

Sur le procédé

Bardeaux PREFA

Famille de produit/Procédé : Couverture en petits éléments métalliques totalement supportés

Titulaire(s) : Société PREPA FRANCE

AVANT-PROPOS

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

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

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

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

Groupe Spécialisé n° 5.1 - Produits et procédés de couvertures

Versions du document

Version	Description	Rapporteur	Président
V2	L'Avis Technique a été examiné par le Groupe Spécialisé n° 5.1 « Produits et procédés de couverture » en date du 25 septembre 2023. Cette version annule et remplace le Document Technique d'Application n° 5.1/20-2584_V1 Cette version intègre les modifications suivantes : • Nouveau fournisseur de bobine mère. • Mise à jour de la liste des revêtements. Ouverture à l'utilisation d'autres membranes bitumineuses d'épaisseur égale, de même armature et de même surfaçage que la Bauder TOP UDS 1.5.	AUGEAI Marc	MICHEL François

Descripteur :

Les Bardeaux PREFA sont des produits en aluminium nu ou prélaqué façonnés par emboutissage et mis en œuvre en couverture de façon totalement supportée sur support bois ventilé en sous-face (couverture froide) (cf. figure 2).

Les bardeaux PREFA sont mis en œuvre sur une couche de séparation qui doit être un feutre bitumé, armature fibre synthétique avec face supérieure en non-tissé synthétique, d'une épaisseur nominale de 1,5 mm.

Le support pour les Bardeaux PREFA doit être réalisé conformément aux § 5.1311 et 5.1312 du DTU 40.41. Le sapin, le pin sylvestre, l'épicéa, le peuplier selon le § 4.6.1 du DTU 40.41 sont des exemples de supports compatibles avec les Bardeaux PREFA. Les voliges sont fixées horizontalement sur les chevrons par des vis en acier inoxydable.

Le système Bardeaux PREFA est prévu sur les bâtiments fermés de tous types, avec une toiture à versants plans (ou gironnés cintrés convexes, uniquement dans le cas particulier de la toiture double courbure définie au § 3), de longueur de rampant 12 mètres maximum sans ressaut, de pente supérieure ou égale à 47 % (25°) et de hauteur maximale donnée au tableau 4. Il permet la réalisation de couverture froide, en petits éléments métalliques, totalement supportée et ventilée sur l'extérieur en sous-face, en construction neuve ou en rénovation totale (jusqu'à la charpente support), en France métropolitaine, en climat de plaine ou de montagne (cf. § 2.4.6.9), et en locaux de faible et moyenne hygrométrie ($W/n \leq 5 \text{ g/m}^3$).

Table des matières

1.	Avis du Groupe Spécialisé.....	4
1.1.	Domaine d'emploi accepté	4
1.1.1.	Zone géographique	4
1.1.2.	Ouvrages visés.....	4
1.2.	Appréciation.....	4
1.2.1.	Aptitude à l'emploi du procédé	4
1.2.2.	Durabilité	5
1.2.3.	Impacts environnementaux	6
1.3.	Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé	6
2.	Dossier Technique.....	7
2.1.	Mode de commercialisation	7
2.1.1.	Coordonnées.....	7
2.1.2.	Mise sur le marché.....	7
2.1.3.	Identification.....	7
2.2.	Description.....	7
2.2.1.	Principe.....	7
2.2.2.	Caractéristiques des composants.....	8
2.3.	Dispositions de conception	14
2.3.1.	Pente et rampant minimal du procédé	14
2.3.2.	Conditions relatives aux structures porteuses (à prévoir par les DPM)	14
2.3.3.	Manutention et stockage	14
2.3.4.	Contact avec les autres matériaux	14
2.3.5.	Cas de la réfection	14
2.3.6.	Limites d'emploi	14
2.4.	Dispositions de mise en œuvre	15
2.4.1.	Généralités.....	15
2.4.2.	Mise en œuvre des voliges.....	15
2.4.3.	Mise en œuvre de la couche de séparation en bitume conforme au § 2.2.2.4.....	15
2.4.4.	Mise en œuvre des Bardeaux PREFA.....	16
2.4.5.	Ventilation.....	17
2.4.6.	Réalisation des ouvrages particuliers.....	17
2.5.	Entretien et réparation	30
2.5.1.	Entretien.....	30
2.5.2.	Réparation.....	30
2.6.	Assistance technique.....	30
2.7.	Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication.....	30
2.7.1.	Fabrication	30
2.7.2.	Contrôle de fabrication.....	30
2.8.	Mention des justificatifs.....	31
2.8.1.	Résultats expérimentaux	31
2.8.2.	Références chantiers	32
3.	Cas Particulier d'une toiture double courbure	33

1. Avis du Groupe Spécialisé

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

1.1. Domaine d'emploi accepté

1.1.1. Zone géographique

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

1.1.2. Ouvrages visés

Le système Bardeaux PREFA est prévu sur les bâtiments fermés de tous types, avec une toiture à versants plans (ou gironnés cintrés convexes, uniquement dans le cas particulier de la toiture « double courbure » définie au § 3), de longueur de rampant 12 mètres maximum sans ressaut, de pente supérieure ou égale à 47 % (25°) et de hauteur maximale donnée au tableau 4. Il permet la réalisation de couverture froide, en petits éléments métalliques, totalement supportée et ventilée sur l'extérieur en sous-face, en construction neuve ou en rénovation totale (jusqu'à la charpente support), en France métropolitaine, et en climat de plaine ou de montagne (cf. § 2.4.6.9).

La valeur limite de résistance au vent normal (selon les Règles NV 65 modifiées) avec vent perpendiculaire aux génératrices est de 1323 Pa, à comparer au vent normal (selon les Règles NV 65 modifiées) en partie courante et en rives.

L'agrafure horizontale des bardeaux est toujours perpendiculaire à la ligne de plus grande pente.

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 du procédé Bardeau PREFA est visé sur les formes de toitures de type convexes « gironnées cintrées » ou « double courbures » uniquement dans les conditions particulières mentionnées au § 3.

1.2. Appréciation

1.2.1. Aptitude à l'emploi du procédé

1.2.1.1. Stabilité

Dans les conditions d'exposition au vent correspondant à des dépressions sous vent normal (Règles NV 65 modifiées) de valeur maximale 1 323 Pa soit (soit 2315 Pa au vent extrême, 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 du support bois est supérieure ou égale à 18 mm.

1.2.1.2. Sécurité en cas d'incendie

En ce qui concerne les petits éléments métalliques revêtus, du fait de la nature de leur parement extérieur (avec revêtement organique dont le PCS est inférieur à $4,0 \text{ MJ/m}^2$ selon essais, cf. § 2.8.1), 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 des bardeaux selon la norme NF EN 13501-1 est A1 (cf. § 2.8.1).

1.2.1.3. 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.

1.2.1.4. 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).

1.2.1.5. Isolation thermique

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

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

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

1.2.1.7. Complexité de 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 (sauf cas particulier du § 3) et l'agrafure horizontale des bardeaux est toujours perpendiculaire à la ligne de plus grande pente.

1.2.1.8. Étanchéité à l'eau

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

1.2.1.9. Condensation

Le risque de condensation est comparable aux autres couvertures métalliques posées sur voliges ventilées sur l'extérieur en sous-face.

1.2.1.10. Accessibilité

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

1.2.1.11. 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. L'assistance technique est systématiquement requise dans le cas particulier de la toiture « double courbure » définie au § 3.

Le Dossier Technique prévoit la mise en œuvre jusqu'à des températures de 0 °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.

1.2.1.12. Fabrication et contrôle

La fabrication des « Bardeaux PREFA », réalisée pour la Société Prefa France, fait appel aux techniques habituelles de façonnage et prélaquage des tôles aluminium.

Cet Avis est formulé en prenant en compte les contrôles et modes de vérification de fabrication décrits dans le Dossier Technique (cf. § 2.7).

1.2.1.13. Aspects sanitaires

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

1.2.2. Durabilité

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 2), on peut considérer que la durabilité de cette couverture est comparable à celle des couvertures de référence visées par les DTU de la série 40.4*.

1.2.3. Impacts environnementaux

Le procédé « Bardeaux PREFA » ne dispose d'aucune Déclaration Environnementale⁽¹⁾ (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.

(1) Non visé par l'Avis.

