

Document Technique d'Application

Référence Avis Technique **5/16-2513**

*Couverture en feuilles et
longues feuilles métalliques*
*Roofing made of metal
sheets and long sheets*

Prélaqué Granite[®] pour joint debout

Relevant de la norme

NF EN 14783

Titulaire : SMT Savoie Metal Toiture
94 Route de la Tuilerie
FR-74410 Saint-Jorioz

Tél. : +33 4 50 68 99 58
Fax : +33 4 50 77 21 01
E-mail : lguiochon@descours-cabaud.net
Internet : www.savoie-metal-toiture.fr

Distributeur : SMT Savoie Metal Toiture

Groupe Spécialisé n° 5.1

Produits et procédés de couvertures

Publié le 12 juillet 2017



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

(arrêté du 21 mars 2012)

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

Le Groupe Spécialisé n° 5.1 « Produits et procédés de couvertures » de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques a examiné, le 23 mai 2016 le procédé « Prélaqué Granite® pour joint debout », présenté par la Société SMT Savoie Metal Toiture. Il a formulé, sur ce procédé, l'Avis Technique ci-après. Cet Avis a été formulé pour les utilisations en France Européenne.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

Système de couverture froide à versants plans, issue de longues feuilles d'acier galvanisé prélaqué, totalement supportée, posée à joints debout. Les longues feuilles d'acier galvanisé prélaqué sont livrées sur chantier en bobineaux pour profilage sur chantier, ou en feuilles pour la réalisation d'accessoires.

1.2 Mise sur le marché

En application du Règlement (UE) n° 305/2011, le produit « Prélaqué Granite® pour joint debout » fait l'objet d'une Déclaration de Performances (DdP) établie par la Société Savoie Metal Toiture sur la base de la norme NF EN 14783:2013.

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

1.3 Identification

Les éléments Granite® HFX sont caractérisés par leur matériau constitutif.

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

Le système Prélaqué Granite® pour joint debout est prévu sur les bâtiments de tout type, avec une toiture à versants plans, de longueur de rampant 13 m maximum, de pente supérieure ou égale à 5 % (3°) et de hauteur maximale données aux *tableaux 2a et 2b*. Il permet la réalisation de couverture à joint debout en construction neuve ou en rénovation.

L'emploi de ce système dans les locaux autres qu'à faible et moyenne hygrométrie ($W/n \leq 5 \text{ g/m}^3$) 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 revendu pour une utilisation dans les Départements et Régions d'Outre-Mer (DROM).

2.2 Appréciation sur le procédé

2.2.1 Aptitude à l'emploi

Stabilité

Dans les conditions habituelles d'utilisation du procédé, c'est à dire avec une exposition au vent correspondant à des dépressions sous vent normal (Règles NV 65 modifiées) de valeur maximale 1 343 Pa pour les feuilles largeur 650 mm, et 1 879 Pa pour les feuilles largeur 500 mm (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.

Sécurité en cas d'incendie

En ce qui concerne les bacs revêtus polyuréthane, 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 d'un classement Broof T3.

Le classement de réaction au feu du procédé selon la norme NF EN 13501-1 est A1.

Sécurité en zones sismiques

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, selon le principe de toiture froide ventilée.

Prévention des accidents lors de la mise en œuvre

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

Le risque de condensation est comparable aux autres couvertures métalliques posées sur voliges ventilées en sous-face. Ce risque est normal compte tenu du domaine d'emploi revendiqué.

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 et accidents de couvertures couramment rencontrés en maison d'habitation.

Acoustique

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

Données environnementales

Le procédé Prélaqué Granite® pour joint debout ne dispose d'aucune Déclaration Environnementale (DE) et ne peut donc revendiquer aucune performance environnementale particulière. Il est rappelé que les DE n'entrent pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du produit.

Aspects sanitaires

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

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.

2.2.3 Fabrication et contrôle

La fabrication des bobines Granite® HFX, réalisée pour la Société SMT Savoie Metal Toiture, fait appel aux techniques habituelles de galvanisation et laquage des tôles d'acier.

Cet Avis est formulé en prenant en compte les contrôles et modes de vérification de fabrication décrits dans le Dossier Technique Établi par le Demandeur (DTED).

2.24 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.

Le DTED prévoit la mise en œuvre jusqu'à des températures de - 10 °C. Les conditions de mise en œuvre dans de telles conditions de températures ne devront pas déroger au Code du Travail et aux réglementations en vigueur sur le sujet.

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

2.3 Prescriptions Techniques

Pente et rampant minimal du procédé

La pente minimale est de 5 % et celle maximale est de 173 %.

La longueur maximale des longues feuilles est de 13 m.

La longueur de rampant maximale est de 13 m.

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

Les versants sont plans.

Manutention et stockage

Les bobines ou feuilles Granite® HFX doivent être stockées dans un endroit sec et abrité.

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, et NF P10-203-1 (réf. DTU 20.12).

Conclusions

Appréciation globale

L'utilisation du procédé Prélaqué Granite® pour joint debout dans le domaine d'emploi accepté (cf. *paragraphe 2.1*) et complété par le Cahier des Prescriptions Techniques, est appréciée favorablement.

Validité

Jusqu'au 31 mai 2019.

*Pour le Groupe Spécialisé n° 5.1
Le Président*

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Le titulaire se doit de respecter les dispositions réglementaires de marquage CE selon la norme NF EN 14783.

Bien que le procédé Prélaqué Granite® pour joint debout s'apparente à une technique décrite par le DTU 40.43, le Dossier Technique fait référence au DTU 40.41 plus récent et plus complet, dont la mise en œuvre décrite est similaire.

Le procédé ne présente pas de disposition de recouvrement transversal.

Comme pour tous les procédés de cette famille, une attention particulière doit être apportée à la réalisation des soudures (cf. § 4.4 du DTED).

Le GS attire l'attention sur l'originalité du procédé ayant recours à de l'acier protégé par galvanisation Z350, revêtu par un revêtement organique polyuréthane d'épaisseur 55 µm.

Bien que non envisagé dans le DTED, 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, mais dans la charpente, vérifiée apte pour cet usage.

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n° 5.1

Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

1. Principe

1.1 Domaine d'application

Le système Prélaqué Granite® pour joint debout est prévu sur les bâtiments de tout type, avec une toiture à versants plans, de longueur de rampant 13 m maximum, de pente supérieure ou égale à 5 % (3°) et de hauteur maximale données aux *tableaux 2a et 2b*. Il permet la réalisation de couverture à joint debout en construction neuve ou en rénovation.

L'emploi de ce système dans les locaux autres qu'à faible et moyenne hygrométrie ($W/n \leq 5 \text{ g/m}^3$) 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 revendu pour une utilisation dans les Départements et Régions d'Outre-Mer (DROM).

1.2 Principe

Le système Prélaqué Granite® pour joint debout consiste àagrafer les feuilles entre elles dans le sens longitudinal par un double pliage des reliefs latéraux, à l'aide d'une sertisseuse ou de pinces à joint debout.

Les profils (cf. *figure 1a*) sont fixés à l'aide de pattes de fixation clouées ou vissées sur le voligeage en bois conforme au *paragraphe 2.44*. Ces pattes seront pliées avec le joint, et ne seront donc pas visibles. La forme des reliefs latéraux avant et après le sertissage est montré en *figure 1.b*.

La couverture Prélaqué Granite® pour joint debout est supportée par des voliges ou planches dont la sous-face est ventilée : la toiture est ainsi dite froide.

2. Matériaux

2.1 Désignation

L'acier galvanisé prélaqué utilisé pour la couverture à joint debout est dénommé Granite® HFX.

2.2 Caractéristiques du matériau

2.21 Description du Granite® HFX

L'acier utilisé est de classe DX-54D selon la norme NF EN 10346. L'épaisseur nominale est de 0,60 mm.

La galvanisation double-face correspond aux critères de qualité de la classe Z350 selon la norme NF EN 10346.

Les deux faces de l'acier galvanisé sont prélaquées dans une ligne continue :

- En face extérieure : Granite® HFX Cool, épaisseur de 55 µm, obtenu par application d'un primaire de 25 µm de polyuréthane sans CrVI, puis d'une couche de finition de 30 µm polyuréthane ;
- En face intérieure : épaisseur de 10µm, obtenu par application d'un backcoat polyester avec époxy.

La production des bobines prélaquées se fait selon la norme NF EN 10169+A1.

2.22 Adaptation du matériau aux contraintes atmosphériques extérieures

Le *tableau 1* donne l'adaptation du matériau en fonction des expositions définies dans la norme XP P 34-301 et P34-310.

2.3 Gamme de produit du Granite® HFX

2.31 Dimensions

Le *tableau A* suivant indique les correspondances entre les largeurs des bobines et des profils. Le système à joint debout existe en deux largeurs standards 430 et 580 mm (cf. *figure. 1a*).

Tableau A – Correspondance largeur bobine / largeur utile

Produit	Bobines	
	500 mm	650 mm
Profil	430 mm	580 mm

Pour la réalisation des accessoires, il est possible de se procurer des feuilles de dimensions :

- 1 010 x 2 000 x 0,60 mm ;
- 1 010 x 3 000 x 0,60 mm.

La longueur maximale des bacs profilés est de 13 m.

2.32 Tolérances

Les bobines et feuilles sont obtenues à partir de bobines mères refendues.

Le *tableau B* récapitule les tolérances sur largeur attendues pour ces produits.

Tableau B – Tolérances sur largeur après refendage

Tolérance	Largeur 500 mm	Largeur 650 mm
Bobine	+0,5	+0,5
	-0,5	-0,5
Feuille	+6,0	+6,0
	-0,0	-0,0

Le *tableau C* récapitule les tolérances sur épaisseur attendues pour ces produits.

Tableau C – Tolérances sur épaisseur

Tolérance bobine/profil	Largeur 500 mm	Largeur 650 mm
Tolérance épaisseur (mm)	±0,04	±0,05

2.33 Couleurs

La gamme de couleurs pour le Granite® HFX Cool est la suivante :

- 9 coloris standards (RAL approchant : 9002, 9005, 3009, 7011, 7037, 9006, 8003, 6021, 8017) ;
- 9 autres coloris sur demande et en fonction des quantités (RAL approchant : 7040, 5024, 3011, 7044, 1017, 6003, 5009, 7038, 8004).

2.4 Accessoires de fixation

2.41 Pattes de fixation (cf. figure 2)

Les pattes de fixation fixes et coulissantes sont en acier inoxydable de qualité minimale X6Cr17 selon la norme NF EN 10088, d'épaisseur 0,6 mm pour les platines des pattes coulissantes et 0,4 mm pour les épingles des pattes coulissantes et des pattes fixes. Les pattes sont conformes au DTU 40.41.

Les pattes sont fixées au support en bois avec des vis ou avec des pointes décrites ci-après.

2.42 Vis à bois

Les vis à bois doivent être à tête fraisée, soit à empreinte cruciforme (symbole FZ) selon la norme NF E 25-601, soit à tête fendue (symbole FS) selon la norme NF E 25-604.

Les vis ont un diamètre minimum de 4 mm et une longueur minimum de 30 mm, et elles sont en inox, galvanisée ou bichromatée.

