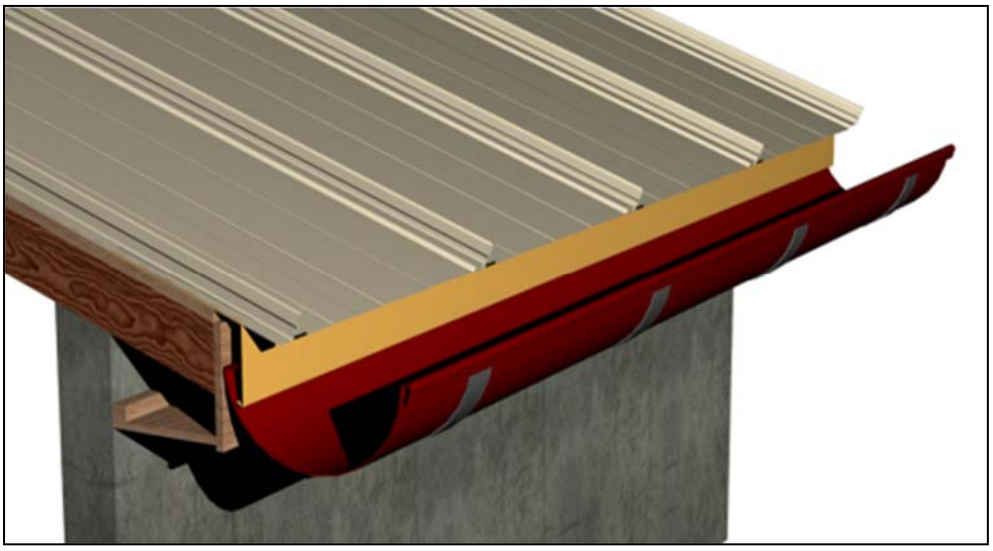
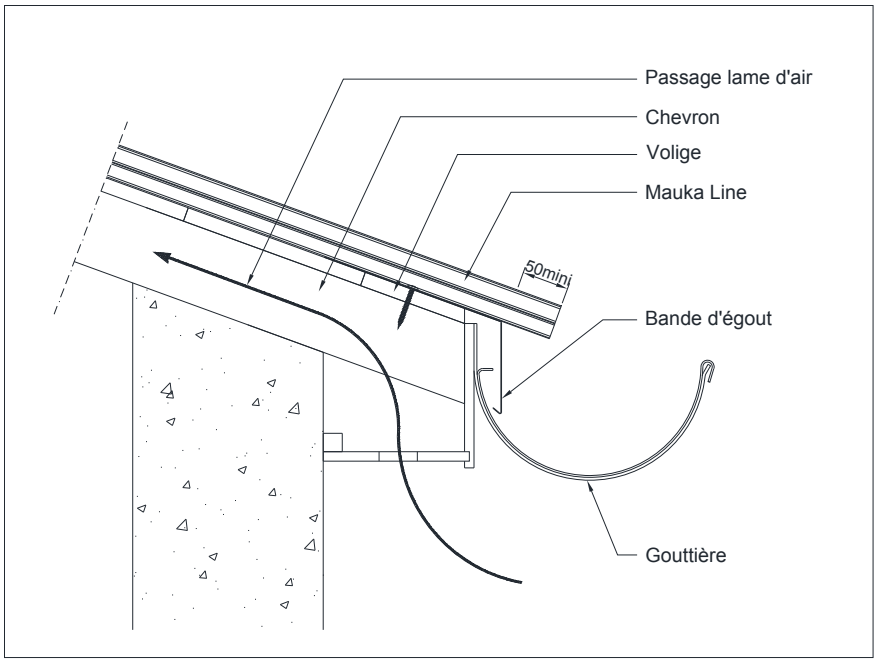


Figure 17 – Égout



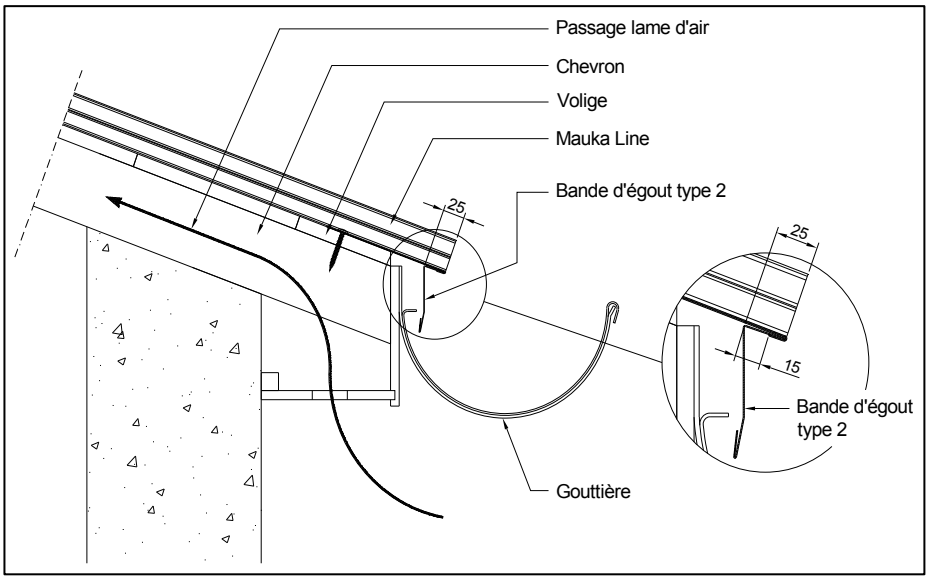
Bande d'égout type 1



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

NOTA : la distance du bord du bac à la vis de fixation de la bande d'égout est de 200mm maximum.

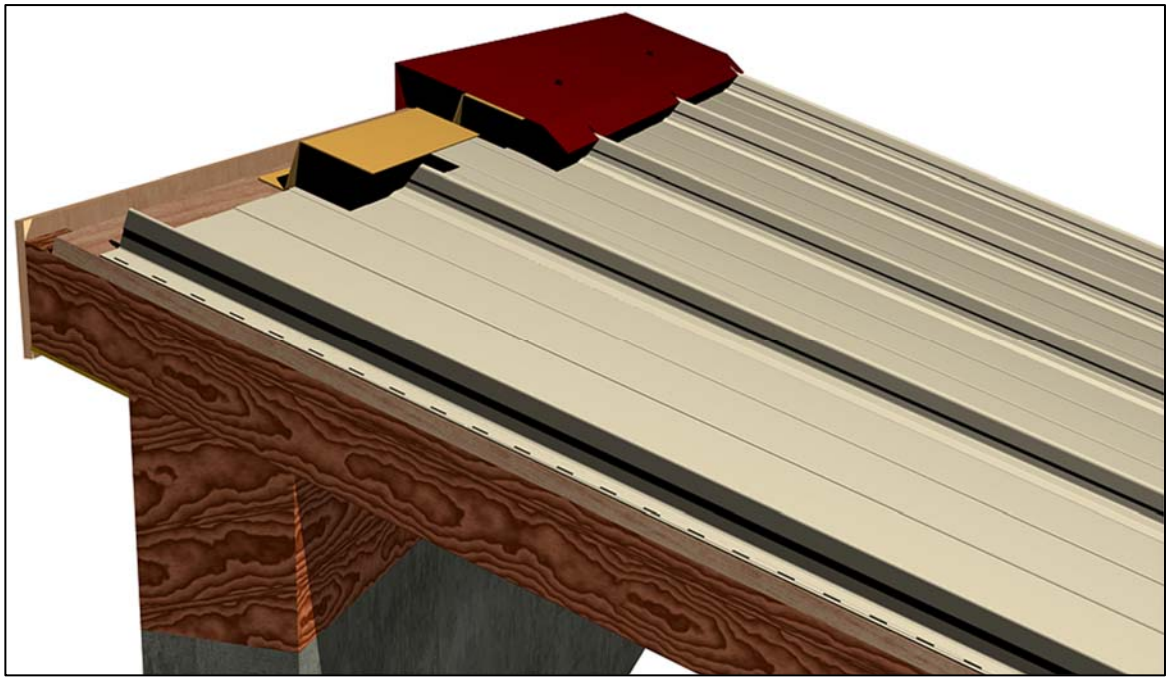
Bande d'égout type 2

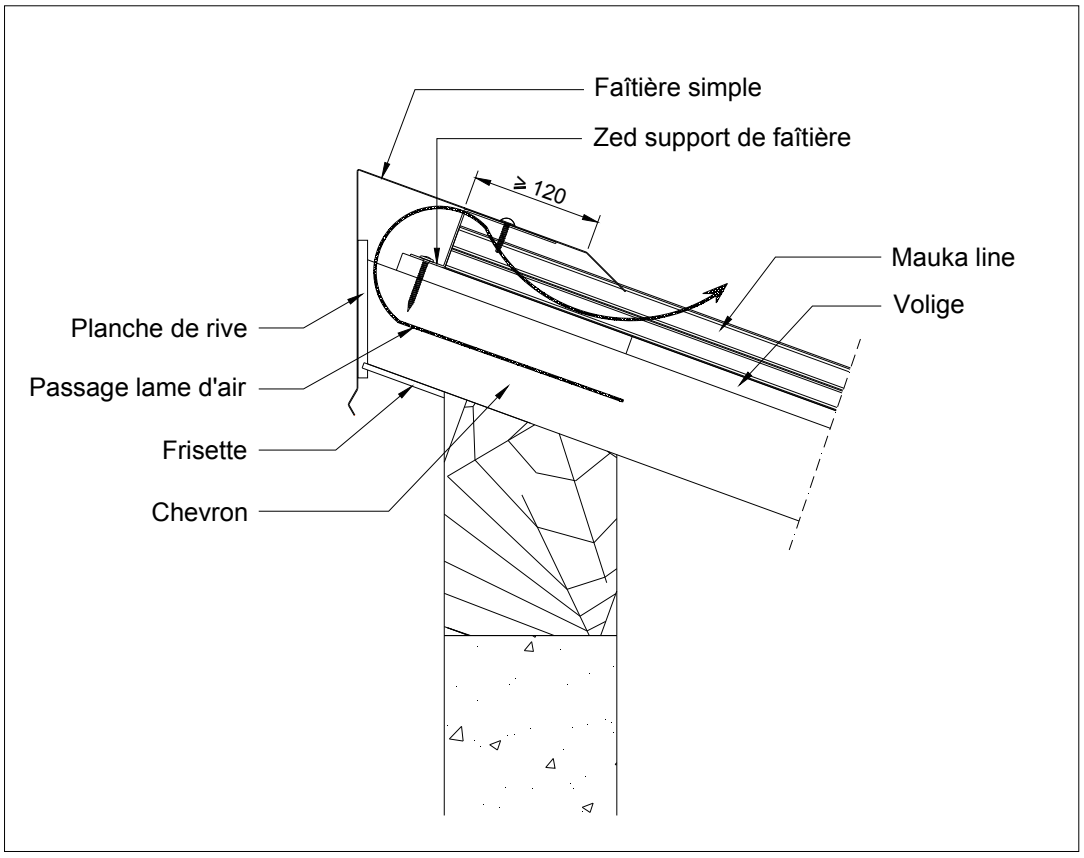


NOTA : si la vis est positionnée dans un joint entre volige, la fixation est à mettre dans le trou précèdent (espacement de fixation réduit).