1.3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

- Le procédé ne présente pas de ressauts.
- Le Dossier Technique ne présente que des vis en acier inoxydable austénitique A2 (ou A4 en front de mer).
- Bien que non envisagé dans le Dossier Technique, le Groupe Spécialisé attire l'attention sur le fait que si des équipements de protection individuelle ou collective sont prévus sur la couverture, comme pour tous les procédés de cette famille, leur ancrage ne doit pas se faire dans les voliges, mais dans la charpente, vérifiée apte pour cet usage. Le traitement des pénétrations sera à réaliser selon les principes décrits au § 2.4.6 du Dossier Technique.
- Les couvertures réalisées avec ce procédé nécessitent une attention particulière au niveau des points singuliers lors de la réalisation et de l'entretien.
- La couche de séparation en feuille bitumineuse conforme au § 2.2.2.4 fait partie intégrante du procédé Bardeaux PREFA. Elle a également comme fonction :
 - de protéger les voliges en phase provisoire ;
 - elle ne sert pas d'écran d'interposition pour pose sur support non compatible au sens du DTU 40.41. Seuls les supports compatibles (cf. § 2.2.2.3) sont visés par le Dossier Technique ;
 - elle ne sert pas d'étanchéité complémentaire en climat de montagne.
- Les fournisseurs des revêtements de différentes couleurs, avec les classements RC et RUV selon la norme NF EN 1396, ont été déclarés au CSTB. En cas de modifications de fournisseurs, le CSTB doit en être informé et le document sera à mettre à jour.
- Dans les zones d'angle de la toiture (rencontre des zones de rives, la rive étant une bande de largeur égale à H/10 (avec H la hauteur du bâtiment) et de 2 m au moins, cf. figure 11), un doublement des pattes est nécessairement réalisé conformément à la figure 10.
- L'emploi du procédé Bardeau PREFA est visé sur les formes de toitures de type convexes « gironnées cintrées » ou « double courbures » uniquement dans les conditions particulières mentionnées au § 3. Dans ce cas, l'étanchéité du plan formé par les bardeaux est conditionnée à une découpe précise des bardeaux, une mise en œuvre soignée (réalisation des pinces à la dimension requise ainsi que de l'angle formé entre deux plis adjacents) et un respect strict des recouvrements minimaux mentionnés au § 3. Un plan d'autocontrôle sera prévu par l'entreprise de pose afin de vérifier que toutes les étapes de mise en œuvre respectent les préconisations du Dossier Technique. L'autocontrôle de l'entreprise intégrera en complément la vérification géométrique et dimensionnelle des bardeaux découpés, ainsi que les dimensions une fois les bardeaux assemblés sur la couverture.
- Ce procédé de couverture n'est pas revendiqué pour une utilisation dans les Départements et Régions d'Outre-Mer (DROM).
- L'emploi du procédé en bardage n'est pas visé par le présent document, mais peut faire l'objet d'un Document Technique d'Application du Groupe Spécialisé n°2.2 « Produits et procédés de bardage rapporté, vêlage et vêture ».

2. Dossier Technique

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

2.1. Mode de commercialisation

2.1.1. Coordonnées

Titulaire et distributeur :
Société Prefa France
415 Voie Copernic
FR_73800 Saint-Hélène-du-lac
Tél. : +33 4 79 44 84 58
E-mail : technique.fr@prefa.com
Internet : www.prefa.fr.com

2.1.2. Mise sur le marché

En application du Règlement (UE) n° 305/2011, les produits « Bardeaux PREFA » font l'objet d'une Déclaration des Performances (DdP) établie par la société Prefa France sur la base de la norme NF EN 14783 :2013.

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

2.1.3. Identification

Les éléments Bardeaux PREFA sont caractérisés par leur matériau constitutif, leur mode de mise en œuvre et leurs géométries particulières.

Les Bardeaux PREFA sont marqués CE selon la norme NF EN 14783.

Un code est imprimé sur le dos des Bardeaux PREFA lors de la production. Voici un exemple de code :



Figure 1 – Exemples d'identification des produits

Où :

- P10 : Qualité de laque ;
- 221 : Jour de production ;
- 10 : Année de production ;
- 20:46 : Heure ;
- A4 : Installation ;

P110021271 : Numéro du lot fournisseur amont.

2.2. Description

2.2.1. Principe

La couverture en aluminium Bardeaux PREFA est un système de couverture par petits éléments en aluminium emboîtés les uns dans les autres. Ce système consiste à emboîter ces éléments dans le sens vertical et horizontal. Les profils sont fixés à l'aide de pattes de fixation vissées sur le voligeage en bois conforme au § 2.2.2.3.

Ces pattes seront positionnées dans les joints horizontaux, et ne seront donc pas visibles. La couverture en aluminium Bardeaux PREFA est supportée par des voliges ou planches dont la sous-face est ventilée : la toiture est ainsi dite froide.

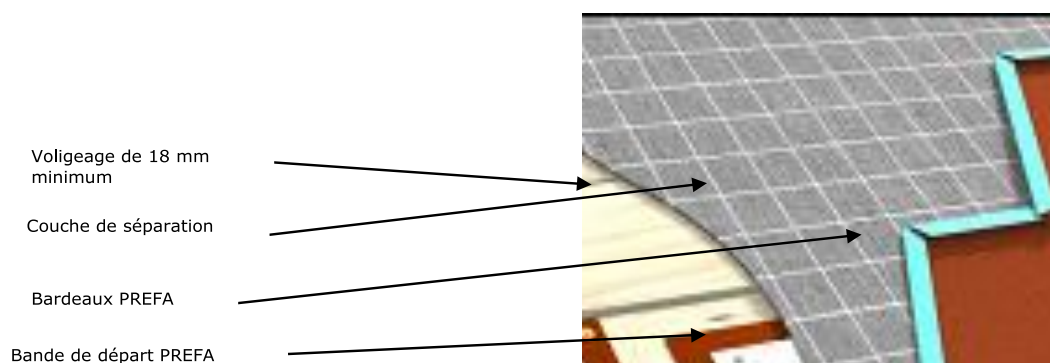


Figure 2 – Principe de pose Bardeaux PREFA Climat de plaine

2.2.2. Caractéristiques des composants

2.2.2.1. Bardeaux PREFA

2.2.2.1.1. Matériaux

Les éléments de couverture Bardeaux PREFA, d'épaisseur nominale 0,62 mm (hors revêtement), sont conformes à la norme NF EN 508-2, et peuvent être en finition :

- Aluminium nu, avec une finition Stucco (cf. § 2.2.2.1.2)
- Revêtement « Coil Coating P.10 [coloris avec le niveau de brillant mat] » (cf. tableau1).

Alliages et qualités mécaniques

Les Bardeaux PREFA sont fabriqués à partir de bobines d'aluminium d'alliage :

- EN AW 3005 (AlMn1Mg0.5) en état métallurgique « H22 » selon EN 485-2 (aluminium nu) :
 - résistance à la traction : RM 145 – 195 N/mm²,
 - limite d'élasticité : Rp 0,2 > 110 N/mm²,
 - allongement à la rupture : A50 > 5 % ;
- EN AW 3005 (AlMn1Mg0.5) en état métallurgique « H44 » selon EN 1396 (aluminium prélaqué) :
 - résistance à la traction : RM 165 – 215 N/mm²,
 - limite d'élasticité : Rp 0,2 > 135 N/mm²,
 - allongement à la rupture : A50 > 3 %.
- EN AW 3105 (AlMn0.5Mg0.5) en état métallurgique « H44 » selon EN 1396 (aluminium prélaqué) :
 - résistance à la traction : RM 150 – 200 N/mm²,
 - limite d'élasticité : Rp 0,2 > 120 N/mm²,
 - allongement à la rupture : A50 > 3 %.

Les Bardeaux PREFA sont conformes à la norme NF EN 14783.

Revêtement (cf. figure 3)

Le revêtement « Coil Coating P.10 » est constitué d'une couche de prétraitement qui permet la tenue de la couche d'apprêt (ou primaire) sur la surface métallique, puis d'une laque de finition polyester 27 à 29 µm en surface, et polyester 3 à 6 µm en sous face. Il est disponible dans les couleurs mentionnées au tableau 1 :

Couleur	structure de la peinture	Épaisseur nominale de peinture recto	Épaisseur nominal	Épaisseur matière	Tolerance Matière
Anthracite	P10	28 µm	0,7	0,62	-0,02/+0,04
Brun	P10	28 µm	0,7	0,62	-0,02/+0,04
Gris Souris	P10	28 µm	0,7	0,62	-0,02/+0,04
Noir	P10	28 µm	0,7	0,62	-0,02/+0,04
Rouge Tuile	P10	28 µm	0,7	0,62	-0,02/+0,04
Rouge Oxyde	P10	28 µm	0,7	0,62	-0,02/+0,04
Vert Mousse	P10	28 µm	0,7	0,62	-0,02/+0,04
Brun Noisette	P10	28 µm	0,7	0,62	-0,02/+0,04
Gris Sombre	P10	28 µm	0,7	0,62	-0,02/+0,04
Gris Pierre	P10	29 µm	0,7	0,62	-0,02/+0,04

Tableau 1 - Détail des revêtements disponibles

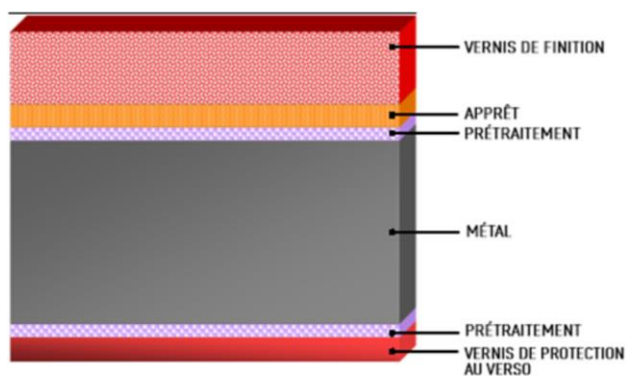


Figure 3 - Structure de la laque

2.2.2.1.2. Surface

Le Bardeaux PREFA est disponible en finition Stucco ou lisse (cf. figures 4 et 4bis), sur tous les coloris. La finition Stucco signifie que la surface de la bobine d'aluminium avec revêtement est estampée avec des rouleaux.

