

Sur le procédé

HFX Cool

Titulaire : Société SMT Savoie Metal Toiture
Internet : www.savoie-metal-toiture.fr

Descripteur :

Le système HFX Cool consiste à agraffer des feuilles en acier galvanisé prélaqué 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 support conforme au § 2.4.4.4. 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 HFX Cool est supportée par des voliges ou planches de bois ou panneaux à base de bois dont la sous-face est ventilée : la toiture est ainsi dite froide.

Le système HFX Cool 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 totale, en France métropolitaine et climat de plaine.

Ce procédé est destiné à la réalisation de couvertures de formes simples planes et dont les joints debout sont posés dans le sens de la plus grande pente, et les génératrices sont parallèles entre elles.

Groupe Spécialisé n° 5.1 - Produits et procédés de couvertures

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

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	<p>Cette 1^{ère} révision intègre les modifications suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Changement du nom du procédé, de « Prélaqué Granite® pour joint debout » en « HFX Cool ». • Changement du nom du produit de « Granite® HFX Cool » en « HFX Cool ». • Changement du site de refendage des bobines mères en bobineaux, anciennement Jack Muller à Wijchen aux Pays-Bas, et désormais ARCELOR MITTAL Distribution Solutions à Reims (51). • Ajout de la possibilité de pose sur support en panneaux à base de bois contreplaqués certifiés NF extérieur CTB-X, ou panneaux de particules certifiés CTB-H. • Nouvelle limite maximale de 3 m pour les pénétrations discontinues. • Mise à jour des coloris des revêtements. • Mises à jour des figures. 	Marc AUGEI	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.	Éléments et matériaux	8
2.4.1.	Désignation	8
2.4.2.	Caractéristiques du matériau	8
2.4.3.	Gamme de produit du HFX Cool	8
2.4.4.	Accessoires de fixation	9
2.5.	Fabrication	10
2.5.1.	Fabrication et contrôle des bobines HFX Cool	10
2.5.2.	Identification du produit	11
2.6.	Assistance technique	11
2.7.	Mise en œuvre.....	11
2.7.1.	Variations dimensionnelles	11
2.7.2.	Manutention et stockage	11
2.7.3.	Mise en œuvre du support	11
2.7.4.	Soudure	11
2.7.5.	Fixation des profilés HFX Cool	12
2.7.6.	Mise en place du HFX Cool.....	12
2.7.7.	Pénétrations	12
2.7.8.	Ventilation de la couverture	12
2.7.9.	Recouvrements transversaux (ressauts) (cf. figure 13)	13
2.7.10.	Exécution des points singuliers de couverture (cf. figures 9 à 14)	13
2.8.	Entretien et réparation.....	14
2.8.1.	Entretien	14
2.8.2.	Réparation.....	14
2.9.	Résultats expérimentaux.....	14
2.10.	Références	14
2.10.1.	Données Environnementales	14
2.10.2.	Autres références	14
2.11.	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 02 novembre 2020, le procédé **HFX Cool**, présenté par la Société SMT Savoie Metal Toiture. Il a formulé, sur ce procédé, le Document Technique d'Application 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 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 soit déjà profilés en atelier, soit en bobineaux pour profilage sur chantier, ou en feuilles pour la réalisation d'accessoires.

1.1.2. Mise sur le marché

En application du Règlement (UE) n° 305/2011, le produit « HFX Cool » 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.

1.1.3. Identification

Les éléments HFX Cool sont caractérisés par leur matériau constitutif. Les feuilles et bobines sont identifiées par un marquage conforme aux dispositions de la norme NF EN 14783.

1.2. AVIS

1.2.1. Domaine d'emploi accepté

Le système HFX Cool 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 totale, en France métropolitaine et climat de plaine.

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 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 (Règles NV 65 modifiées) de valeur maximale 1 343 Pa (soit 2 350 Pa sous vent extrême) pour les feuilles largeur 650 mm, et 1 879 Pa (soit 3 288 Pa sous vent extrême) 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.

L'épaisseur des supports en bois ou panneaux à base de bois est supérieure ou égale à 15 mm.

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 B_{Roof} (t3).

Le classement de réaction au feu du produit selon la norme NF EN 13501-1 est A1 (cf. § 2.11).

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.

Pose 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.

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.

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

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. § 2.4.4.7) peut être mis en œuvre.

Données environnementales

Le procédé HFX Cool 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.

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), on peut considérer que la durabilité de cette couverture est comparable à celle des couvertures de référence visées par la norme NF DTU 40.41 pour les principes de couverture, et DTU 40.35 pour la tenue à la corrosion.

1.2.2.3. Fabrication et contrôle

La fabrication des bobines HFX Cool, 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. La fabrication des bobines HFX Cool fait l'objet d'un contrôle spécifique conforme à la norme NF EN 10169+A1.

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.

Le Dossier Technique 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.

1.2.3. Prescriptions Techniques

1.2.3.1. Conditions de conception

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 maximale des rampants 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.

Contact avec les autres matériaux

Les tôles d'acier galvanisé avec laquage en sous-face 10 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 10 µm sur des supports à base de bois n'est autorisée qu'en utilisant un écran d'interposition décrit au § 2.4.4.7.

Les contacts entre le cuivre et les profilés « HFX Cool » 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....

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.

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.

1.2.3.2. Conditions de mise en œuvre

Manutention et stockage

Les bobines ou feuilles HFX Cool doivent être stockées surélevées par rapport au sol afin d'assurer une bonne ventilation dans un endroit sec et abrité.

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

Bien que le procédé HFX Cool s'apparente à une technique décrite par la norme NF DTU 40.43, le Dossier Technique fait référence à la norme NF DTU 40.41 plus récent et plus complet, dont la mise en œuvre décrite est similaire.

Le procédé présente comme seule disposition de recouvrement transversal le ressaut, tel que défini au § 2.7.9.

Comme pour tous les procédés de cette famille, une attention particulière doit être apportée à la réalisation des soudures (cf. § 2.7.4).

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 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 debout, 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.

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.

2. Dossier Technique

Issu du dossier établi par le titulaire

2.1. Données commerciales

Titulaire et distributeur : Société SMT Savoie Metal Toiture
 94 Route de la Tuilerie
 FR-74410 Saint-Jorioz
 Tél. : +33 4 50 68 99 58
 Email : info@hild.fr
 Internet : www.savoie-metal-toiture.fr

2.2. Description

Le système HFX Cool consiste à agraffer des feuilles en acier galvanisé prélaqué 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 support conforme au § 2.4.4.4. 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 HFX Cool est supportée par des voliges ou planches de bois ou panneaux à base de bois dont la sous-face est ventilée : la toiture est ainsi dite froide.

2.3. Domaine d'emploi

Le système HFX Cool 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 totale, en France métropolitaine et climat de plaine.

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 revendiqué pour une utilisation dans les Départements et Régions d'Outre-Mer (DROM).

2.4. Eléments et matériaux

2.4.1. Désignation

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

2.4.2. Caractéristiques du matériau

2.4.2.1. Description du HFX Cool

L'acier utilisé est de classe DX-54D selon la norme NF EN 10346 (limite d'élasticité de 120 à 220 MPa, et résistance à la traction de 260 à 350 MPa). 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 10 µm, obtenu par application d'un backcoat polyester avec époxy.

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

2.4.2.2. Adaptation du matériau aux contraintes atmosphériques extérieures

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

2.4.3. Gamme de produit du HFX Cool

2.4.3.1. 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.

2.4.3.2. 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 -0,0	+6,0 -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 nominale (mm)	±0,04	±0,05

2.4.3.3. Couleurs

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

- 10 coloris standards (RAL approchant : 3009, 7016, 7022, 8004, 8017, 9002, 9005, 9006, 9007, Bronze) ;
- autres coloris sur demande et en fonction des quantités

2.4.4. Accessoires de fixation

2.4.4.1. Pattes de fixation (cf. figure 1 bis)

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 à la norme NF DTU 40.41.

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

2.4.4.2. Vis à bois

Les vis à bois doivent être à tête fraisée, à empreinte hexalobe, fendue ou cruciforme, conformes à la NF E 25-600. Le diamètre minimal de tête de vis est de 8 mm minimum.

Les vis ont un diamètre minimum de 4 mm, maximum de 5mm et une longueur minimum de 30 mm, et elles sont en inox galvanisée ou bichromatée, et en inox austénitique A2 en bord de mer.

2.4.4.3. Pointes annelées

Les pointes annelées sont conformes à la norme NF EN 10230-1, elles pourront être galvanisées ou en acier inoxydable A2 mini (bord de mer notamment). Le diamètre minimal de tête de pointe est de 5.8 mm minimum. Les pointes ont un diamètre minimum de 2.5 mm, maximum de 2.8 mm et une longueur minimum de 25 mm.

Elles sont conformes à la norme NF DTU 40.41. Les pointes lisses sont interdites.

2.4.4.4. Support de couverture

Le HFX Cool peut être posé sur différents types de support :

Bois massif

Le support en bois massif de la couverture est normalement effectué par le couvreur à l'aide de voliges, frises ou planches, conformément à la norme NF DTU 40.41, d'épaisseur supérieure ou égale à 15 mm.

Le sapin, l'épicéa, le pin sylvestre et le peuplier selon le § 4.6.1 de la norme NF DTU 40.41 sont compatibles avec le procédé HFX Cool.

Panneaux à base de bois

Dans ce cas (supports non compatibles selon le DTU 40.41), il sera nécessaire d'employer l'écran d'interposition décrit au § 2.4.4.7.

Les panneaux à base de bois acceptés sont les panneaux en contreplaqué certifiés NF extérieur CTB-X, ou panneaux de particules certifiés CTB-H, conformes à la norme NF DTU 43.4.

L'épaisseur des panneaux est supérieure ou égale à 15 mm.