NOTA : la distance du bord du bac à la vis de fixation de la bande d'égout est de 200 mm maximum.

Figure 18 - Faîtage simple (pente ≥ 10 %)

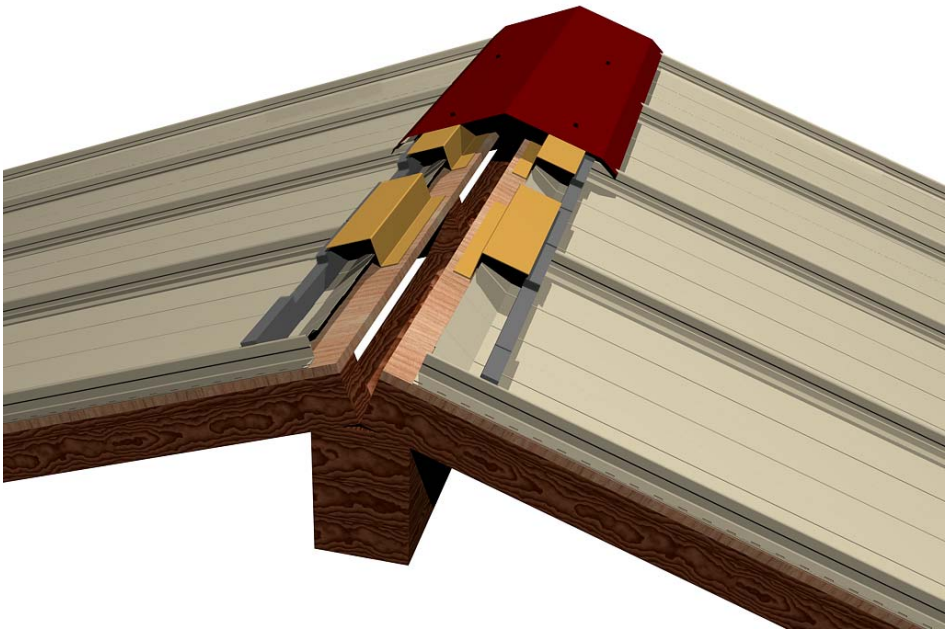




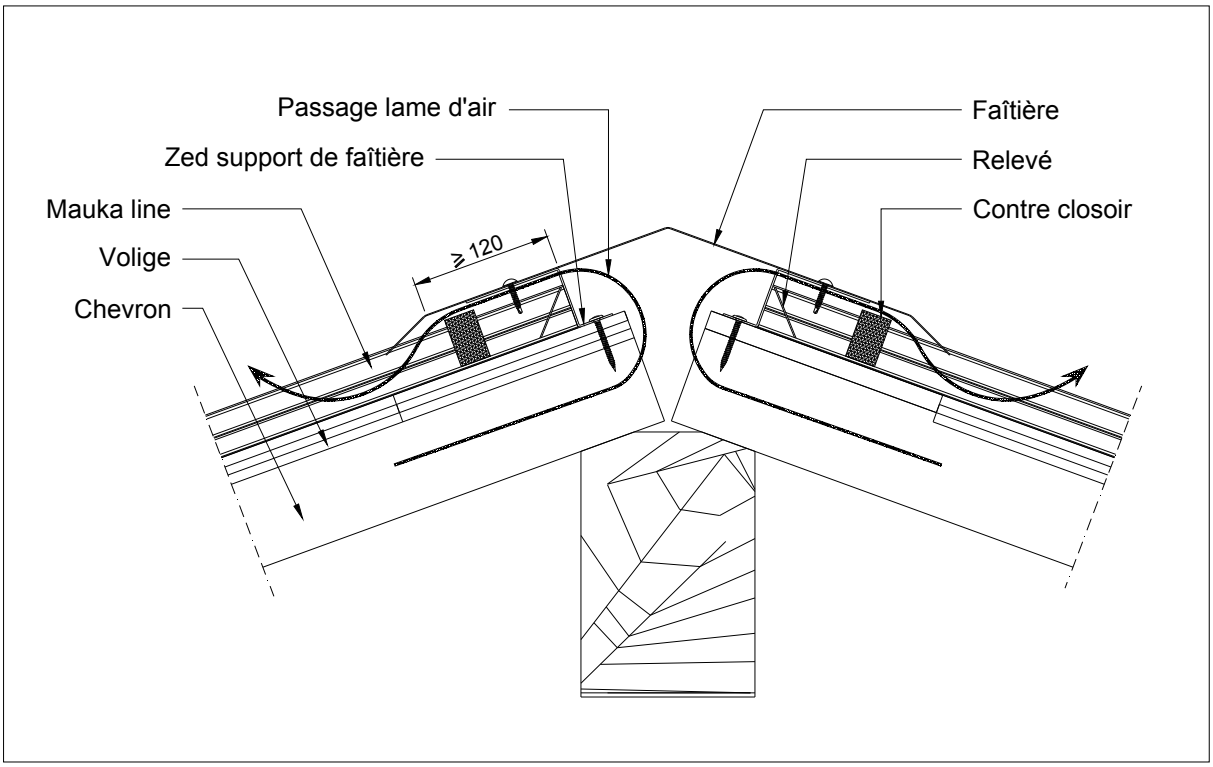
Nota : Les distances entre Zed sont déduites des dispositions demandées au § 2.11.5 selon les cas.

Nota : la fixation de la faitière ne doit en aucun cas percer le bac sous-jacent.

Figure 19 - Faîtage double (pente ≥ 5 %)



Section de ventilation S = 50cm²/m.



Nota : Les distances entre Zed sont déduites des dispositions demandées au § 2.11.5 selon les cas.

Nota : la fixation de la faitière ne doit en aucun cas percer le bac sous-jacent.