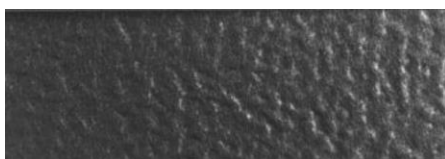


Figure 4 - Surface Stucco

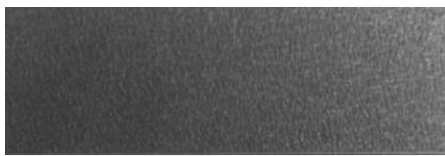


Figure 4bis - Surface lisse

2.2.2.1.3. Adaptation du matériau aux contraintes atmosphériques extérieures

Le tableau 2 récapitule les dispositions à considérer en fonction de l'exposition atmosphérique extérieure (selon la norme NF P34-206-1, réf. DTU 40.36) et du type de finition.

Revêtement	Classement selon NF EN 1396		Atmosphère extérieure ⁽¹⁾								
	Indice de résistance à la corrosion R _C	Catégorie de résistance aux UV R _{UV}	Rurale non polluée	Industrielle ou urbaine		Marine				Spéciale	
				Normale	Sévère	20 à 10 km	10 à 3 km	Bord de mer < 3 km	Mixte	Fort UV	Particulière
Aluminium nu lisse ou gravé Stucco ⁽¹⁾	Sans objet	Sans objet	■	■	□	■	■	■ ⁽²⁾	□	■	□
Revêtement Coil Coating P.10 Anthracite	R _C 2	R _{UV} 4	■	■	-	-	-	-	-	■	-
Revêtement Coil Coating P.10 Brun	R _C 2	R _{UV} 4	■	■	-	-	-	-	-	■	-
Revêtement Coil Coating P.10 Gris Souris	R _C 2	R _{UV} 4	■	■	-	-	-	-	-	■	-
Revêtement Coil Coating P.10 Gris Pierre	R _C 3	R _{UV} 4	■	■	□	■	■	■ ⁽²⁾	□	■	□
Revêtement Coil Coating P.10 Noir	R _C 3	R _{UV} 4	■	■	□	■	■	■ ⁽²⁾	□	■	□
Revêtement Coil Coating P.10 Rouge Tuile	R _C 3	R _{UV} 4	■	■	□	■	■	■ ⁽²⁾	□	■	□
Revêtement Coil Coating P.10 Rouge Oxyde	R _C 3	R _{UV} 4	■	■	□	■	■	■ ⁽²⁾	□	■	□
Revêtement Coil Coating P.10 Vert Mousse	R _C 3	R _{UV} 4	■	■	□	■	■	■ ⁽²⁾	□	■	□
Revêtement Coil Coating P.10 Brun Noisette	R _C 3	R _{UV} 4	■	■	□	■	■	■ ⁽²⁾	□	■	□
Revêtement Coil Coating P.10 Gris sombre	R _C 3	R _{UV} 4	■	■	□	■	■	■ ⁽²⁾	□	■	□

⁽¹⁾ Par référence aux expositions atmosphériques définies par l'annexe B.1 du D.T.U. 40.36.

⁽²⁾ Hors Front de mer, pour lequel l'accord du fabricant est obligatoire.

■ Matériaux adaptés à l'exposition.

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

- Non adapté

Tableau 2 – Exposition atmosphérique extérieure

2.2.2.1.4. Dimensions et poids

2.2.2.1.4.1. Bardeaux PREFA (cf. figure 5)

Caractéristique	Épaisseur nominale de la tôle (hors revêtement) [mm]	Masse surfacique [kg/m ²]	Quantité/m ² [Pce/m ²]
Bardeaux PREFA	0,62	2,5*	10
Tolérance	+/- 3 %		

* : masse surfacique incluant les accessoires de fixation = 3,1 kg/m²

Caractéristique	Largeur [mm]		Hauteur [mm]	
	Utile	Totale	Utile	Totale
Bardeaux PREFA	387	420	237	240
Tolérance	+/- 0,1	+/- 0,1	+ 0,5 - 0,0	+ 0,5 - 0,0

Tableau 3 : Caractéristiques des bardeaux PREFA

Les tolérances de fabrication des bardeaux PREFA sont conformes aux normes NF EN 507 et NF EN 508-2.

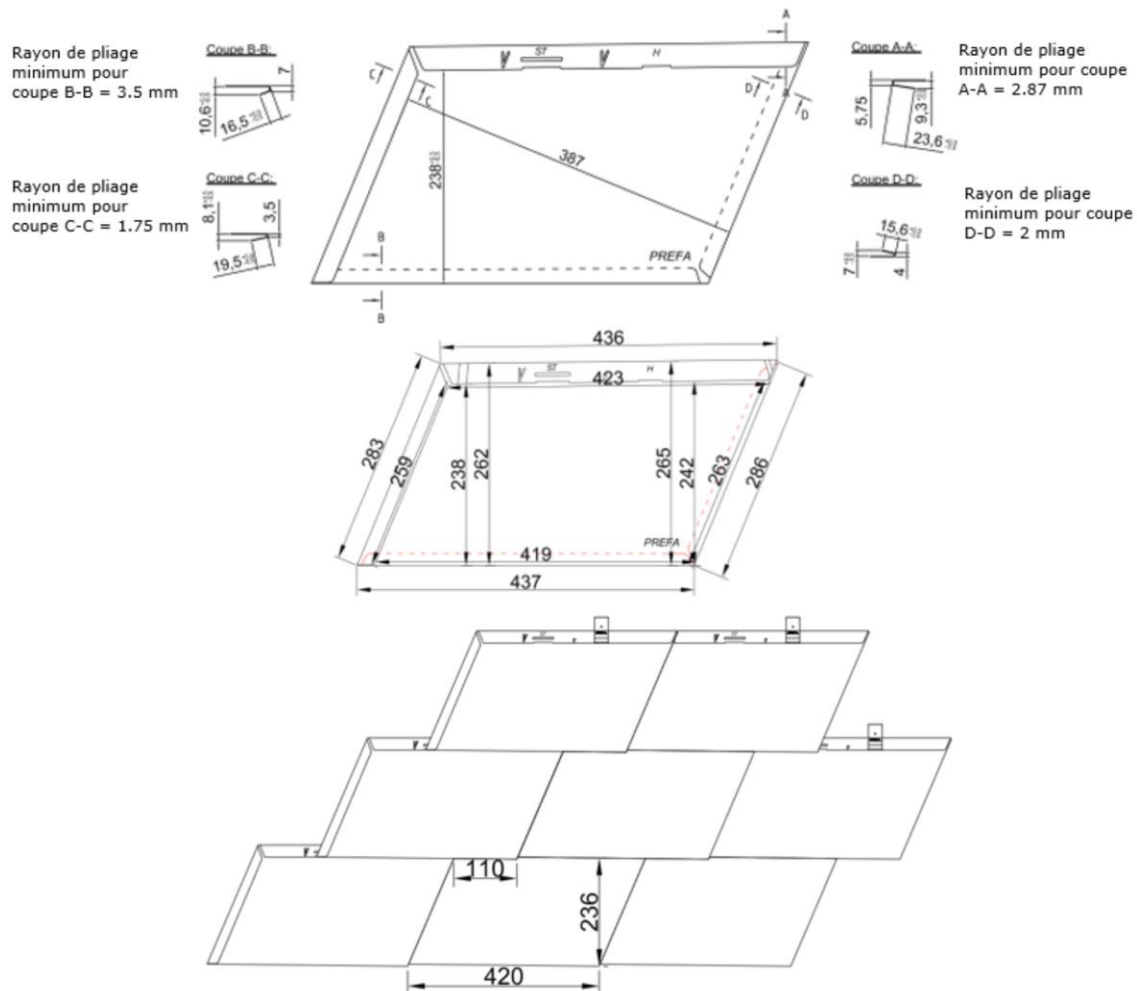


Figure 5 - Dimensions Bardeaux PREFA

2.2.2.1.4.2. Tôles planes pour façonnés (pour la réalisation d'accessoires)

PREFALZ PREFA 1000 : cf. DTA PREFALZ PREFA.

2.2.2.2. Fixation

Les bardeaux PREFA sont fixés indirectement à la volige à l'aide de la patte de fixation PREFA brevetée, adaptée à la forme des bardeaux (cf. figure 6).



Nota : unités en cm - $\varnothing$ trou de fixation = 0.45 cm.

Figure 6 - Patte de fixation PREFA

Les pattes de fixation PREFA brevetées sont fabriquées à partir de bandes de dimensions 0,8 x 30 mm dans l'alliage EN-AW 5754 (AlMg3) en état métallurgique « H22 » selon EN 485-2.