2.4.4.5. Accessoires métalliques de couverture

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

Les accessoires couramment utilisés pour la création de couverture HFX Cool répondent aux normes NF P 34-402 (bandes façonnées), NF P 34-403 (couvre-joints) conformément à la norme NF DTU 40.41.

Les accessoires HFX Cool fournis par SMT sont les suivants (liste non limitative) :

- **Faitages et raccord mural préfabriqués** : Les supports de faitage et du raccord mural sont réalisés en acier galvanisé S220GD + Z275 – 0,75 mm, avec une perforation oblongue de type R1.5x20 Z5x20 locale qui permet la ventilation. La fixation de ces supports doivent être fixés sur le support tous les 50 cm. Les capots préfabriqués correspondants sont réalisés en HFX Cool dans la nuance de la couverture et seront emboîtés l'un dans l'autre de 60 mm. Leurs longueurs sont limitées à 2 mètres.
 - Faitage ventilé double pente (cf. figure 4b).
 - Faitage ventilé monopente (cf. figure 4c).
 - Raccord mural frontal ventilé (cf. figures 4d).
- **Bande d'égout ventilée** (cf. figures 4a) : La tôle de maintien du larmier est en acier galvanisé S220GD + Z275 – 0,75 mm et sera fixée tous les 50 cm sur le support de couverture. La bande d'égout est réalisée en HFX Cool dans la nuance de la couverture. Leurs longueurs sont limitées à 2 mètres.
- **Chatière à souder** (cf. figures 4f) : Réalisée en acier HFX Cool dans la nuance de la couverture, avec un relevé de 15 mm au niveau des ventelles pour éviter une infiltration.
- **Coulisseau de tête** (cf. figures 4e) : Réalisé en acier HFX Cool dans la nuance de la couverture.

2.4.4.6. Consommables nécessaires pour soudure

Un décapant, un matériau d'apport, une peinture spécifique de retouche doivent être utilisés en cas de soudure du HFX COOL.

Ces consommables spécifiques nécessaires à la soudure sont fournis par la Société SMT Savoie Metal Toiture sur demande. Ces consommables sont :

- **Matériau d'apport** : targette ou baguette de composition Pb50Sn50 (50 % plomb / 50 % étain) ;
- **Décapant** :
 - HFX DECAP' 0.5L en pot (0,5 l) ;
- **Peinture de retouche**:
 - COLOR RETOUCHE HFX en aérosol (420 ml) ;
 - COLOR RETOUCHE HFX en stylo (15g).

Les consommables de soudure sont livrés avec une notice explicative, ainsi que les fiches techniques du décapant et de la peinture de retouche.

2.4.4.7. Ecran d'interposition

Un écran d'interposition peut être mis en œuvre sur voligeage ou platelage :

- Dans le cas d'un voligeage conforme au DTU 40.41, il est à mettre en œuvre si les DPM le prévoient. Pour des raisons acoustiques, l'écran d'interposition est conseillé en cas de combles aménagés ou aménageables.
- Dans le cas de supports « non compatibles » (au sens du DTU 40.41) en bois ou en cas de support en panneaux à base de bois, il est nécessaire (cf. § 2.4.4.4).

L'écran d'interposition ne doit pas venir en recouvrement des accessoires de couverture (par exemple bande d'égout, noue, etc.).

Cet écran est en ouate de polyester, composée à 100% de fibre polyester, thermolié, d'épaisseur de 13/15mm, de masse surfacique 110 g/m² et conforme au DTU 40.44 (ex : ISOTOITURE la Société Plastitex Caravanex, 51000 Reims - tel : 03.26.49.94.22).

2.5. Fabrication

2.5.1. Fabrication et contrôle des bobines HFX Cool

Les bobines d'acier pour la couverture à joint debout HFX Cool 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 ARCELOR MITTAL Distribution Solutions France rue Emile Druart à Reims (51). 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 ARCELOR MITTAL à la Société SMT Savoie Metal Toiture.

Le marquage est réalisé à l'usine ARCELOR MITTAL à Reims.

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

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

2.5.2. Identification du produit

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.

2.6. Assistance technique

La Société SMT Savoie Metal Toiture assure une assistance technique sur demande pour la couverture HFX Cool. Une assistance technique pour le démarrage d'un premier chantier, ainsi que pour la réalisation de soudures est possible.

2.7. Mise en œuvre

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

2.7.1. Variations dimensionnelles

Le coefficient de dilatation thermique du HFX Cool est de $12,0 \times 10^{-6}$ m/m/°C (cf. figure 3).

2.7.2. Manutention et stockage

Une couverture en HFX Cool est réalisée à partir de profilés. Ces profilés doivent être entreposés dans un endroit couvert et sec (ou avec un bâchage approprié) 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 HFX Cool ;
- Toute rayure ou marque constituerait une amorce de corrosion dans le temps et se révélerait inesthétique.

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

2.7.3. Mise en œuvre du support

2.7.3.1. 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.

2.7.3.2. Panneaux à base de bois

La mise en œuvre des panneaux à base de bois en contreplaqué certifiés NF extérieur CTB-X ou panneaux de particules certifiés CTB-H, est réalisée conformément aux dispositions de la norme NF DTU 43.4.

Sur ces types de panneaux, il sera nécessaire d'employer l'écran d'interposition décrit au § 2.4.4.7.

Les têtes des vis de fixations ne doivent pas désaffleurer.

2.7.3.3. Fixation provisoire de l'écran d'interposition

La pose des lés se déroulent du faitage à l'égout selon avancement des bacs joint debout avec recouvrement de 10 cm. La fixation provisoire est réalisée par agrafage.

2.7.4. 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'éthylène glycol 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 fonde 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 HFX Cool (peintures en aérosol ou stylo distribuées par la Société SMT Savoie Metal Toiture, cf. § 2.4.4.6).

Lorsqu'un écran d'interposition est mis en œuvre, celui-ci doit être arrêté 10 cm au minimum avant la zone de soudure.

La soudure est possible jusqu'à une température minimale de -10°C.

Une formation à la soudure est possible lors du démarrage du chantier.

2.7.5. Fixation des profilés HFX Cool

Les profilés doivent être fixés au support en bois par des pattes de fixation conformes au § 2.4.4.1 (cf. figure 1b) :

- 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 2).

Fixation des pattes

Les pattes de fixation doivent être fixées à l'aide de vis ou de pointes décrites précédemment (cf. § 2.4.4.2 et 2.4.4.3) :

- Les pattes fixes sont fixées par 2 pointes ou 2 vis (cf. figure 1b) ;
- Les pattes coulissantes sont fixées par 3 pointes ou 3 vis (cf. figure 1b) ;
- Les pattes de fixation sont fixées conformément à la norme NF DTU 40-41, § 5.4.2.2. (cf. figures 2).

Pour les supports de couverture contreplaqués et panneaux de particules, les pattes de fixation seront impérativement fixées à l'aide de vis (cf. § 2.4.4.2).

2.7.6. Mise en place du HFX Cool

Le HFX Cool doit être installé par des professionnels habitués à la technique de pose du joint debout.

Les profilés en HFX Cool 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 5). Il faut vérifier que l'outil utilisé pour le sertissage n'endommage pas le revêtement (réglage correct, état et vétusté des galets de sertissage).

Les profilés de HFX Cool 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 HFX Cool sans risque est de -10 °C (cf. § 1.2.2.4).

2.7.7. Pénétrations

Les travées de bandes de couverture HFX Cool peuvent être continues ou discontinues, en fonction des éléments rencontrés sur la couverture (souches de cheminées, châssis de toit, etc.).

2.7.7.1. Raccordement sur des pénétrations continues

Le type de raccord est réalisé conformément au § 5.437 de la norme NF DTU 40.41.

2.7.7.2. Raccordement sur des pénétrations discontinues

Le type de raccord est réalisé conformément au § 5.438 de la norme NF DTU 40.41, par agrafure à joint debout ou par agrafure simple. Une besace simple ou double est réalisée en amont en fonction de la largeur de la pénétration (cf. figure 14). Des soudures sont nécessaires et à réaliser selon le § 2.7.4.

En cas de raccord par simple agrafure, la pente minimale de la couverture est de 47 %, et une chemise de garantie est à placer sous chaque nez de joint. Le raccordement du derrière sur les éléments de côtés se fait par simple recouvrement avec pattes soudées. La valeur du recouvrement est conforme au DTU 40.41 et toujours supérieure ou égale à 18 cm.

En cas de raccord par agrafure à joint debout, l'assistance technique SMT est systématiquement requise.

La pénétration (cheminée, châssis, lanterneaux...) affectant deux ou plusieurs travées aura une largeur maximale de 3,00 m.

2.7.7.3. Opération de découpe et de perçage

Les opérations de meulage ou de tronçonnages des bandes du HFX Cool 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.

L'emploi d'une meuleuse est rigoureusement proscrit.

2.7.8. Ventilation de la couverture

2.7.8.1. Ventilation sur support en bois massif

2.7.8.1.1. Couverture plane sur comble perdu

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

La ventilation peut être assurée :

- Soit, par une entrée d'air linéaire en partie basse et une sortie d'air linéaire en partie haute de la couverture ;
- Soit, par des ouvertures en pignons ;

- Soit, par la mise en place de chatières soudées d'une section de ventilation de 125 cm² (cf. figure 4f) sur les bacs à joint debout en partie basse et haute de la toiture.

Pour tous les cas, la section totale des orifices est répartie par moitié en partie haute et basse.

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.

2.7.8.1.2. Couverture plane avec isolation thermique sous rampant

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

La ventilation peut être assurée :

- Soit, par une entrée d'air linéaire en partie basse et une sortie d'air linéaire en partie haute de la couverture ;
- Soit par une entrée d'air linéaire en partie basse et des sorties d'air ponctuelles en faitage (chatières ou ouvertures en pignon). La ventilation par ouvertures en pignon nécessite la création au faitage d'un espace libre sous les chevrons de 50 cm minimum (cf. § 5.63 de la norme NF DTU 40.41) ;

- Soit, par la mise en place de chatières soudées (cf. figure 4f) sur les bacs à joint debout en partie basse et haute de la toiture.