Figure 19bis – Closoir ventillé

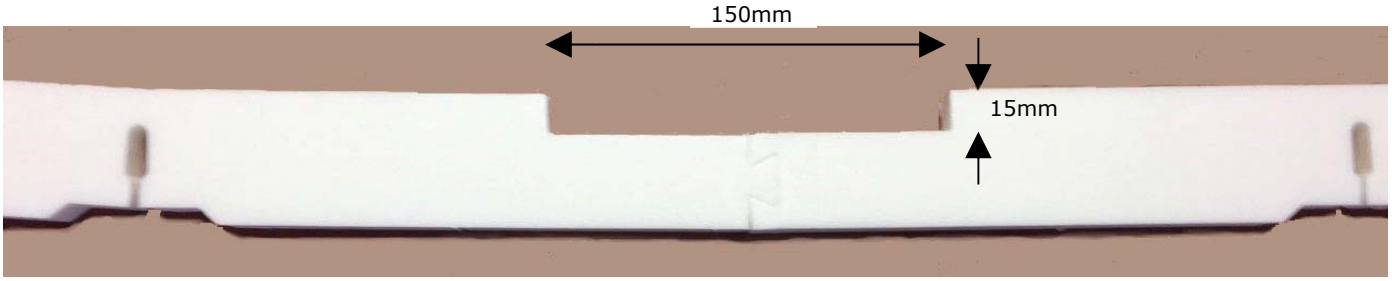


Figure 19ter – Bord relevé en faîtage

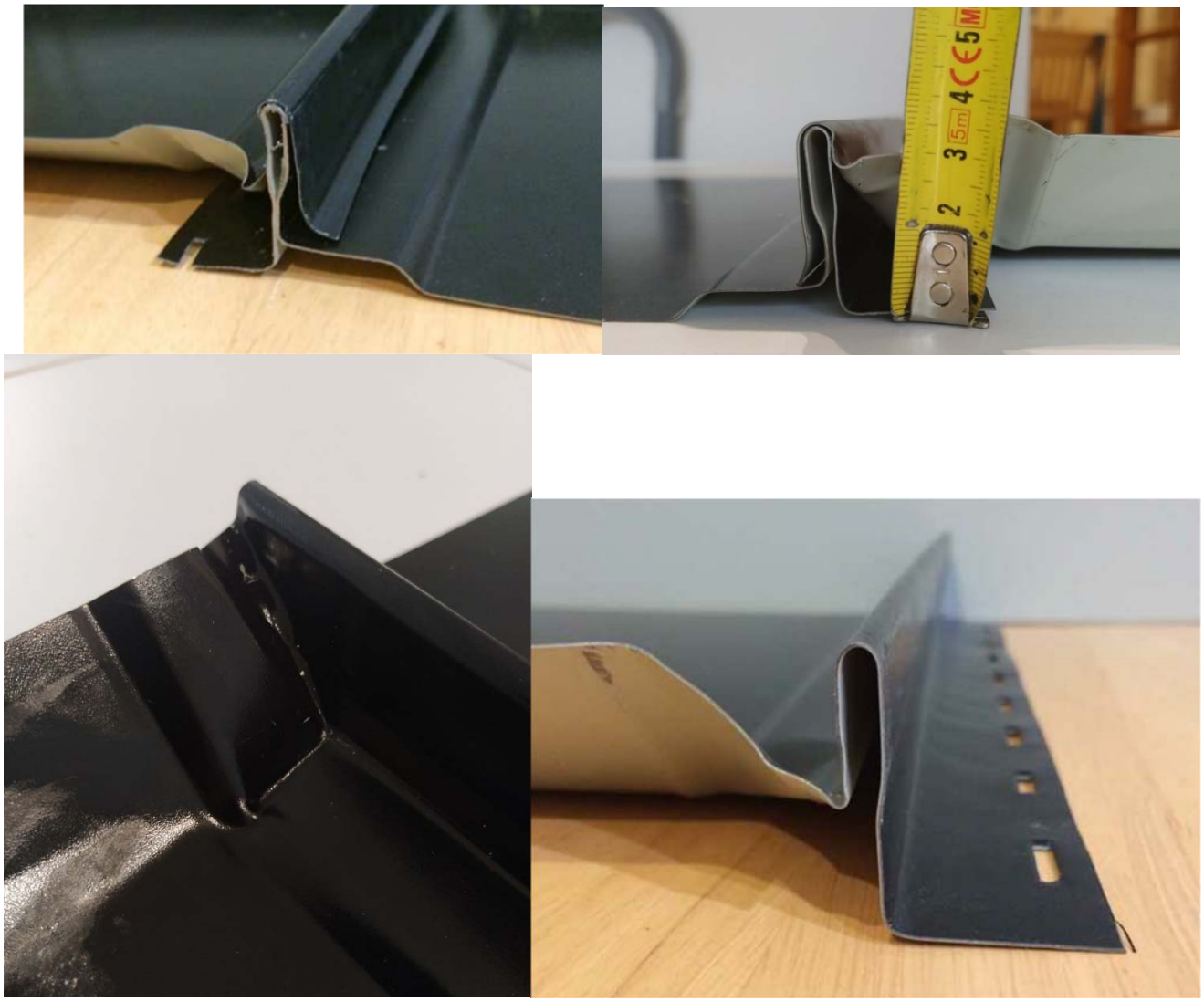
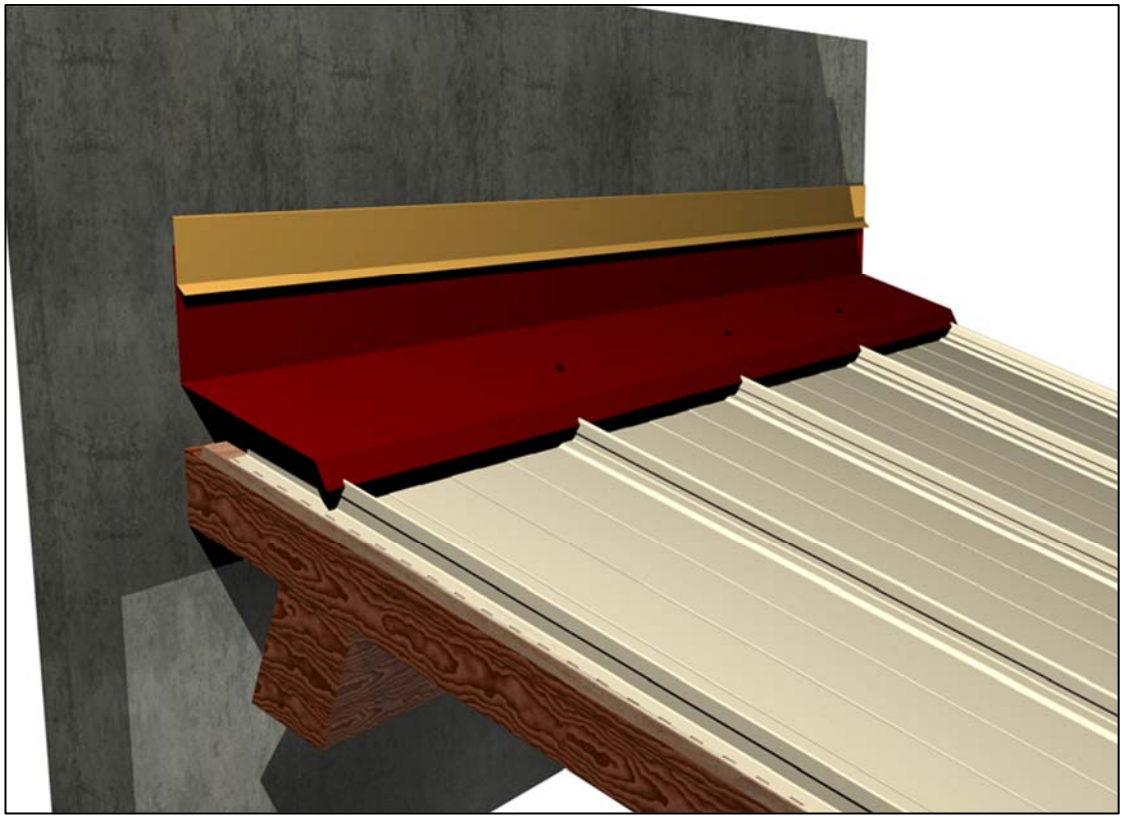


Figure 20 - Faîtage en solin (pente ≥ 7 %)



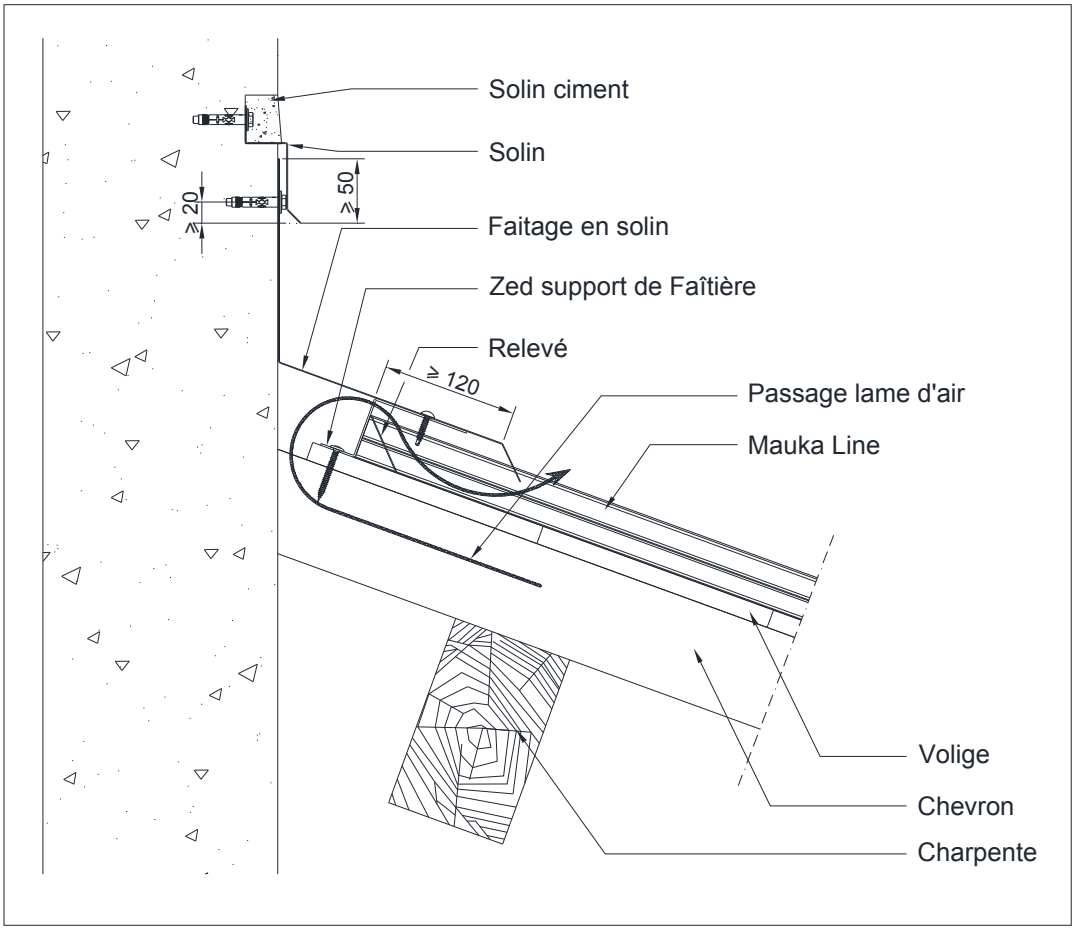
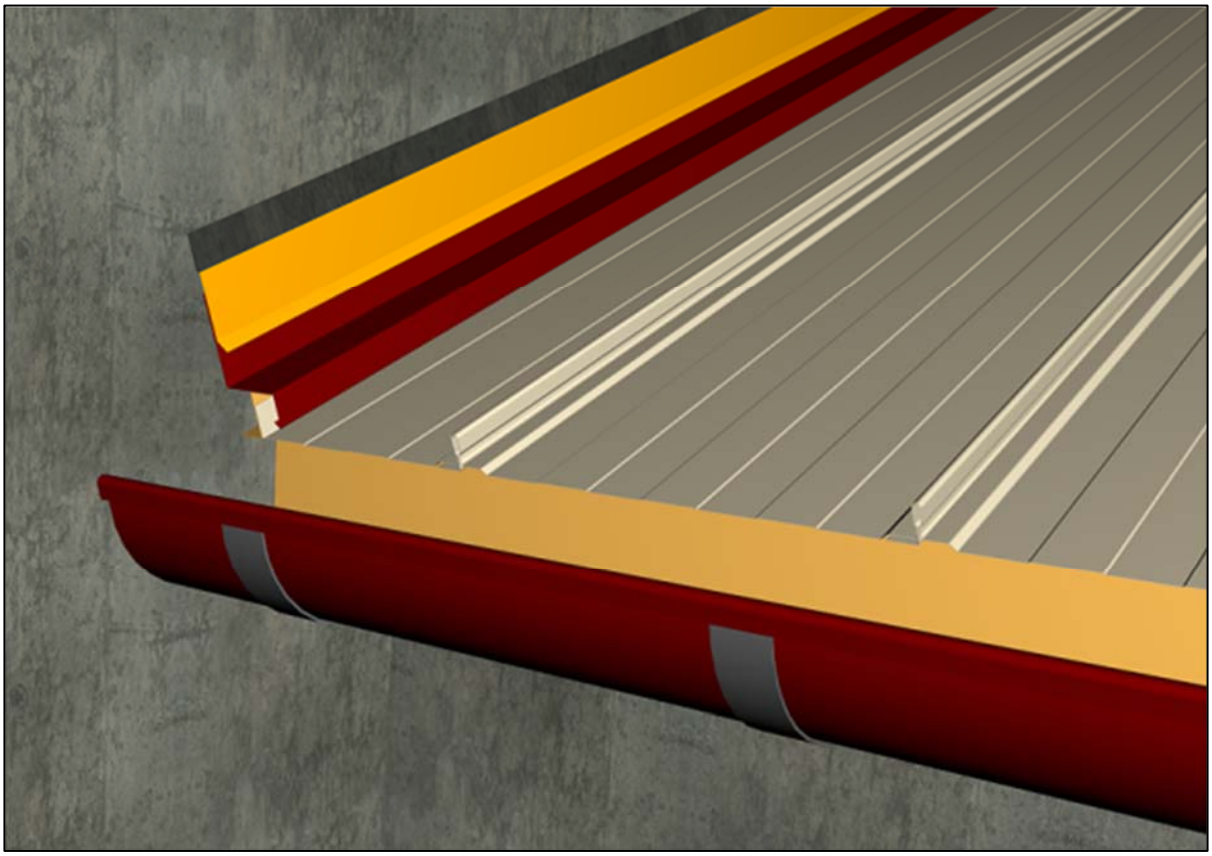