Les pattes sont fixées avec des vis pour support bois 4x25 mm en acier inoxydable austénitique A2 (en bord de mer notamment), A4 (front de mer), conformes à la NF E 25-600. Elles doivent avoir une résistance caractéristique P_k (selon la norme NF P 30-310) $\geq 83,4$ daN dans le support. La vis Spax T-STAR plus, 4 x 25 mm NIRO, en acier inoxydable nuance 1.4567 selon la norme NF EN 10088, convient sur une volige supérieure ou égale à 18 mm (cf. figure 7).

Diamètre du filetage « d_1 »	Diamètre de la tête « d_k »	Longueur total « L_s »	Longueur filetage « L_{gV} »
4 mm	8 mm	25 mm	21

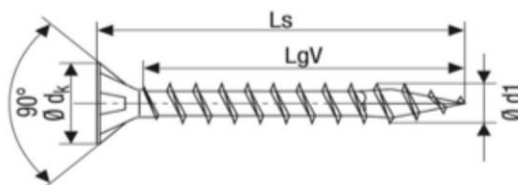


Figure 7 – Vis de fixation Spax T-STAR plus 4x25 mm NIRO

2.2.2.3. Support de couverture

Le support en bois massif de la couverture Bardeaux PREFA est conforme au DTU 40.41, et d'au moins 18 mm d'épaisseur. Le sapin, le pin sylvestre, l'épicéa, le peuplier sont des exemples de supports compatibles avec le Bardeaux PREFA.

2.2.2.4. Couche de séparation

La couche de séparation est la couche séparant les Bardeaux PREFA du support bois.

Elle a la fonction suivante :

- Augmenter la capacité de glissement lors de la dilatation des bardeaux ;
- Protéger contre l'humidité le voligeage en bois pendant la phase de la construction.

Cette couche est une membrane bitumineuse, armature fibre synthétique (masse surfacique 120 à 150 g/m²), d'une épaisseur nominale de 1,5 mm avec un surfaçage « lisse » (face supérieure synthétique lisse), de type Bauder TOP UDS 1.5, (cf. figure 8, non fourni par PREFA).

Une autre membrane bitumineuse conforme à la NF EN 13707, d'épaisseur égale, de même armature, de même surfaçage et de même caractéristiques (cf. tableau 3 bis) peut être utilisée.

Epaisseur nominale	mm	1.5
Masse surfacique armature fibre synthétique	g/m ²	De 120 à 150
Masse surfacique membrane	kg/m ²	De 1 à 3
Resistance à la déchirure au clou	Sens long Sens travers	180 à 220 N/50mm 150 à 220 N/50mm
Propriété en traction : Force maximal	Sens long Sens travers	400 à 550 N/50mm 275 à 400 N/50mm
Surfaçage lisse		Face supérieure synthétique lisse

Tableau 3 bis – Caractéristiques minimales de la couche de séparation



Figure 8 – Couche de séparation

2.2.2.5. Étanchéité complémentaire (climat de montagne)

L'étanchéité complémentaire doit être conforme aux matériaux décrits dans la partie 2.1.2 du « Guide des couvertures en climat de montagne » de juin 2011.

2.2.2.6. Accessoires métalliques de couverture fournis par PREFA

L'épaisseur nominale de fabrication des accessoires Bardeaux PREFA est au moins égale à 0,62 mm, et ils sont réalisés à partir de bobines ou tôles planes de PREFALZ PREFA 1000 (cf. § 2.2.2.1.1) de même couleur que les Bardeaux PREFA de partie courante. La longueur des éléments ne dépassera pas 2 mètres (sauf pour le faîtage ventilé PREFA).

On distingue les accessoires PREFA suivants (liste non limitative) :

Fournis par PREFA sur demande :

- Faîtage ventilé PREFA, longueur de 3 ou 1,2 m, épaisseur nominale 0,92 mm, avec joint de mousse polyuréthane autocollant (densité 28 ± 3 kg/m³) (cf. figure 12.2) ;
- Main courante, habillage de rive, tôle de renfort, couloirs de rives, pattes de fixation pour couloir (cf. figures 13.1 et 13.2) ;
- Bande de départ pour bardeaux, bande d'égout, tôle de renfort (cf. figures 14.1 et 14.2) ;
- Noue PREFA (cf. figure 15) ;
- Souche de ventilation (cf. figure 17).

A façonner par le couvreur :

- Couvertine de faîtage, tôle de renfort, grille de ventilation (bande pré-trouée fournie par PREFA) (cf. figures 12.1 et 12.2) ;
- Bande murale (relevé contre-mur ou tablette de finition), tôle de renfort & solin (cf. figure 13.2).
- Abergement pour pénétrations discontinues (cf. figure 18).

2.3. Dispositions de conception

2.3.1. Pente et rampant minimal du procédé

La pente minimale est de 47 % et celle maximale est de 173 %.

La longueur de rampant maximale est de 12 mètres sans ressaut.

L'agrafure horizontale des bardeaux est toujours perpendiculaire à la ligne de plus grande pente.

Les versants sont plans, ou gironnés cintrés convexes, uniquement dans le cas particulier de la toiture « double courbure » définie au § 3.

2.3.2. 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 ;
- En 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.

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

2.3.3. Manutention et stockage

Les cartons de « Bardeaux PREFA » doivent être stockés surélevés par rapport au sol afin d'assurer une bonne ventilation dans un endroit sec et abrité, ou avec un bâchage approprié.

2.3.4. Contact avec les autres matériaux

Les contacts suivants sont interdits :

- Pour le bois : le chêne, le châtaignier, le mélèze, le Western Red Cedar, le douglas, ainsi que les bois traités avec des oxydes métalliques de cuivre ;
- Pour les métaux : le cuivre (directement ou indirectement (eau ayant ruisselé sur ouvrage en cuivre)), le plomb, l'étain, l'acier non protégé, ainsi que les revêtements de protection contenant du plomb, du cuivre, du fer ou du mercure.
- 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.

Les contacts autorisés sont les suivants : les essences de bois compatibles au sens du DTU 40.41, le zinc, l'acier inoxydable, l'acier galvanisé ou protégé d'un revêtement contenant du zinc.

2.3.5. Cas de la réfection

Dans le cas de travaux de réfection celle-ci s'opère jusqu'à la charpente (réfection totale, jusqu'à la charpente). Il est rappelé qu'il appartient au maître d'ouvrage ou à son représentant de faire vérifier au préalable la stabilité de la charpente, support du procédé de couverture.

2.3.6. Limites d'emploi

La valeur limite de résistance au vent normal avec vent perpendiculaire aux génératrices (Règles NV 65 modifiées) est de 1 323 Pa, à comparer au vent normal en partie courante et en rives.

Les limites de hauteur des couvertures en Bardeaux PREFA en versant plans, pour un bâtiment fermé, selon les zones et sites des Règles NV 65 modifiées, sont données au tableau 4.

Les charges maximales descendantes (neige selon les Règles NV 65 modifiées) sont données en fonction de la section et de l'espacement des voliges et de leurs appuis, selon le DTU 40.41.

Zones et sites	Zone 1		Zone 2		Zone 3		Zone 4	
	Site protégé et normal	Site exposé	Site protégé et normal	Site exposé	Site protégé et normal	Site exposé	Site protégé et normal	Site exposé
Bardeaux PREFA⁽¹⁾	40 m	15 m	20 m	-	10 m	-	-	-

(¹) : Performance au vent normal selon règles NV 65 modifiées : 1 323 Pa (2 315 Pa 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 4 – Limites de hauteur des couvertures Bardeaux PREFA en versants plans pour un bâtiment fermé selon les zones et sites des règles NV 65 modifiées (avec pattes doublées dans les zones d'angles, cf. figures 10 et 11)

2.4. Dispositions de mise en œuvre

2.4.1. Généralités

L'ensemble des détails sur points singuliers sont réalisés par pliage, conformément aux DTU série 40.4. Les soudures sont à proscrire.

La mise en œuvre de ce procédé doit être effectuée par des couvreurs-zingueurs formés à la technique de pose.

La température minimale permettant de travailler les Bardeaux PREFA sans risque est de 0°C.

2.4.2. Mise en œuvre des voliges

2.4.2.1. Climat de plaine

La pose d'une couverture en « Bardeaux PREFA » est effectuée sur un voligeage jointif conforme au DTU 40.41, en bois massif d'au moins 18 mm d'épaisseur. Ces voliges sont mises en œuvre directement sur les chevrons ou les contrelattes éventuels et fixées aux chevrons.

2.4.2.2. Climat de montagne

Pour des bâtiments situés à une altitude supérieure à 900 m, la pose est réalisée conformément au « Guide des couvertures en climat de montagne » de juin 2011, avec voliges en bois massif d'au moins 24 mm d'épaisseur et étanchéité complémentaire sur support continu ventilée en sous-face (cf. § 2.4.6.9).

Les voliges sont mises en œuvre sur les contrelattes (cf. figures 12.3, 14.2, 19, 20).