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

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).

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.

2.7.8.1.3. 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.

2.7.8.2. Ventilation sur supports en panneaux à base de bois

La ventilation sur supports en panneaux à base de bois définis au § 2.44 est réalisée conformément aux prescriptions de la norme NF DTU 43.4 P1-1.

2.7.9. Recouvrements transversaux (ressauts) (cf. figure 13)

Les recouvrements transversaux se font uniquement en réalisant un ressaut conformément au § 5.4.2.3.1.1 de la norme NF DTU 40.41.

2.7.10. Exécution des points singuliers de couverture (cf. figures 9 à 14)

Des accessoires préfabriqués sont disponibles pour la réalisation des différents points singuliers (cf. figures 9 à 14). Tous les accessoires sont réalisés dans le même matériau que les parties courantes (cf. § 2.4.4.5). Dans le cas où des soudures sont nécessaires pour la réalisation des points singuliers, se reporter au § 2.7.4.

2.7.10.1. Égout et bas de ressaut

Le raccordement du bas des versants avec les chéneaux et gouttières et la partie basse d'un ressaut se fait conformément au paragraphe 5.4 du DTU 40.41, et selon les figures 6, 7 et 13. La fixation de la bande d'égout est assurée avec des pattes réalisés par le couvreur et fixées tous les chevrons avec les vis ou les pointes annelées utilisées en partie courante.

2.7.10.2. Faîtage et arêtiers

Le faîtage ou les arêtiers s'exécutent conformément au paragraphe 5.4 du DTU 40-41, et selon les figures :

- figure 8 dans le cas d'une toiture double pente avec et sans coulisseau de tête.
- figure 9 dans le cas d'une toiture mono-pente avec et sans coulisseau de tête.
- figure 10 dans le cas d'une jonction avec un mur avec et sans coulisseau de tête.

En cas d'utilisation de coulisseaux de tête, la fixation est assurée par un agrafage ou soudage sur le joint debout selon les dispositions décrites au § 2.7.4.

2.7.10.3. Rives

Les rives sont exécutées avec un relevé minimum de 50 mm conformément au § 5.4 du DTU 40.41, et selon les figures 11 et 12.

2.7.10.4. Noues

Les noues en zinc ou en acier inoxydable s'exécutent respectivement conformément aux DTU 40.41 et DTU 40.44, et selon la figure 7.

2.7.10.5. Conduit – cheminée

L'installation est réalisée conformément au § 5.4.3.8 de la norme NF DTU 40.41, et conformément au § 2.7.7.2. Une besace est réalisée selon la figure 14.

2.8. Entretien et réparation

2.8.1. Entretien

L'entretien normal d'une couverture en HFX Cool 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 HFX Cool. 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.

2.8.2. Réparation

En cas de réparation, le bac à joint-debout HFX Cool peut être desserti avec une pince à ouvrir les plis et resserti une seule fois.

2.9. 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.

2.10. Références

2.10.1. Données Environnementales

Le procédé HFX Cool 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.

2.10.2. Autres références

La production de HFX Cool pour le marché de la couverture à joint debout a débuté en 2011. Depuis 2013, une superficie d'environ 105 000 m² a été réalisée en France.

2.11. Annexes du Dossier Technique

Tableau 1 – Adaptation du revêtement du HFX Cool en fonction de l'atmosphère extérieure pour les pentes $\geq 5\%$

Substrat	Revêtement organique	Classé suivant la norme NF 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 arrêtés après consultation et accord du fabricant.
 - : Revêtement non adapté.
 (1) : Á l'exclusion du front de mer.

Tableau 2a – Limites de hauteur des couvertures en HFX Cool en versants plans pour un bâtiment fermé selon les zones et sites des règles NV 65 modifiées - Espacement des fixations selon figure 2.

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	-	-	-

Si dans les zones de rives définies dans la norme NF 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 normal selon règles NV 65 modifiées : 1 879 Pa (3 288 Pa au vent extrême), soit 26,6 daN par patte de fixation (soit 46,6 daN au vent extrême).
 (2) Performance au vent normal selon règles NV 65 modifiées : 1 343 Pa (2 350 Pa au vent extrême), soit 25,7 daN par patte de fixation (soit 45 daN au 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).

Tableau 2b – Limites de hauteur des couvertures en HFX Cool en versants plans pour un bâtiment ouvert selon les zones et sites des Règles NV 65 modifiées - Espacement des fixations selon figure 2.

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)	- (20 m)
	580 mm (2)	30 m	-	15 m	-	-	-	-	-

Si dans les zones de rives définies dans la norme NF 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 normal selon règles NV 65 modifiées : 1 879 Pa (3 288 Pa au vent extrême), soit 26,6 daN par patte de fixation (soit 46,6 daN au vent extrême).
 (2) Performance au vent normal selon règles NV 65 modifiées : 1 343 Pa (2 350 Pa au vent extrême), soit 25,7 daN par patte de fixation (soit 45 daN au 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).