Figure 21 - Rive en solin contre mur



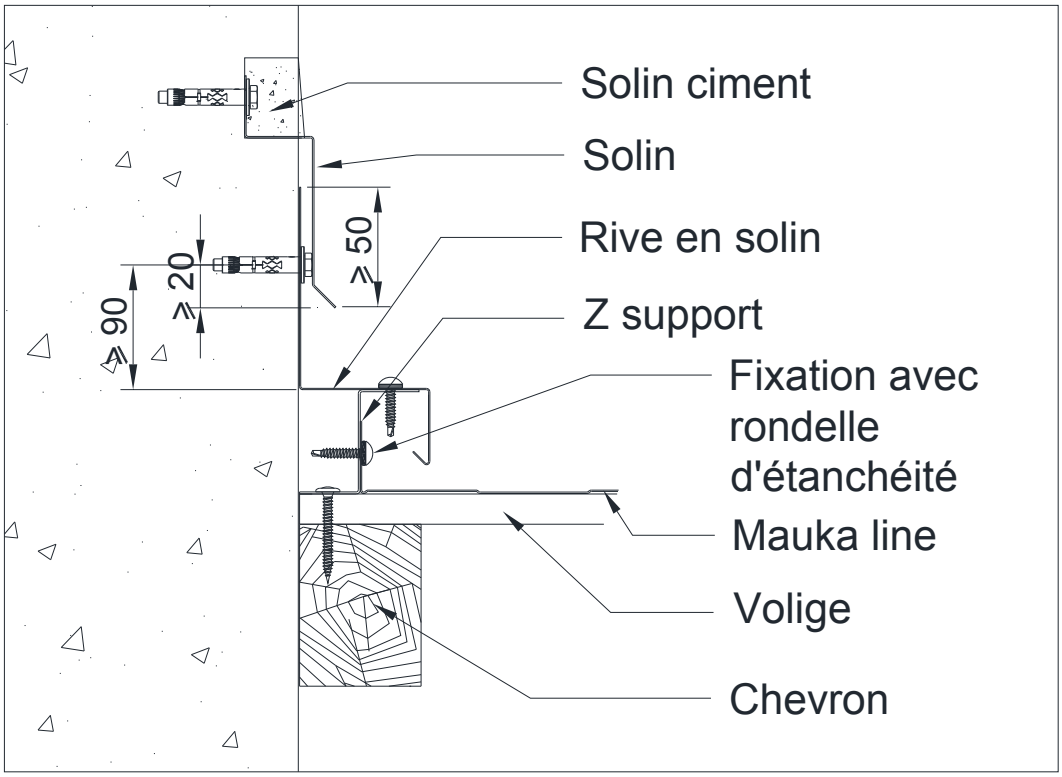
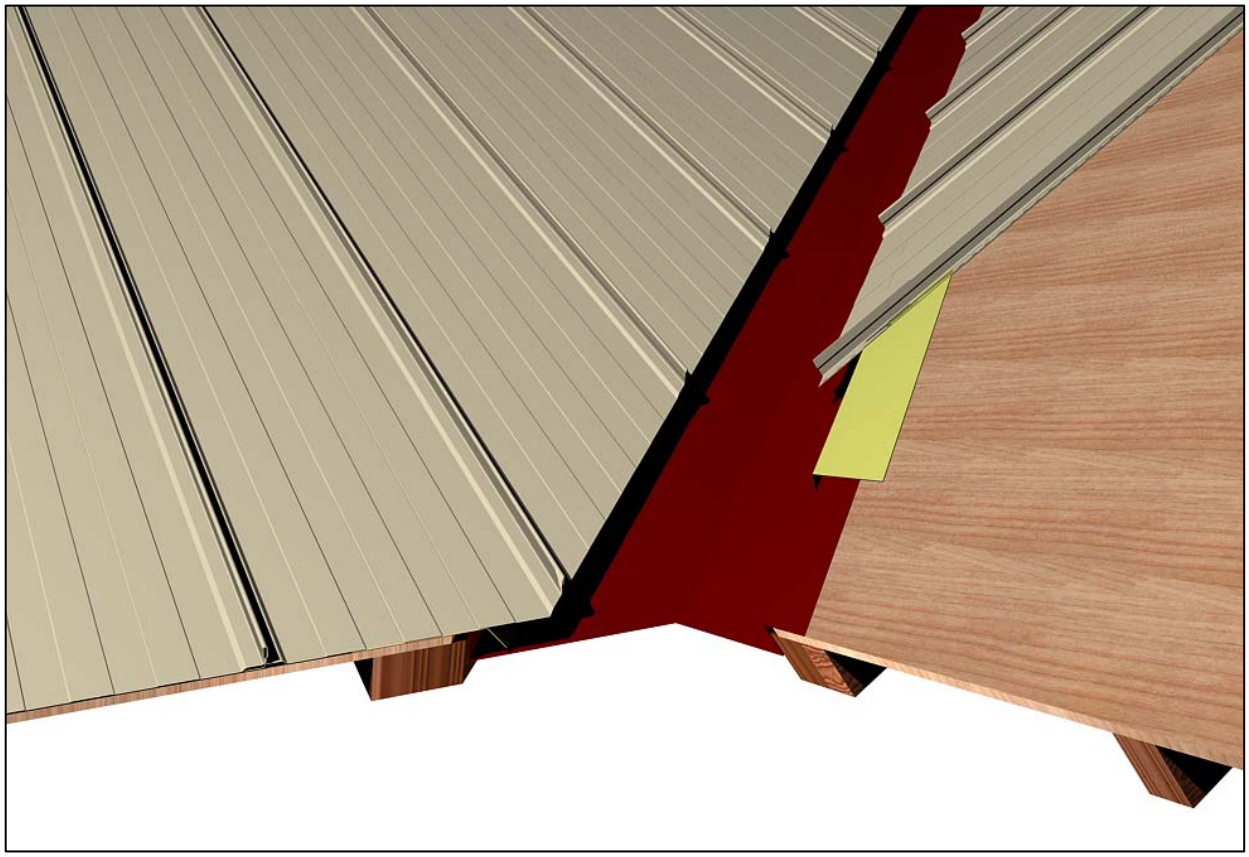


Figure 22 – Noue (cf. DTU 40.41)



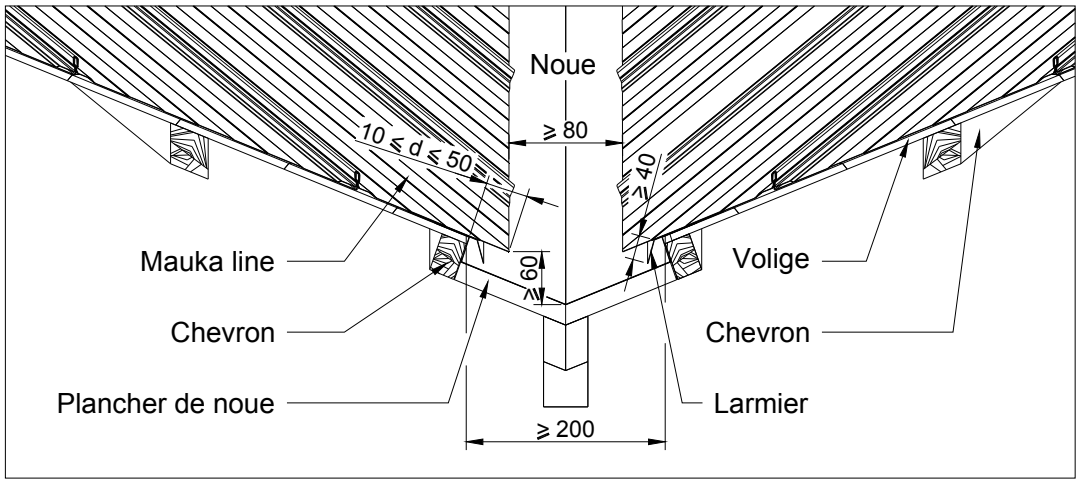
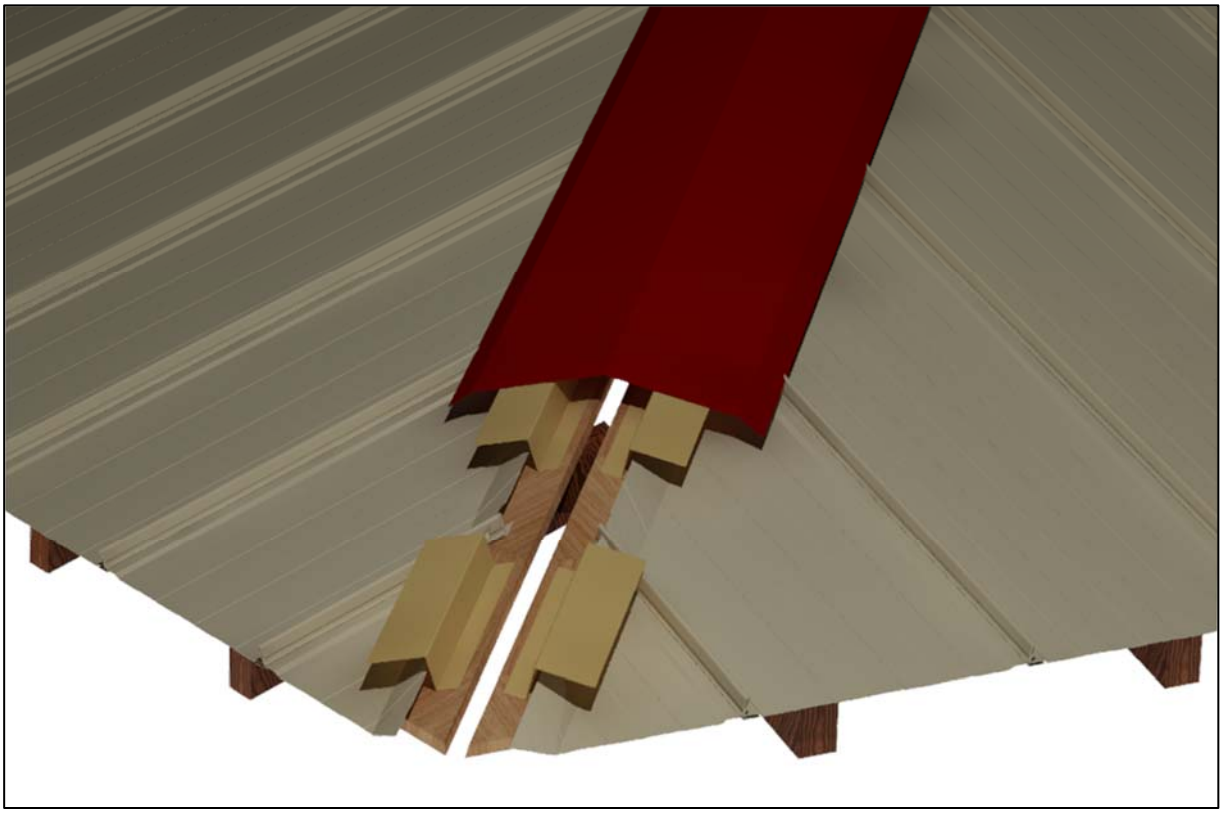
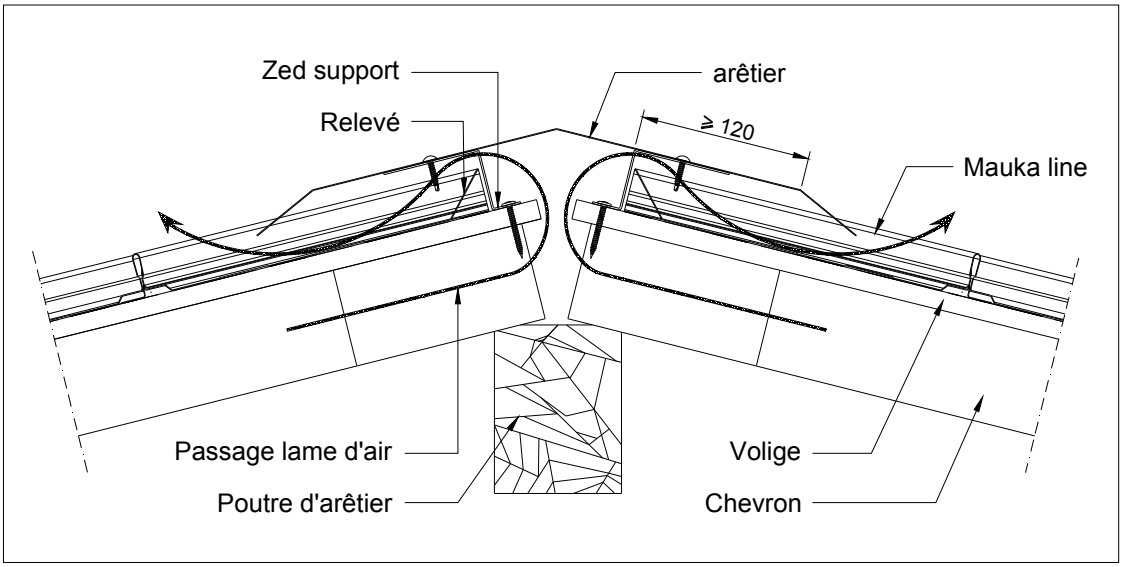