2.43 Pointes annelées

Les pointes annelées sont conformes à la norme NF EN 10230-1, elles pourront être galvanisées ou non.

Elles sont conformes au DTU 40.41.

2.44 Support de couverture

Le support en bois massif de la couverture est normalement effectué par le couvreur à l'aide de voliges, frises ou planches, conformément au DTU 40.41.

Le sapin, l'épicéa, le pin sylvestre et le peuplier selon le paragraphe 4.61 du DTU 40.41 sont compatibles avec le procédé Prélaqué Granite® pour joint debout. Seule la pose sur supports en bois compatibles est visée.

2.45 Accessoires métalliques de couverture

Les accessoires seront également fabriqués à partir de feuilles en Granite® HFX de même nature que la partie courante, d'épaisseur de 0,6 mm. Ils seront façonnés sur chantier ou en atelier.

Les accessoires couramment utilisés pour la création de couverture Prélaqué Granite® pour joint debout répondent aux normes NF P 34-402 (bandes façonnées), NF P 34-403 (couvre-joints) conformément au DTU 40.41.

2.46 Kit de soudure

Une peinture spécifique de retouche et un kit de soudure avec métal d'apport adapté au Granite® HFX sont utilisés en cas de soudure.

Un kit de soudure spécifique au Granite® HFX peut être fourni par la Société SMT Savoie Metal Toiture sur demande. Ce kit contient :

- Matériau d'apport : 5 targettes de composition Pb50Sn50 (50 % plomb / 50 % étain) ;
- Décapant : « Décapant express fer 1L » fabriqué par V33. Un pot de 1,0 litre ;
- Peinture de retouche :
 - COLORJELT PEN ALL COLOURS fabriqué par Essem en aérosol de 520 ml,
 - COLORJELT STYLO fabriqué par JELT I.

Le kit de soudure est livré avec une notice explicative, ainsi que les fiches techniques du décapant et de la peinture de retouche.

3. Fabrication, contrôles et marquage

3.1 Fabrication et contrôle des bobines Granite® HFX

Les bobines d'acier pour la couverture à joint debout Prélaqué Granite® pour joint debout sont produites et contrôlées sur les lignes de la Société ArcelorMittal à Montataire (60), selon la norme NF EN 10346 et NF EN 14783.

La galvanisation et le laquage sont effectués sur les lignes de revêtement métallique et de prélaquage d'ArcelorMittal. L'épaisseur des couches de peinture est mesurée en continu. La teinte, la brillance, l'adhérence et la sensibilité à la fissuration sont mesurées toutes les 3 bobines de prélaqué. Les bobines peuvent avoir un poids jusqu'à 10 t. Les contrôles effectués en production et sur produits finis sont conformes à la norme NF EN 10169+A1.

Ensuite, les bobines prélaquées sont refendues en bobineaux ou découpées en feuilles par le centre de services Jack Muller, à Wijchen aux Pays-Bas. Un film pelable de 80 µm y est également appliqué en partie courante. Un certificat 3.1 selon la norme NF EN 10204 est fourni par Jack Muller à la Société SMT Savoie Metal Toiture.

Les bobineaux sont ensuite profilés par SMT Savoie Metal Toiture tels que décrit à la *figure 1a*.

3.2 Marquage

Chaque lot de matière – bobine ou profilé – est livré avec une étiquette qui permet de faire la traçabilité de la production de la bobine au profilé installé en couverture.

3.3 Conditionnement

Des profilés jusqu'à 13 m de long sont livrés aux couvreurs.

4. Mise en œuvre

Elle est réalisée conformément aux dispositions DTU 40.41, chapitre 5, ou aux sections détaillées de ce document.

4.1 Variations dimensionnelles

Sous l'effet de la chaleur, les profilés en Granite® HFX sont soumis à la dilatation. Il en résulte un allongement du métal de 0,01 mm/m/°C du fait du coefficient de dilatation thermique du Granite® HFX qui est de 12,0 x 10⁻⁶ m/m/°C.

4.2 Manutention et stockage

Une couverture en Prélaqué Granite® pour joint debout est réalisée à partir de profilés. Ces profilés doivent être entreposés dans un endroit couvert et sec et surélevés par rapport au sol afin d'assurer une bonne ventilation.

Il faut faire attention à ne pas endommager la surface du matériau :

- Il est recommandé d'être prudent dans l'emploi d'élingues ou d'autres moyens de levage afin d'éviter les griffures ou les déformations du Granite® HFX ;
- Toute rayure ou marque constituerait une amorce de corrosion dans le temps et se révélerait inesthétique.

Afin de protéger sa surface, le Granite® HFX est revêtu d'un film de protection en partie courante. Ce film doit être retiré avant sertissage.

4.3 Mise en œuvre du support en bois massif

Le support pour la couverture en longue feuille doit être réalisé conformément aux paragraphes 5.1311 et 5.1312, ainsi qu'à l'Annexe D du DTU 40.41.

4.4 Soudure

Si nécessaire, le matériau peut être soudé pour la réalisation de pénétrations ou de points singuliers.

Le matériau d'apport doit avoir une composition Pb50Sn50 (50 % plomb / 50 % étain).

Avant d'effectuer une soudure sur un revêtement galvanisé prélaqué, il est important de décaper l'épaisseur de la coloration de la surface supérieure de l'élément recouvert et des deux faces de l'élément recouvrant, et de nettoyer avec soin les pièces à assembler, soit :

- À l'aide d'un gel décapant appliqué au pinceau ou en aérosol et en éliminant le revêtement désagrégé à l'aide d'une spatule puis de bien essuyer avec un chiffon sec ;
- En chauffant au chalumeau et en éliminant le revêtement désagrégé avec une spatule puis de bien essuyer avec un chiffon sec ;
- À l'aide d'une toile abrasive fixe en pensant à bien dépoussiérer après l'opération.

Ne pas retirer la peinture par meulage.

L'utilisation d'un mélange chlorure de zinc et d'éthylèneglycol facilite le soudage et améliore la qualité de la soudure.

- Chauffer le joint en y posant la panne du fer à souder. Lorsque le métal est suffisamment chaud, la targette de soudure fond au contact du métal, s'étale et y adhère ;

- Déplacer le fer très lentement en suivant la panne avec la targette de soudure ;

- Lisser la soudure encore chaude avec un chiffon mouillé.

Après la soudure, les surfaces sont reconditionnées en appliquant une couche peinture de retouche de teinte similaire au coloris de la couverture Granite® HFX Cool (peintures en pot distribuées par la Société SMT Savoie Metal Toiture, cf. *paragraphe 2.46*).

4.5 Fixation des profilés Granite® HFX

Les profilés doivent être fixés au support en bois par des pattes de fixation conformes au *paragraphe 2.41* (cf. *figure 2*) :

- Pour des profilés d'une longueur inférieure à 3 m, toutes les pattes de fixation sont fixes ;
- Pour des profilés d'une longueur supérieure à 3 m, deux types de pattes différentes sont utilisées et une zone fixe doit être prévue. La position de cette zone fixe dépend de la pente du toit (cf. *figures 3 à 7*).

Fixation des pattes

Les pattes de fixation doivent être fixées à l'aide de vis ou de pointes décrites précédemment (cf. *paragraphe 2.4*) :

- Les pattes fixes sont fixées par 2 vis ou 2 pointes (cf. *figure 2*) ;
- Les pattes coulissantes sont fixées par 3 pointes ou 3 vis (cf. *figure 2*) ;
- Les pattes de fixation sont fixées conformément au DTU 40-41, paragraphe 5.4.2.2. (cf. *figures 3 à 7*).

4.6 Mise en place du Granite® HFX

Le Prélaqué Granite® pour joint debout doit être installé par des professionnels habitués à la technique de pose du joint debout.

Les profilés en Granite® HFX sont posés parallèlement à la ligne de la plus grande pente.

Pour le double joint, une sertisseuse à zinc ou des pinces à joint debout sont utilisées (cf. *figure 8*). Il faut vérifier que l'outil utilisé pour le sertissage n'endommage pas le revêtement (réglage correct, état et vêtu des galets de sertissage).

Les profilés de Granite® HFX sont livrés avec un film de protection, qui doit être retiré juste après la pose du matériau sur le toit. Une exposition prolongée de ce film au soleil peut le rendre difficile à retirer.

La température minimale permettant de travailler le Granite® HFX sans risque est de -10 °C (cf. *paragraphe 2.24* de l'*AVIS*).

4.7 Pénétrations

Les travées de bandes de couverture Granite® HFX peuvent être continues ou discontinues, en fonction des éléments rencontrés sur la couverture (souches de cheminées, châssis de toit, etc.). Ces pénétrations n'intéressent qu'un joint debout de profil au maximum (cf. *figure 17*).

4.7.1 Raccordement sur des pénétrations continues

Le type de raccord est réalisé conformément au paragraphe 5.437 du DTU 40.41.

4.7.2 Raccordement sur des pénétrations discontinues

Le type de raccord est réalisé conformément au paragraphe 5.438 du DTU 40.41.

4.8 Opération de découpe et de perçage

Les opérations de meulage ou de tronçonnages des bandes du Granite® HFX sont à proscrire. En effet, il faut privilégier les opérations de cisailage ou de grignotage.

De plus, lors des opérations de perçage, il faut veiller à enlever les particules métalliques résiduelles chaudes pour éviter leur incrustation et ne pas risquer leur oxydation sur le revêtement.

4.9 Ventilation de la couverture

4.9.1 Couverture plane sur comble perdu

La section totale des orifices de passage d'air doit être au moins égale à 1/5000° de la surface projetée de la couverture sur un plan horizontal.

La ventilation peut être assurée :

- Soit, par une entrée d'air en partie basse et une sortie d'air en partie haute de la couverture, la section totale des orifices étant répartie par moitié en partie haute et basse ;
- Soit, par des ouvertures en pignons.

Dans tous les cas, les ouvertures en pignons ne pourront être utilisées que 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.

4.9.2 Couverture plane avec isolation thermique sous rampant

La surface totale des orifices de passage d'air doit être au moins égale à 1/3000° de la surface projetée de la couverture sur le plan horizontal.

La ventilation peut être assurée :

- Soit, par une entrée d'air en partie basse et une sortie d'air en partie haute de la couverture, la section totale des orifices étant répartie par moitié en partie haute et basse ;
- Soit, par des ouvertures en pignons. La ventilation par ouvertures en pignon nécessite la création au faitage d'un espace libre sous les chevrons de 50 cm minimum (cf. *paragraphe 5.63 du DTU 40.41*).

La surface totale des orifices étant répartie par moitié en partie haute et basse de la couverture.

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.

Dans tous les cas, les ouvertures en pignons ne pourront être utilisées que 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 (cf. *DTU 40.41*).

4.9.3 Aération linéaire

L'aération linéaire de la sous-face de la couverture s'effectue par une entrée d'air continue à l'égout et une sortie d'air continue au faitage.

Dans le cas de couverture à ressauts, ceux-ci peuvent servir d'entrée et/ou de sortie d'air.

Des ouvertures en pignons peuvent être réalisées par des grilles. Cette technique peut être utilisée avec une entrée d'air continue à l'égout.

Dans le cas de fente, la plus petite dimension des orifices est de 10 mm. Au-delà de 20 mm d'ouverture, il doit être disposé un grillage à mailles fines destiné à s'opposer à l'intrusion de petits animaux.