2.4.3. Mise en œuvre de la couche de séparation en bitume conforme au § 2.2.2.4

2.4.3.1. Utilisation de la couche de séparation Bauder TOP UDS 1.5

- Dérouler la membrane sur le voligeage dans le sens perpendiculaire à la pente de la toiture. Commencer en bas de pente et fixer la membrane par agrafes espacées d'environ 30 cm, au niveau du galon uniquement ;
- Placer ensuite le lé supérieur venant recouvrir le lé inférieur au niveau du galon, fixer ce dernier comme le précédent en partie haute, par agrafe au niveau de son galon supérieur, puis retirer le film pelable au niveau du recouvrement avec le lé inférieur et maroufler. La température pour l'auto-adhésivité devant être minimum de 10 °C ;
- Au niveau de la jonction transversale, mise en œuvre d'une bande autocollante sur une face en bitume spécial de type Bandes Bauder TEC PMK. Cette bande est placée à recouvrement égale sur les lés. Pour la bonne adhésion, elle est mise en œuvre par marouflage. Un recouvrement de 100 mm minimum est prévu sur le lé inférieur. Pour la partie supérieure, aligner le TEC PMK avec le lé UDS 1.5 et couper les coins à 45° au niveau du galon de recouvrement.

2.4.3.2. Utilisation d'une autre couche de séparation conforme au § 2.2.2.4

- Dérouler la membrane sur le voligeage dans le sens perpendiculaire à la pente de la toiture. Commencer en bas de pente et fixer la membrane par agrafes espacées d'environ 30 cm, au niveau du galon uniquement ;
- Placer ensuite le lé supérieur venant recouvrir le lé inférieur au niveau du galon, fixer ce dernier comme le précédent en partie haute, par agrafe au niveau de son galon supérieur.

2.4.4. Mise en œuvre des Bardeaux PREFA

Les Bardeaux PREFA sont livrés en cartons. Les profils doivent être fixés au support en bois par des pattes de fixation. la pose se fait de bas en haut, de l'égout à la faîtière. La pose de bardeaux PREFA est réalisée de droite à gauche. Les bardeaux PREFA sont toujours posés à joint décalé d'une trame, avec un recouvrement de 110 mm (cf. figure 5).

Le nombre de pattes par bardeau est donné par la figure 9 (une patte de fixation en partie haute par bardeau dans l'encoche prévue à cet effet, écartement entre deux pattes de 420 mm). Dans les zones d'angles de toiture (rencontre des zones de rives, la rive étant une bande de largeur égale à $H/10$ (avec H la hauteur du bâtiment) et de 2 m au moins, cf. figure 11), les pattes sont doublées (cf. figure 10).

Les pattes de fixation doivent être fixées à l'aide des vis décrites précédemment (cf. § 2.2.2.2). Les pattes sont fixées par 1 vis.

La bande de départ PREFA est fixée de façon rectiligne le long de l'égout, avec les vis fournies, une vis doit être insérée dans chaque trou prévu à cet effet. Les bardeaux PREFA sont ensuite accrochés sur les bandes de départ et posés par rangées de bas en haut. La fixation des bardeaux est effectuée avec les pattes de fixation PREFA fournies (cf. § 2.2.2.2) fixées par vis à travers la couche de séparation. L'ensemble des trous de fixation doivent être vissés.

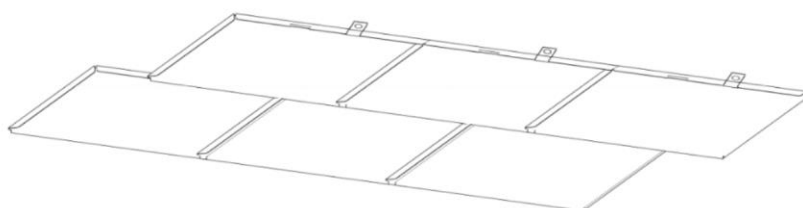


Figure 9 – Emplacement des pattes de fixation en zone courante dans encoche de droite marquée « H »

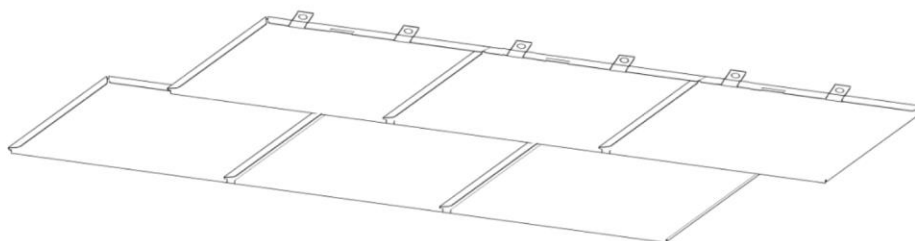
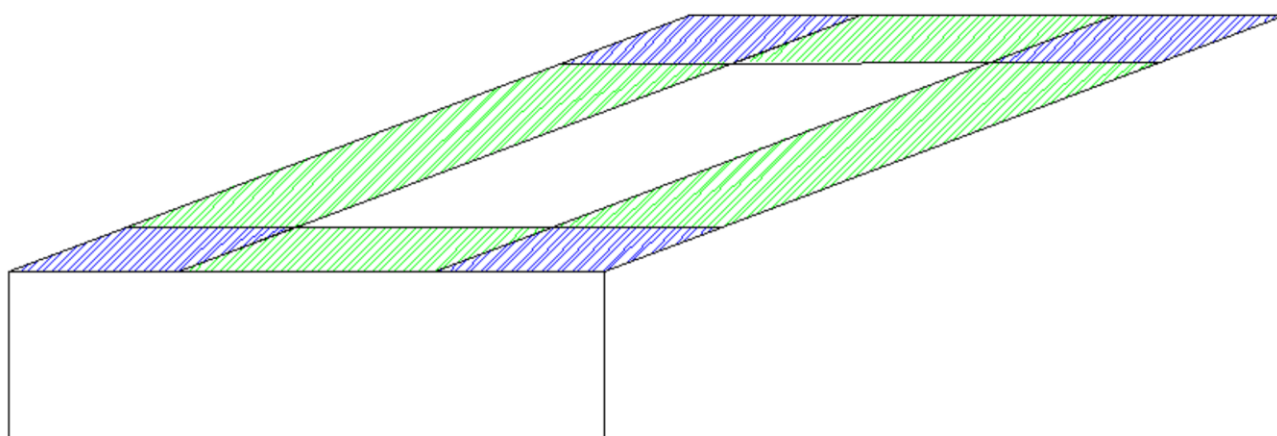


Figure 10 – Emplacement des pattes de fixation en zone d'angle de toiture (cf. figure 11) : 2 pattes par Bardeau



zone d'angle (bleu) = rencontre des zones de rives, la rive étant une bande de largeur égale à $H/10$ (avec H la hauteur du bâtiment) et de 2 m au moins

Figure 11 – Zones d'angles de la couverture avec doublement des pattes

2.4.5. Ventilation

2.4.5.1. Ventilation de la sous-face de la volige support de couverture

En climat de plaine, la section totale des orifices de passage d'air doit être égale à 1/3000ème de la surface projetée de la couverture sur un plan horizontal. En climat de montagne, la ventilation de la sous-face de la volige est réalisée conformément au « Guide des couvertures en climat de montagne » de juin 2011

La ventilation de la sous-face du voligeage doit être assurée dans tous les cas. Elle est effectuée de l'égout à la faîtière, par :

- Climat de plaine : l'épaisseur de la lame d'air ventilée doit être au minimum de 4 cm ;
- Climat de montagne : l'épaisseur de la chanlatte + contrelatte, conformément au « Guide des couvertures en climat de montagne » de juin 2011.

En égout, la ventilation (entrée d'air) se fait via des grilles d'entrée d'air/tôles perforées (section de ventilation 77 cm²/ml, cf. figure 12.1) disposées sous la bande de départ.

2.4.5.2. Ventilation de la sous-face de l'étanchéité complémentaire (climat de montagne)

La ventilation de la sous-face de l'étanchéité complémentaire est réalisée conformément au « Guide des couvertures en climat de montagne » de juin 2011.

2.4.6. Réalisation des ouvrages particuliers

2.4.6.1. Généralités

L'ensemble des détails sur points singuliers sont réalisés par pliage, conformément aux DTU série 40.4. Les soudures sont à proscrire.

Les accessoires sont réalisés à partir de bobines ou tôles planes de PREFALZ PREFA 1000 (cf. § 2.2.2.1.1) d'épaisseur nominale supérieure ou égale à 0,62 mm, et de même couleur que les Bardeaux PREFA de partie courante.

2.4.6.2. Faîtage (cf. figures 12.1, 12.2 et 12.3)

Le faîtage s'exécute conformément aux figures 12.1 (climat de plaine classique), 12.2 (climat de plaine avec variante faîtage ventilé PREFA) ou 12.3 (climat de montagne).

La finition des Bardeaux PREFA en tête se fait avec une bavette à mesure variable découpée selon besoin dans une feuille de PREFALZ PREFA 1000 (cf. § 2.2.2.1.1).

L'étanchéité entre les éléments de couvertines est réalisée conformément au DTU 40.41.

En climat de plaine et faîtage classique (cf. figure 12.1), la couvertine est mise en œuvre avec une bande de maintien (ou tôle de renfort, longueur 2 m maximum, aboutés « bord à bord ») fixée tous les 25 cm en quinconce.