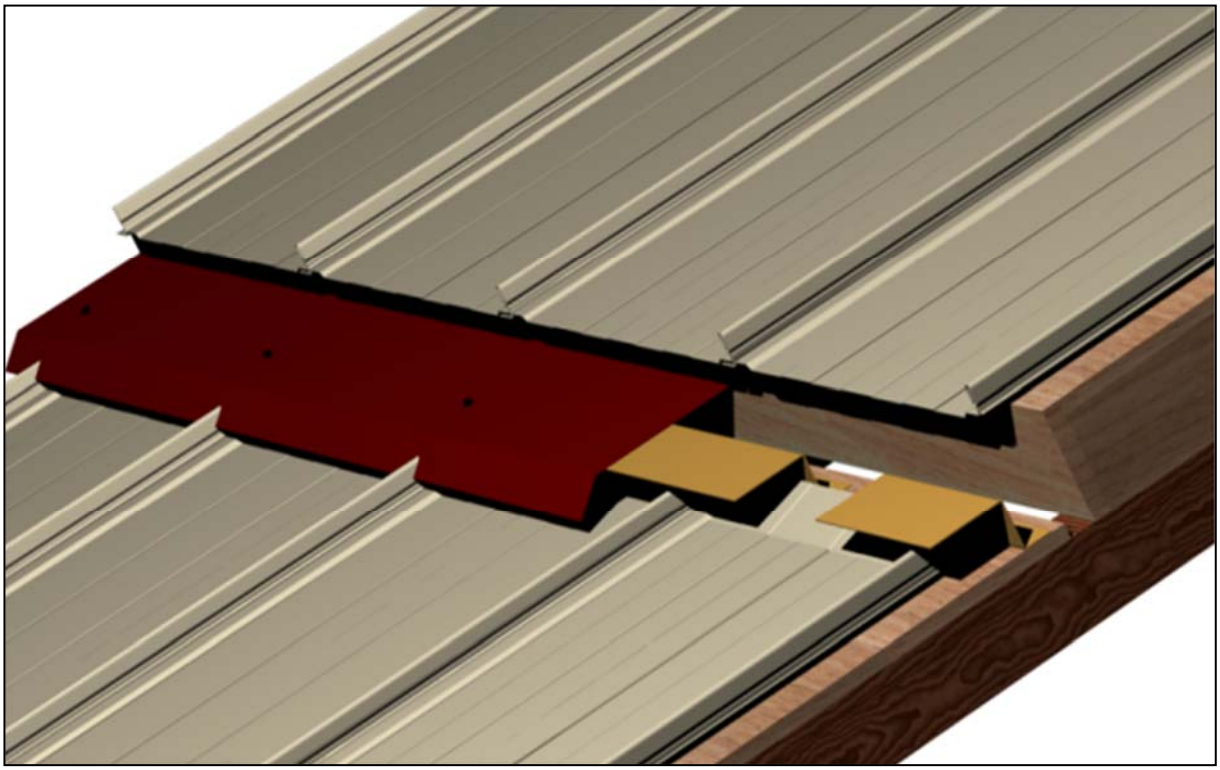
Figure 23 – Arêtier (pente de l'arêtier ≥ 10 %)

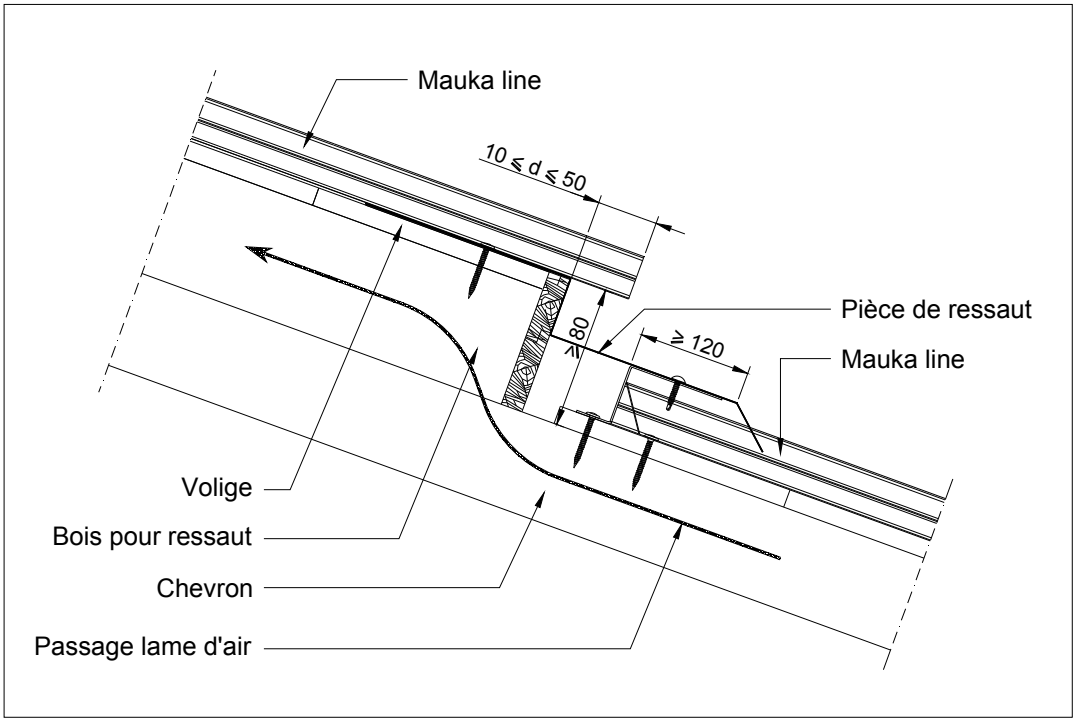




Nota : la fixation de la faitière ne doit en aucun cas percer le bac sous-jacent.

Figure 24 – Ressaut (pente ≥ 7 %)





Nota : la fixation de la faitière ne doit en aucun cas percer le bac sous-jacent.

Figure 25 – Plaque à douille (diamètre maximal 300 mm)

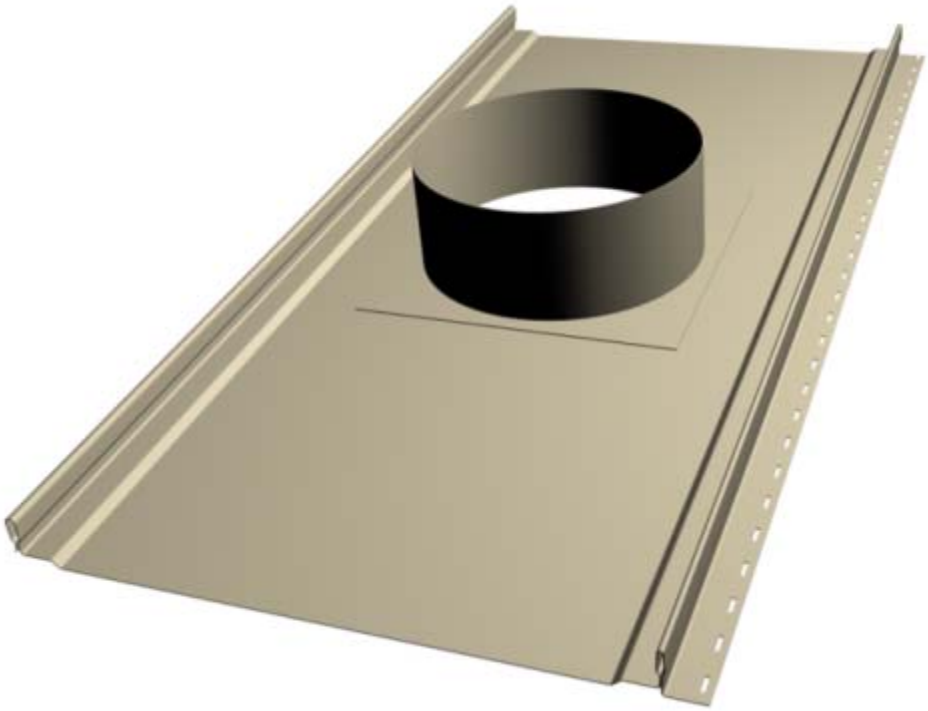


Figure 25 bis – Réservation dans volige bois pour manchon d'étanchéité réalisé sur chantier