4.10 Recouvrements transversaux (ressauts) (cf. *figure 16*)

Les recouvrements transversaux se font uniquement en réalisant un ressaut conformément au paragraphe 5.4.2.3.1.1 du DTU 40.41.

4.11 Exécution des points singuliers de couverture (cf. *figures 9 à 16*)

Des accessoires préfabriqués sont disponibles pour la réalisation des différents points singuliers (cf. *figures 9 à 16*). Tous les accessoires sont réalisés dans le même matériau que les parties courantes (cf. *paragraphe 2.2*). Dans le cas où des soudures sont nécessaires pour la réalisation des points singuliers, se reporter au *paragraphe 4.4*.

4.11.1 Égout et bas de ressaut

Les *figures 9 et 10* illustrent le raccordement du bas des versants avec les gouttières et chéneaux.

4.11.2 Faîtage et arêtiers

La *figure 11* montre un exemple de finition au faitage dans le cas d'une toiture double pente avec coulisseau de tête.

La *figure 12* présente un exemple de finition au faitage dans le cas d'une toiture mono-pente avec coulisseau de tête.

La *figure 13* illustre un exemple de finition au faitage dans le cas d'une jonction avec un mur avec coulisseau de tête.

Les supports de faitage préfabriqués sont réalisés en acier galvanisé DX51D + Z275 – 0,75 mm, avec une perforation de type R4T8 locale qui permet la ventilation, et prélaqués en Granite® HFX Cool (cf. *figure 18*). Leurs longueurs sont limitées à 2 mètres.

4.11.3 Rives

Les *figures 14 et 15* illustrent 2 exemples de finition de rive :

- Avec main courante ;
- Avec couvertine.

4.11.4 Ressaut

La *figure 16* montre un exemple de ressaut ventilé avec coulisseau de tête.

4.11.5 Conduit – cheminée

L'installation est réalisée conformément au paragraphe 5.4 du DTU 40.41.

5. Support technique

La Société SMT Savoie Metal Toiture assure une assistance technique sur demande pour la couverture Prélaqué Granite® pour joint debout. Une assistance technique pour le démarrage d'un premier chantier est possible.

6. Conseils d'entretien

L'entretien normal d'une couverture en Prélaqué Granite® pour joint debout comporte notamment :

- L'enlèvement des feuilles, herbes, mousses et autres dépôts ou objets étrangers au moins une fois par an ;
- Le maintien en bon état des évacuations d'eau pluviale et s'assurer que de l'eau ne stagne pas sur le toit ;
- S'il y a lieu, le maintien en bon état de la ventilation de la sous-face de la couverture ;
- Le maintien en bon état des ouvrages qui contribuent à l'étanchéité de la couverture (solins, larmiers, bandeaux) ;
- Les éraflures révélant le primaire doivent être retouchées avec un petit pinceau.

L'usage implique une circulation réduite au strict nécessaire pour l'entretien normal défini ci-dessus et d'autres travaux, tels que ramonage, pose et entretien d'antennes, paraboles...

Il convient de prendre les précautions et les dispositions utiles pour ne pas provoquer :

- Le poinçonnement des parties planes ou les déformations de joints, couvre-joints... ;
- La détérioration du revêtement galvanisé prélaqué.

Dans le cas où des équipements techniques nécessitant des visites fréquentes (installations de conditionnement d'air par exemple) seraient installés sur la couverture, des dispositions, telles que chemin de circulation ou chemin de marche, doivent être envisagées.

Lors de la mise en œuvre, l'entretien ou l'usage d'une couverture comportant des parties éclairantes ou d'autres accessoires en polyester armé de fibres de verre, on ne doit pas prendre appui directement sur le Granite® HFX. Des échafaudages, plates-formes, planches ou échelles sont utilisés en protection.

Dans le cas de salissures, un simple nettoyage à l'eau savonneuse suivi d'un rinçage à l'eau claire est suffisant. En cas de surfaces fortement salies, il est conseillé d'utiliser un appareil de lavage haute pression avec une pression limitée à 50 bars.

B. Résultats expérimentaux

- Réaction au feu - Rapport CSTB N° RA08-0034 du 30 août 2013.
- Rapport d'essai ArcelorMittal du 7 mars 2014 :
 - Résistance à la corrosion en site C5M à Brest : PV de classement RC5 selon la norme NF EN 10169-2 de l'Institut de la Corrosion.
 - Résistance aux UV en site naturel à Bandol : classement RUV3 selon la norme NF EN 10169.
 - Essais de vieillissement accéléré UV/condensation selon la norme NF EN 12523-10 (2 000 heures) : $\Delta E \leq 3$, rétention ≥ 60 %.
 - Essais de corrosion accélérée au brouillard salin selon la norme NF EN 13523-8 : 700 heures.
- Rapport d'essai ArcelorMittal du 26/04/14 : Résistance à la fissuration par pliage selon la norme NF EN 13523-7 : valeur ≤ 1 T à 20 °C.
- Rapport d'essai ArcelorMittal du 18/03/16 : Résistance à la fissuration par pliage selon la norme NF EN 13523-7 : valeur $\leq 1,5$ T à -10 °C.
- Rapport d'essai ArcelorMittal du 25/10/2013 : Résistance à la déformation rapide (essai de choc) selon la norme NF EN 13523-5 : 18 J.
- Rapport d'essai ArcelorMittal du 7 janvier 2015 : Résistance à l'humidité après 1 500 heures selon la norme NF ISO 6270-1.
- Résistance en dépression selon ETAG 006, rapport CSTB N° CLC 15-26056056 du 20 avril 2015 sur bacs 430 et 580 mm.

C. Références

C1. Données environnementales ⁽¹⁾

Le procédé Prélaqué Granite® pour joint debout ne fait pas l'objet d'une Déclaration Environnementale (DE). Il ne peut donc revendiquer aucune performance environnementale particulière.

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

C2. Autres références

La production de Granite® HFX pour le marché de la couverture à joint debout a débuté en 2011.

Depuis 2013, une superficie d'environ 4450 m² a été réalisée en France.

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

Tableaux et figures du Dossier Technique

Tableau 1 – Adaptation du revêtement du Granite® HFX en fonction de l'atmosphère extérieure pour les pentes ≥ 5 %

Substrat	Revêtement organique	Classé suivant la norme P 34-301	Rurale non polluée	Urbaine et industrielle		Marine				Spéciale	
				Normale	Sévère	Particulière	10 à 3 km	Bord de mer ⁽¹⁾ (< 3 km)	Mixte	Particulière	Fort UV
DX54D+ Z350	Polyuréthane 55µm	v	■	■	○	■	■	■	○	○	-

■ : Revêtement adapté à l'exposition.
 ○ : Revêtement dont le choix définitif ainsi que les caractéristiques doivent être arrêtées après consultation et accord du fabricant.
 - : Revêtement non adapté.
 (1) : À l'exclusion du front de mer.

Tableau 2a – Limites de hauteur des couvertures en Prélaqué Granite® pour joint debout en versants plans pour un bâtiment fermé selon les zones et sites des règles NV 65 modifiées

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	430 mm (1)	40 m	40 m	40 m	40 m	40 m	15 m (40 m)	20 m (40 m)	10 m (30 m)
	580 mm (2)	40 m	15 m	20 m	10 m	10 m	Non admis	Non admis	Non admis

Si dans les zones de rives définies dans le DTU 40.41, la distance entre les pattes de fixation est réduite à 250 mm (cf. figure 3), les valeurs entre parenthèse sont applicables.

(1) Performance au vent extrême selon règles NV 65 modifiées : 3288 Pa, soit 46,6 daN par patte de fixation.

(2) Performance au vent extrême selon règles NV 65 modifiées : 2350 Pa, soit 45 daN par patte de fixation.

Tableau 2b – Limites de hauteur des couvertures en Prélaqué Granite® pour joint debout en versants plans pour un bâtiment ouvert selon les zones et sites des Règles NV 65 modifiées

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	430 mm (1)	40 m	30 m	40 m	20 m (40 m)	20 m (40 m)	10 m (30 m)	10 m (40 m)	Non admis (20 m)
	580 mm (2)	30 m	Non admis	15 m	Non admis	Non admis	Non admis	Non admis	Non admis

Si dans les zones de rives définies dans le DTU 40.41, la distance entre les pattes de fixation est réduite à 250 mm (cf. figure 3), les valeurs entre parenthèse sont applicables.

(1) Performance au vent extrême selon règles NV 65 modifiées : 3288 Pa, soit 46,6 daN par patte de fixation.

(2) Performance au vent extrême selon règles NV 65 modifiées : 2350 Pa, soit 45 daN par patte de fixation.