Figure 1a – Profil à joint debout

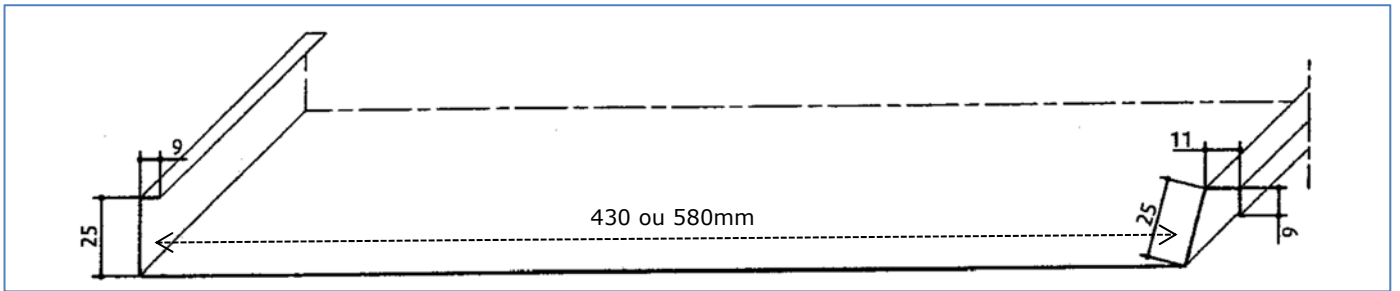


Figure 1b – Principe de fixation des profilés

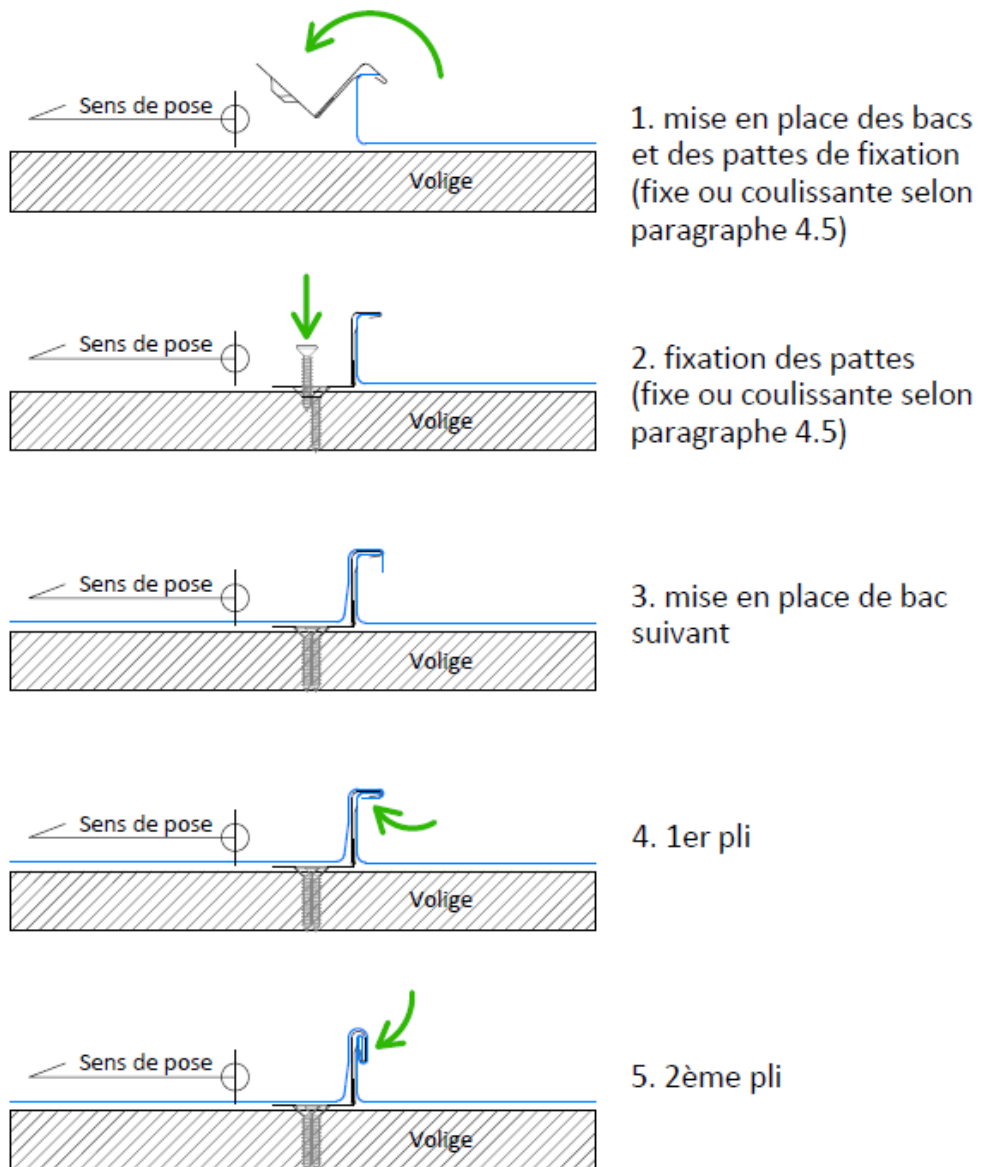


Figure 3 – dilatation thermique du HFX Cool

JEUX DE DILATATION ET RETRAIT POUR COUVERTURES METALLIQUES A LONGUES FEUILLES

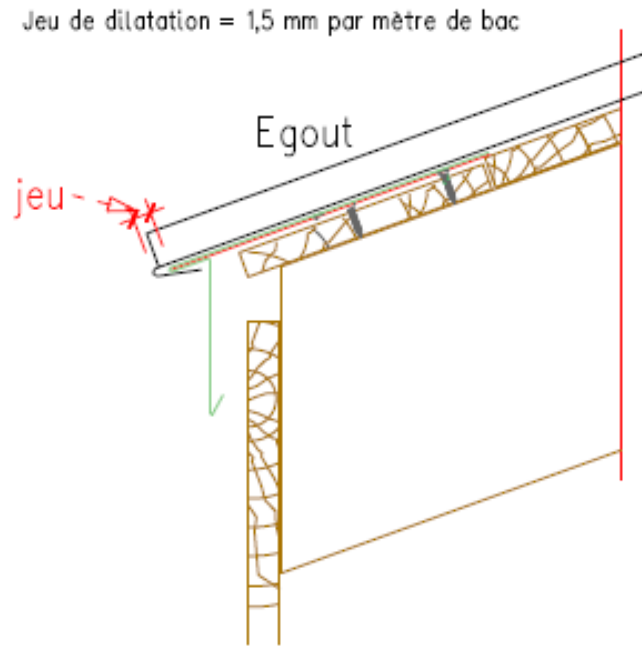
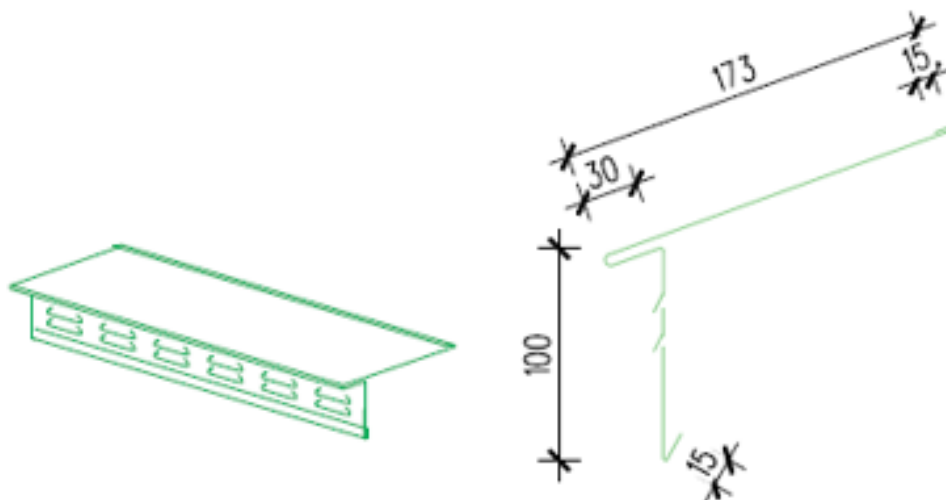