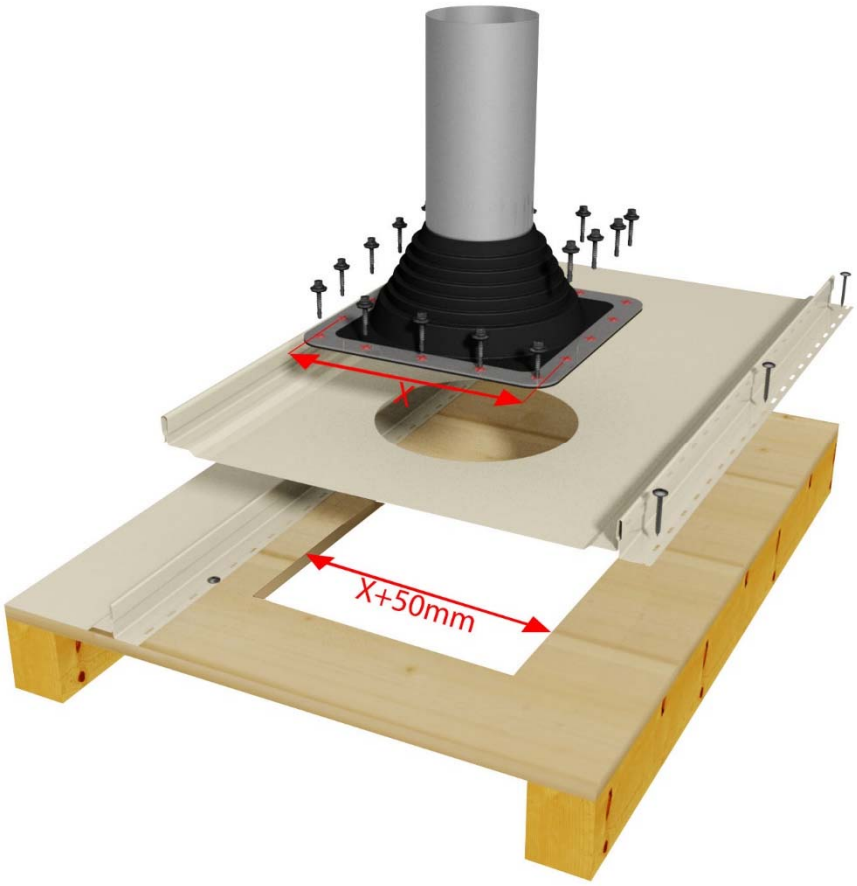
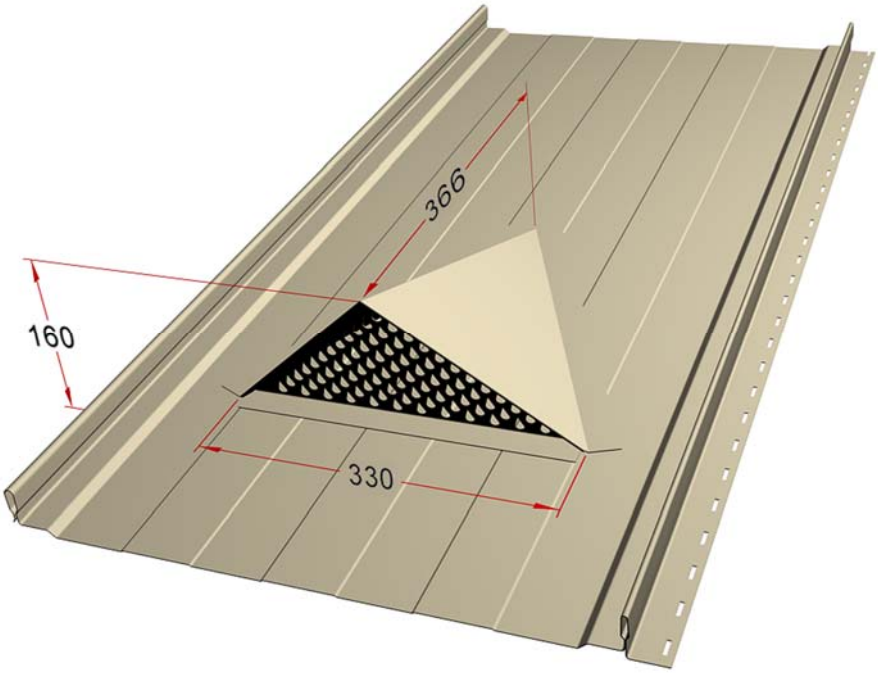
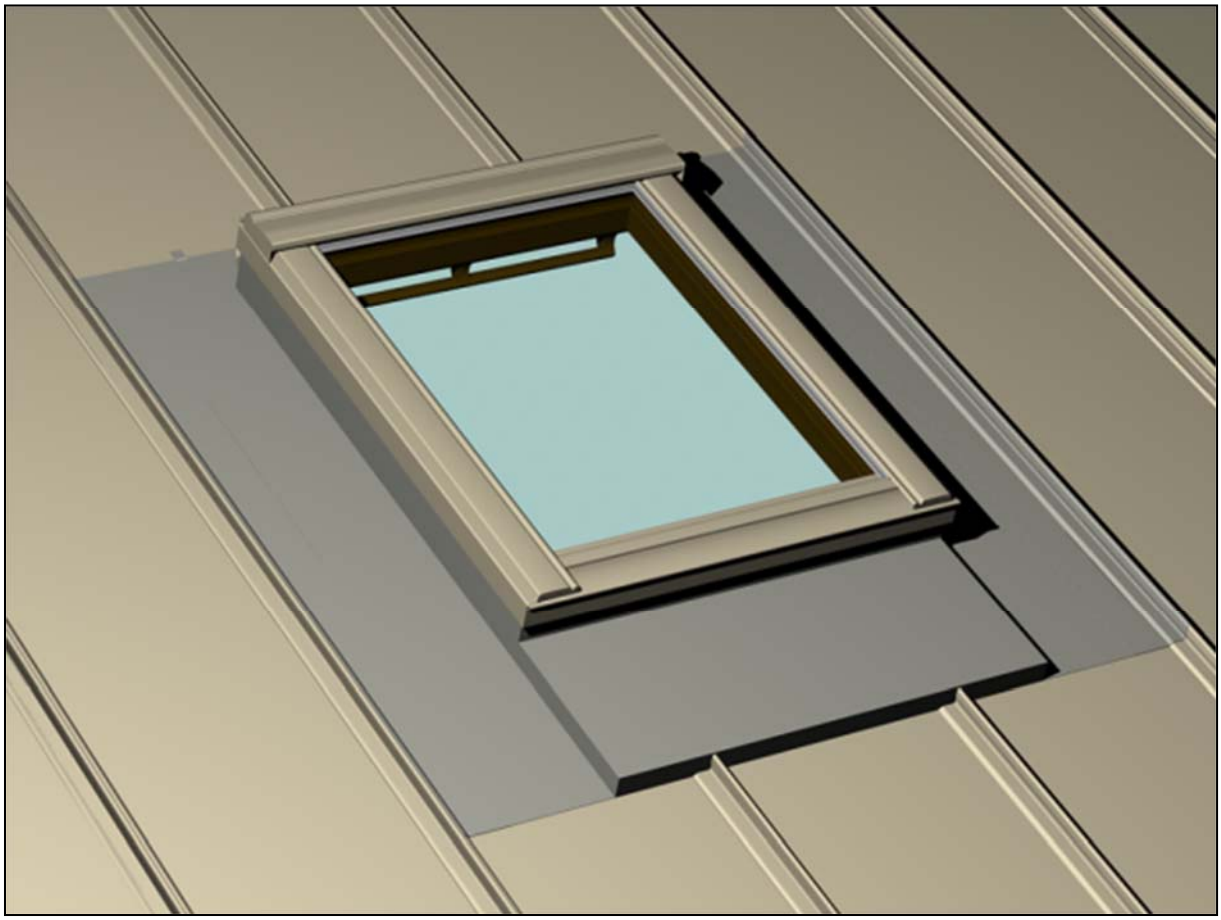


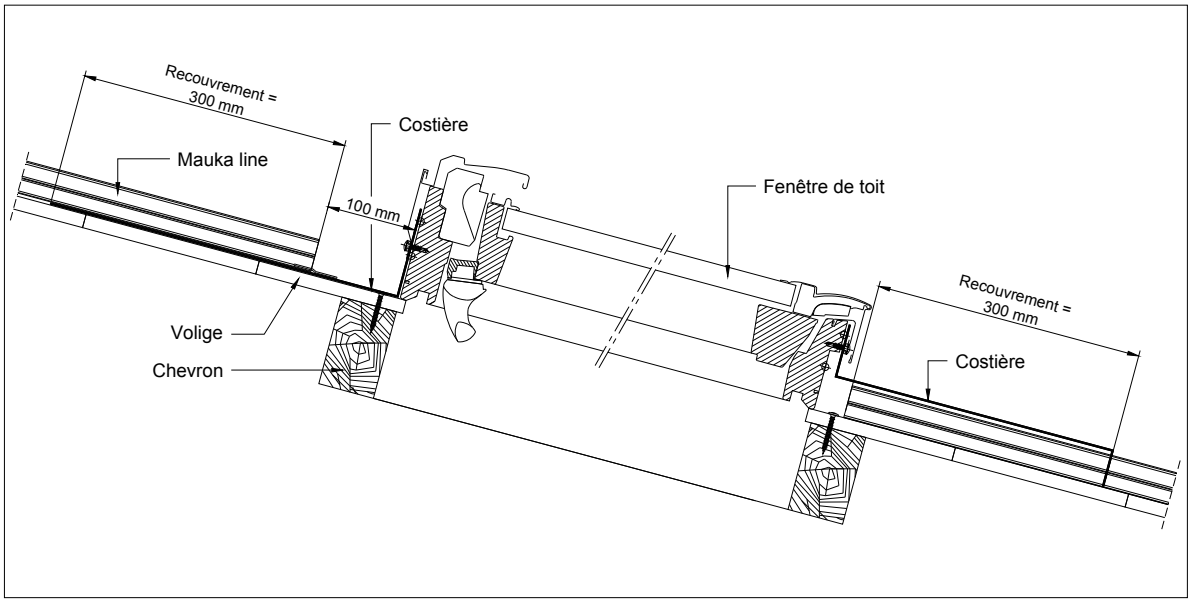
Figure 26 – Chatière réalisé par AMCF (entrée d'air = 50 cm²)



Nota : les chatières possèdent un bord relevé intérieur de 1 cm

Figure 27 – Costière pour fenêtre de toit - pente ≥ 27 % (ou 15°)





Détails de mise en œuvre de la costière pour fenêtre de toit

Figure 27.a – Mise en place des lames adjacentes

Figure 27.b – Mise en place de la 1ére lame sous costière

Figure 27.c – Mise en place de la 2éme lame sous costière

Figure 27.d – Mise en place de la 3éme lame après sa découpe

Figure 27.e – Découpe de la lame n° 3

En extrémité haute de la lame 3, la nervure « recouverte » sera découpée sur une longueur de 300 mm, longueur correspondant à la longueur du recouvrement transversal de la costière.
Seule reste la partie « remontée » de cette nervure.
Cette opération est réalisée par le poseur.