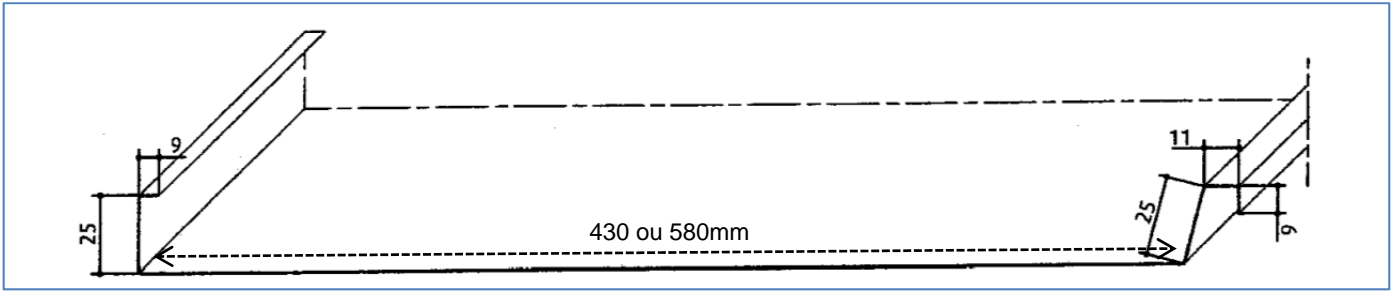


Figure 1a – Profil à joint debout

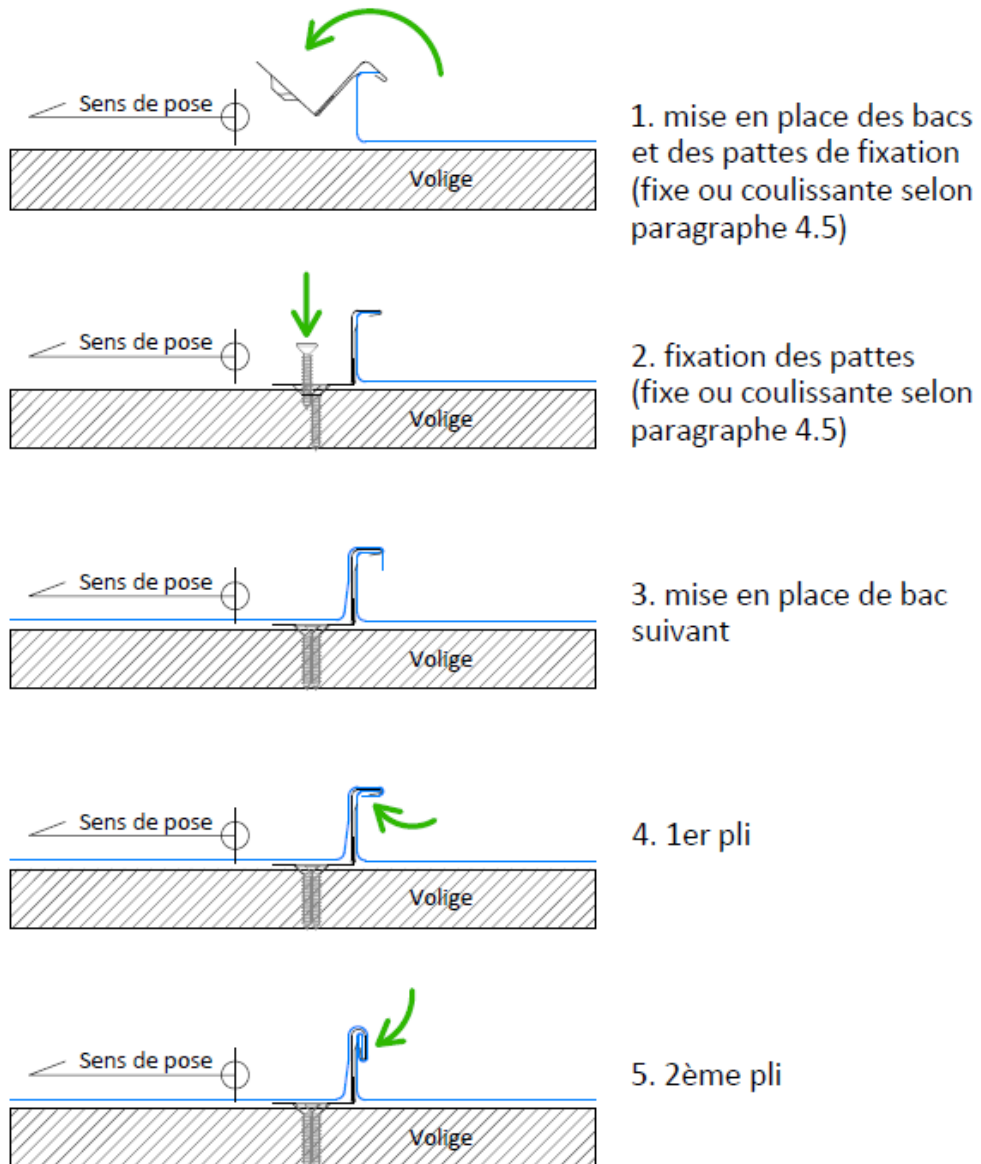


Figure 1b – Principe de fixation des profilés

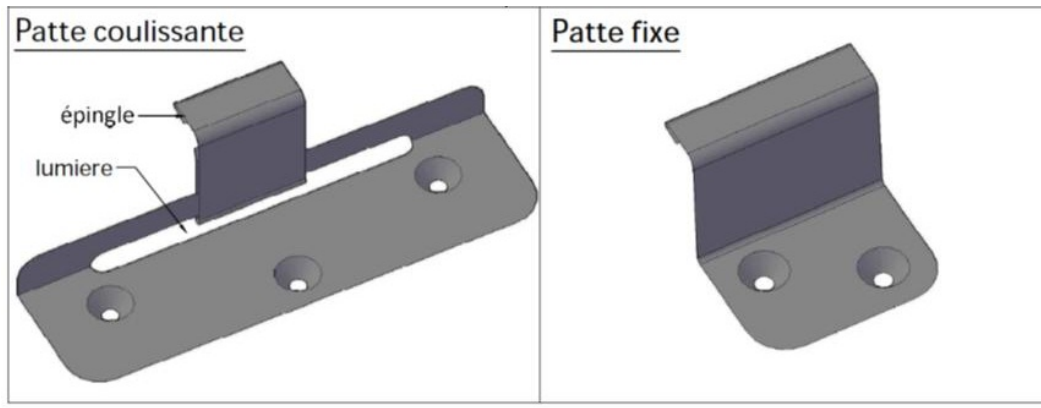


Figure 2 – Pattes de fixation coulissantes et fixes

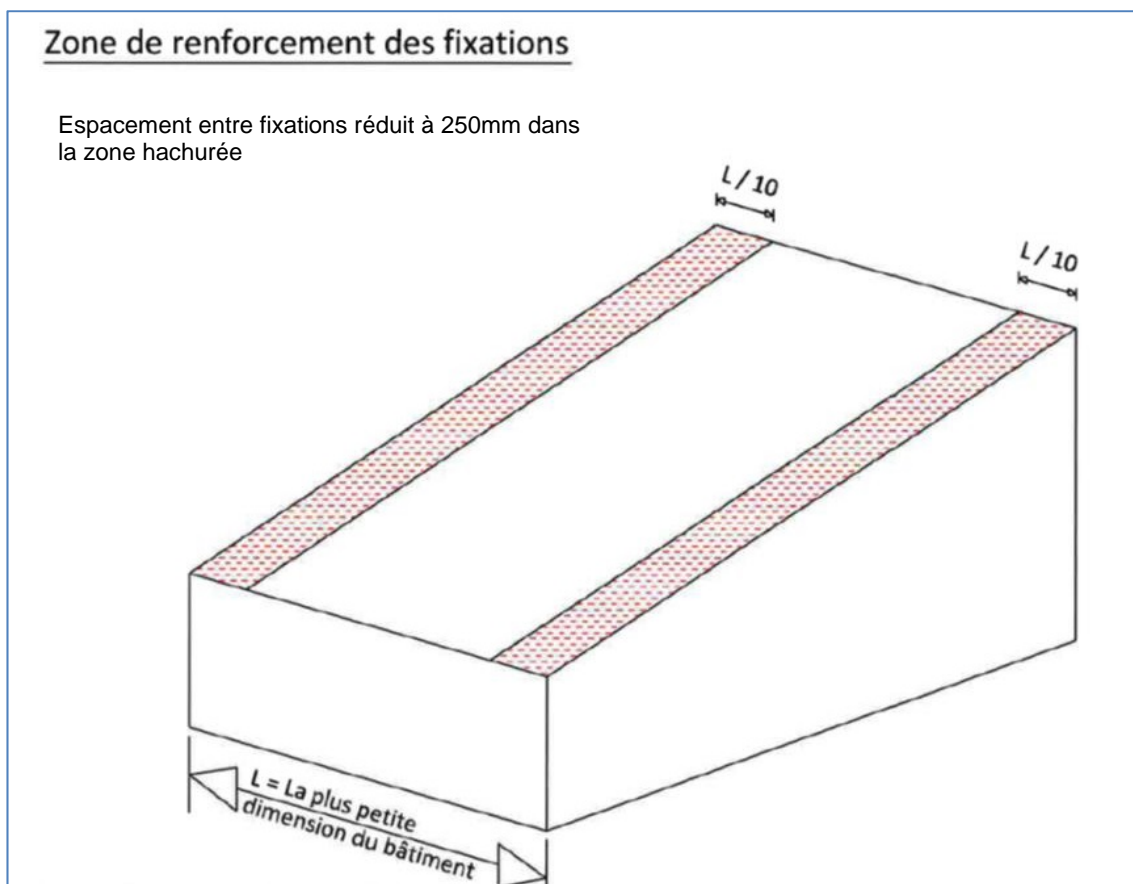
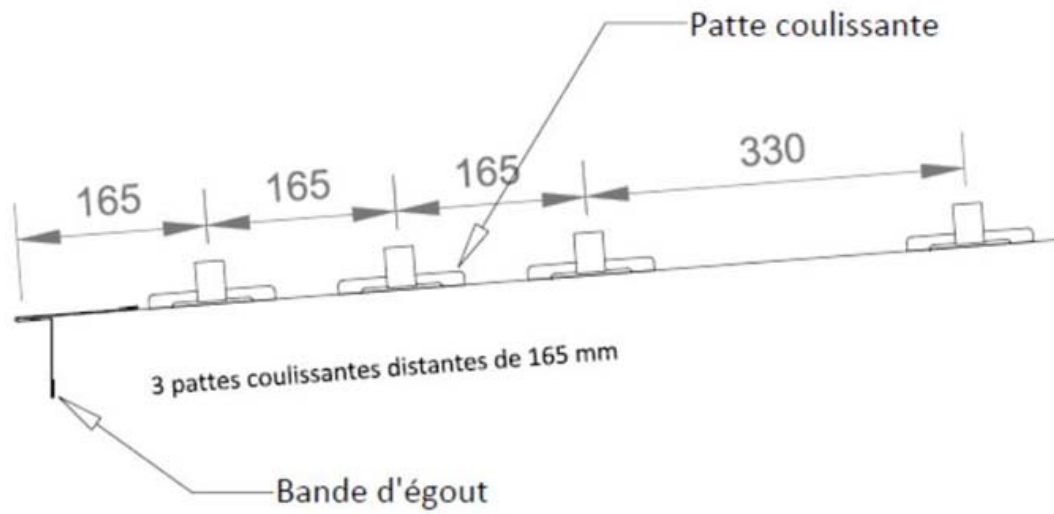


Figure 3 – Principes généraux de réduction de l'espace entre fixations en rive de couverture

Principe de fixation sur zone d'égout



Principe de fixation sur zone fixe en partie courante

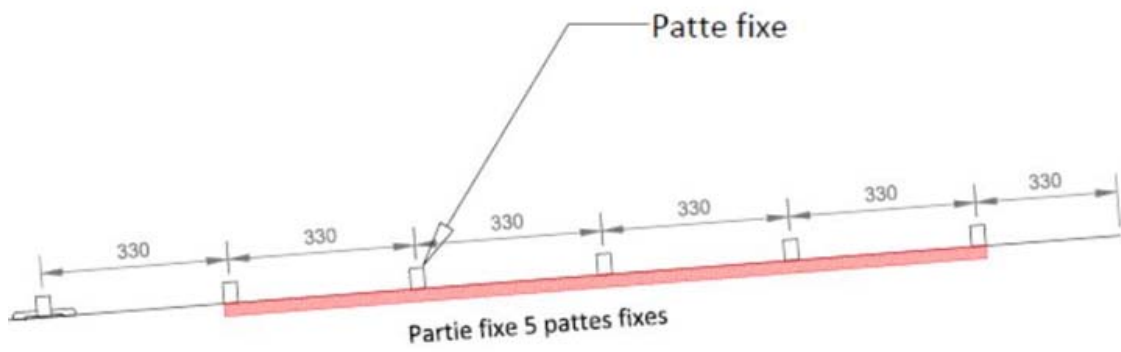


Figure 4 – Répartition des fixations en zone d'égout et en zone fixe

Principe de fixation sur pente inférieure à 20% :

- Distance générale entre les pattes est de 330 mm
- Dans le cas de pose renforcée en rives, la distance générale est de 250 mm
- En zone d'égout la distance entre les pattes est de 165 mm