Figure 4a – Bande à larmier ventilée

Dimensions en mm



Section de ventilation 75 cm²/ml

Figure 4b – Faîtage double ventilé préfabriqué

Dimensions en mm

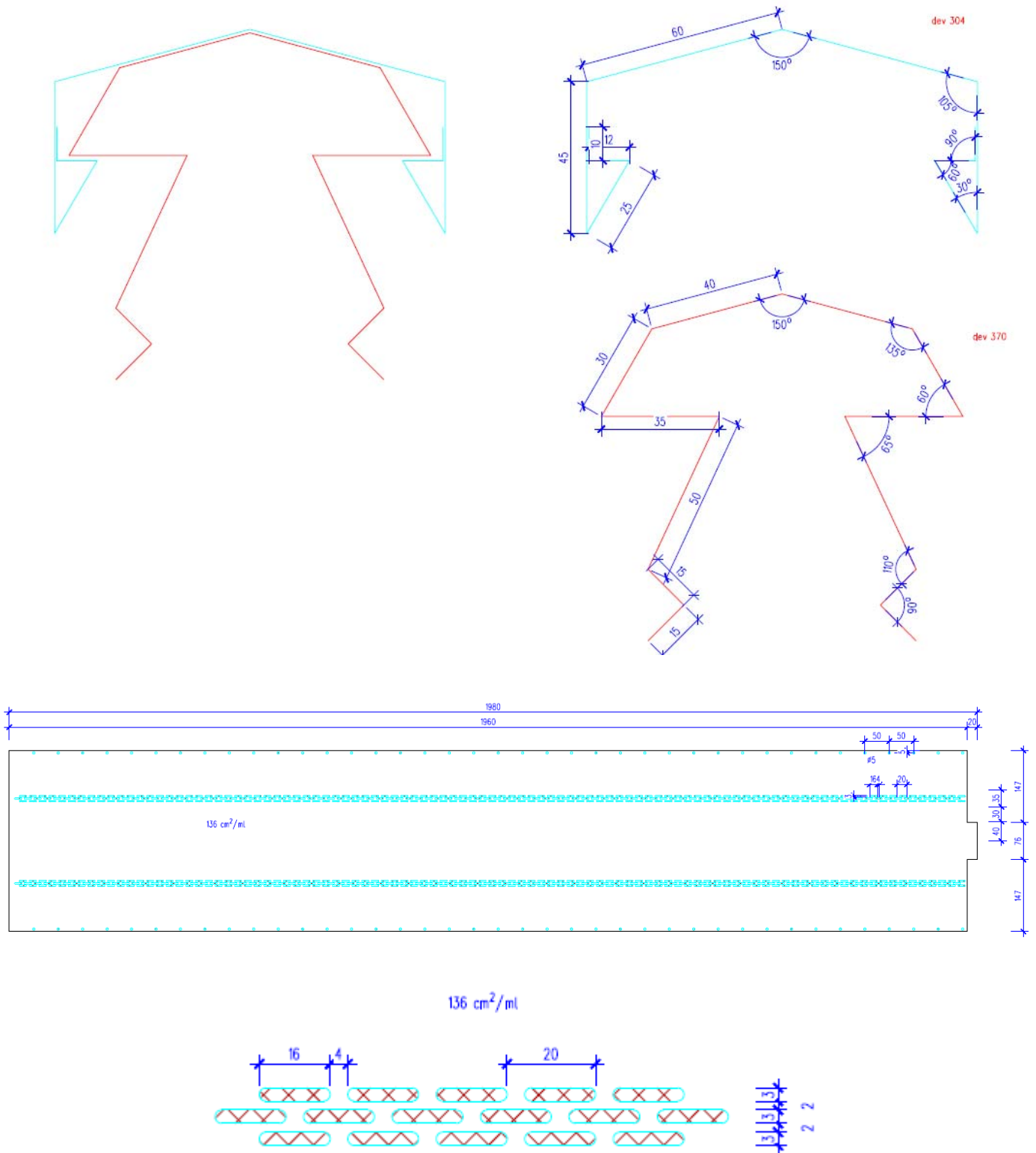


Figure 4c – Demi-fûtage préfabriqué

Dimensions en mm

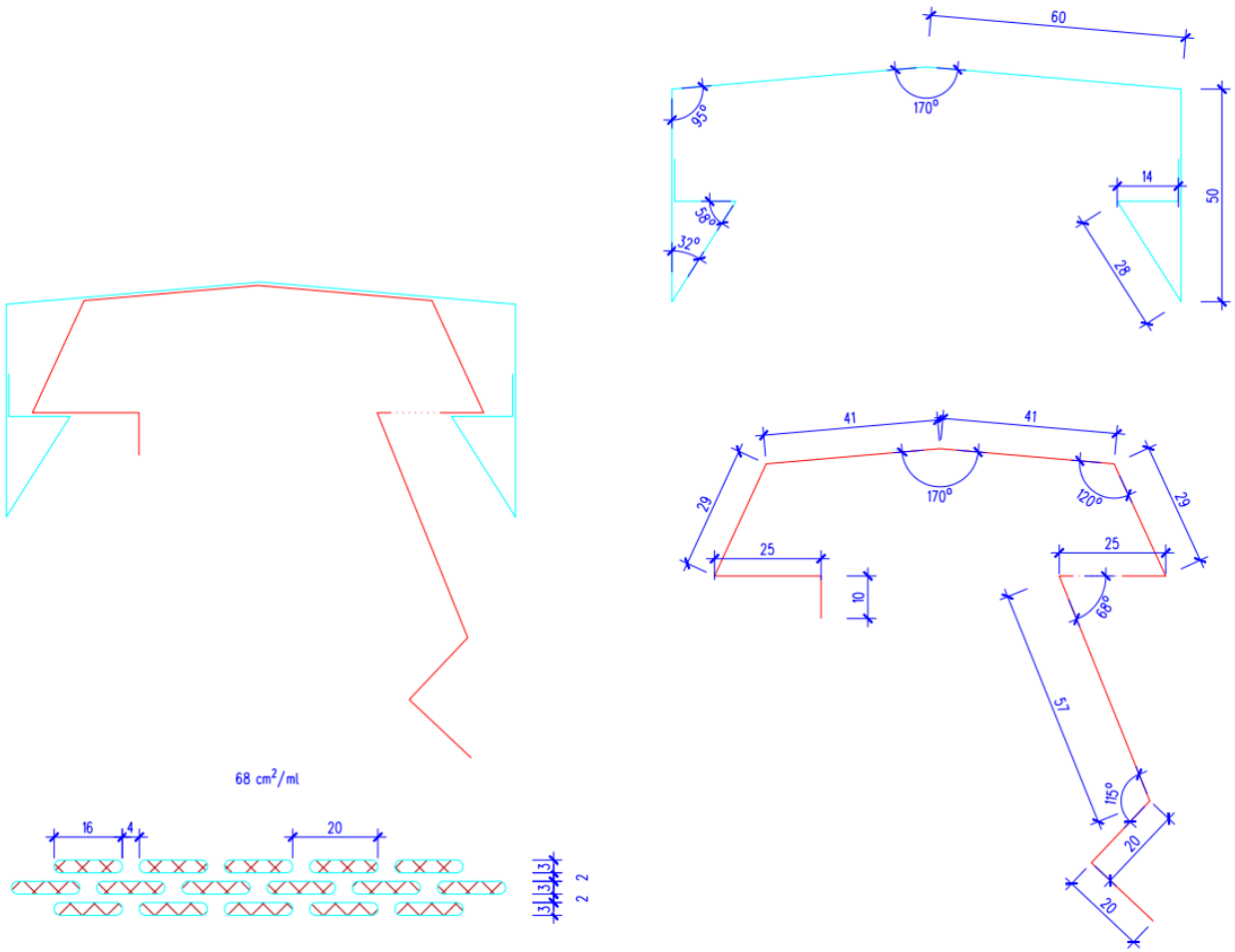


Figure 4d – Raccord Mural ventilé

Dimensions en mm

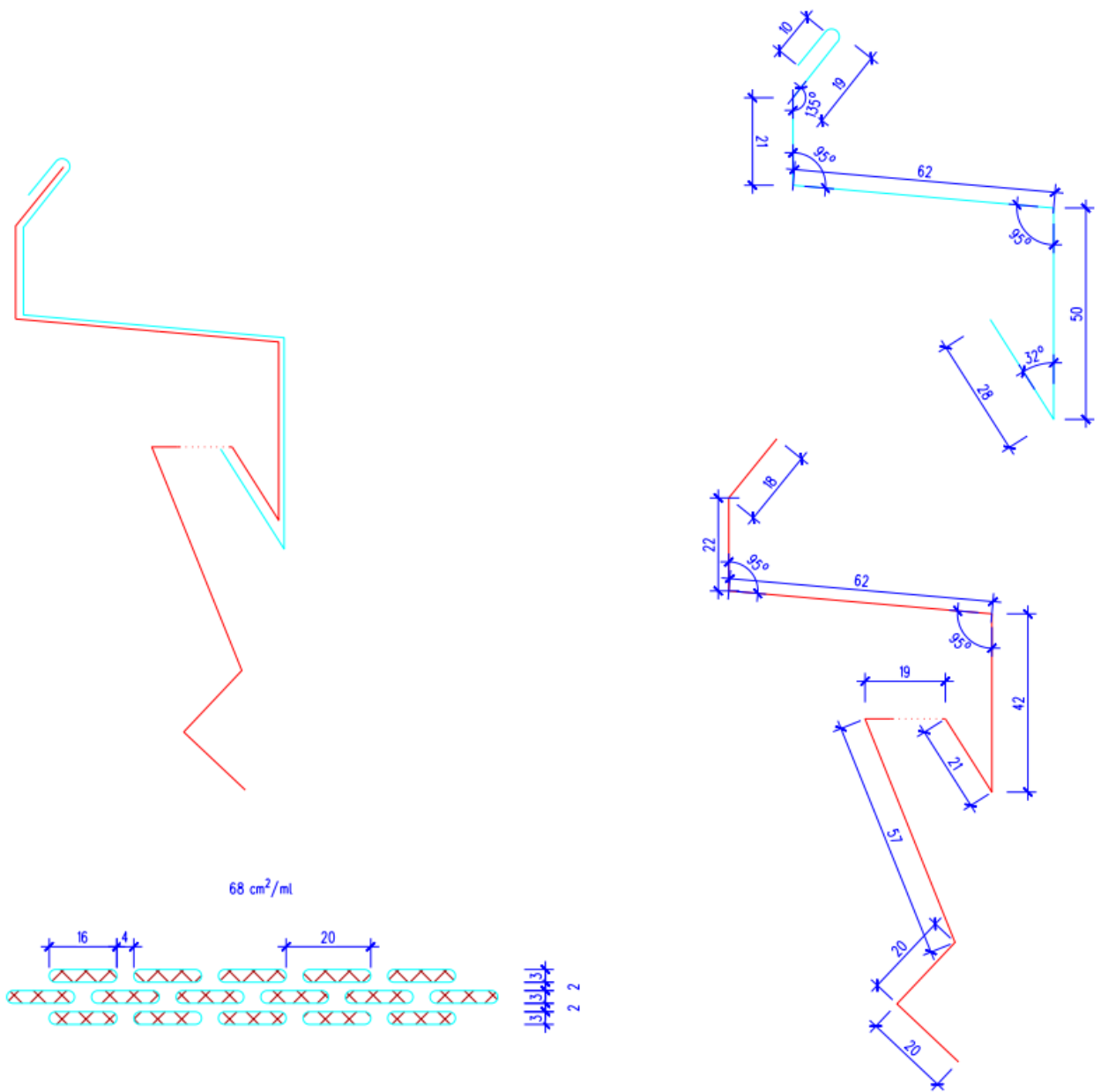


Figure 4e – Coulisseau

Dimensions en mm

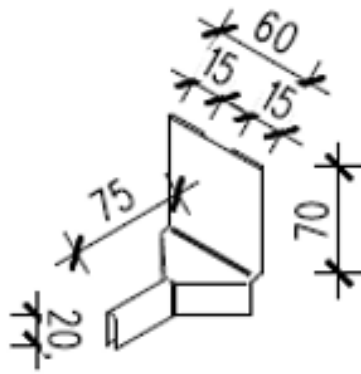


Figure 4f – Chatière, section de ventilation 125 cm²

Dimensions en mm

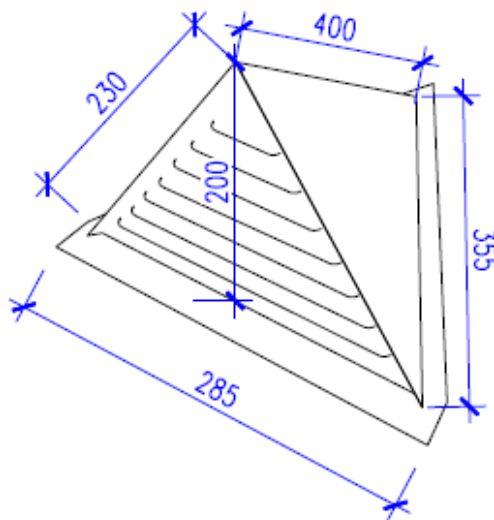


Figure 5 – Exemples d'outillage de pose

Pinces manuelles à joint debout (avec embouts PVC conseillés)

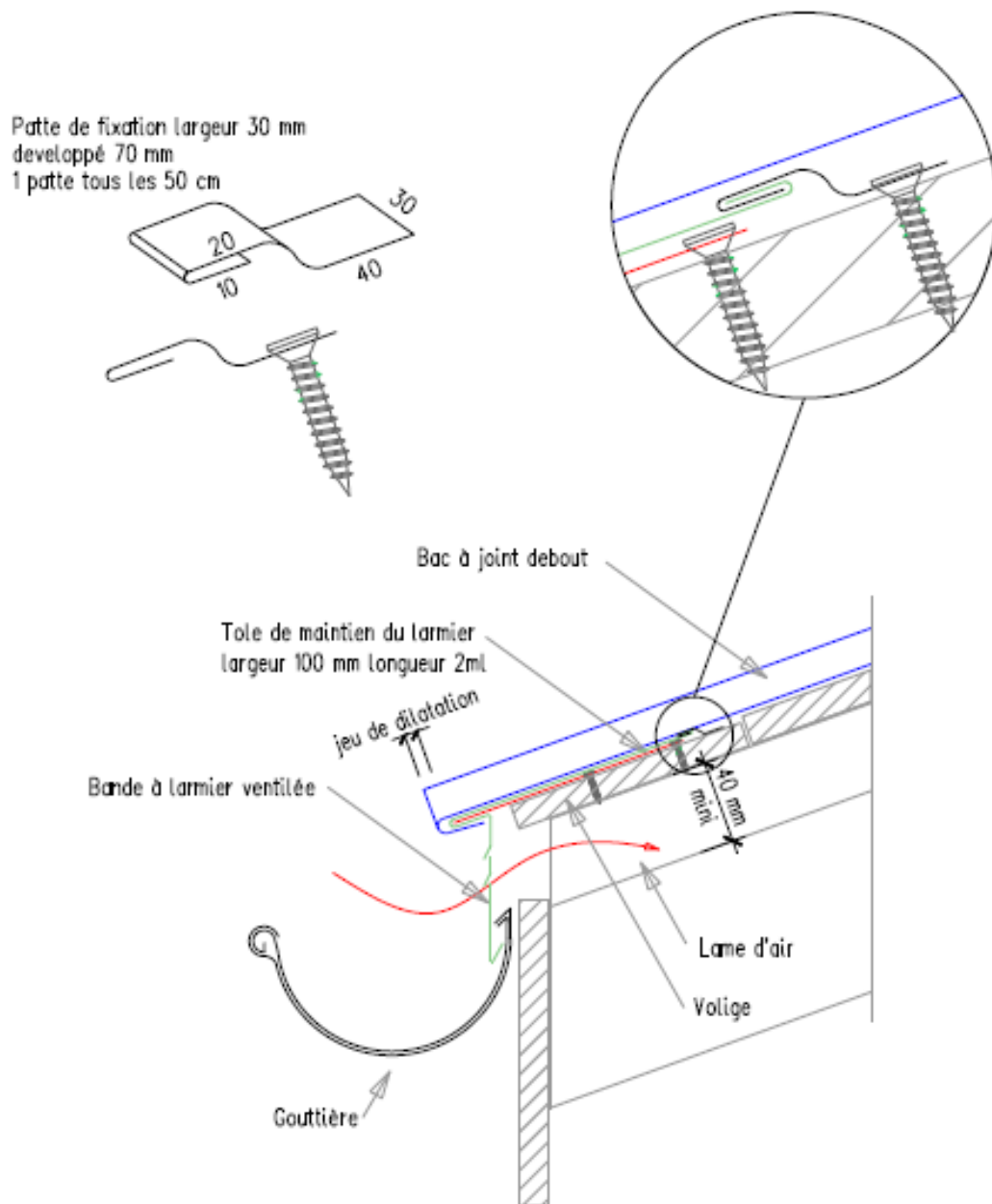


Sertisseuse électrique 1^{er} et 2^{ème} pli (ex : Draco K9 et Sertitop)