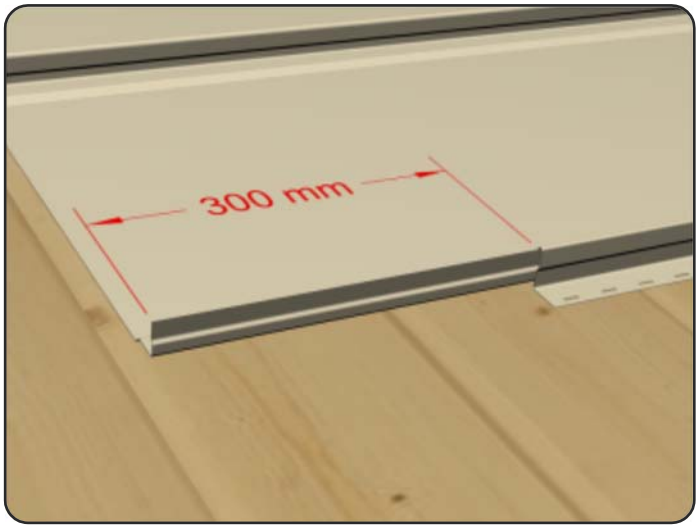


Figure 27.f – Mise en place de la costière

La costière est un élément monobloc réalisée en chaudronnerie en ateliers à partir de tôle planes de 1,50 mm d'épaisseur.
Sur chaque rive, une nervure « recouvrante » et « recouverte », provenant d'une lame découpée sont resoudées sur la tôle plane.
Elle recouvre transversalement les lames 1, 2 et 3 de 300 mm.

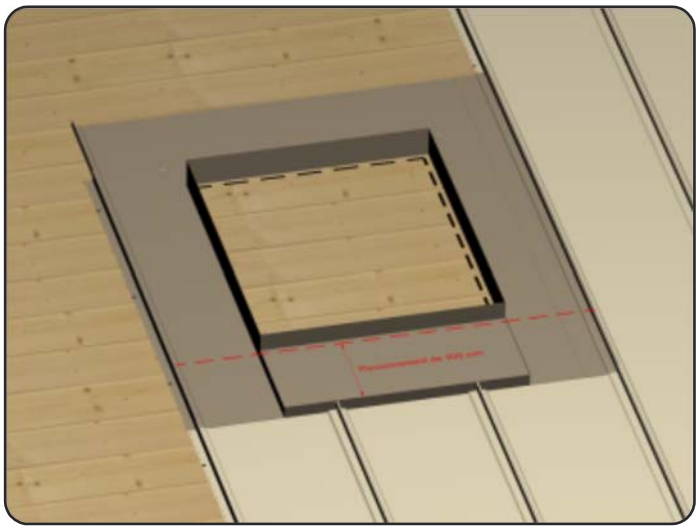


Figure 27.g – Recouvrement de 300 mm coté onde recouverte

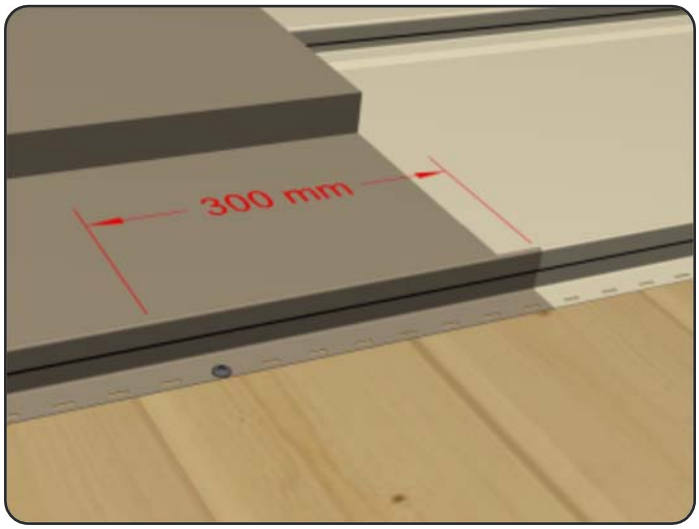


Figure 27.h – Recouvrement longitudinal onde recouvrante

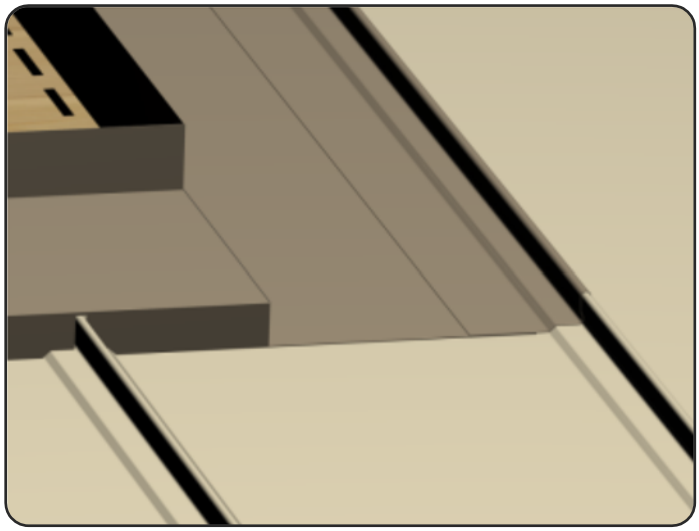


Figure 27.i – Mise en place de la 4ème lame au-dessus de la costière

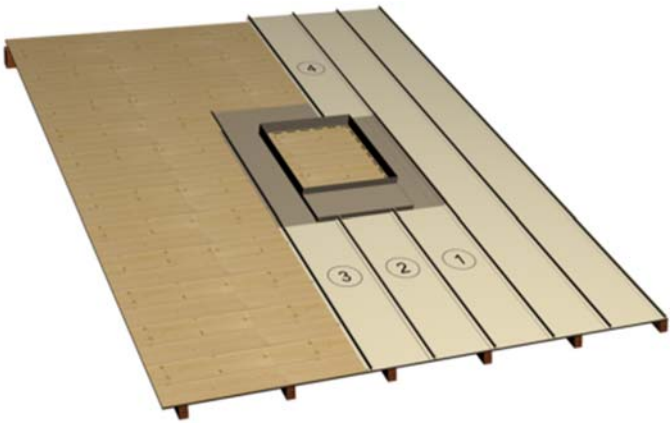


Figure 27.j – Patte de profondeur

La lame n° 4 viendra se clipser sous une patte préalablement soudée sur la costière.
Cette patte joue le rôle de butée de profondeur afin d'obtenir sans questionnement le recouvrement transversal de 300 mm.

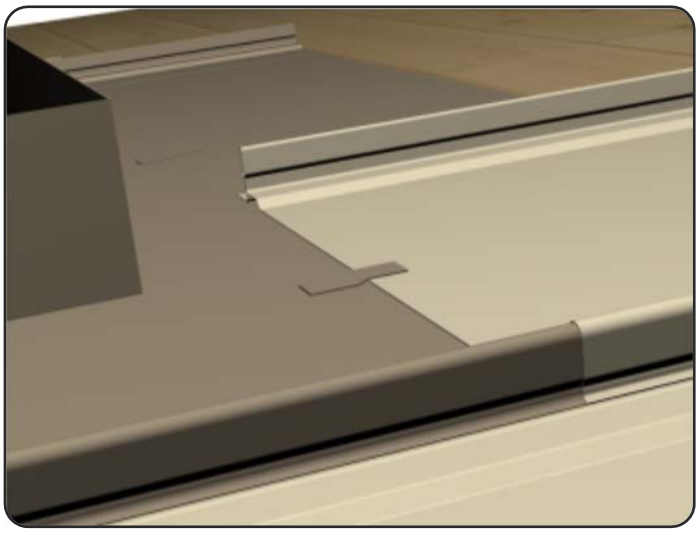


Figure 27.k - Mise en place de la 5éme au-dessus de la costière

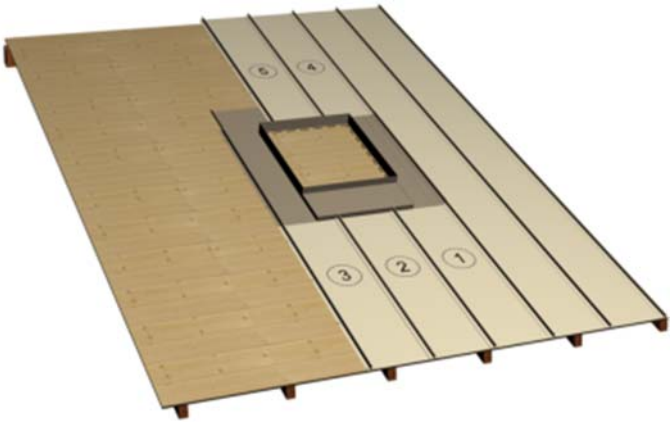


Figure 27.l – Mise en place de la 6éme lame au-dessus de la costière

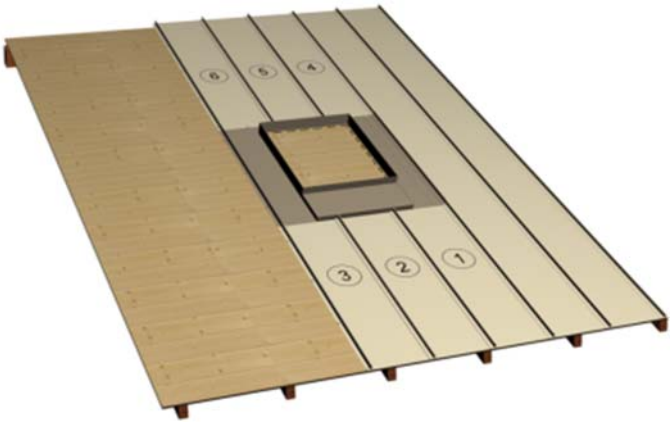


Figure 27.m – Vue de la partie haute de la costière

Les trois pattes, soudées en usine sur la costière, assurent un recouvrement transversal constant de 300 mm.