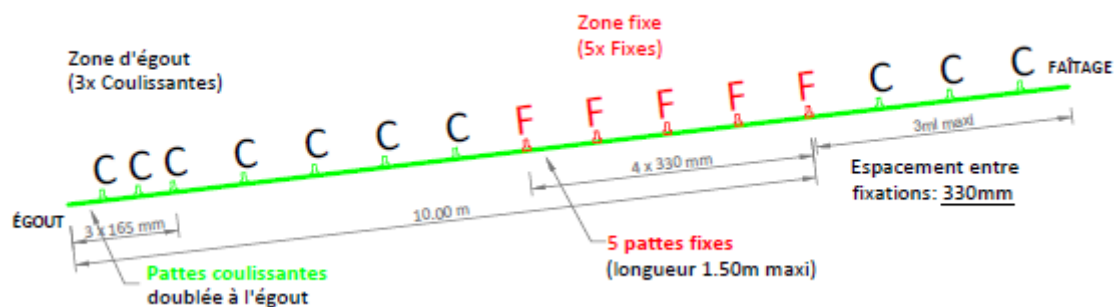


Figure 5 – Répartition des fixations sur un toit de pente inférieure à 20 %

Principe de fixation sur pente entre 20% et 60 % :

- Distance générale entre les pattes est de 330 mm
- Dans le cas de pose renforcée en rives, la distance générale est de 250 mm
- En zone d'égout la distance entre les pattes est de 165 mm

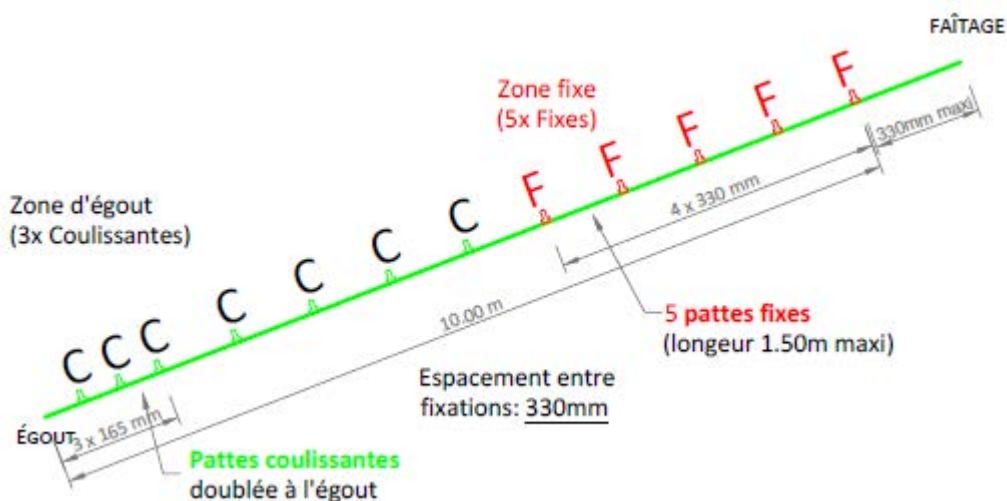


Figure 6 – Répartition des fixations sur un toit de pente entre 20 et 60 %

Principe de fixation sur pente entre 60% et 173 % :

- Distance générale entre les pattes est de 330 mm
- Dans le cas de pose renforcée en rives, la distance générale est de 250 mm
- En zone d'égout la distance entre les pattes est de 165 mm

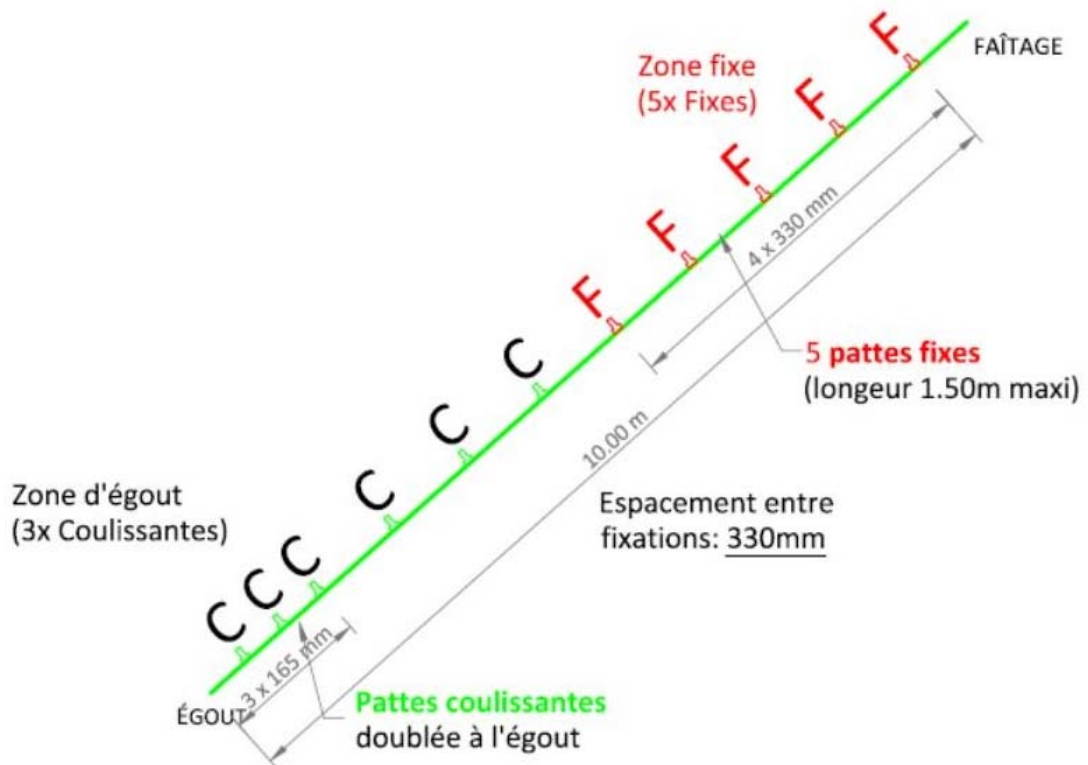


Figure 7 – Répartition des fixations sur un toit de pente entre 60 et 173 %

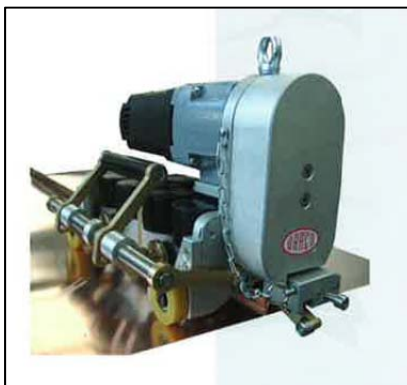


Figure 8 – Exemples de sertisseuse électrique (ex : Draco K9) et de pinces manuelles à joint debout