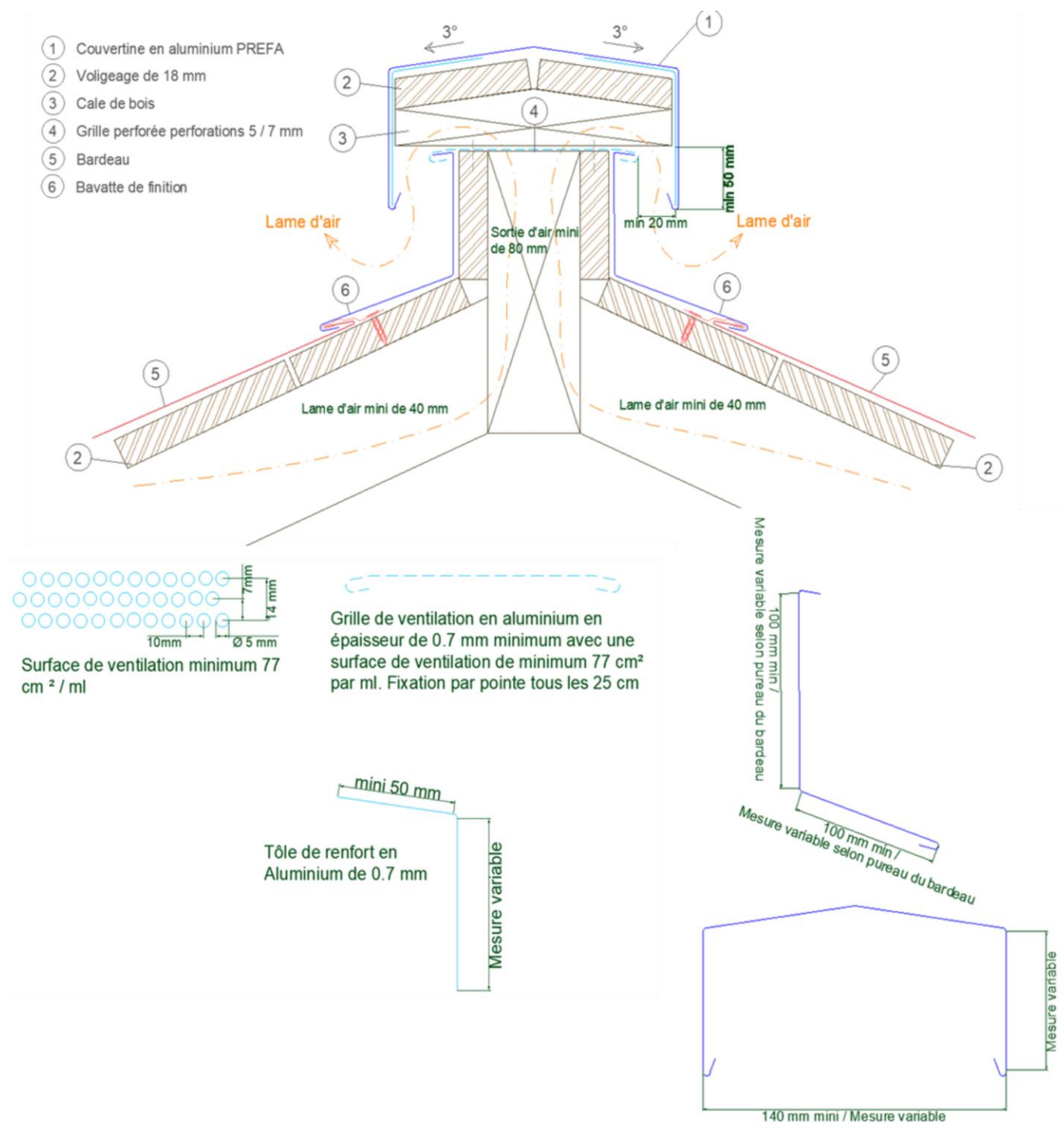


Figure 12.1 - Faîtage ventilée – Climat de plaine ($S = 77 \text{ cm}^2/\text{ml}$)

Pour le Faîtage ventilé PREFA (cf. figure 12.2), les éléments de faîtage ventilé PREFA sont posés avec un espacement de 5 mm entre éléments, et liaisonnés entre eux par des éclisses de montage (une éclisse pour la partie interne ventilé et une éclisse pour la partie externe). Ces éclisses sont fixées aux éléments de faîtage ventilé PREFA par deux rivets étanches spéciaux (un par versants et sur un seul des deux éléments de faîtage ventilé PREFA pour la dilatation). Une éclisse spéciale de finition (fournie par PREFA) est mise en œuvre aux deux extrémités du faîtage, et fixée avec les rivets étanches spéciaux (rivet en aluminium avec goujon inox, dimension 4 x 9.5 mm). Les éclisses et rivets étanches spéciaux sont fournis par PREFA.

Les fixations des éléments de faîtage ventilé PREFA se font ensuite avec des vis spéciales avec rondelle d'étanchéité (fournies par PREFA), avec espacements de 60 cm en zones 1 et 2, et espacement de 40 cm en zone 3 (selon règles NV 65 modifiées). La section de ventilation du faîtage ventilé PREFA est de 150 cm²/ml.

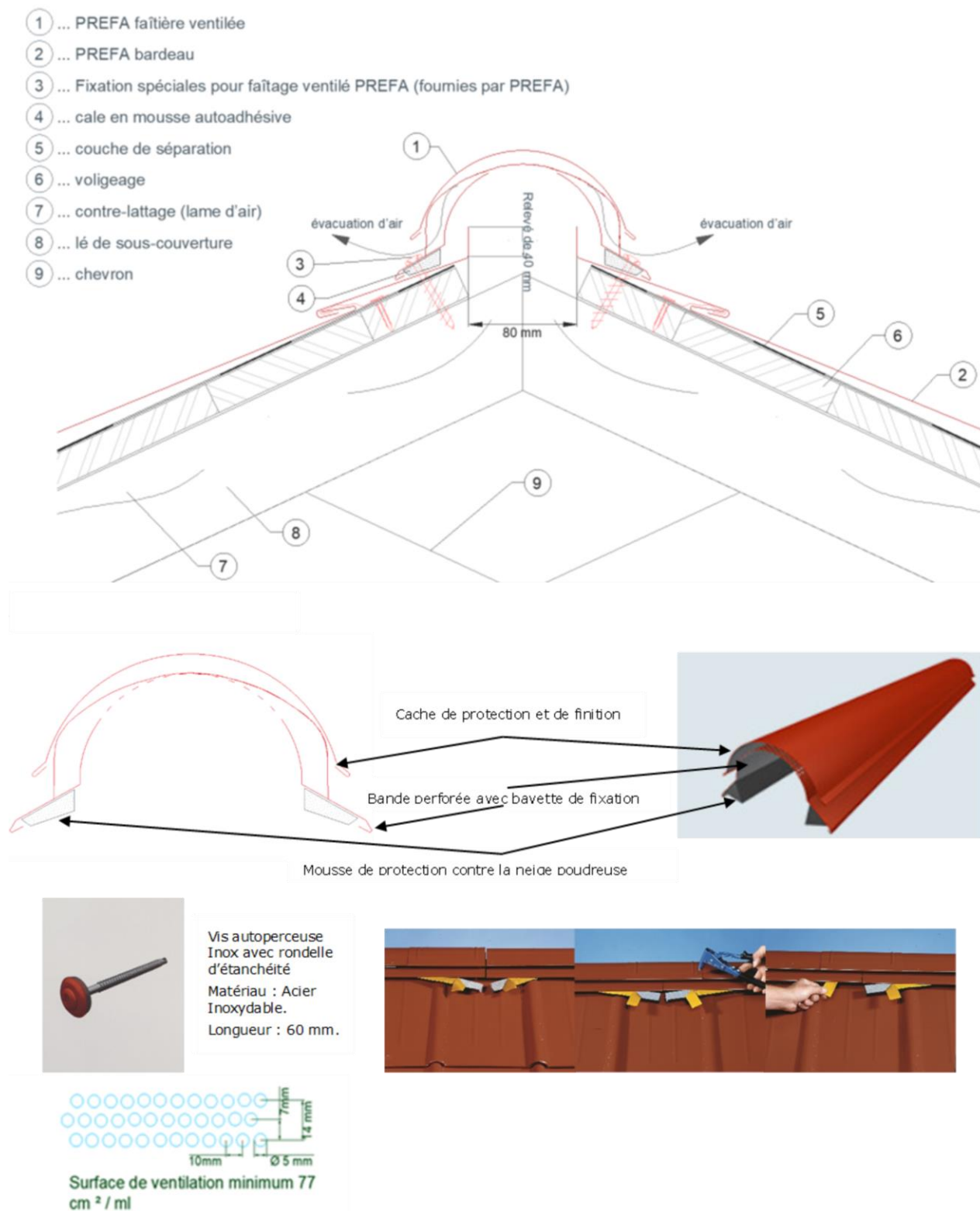
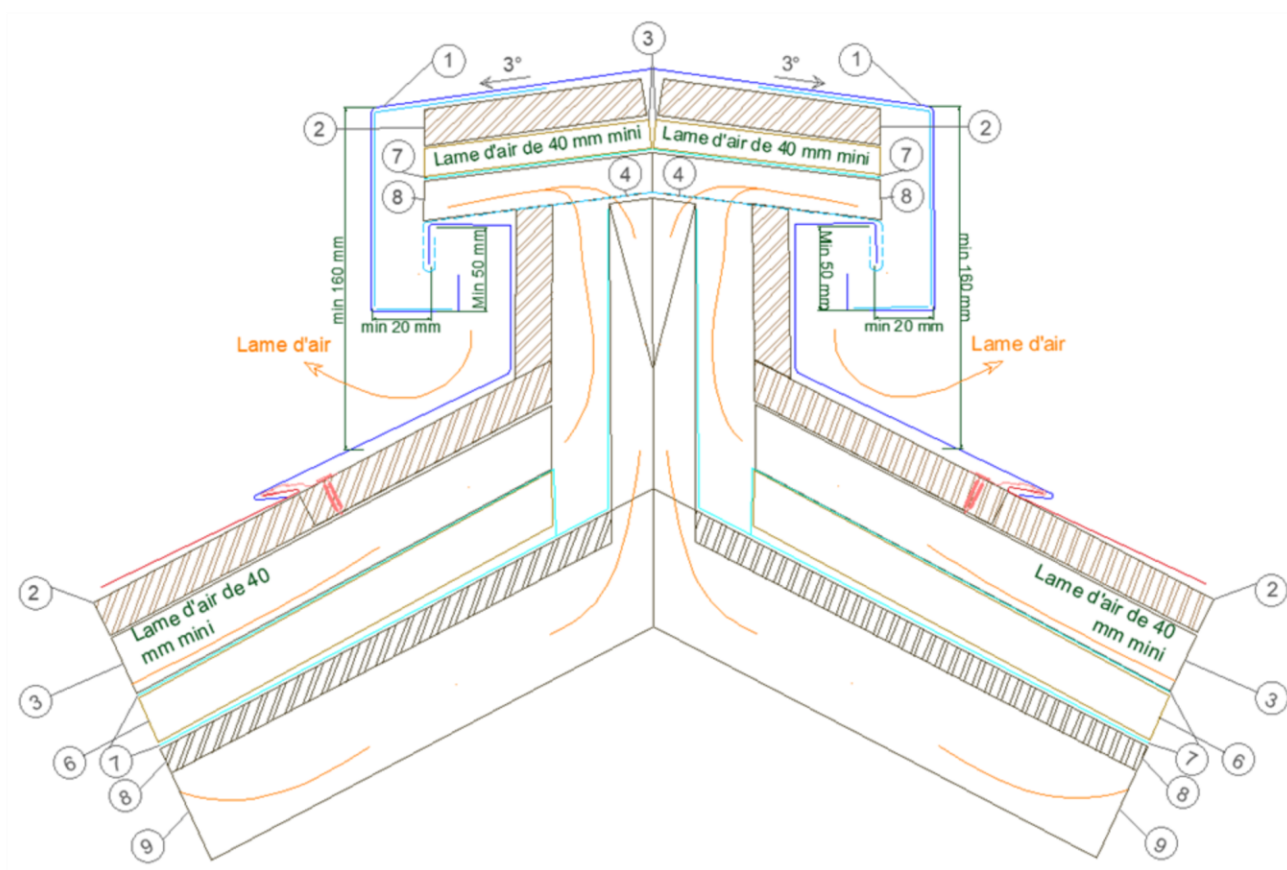