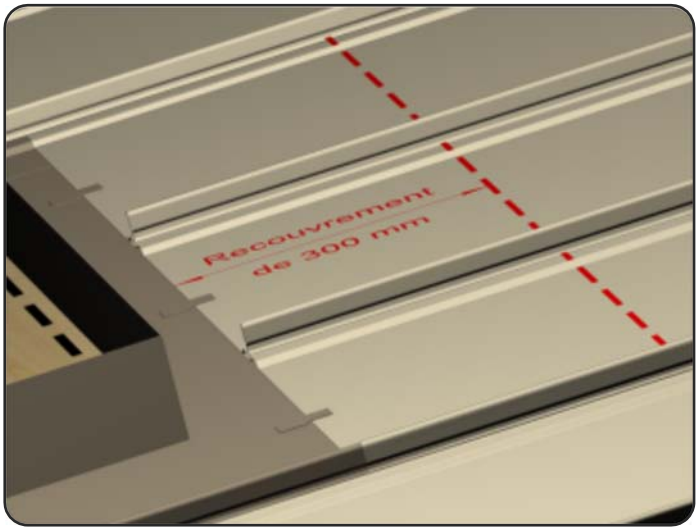


Figure 27.n – Mise en place de la lame recouvrante finale

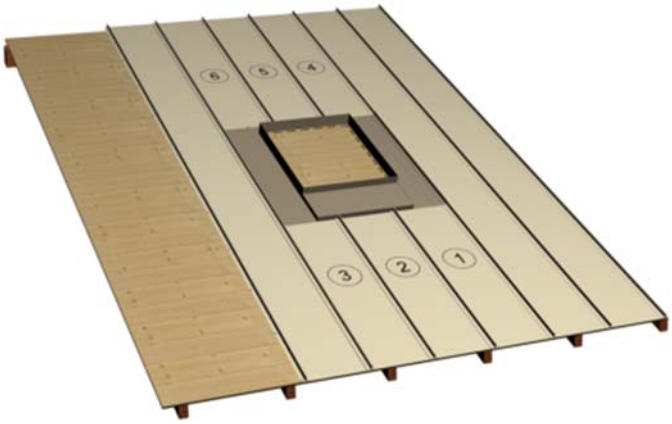
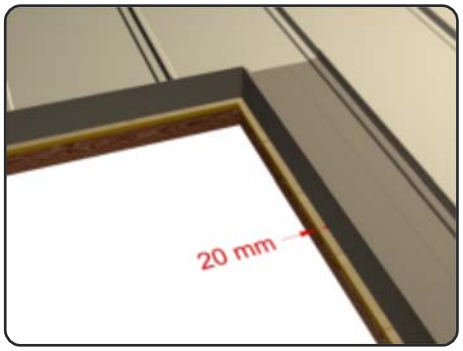


Figure27.o - Réalisation de l'ouverture dans le support



Dessins côtés des costières

Fig. 28 – Costière de type « Droite » pour pente ≥ 27 % (ou 15°)
Modèle présenté adapté pour une largeur utile de 1 350 mm (3 x 450)

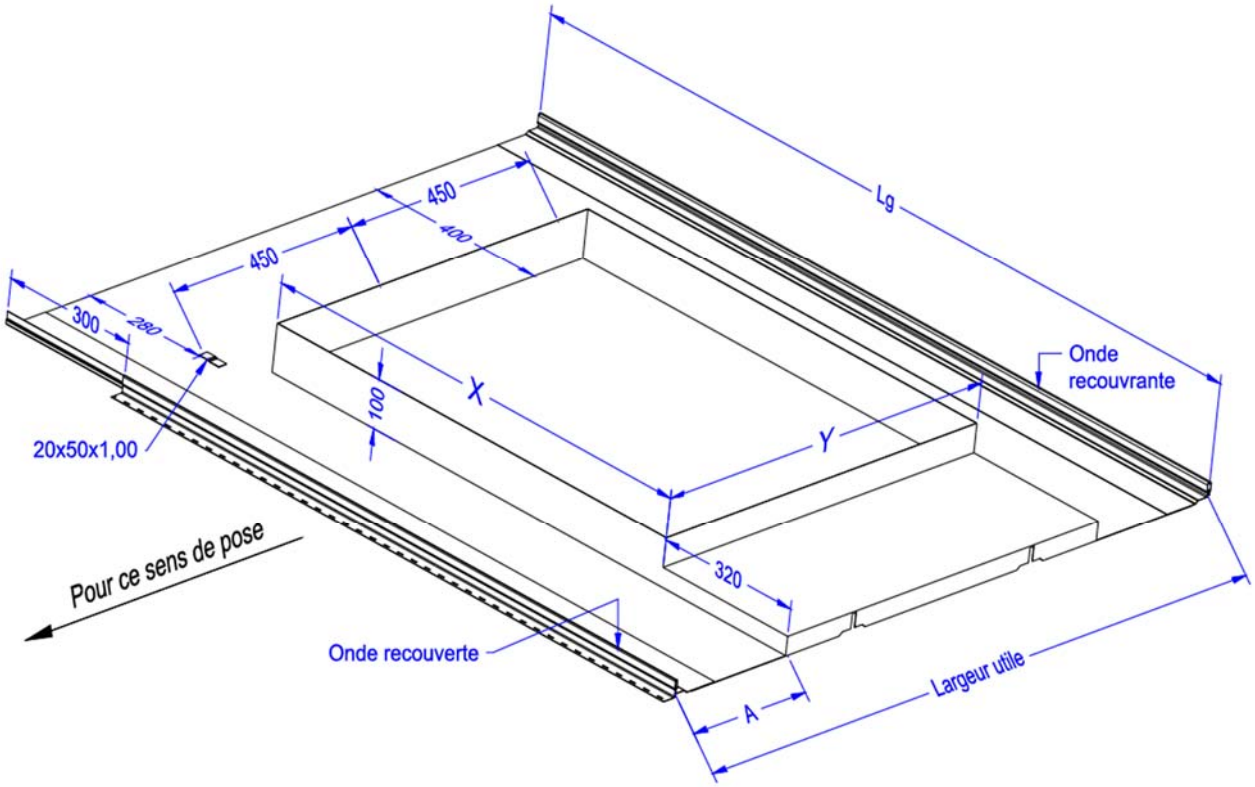


Fig. 29 – Costière de type « Gauche » pour pente ≥ 27 % (ou 15°)
Modèle présenté adapté pour largeur utile de 1 350 mm (3 x 450)

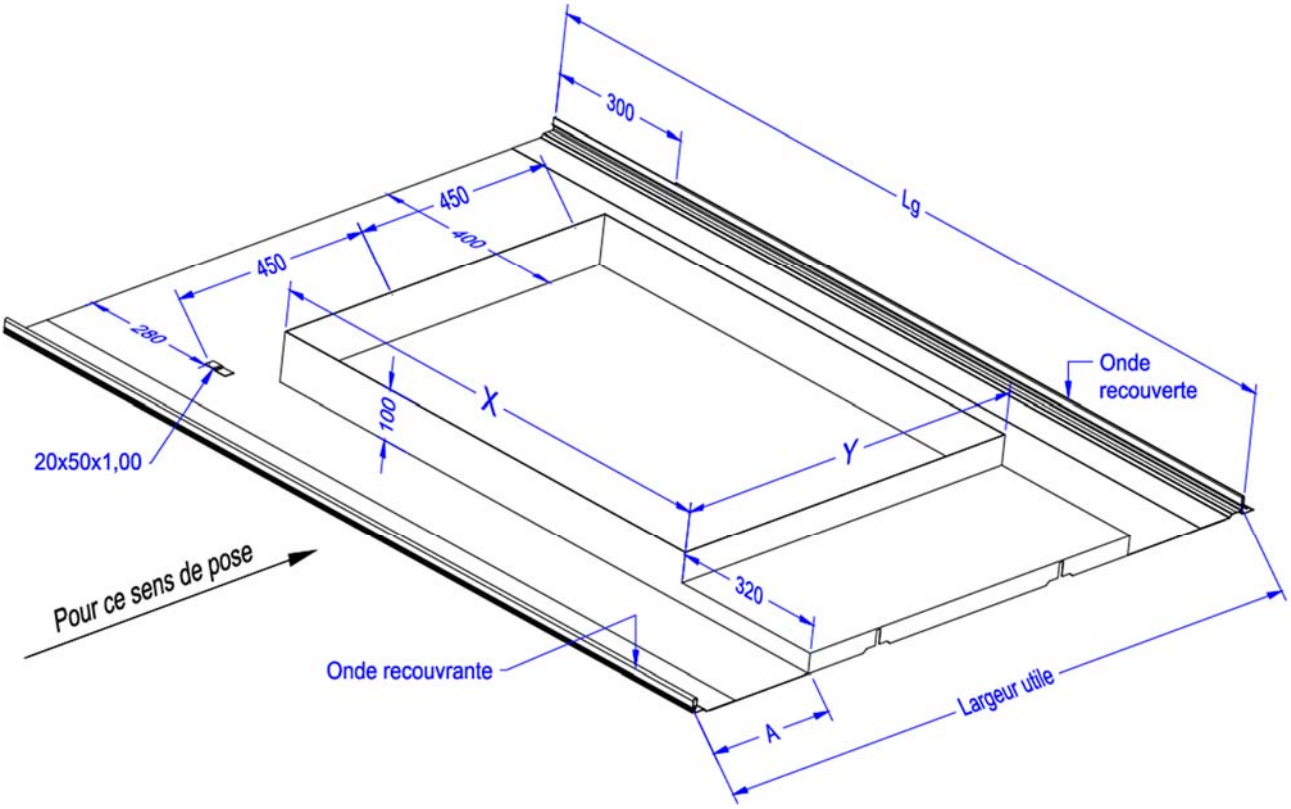


Tableau 5 – Dimension des costières en fonction des différents formats des fenêtres de toit Velux

Fenêtre de toit Vélux	Référence vélux		CK01	CK02	CK04	MK04	MK06	MK08	SK06	SK08	UK04	UK08
	Longueur		700	780	980	980	1180	1400	1180	1400	980	1400
	Largeur		550	550	550	780	780	780	1140	1140	1340	1340
Costière Mauka Line	largeur utile		900 (2 x 450)	900 (2 x 450)	900 (2 x 450)	1350 (3 x 450)	1350 (3 x 450)	1350 (3 x 450)	1800 (4 x 450)	1800 (4 x 450)	1800 (4 x 450)	1800 (4 x 450)
	Cotes	X	714	794	994	994	1194	1414	1194	1414	994	1414
		Y	555	555	555	785	785	785	1145	1145	1345	1345
		Lg	1434	1514	1714	1714	1914	2134	1914	2134	1714	2134
		A	172,5	172,5	172,5	282,5	282,5	282,5	327,5	327,5	227,5	227,5