Figure 6 -Egout

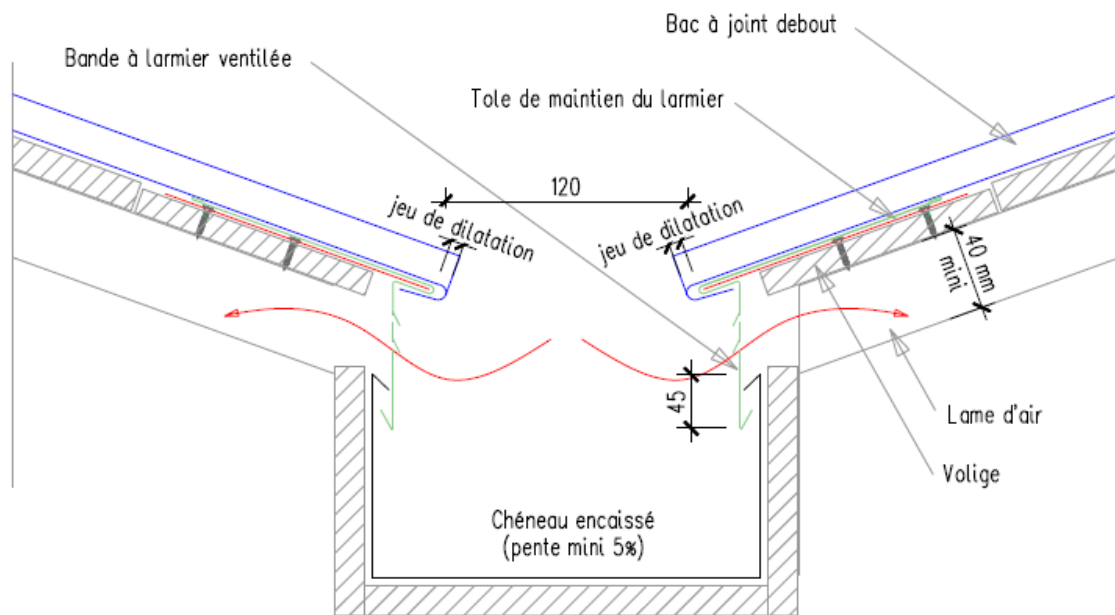
Dimensions en mm



Nota : Jeu de dilatation : 1,5 mm /m de bac

Figure 7 – Noue et chéneau encaissés (pente mini 5 %)

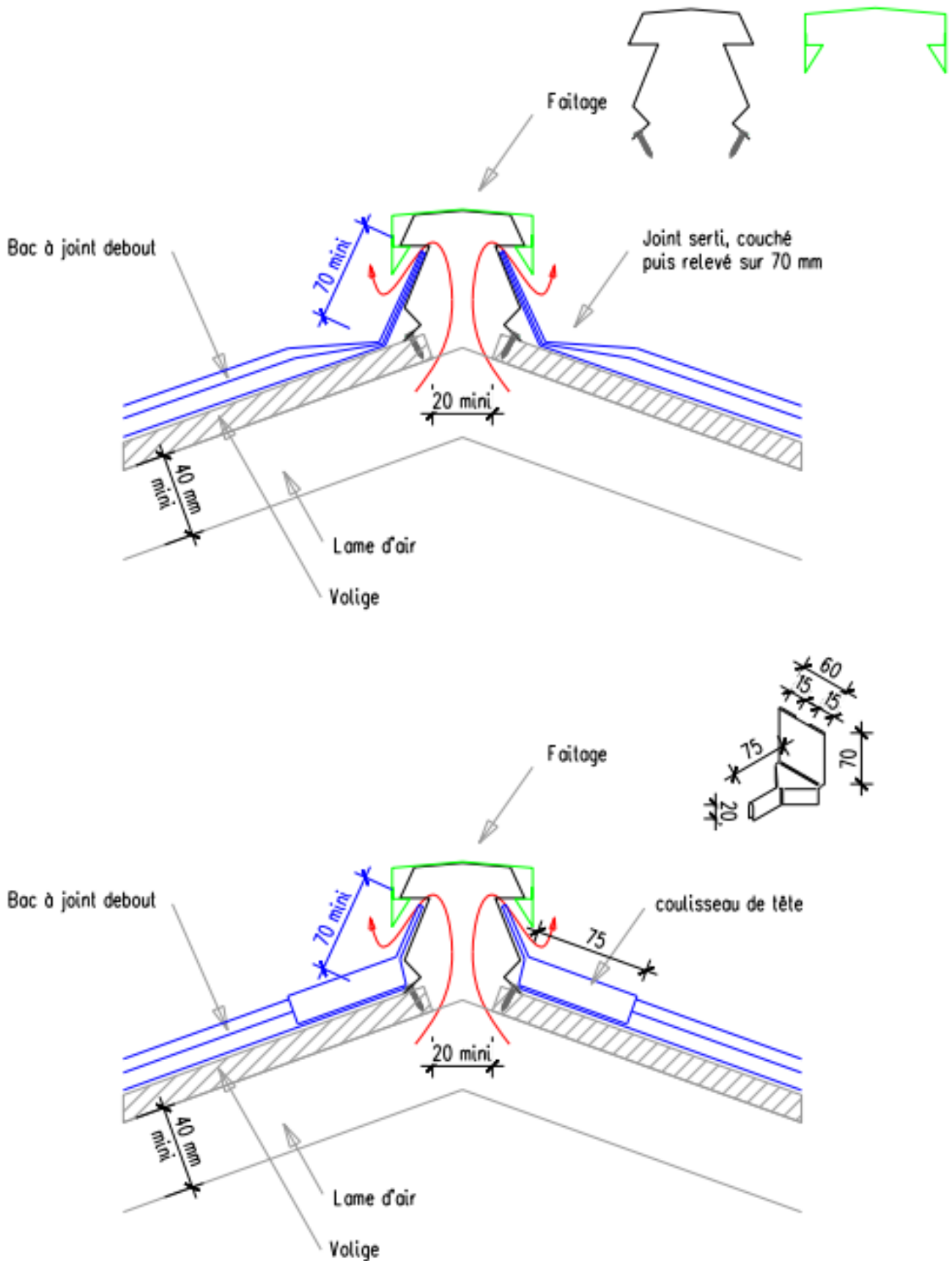
Dimensions en mm



Nota : Jeu de dilatation : 1,5 mm /m de bac

Figure 8 – Couverture double-pente avec faitage ventilé et coulisseau de tête (pente $\geq 5\%$)

Dimensions en mm



**Figure 9 – Couverture mono pente avec faitage ventilé et coulisseau de tête (pente $\geq 5\%$)
avec coulisseau de tete ou joint couché**