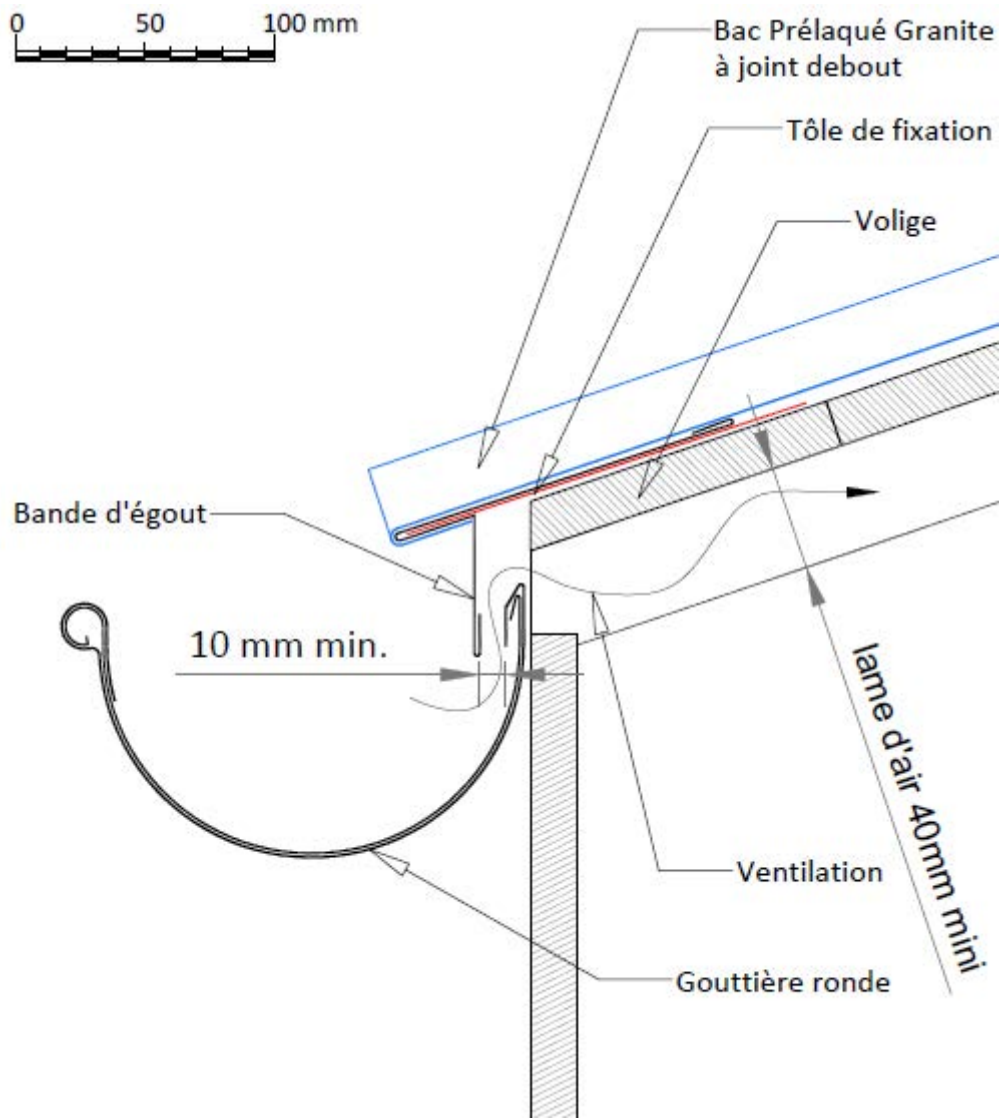


Figure 9 – Exemple d'égout

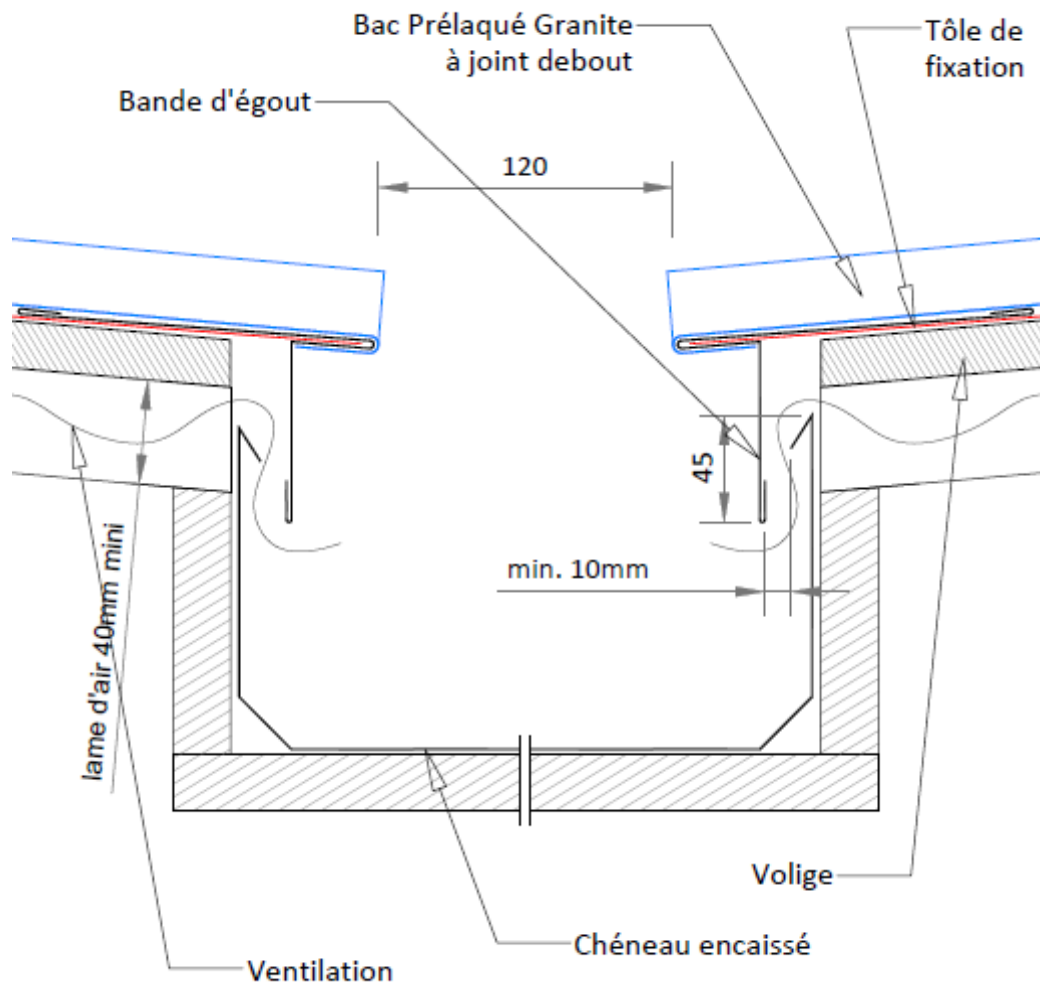
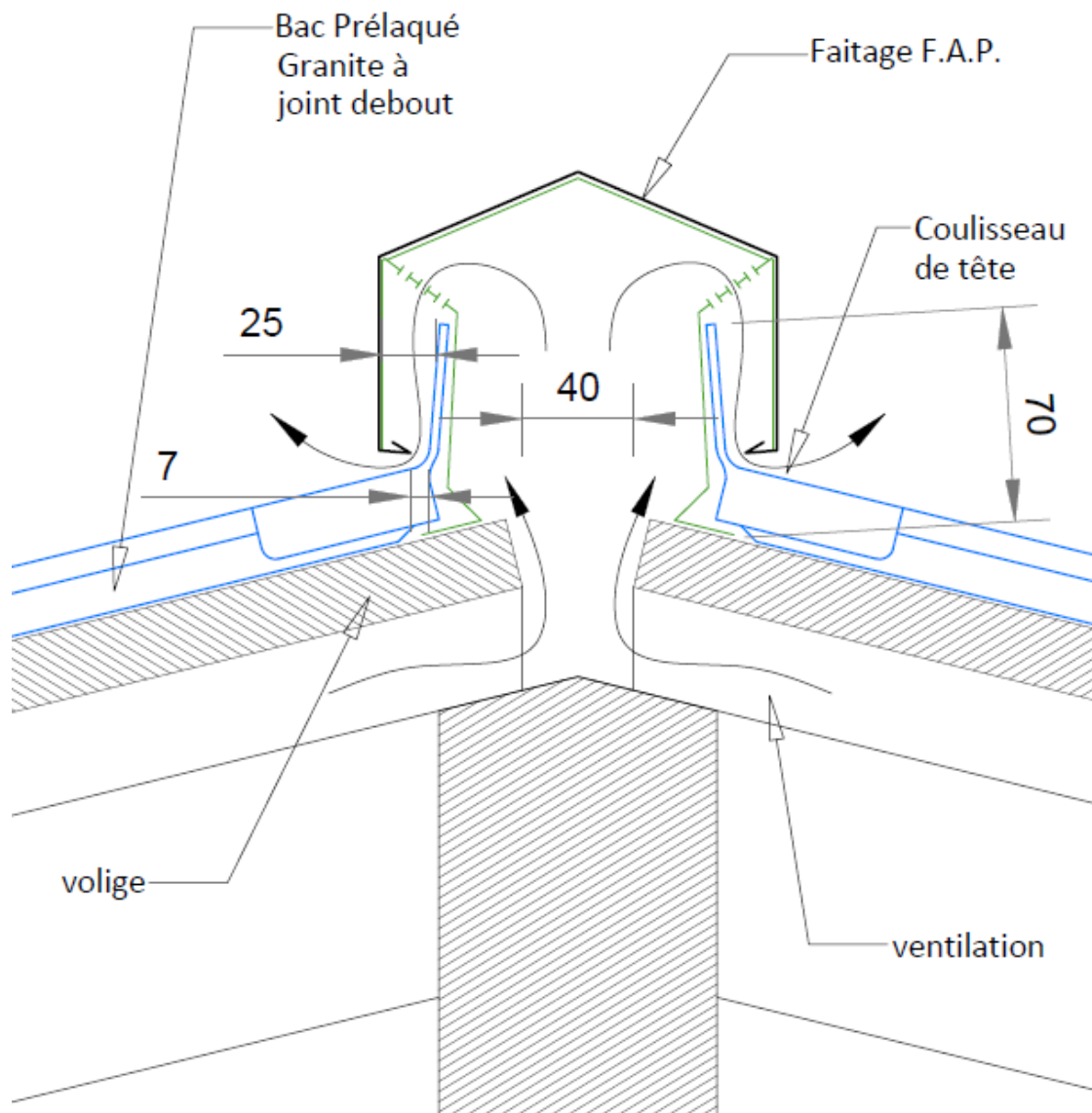


Figure 10 – Exemple de chéneau encaissé (pente mini 5 %)



Faitage FAP double pente

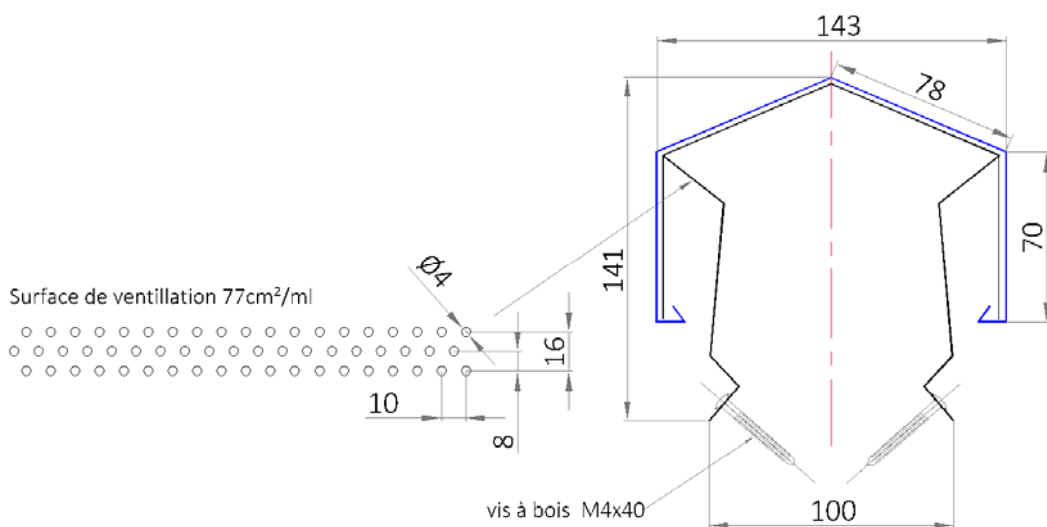
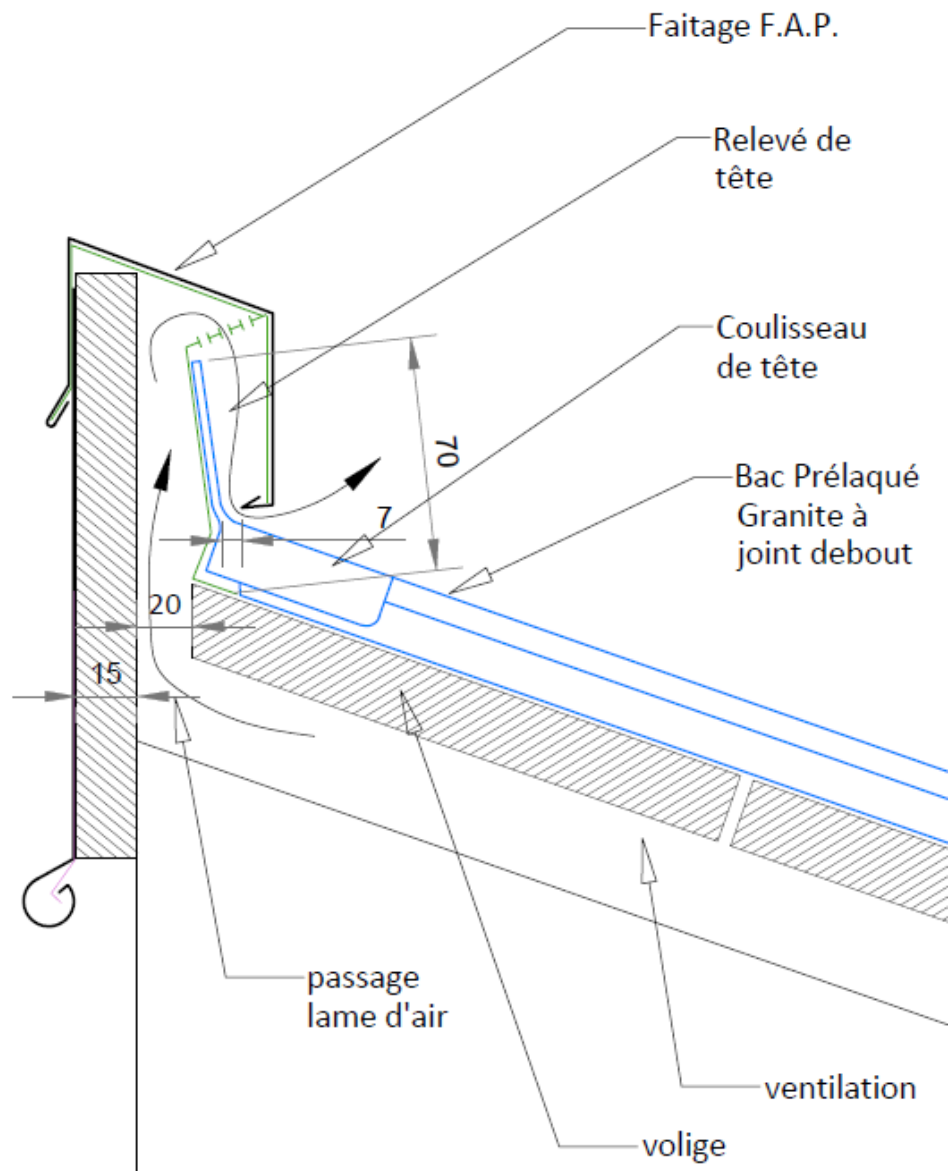