Figure 12.2- Faîtage ventilé PREFA – Climat de plaine (S= 150 cm²/ml)



- ① Couvertine en aluminium PREFALZ
- ② Voligeage de 24 mm
- ③ Contre latte
- ④ Grille perforée perforations 5 / 7 mm
- ⑤ Joint debout PREFALZ
- ⑥ Chanlatte trapézoïdale
- ⑦ Etanchéité complémentaire sur support continu
- ⑧ Platelage conforme au Guide des couvertures en climat de montagne
- ⑨ Chevrons

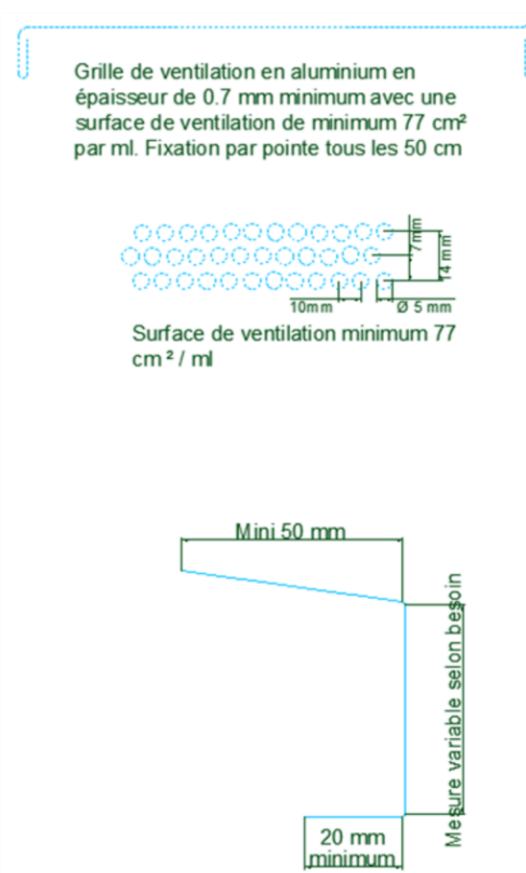


Figure 12.3 - Ventilation de la faîtière en climat de montagne

2.4.6.3. Rives (cf. figures 13.1 et 13.2)

Les rives latérales sont exécutées avec planche de rive fixée sur le chevron, conformément à la figure 13.1.

Le couloir de rive sera réalisé avec un plat de 8 cm minimum et 15 cm maximum. Ce couloir servira de joint entre la planche de rive et la couverture en Bardeaux PREFA.

Une bande d'accrochage peut être mise en œuvre selon le détail de rive, elle sera fixée tous les 50 cm en quinconce.

L'étanchéité entre les éléments et la fixation de la main courante sont réalisés conformément au DTU 40.41.

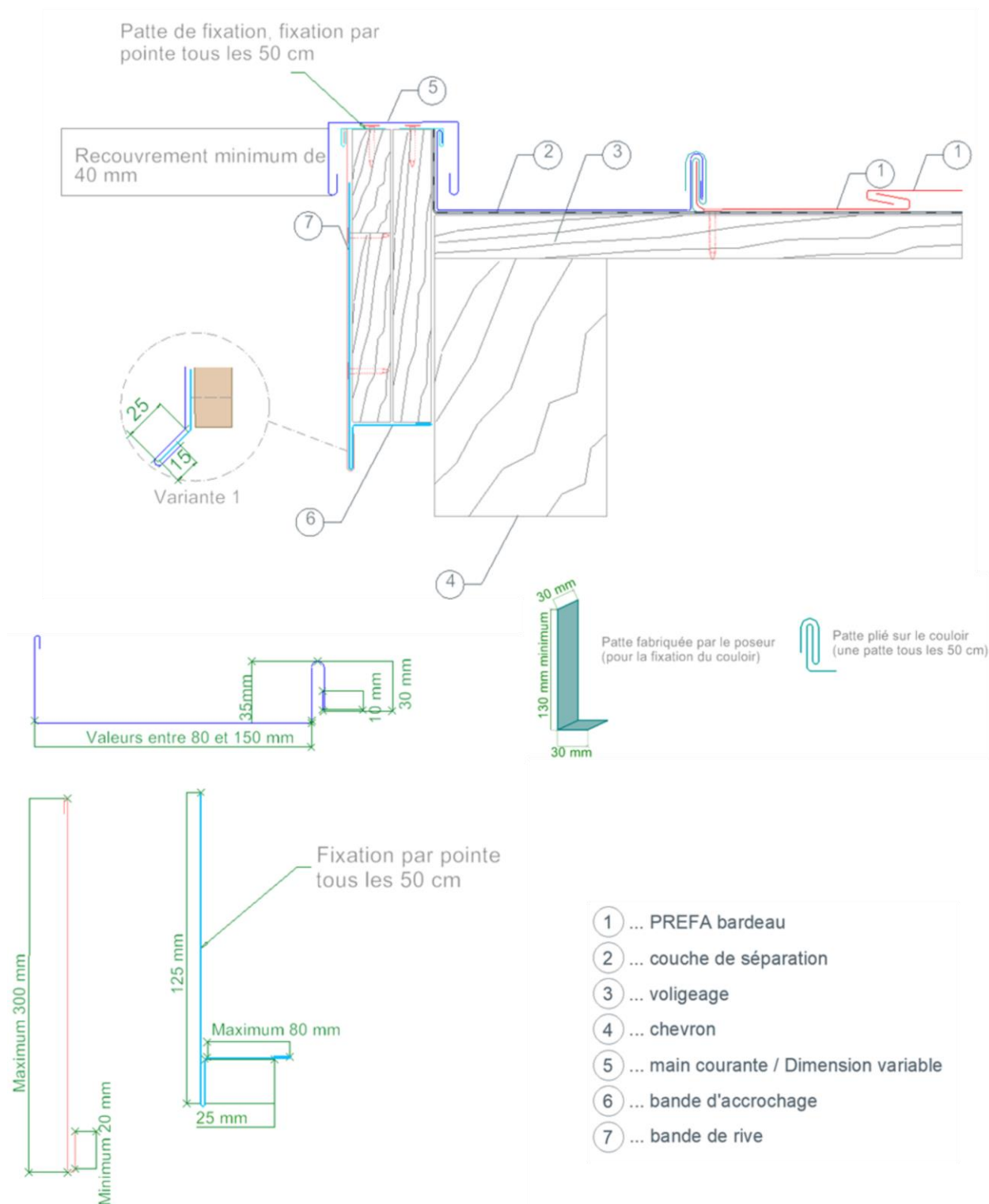


Figure 13.1 – Habillage de rive

Les raccords muraux sont réalisés conformément à la figure 13.2. Les bandes de relevé contre-mur sont fixées tous les 50 cm, des deux côtés avec des pattes de fixation découpées à partir de bobines ou tôles planes de PREFALZ PREFA 1000 (cf. § 2.2.2.1.1).