Dimensions en mm

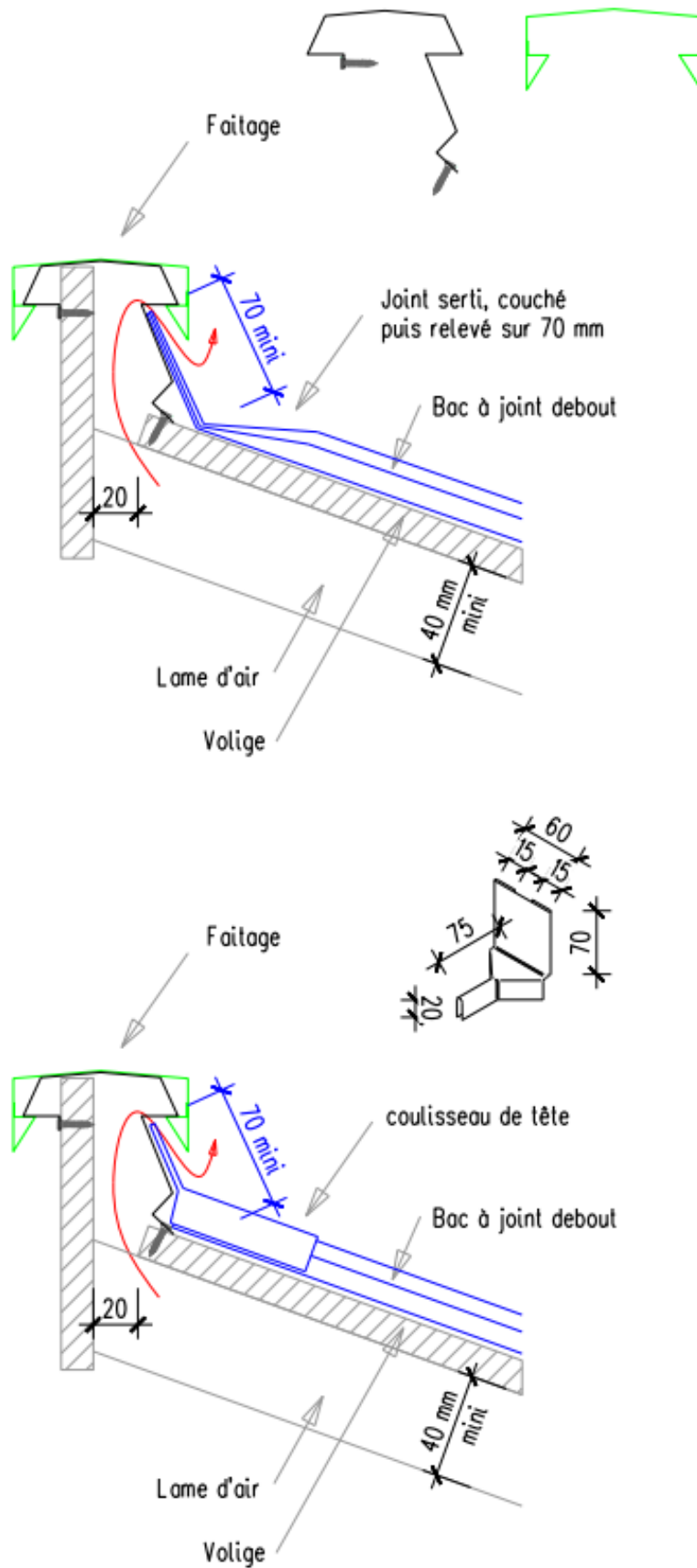


Figure 10 – Exemple de faitage en butée contre un mur avec coulisseau (pente ≥ 5) avec coulisseau de tête ou joint couché