Figure 11 – Exemple de couverture double-pente avec faitage ventilé et coulisseau de tête (pente \geq 5%)



Faitage FAP mono pente

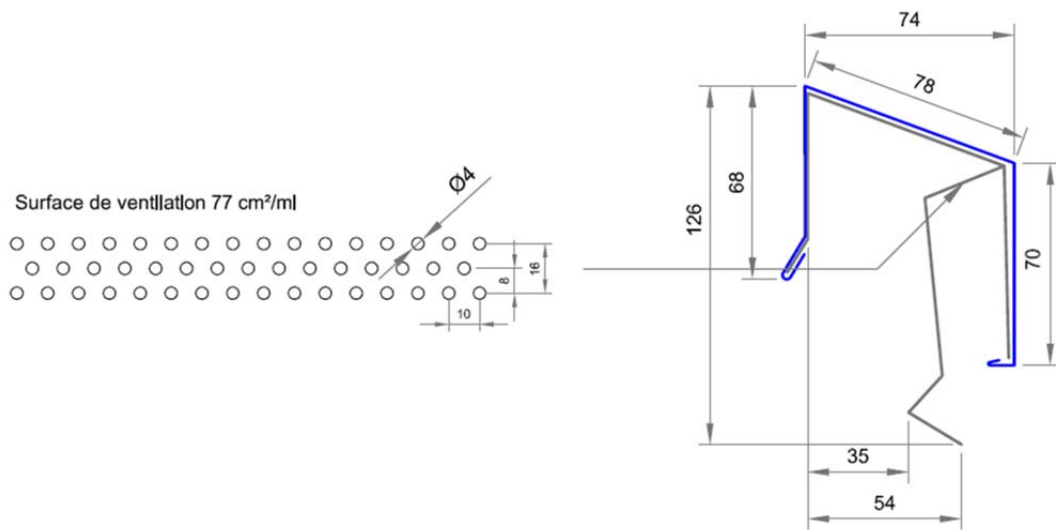
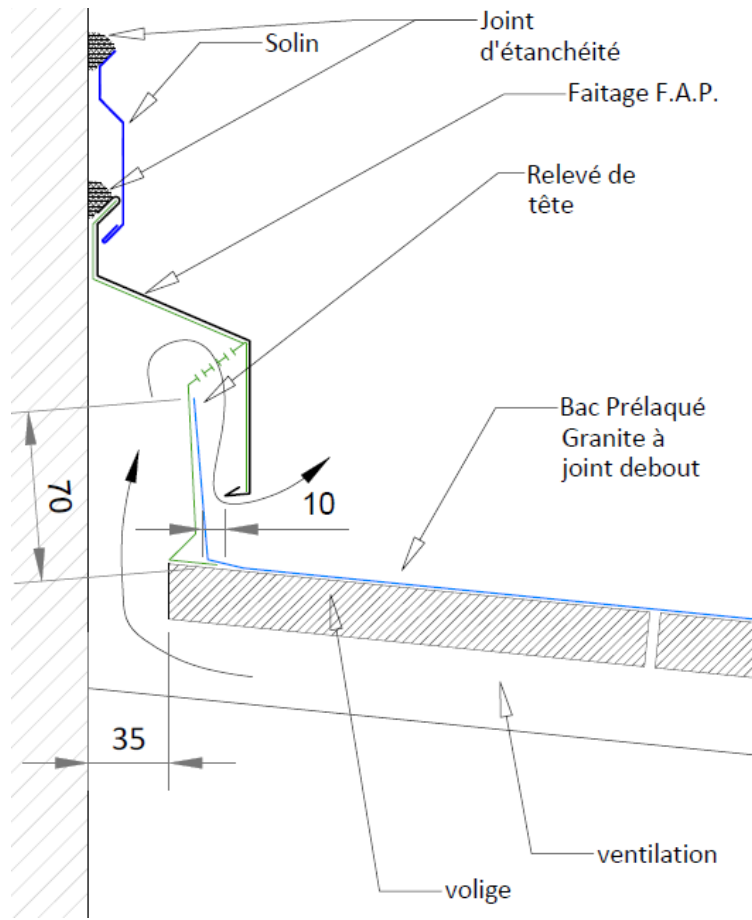


Figure 12 – Exemple de couverture mono pente avec faitage ventilé et coulisseau de tête (pente \geq 5%)



Faitage FAP double pente

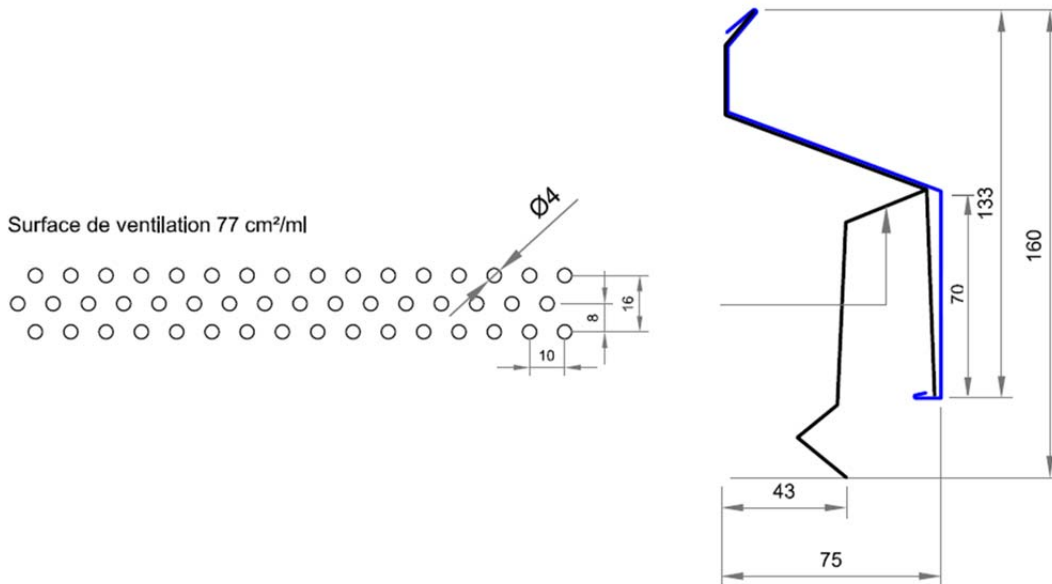


Figure 13 – Exemple de faitage en butée contre un mur avec coulisseau (pente $\geq 5\%$)

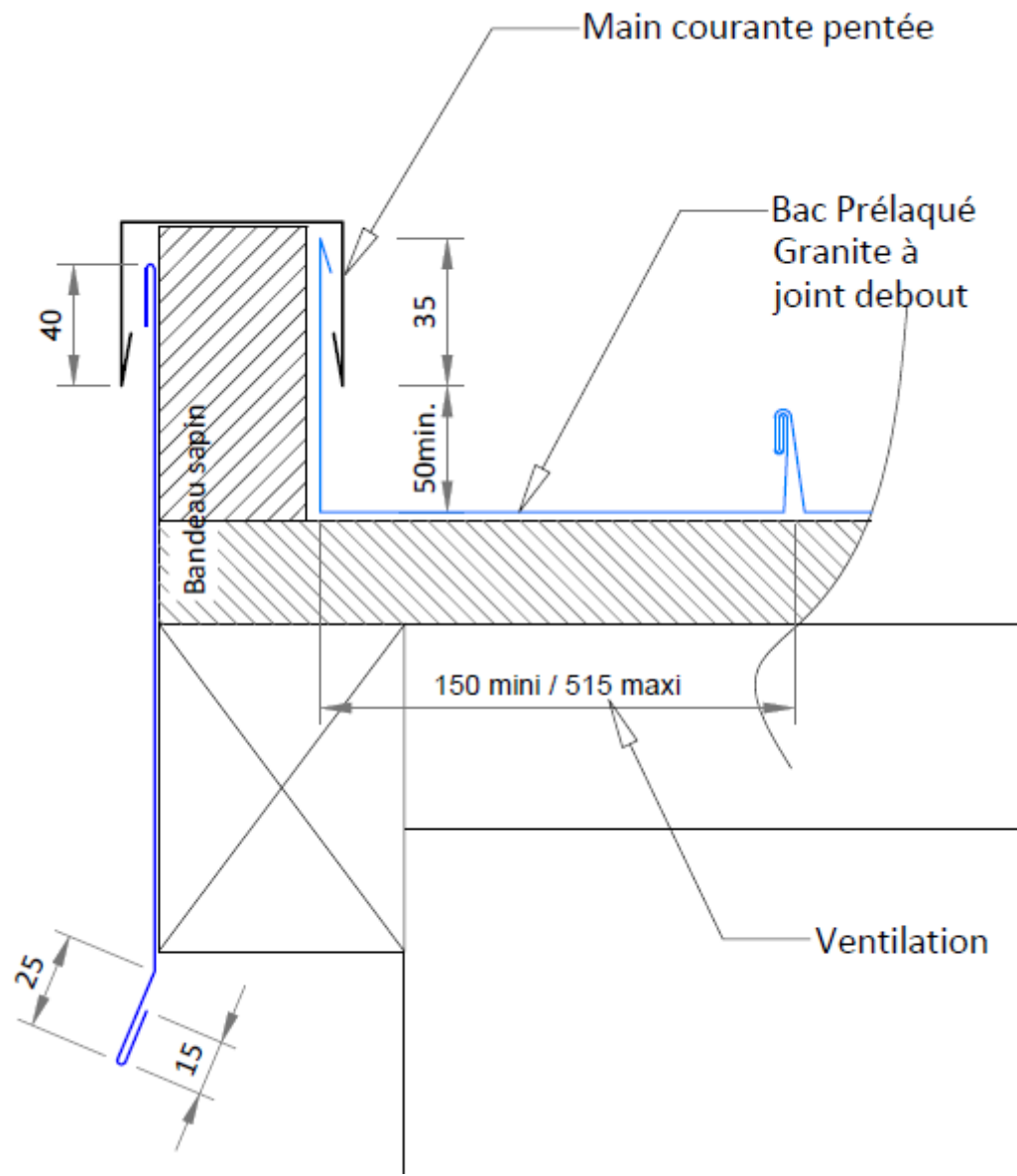


Figure 14 – Exemple de rive avec main courante

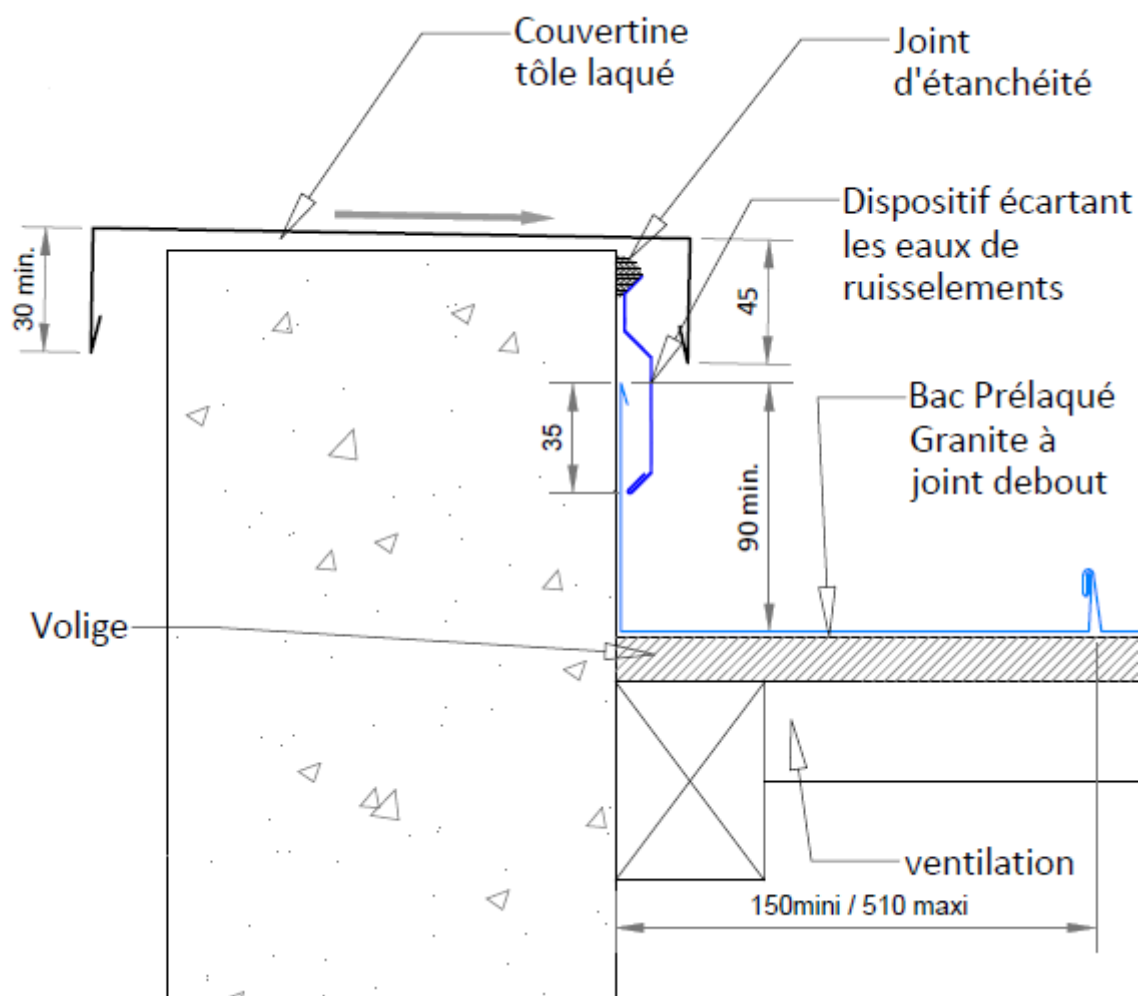


Figure 15 – Exemple de rive avec couvertine

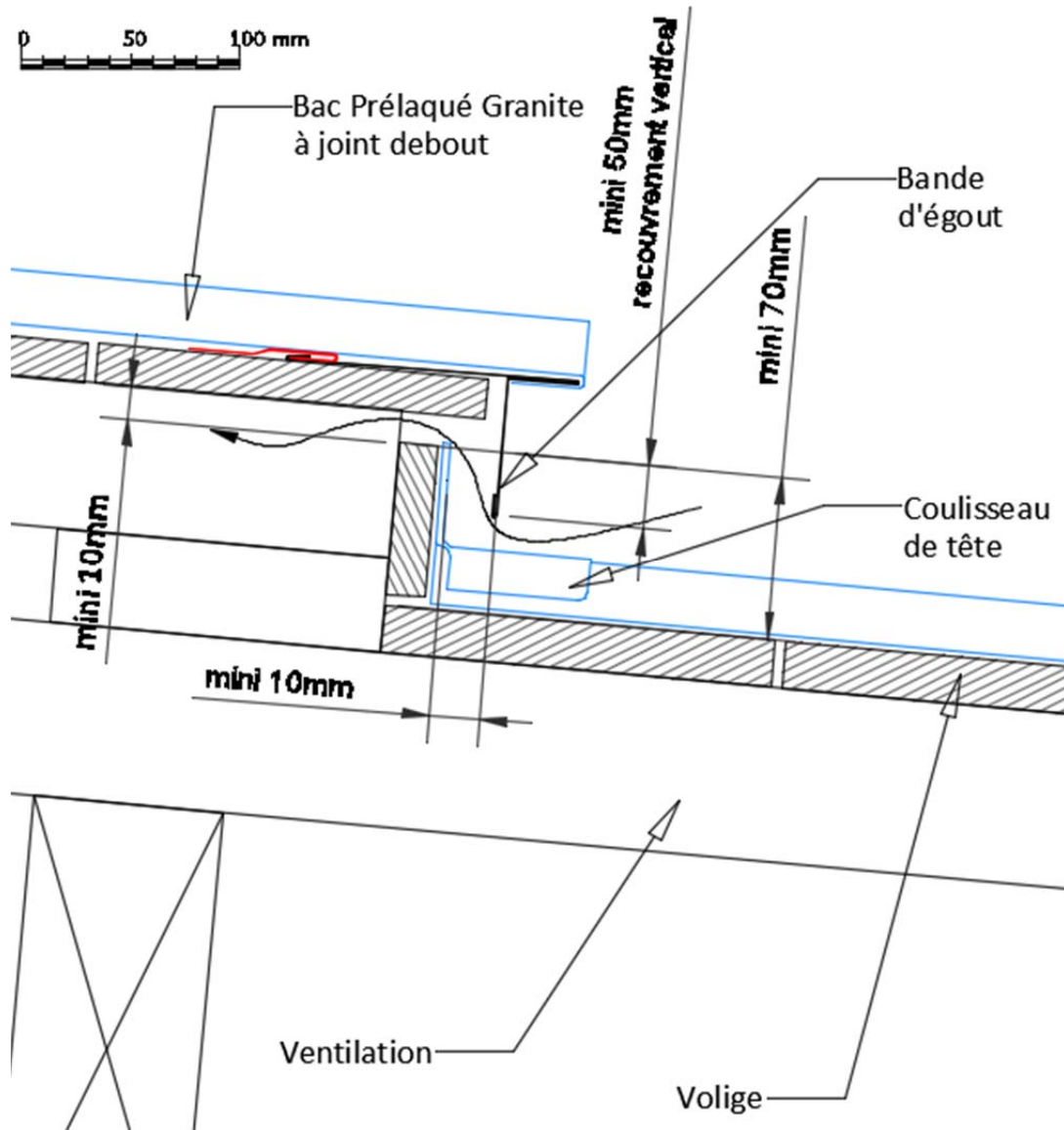


Figure 16 – Exemple de ressaut ventilé avec coulisseau de tête

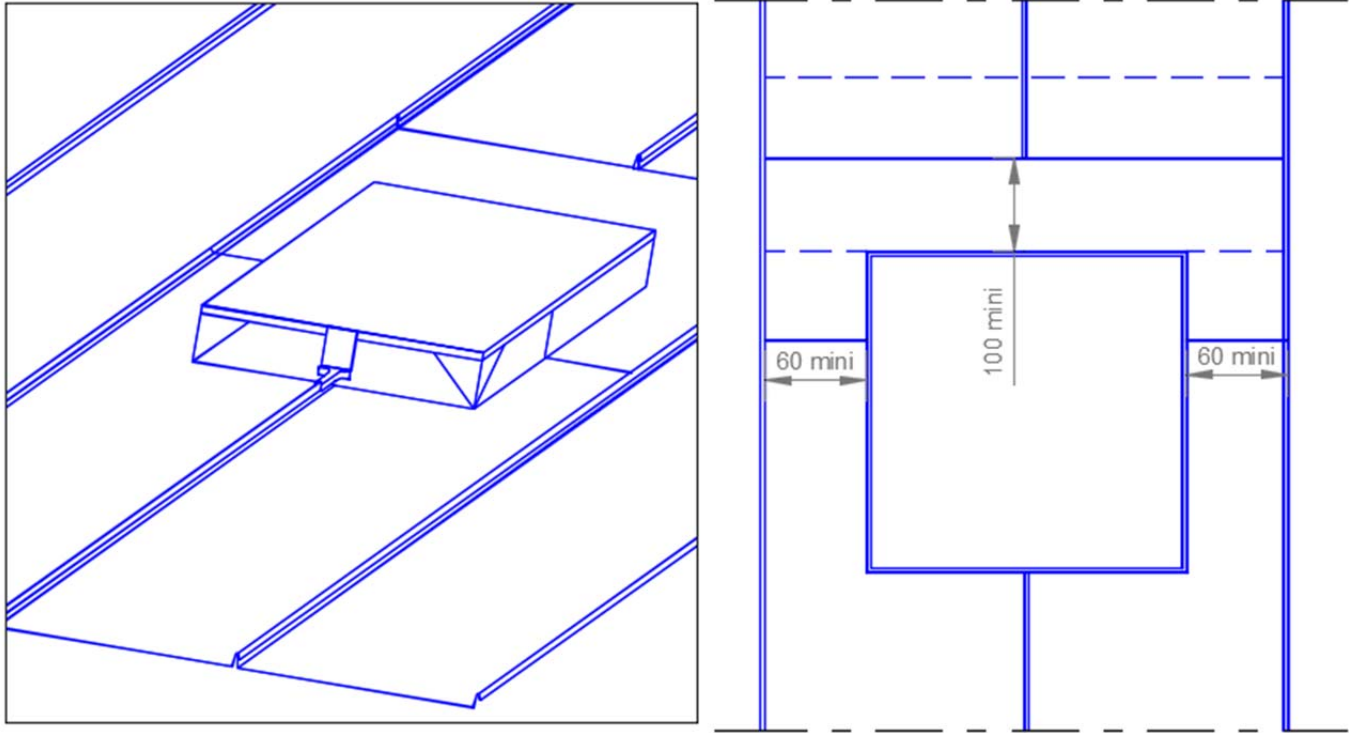


Figure 17 – Pénétrations

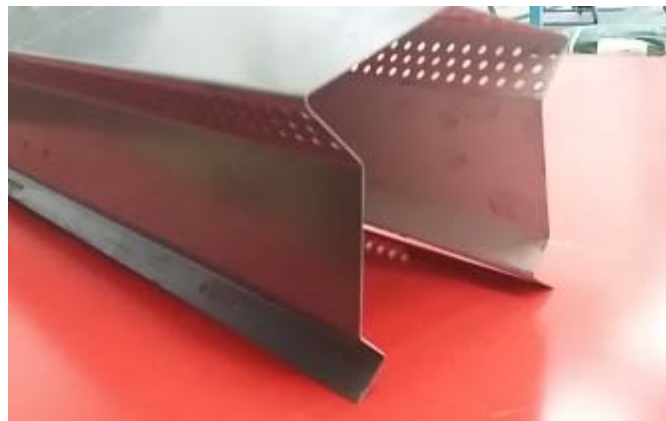


Figure 18 – Support de faitage