Dimensions en mm

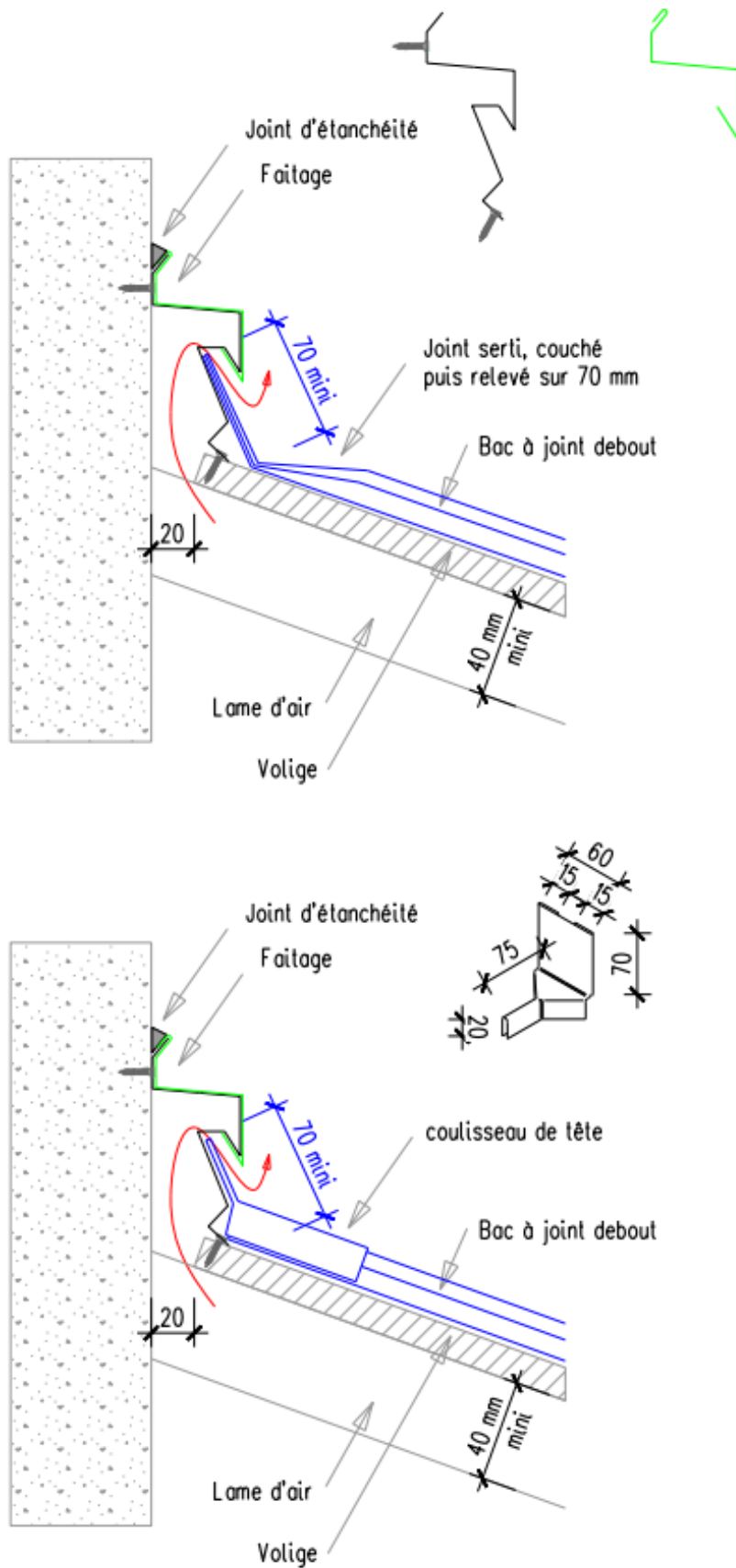


Figure 11 – Rive avec main courante

Dimensions en mm

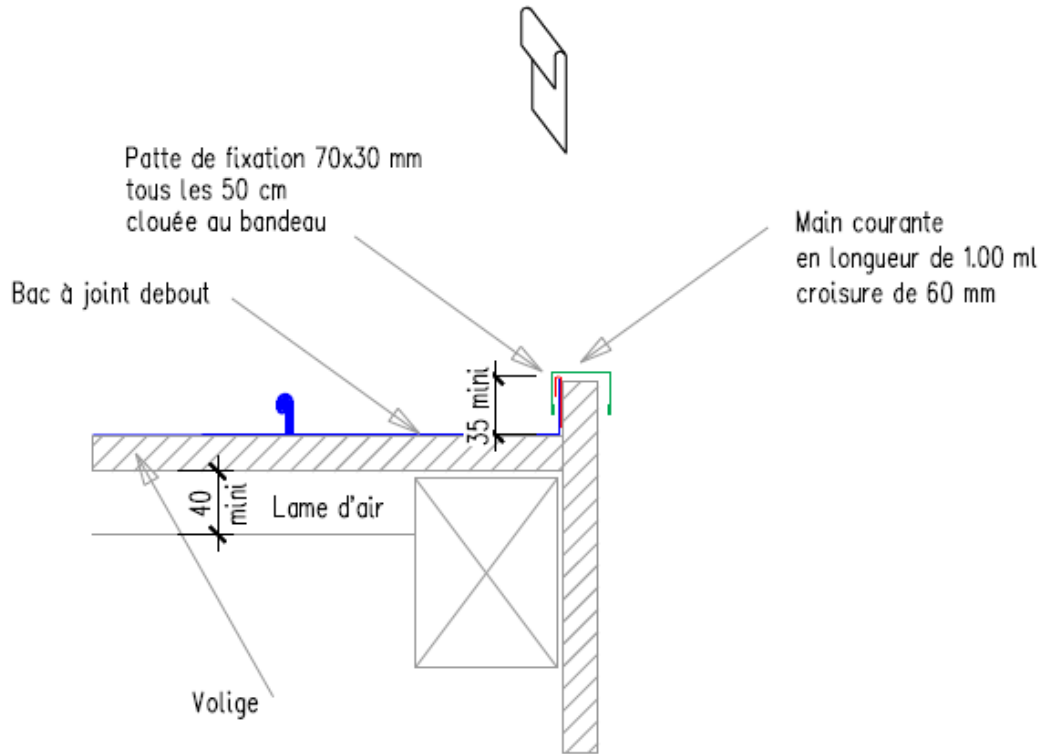


Figure 12 – Rive avec couvertine

Dimensions en mm

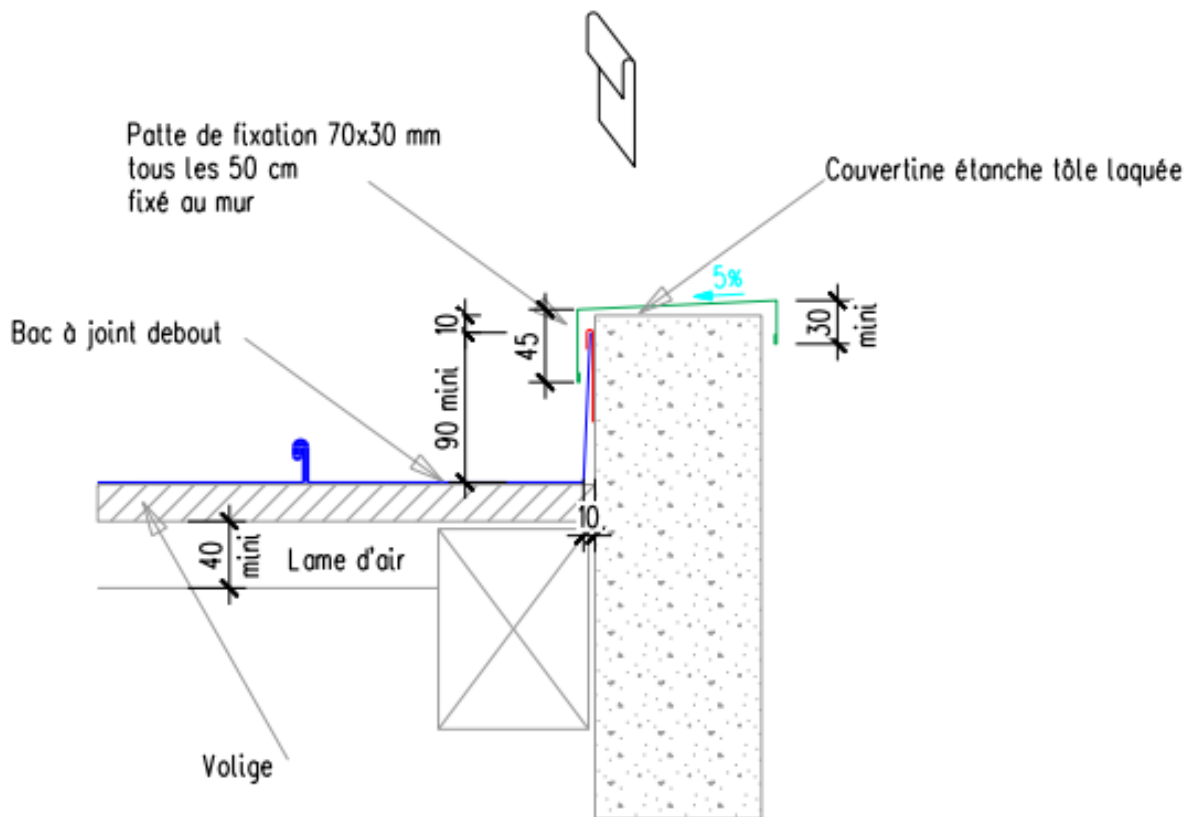


Figure 13 – Exemple de ressaut ventilé avec coulisseau de tête

Dimensions en mm

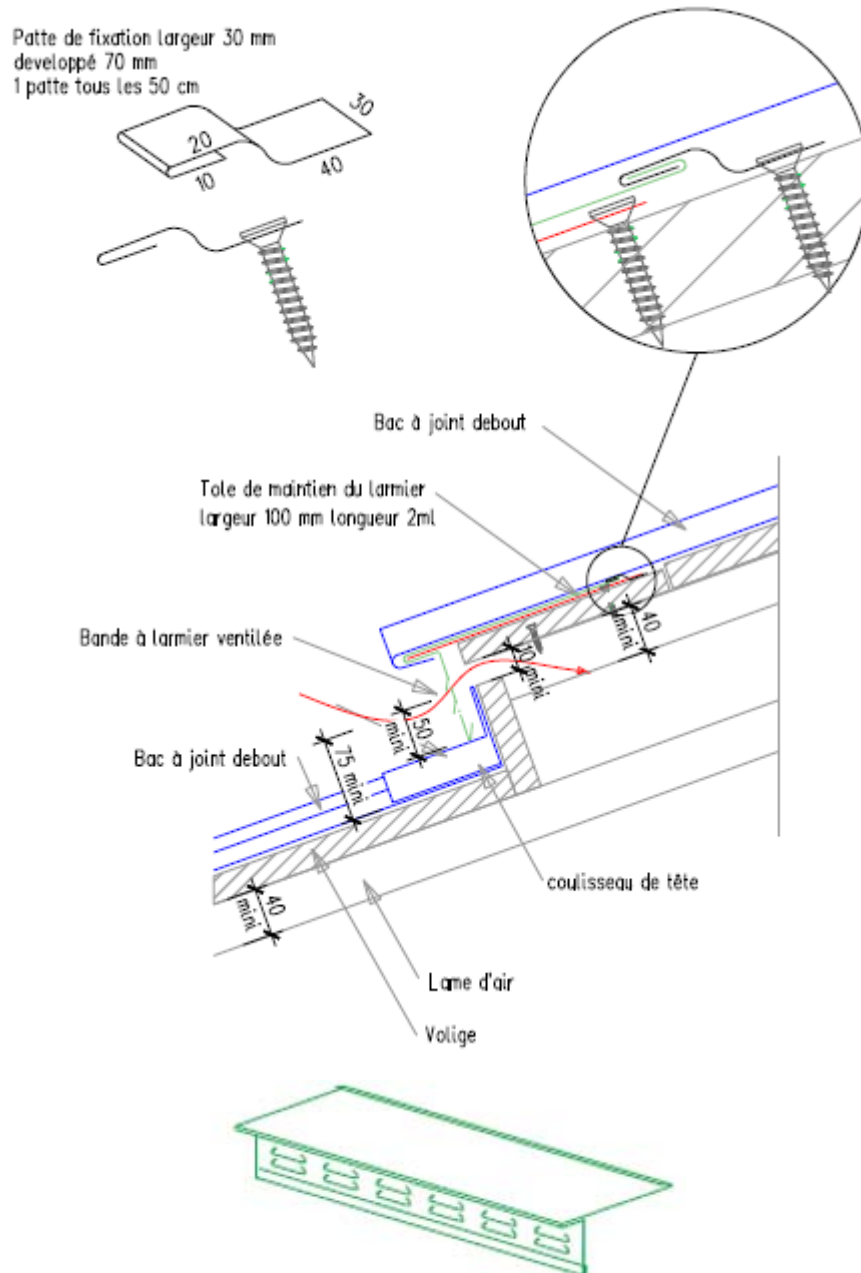
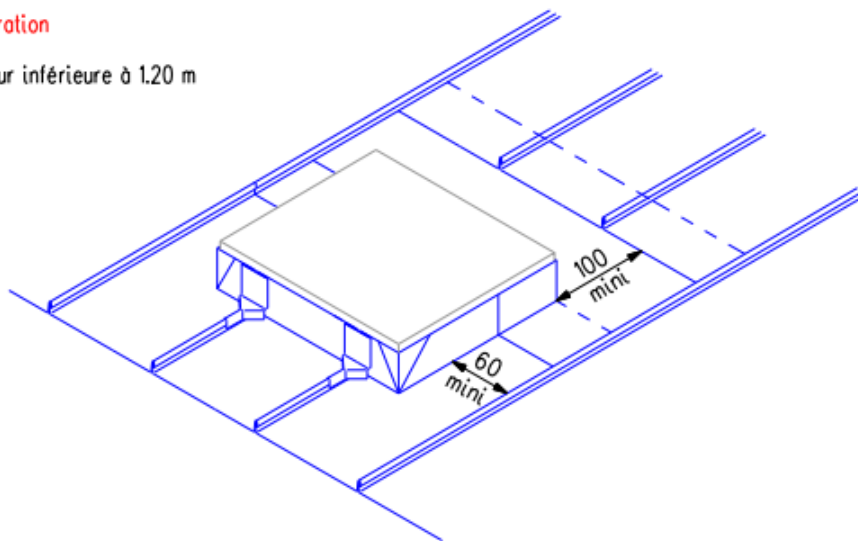
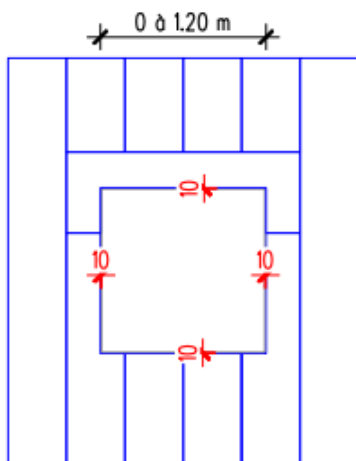


Figure 14 – Pénétrations discontinues (pente ≥ 47 %)

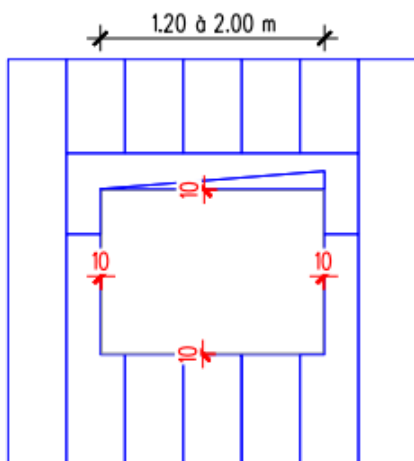
Dimensions en mm

Jeu de 10 mm en périphérie de la pénétration

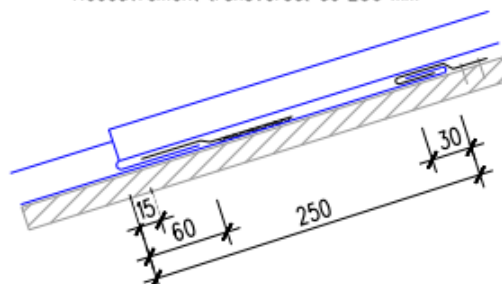
Abergement sans besace pour une largeur inférieure à 1.20 m



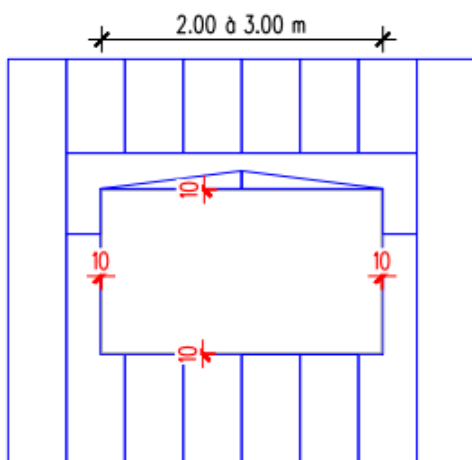
Abergement avec besace simple pour une largeur inférieure comprise entre 1.20 m et 2.00 m



Recouvrement transversal de 250 mm



Abergement avec besace double pour une largeur inférieure comprise entre 2.00 m et 3.00 m



Au delà de 3.00 m prévoir un cheneau encaissé et un ressaut