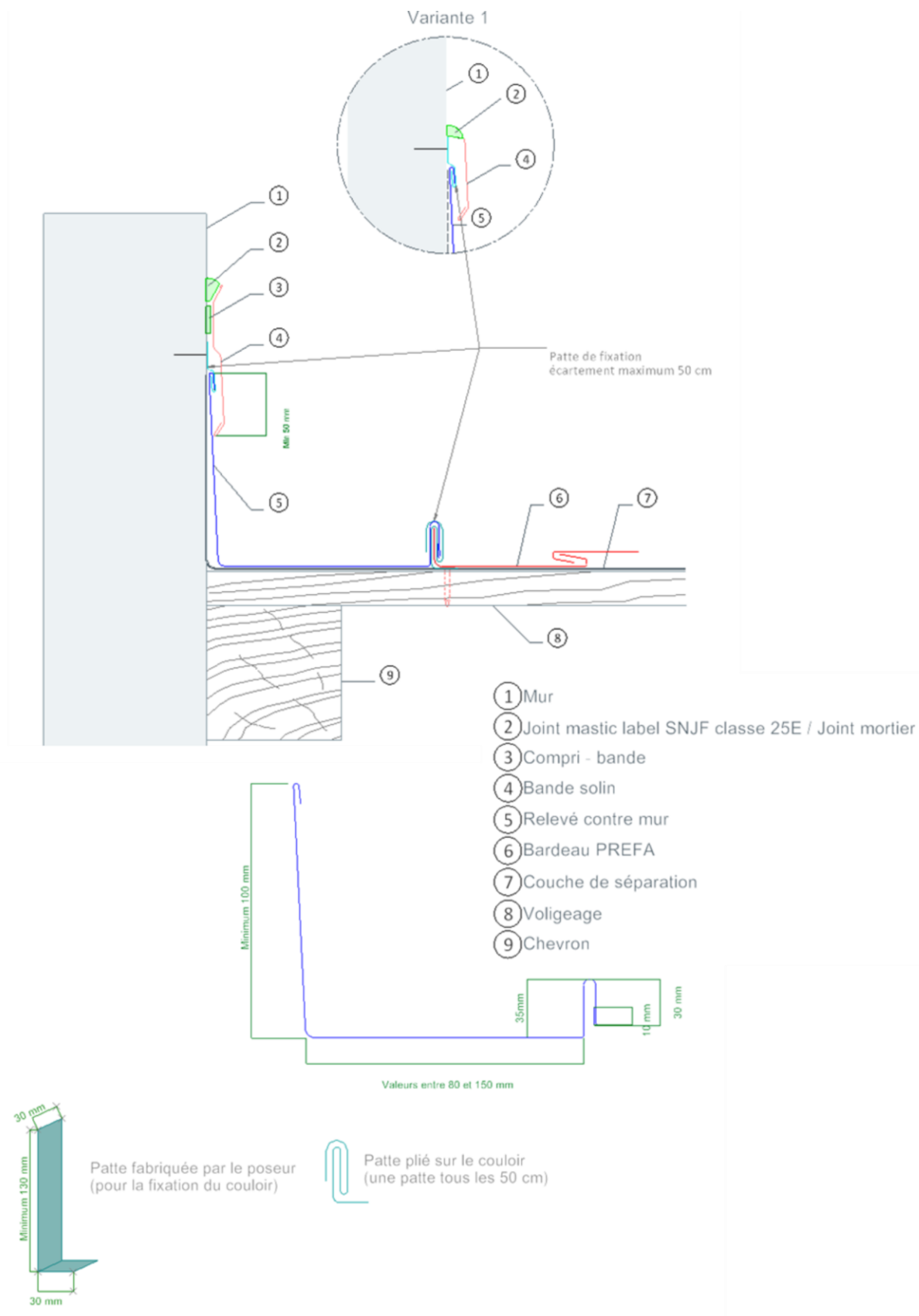


Figure 13.2 - Raccord mural de rive

2.4.6.4. Égout (cf. figures 14.1 et 14.2)

Le raccordement du bas de versant avec les évacuations d'eaux pluviales se fait conformément aux figures 14.1 (climat de plaine) et 14.2 (climat de montagne).

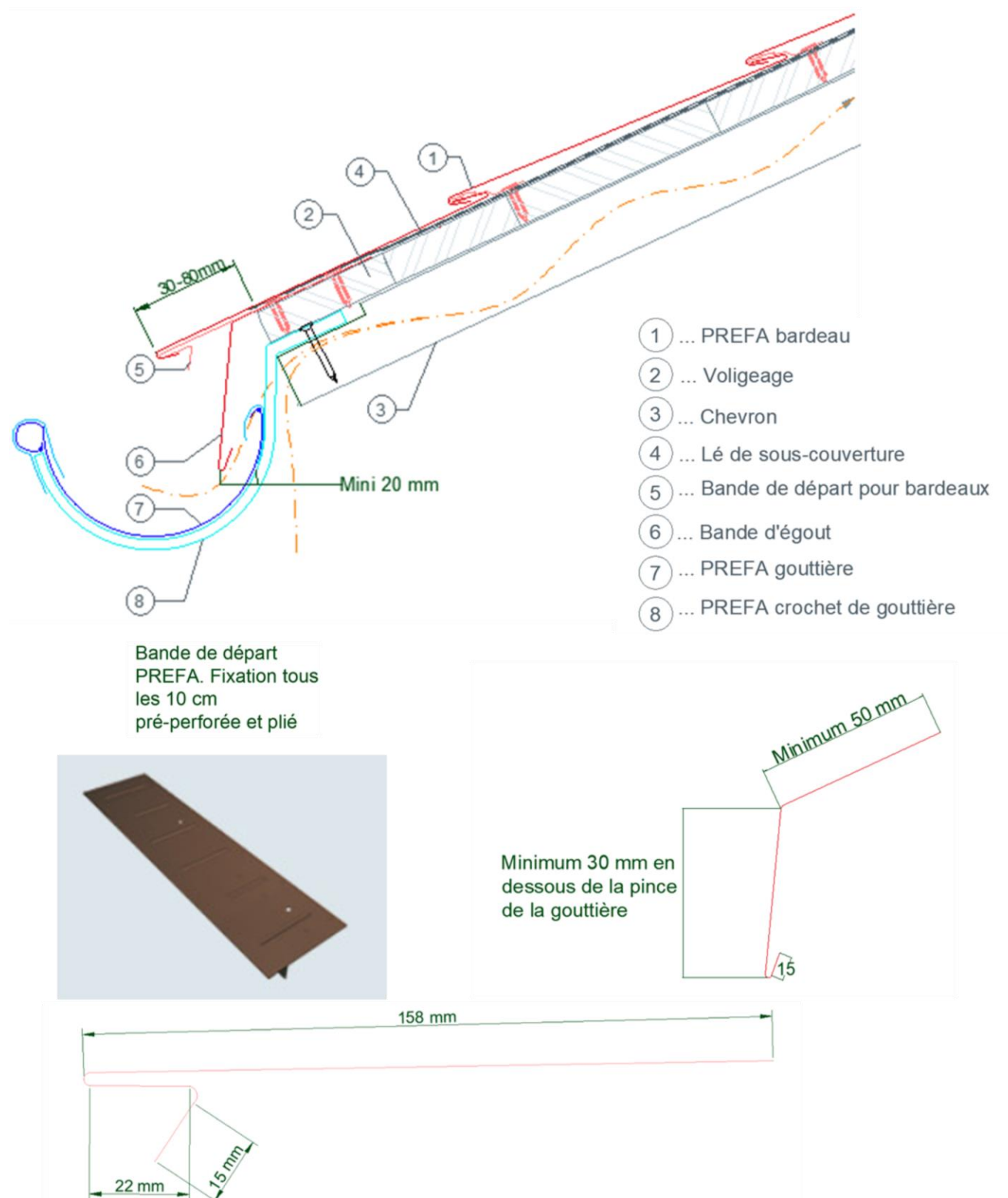
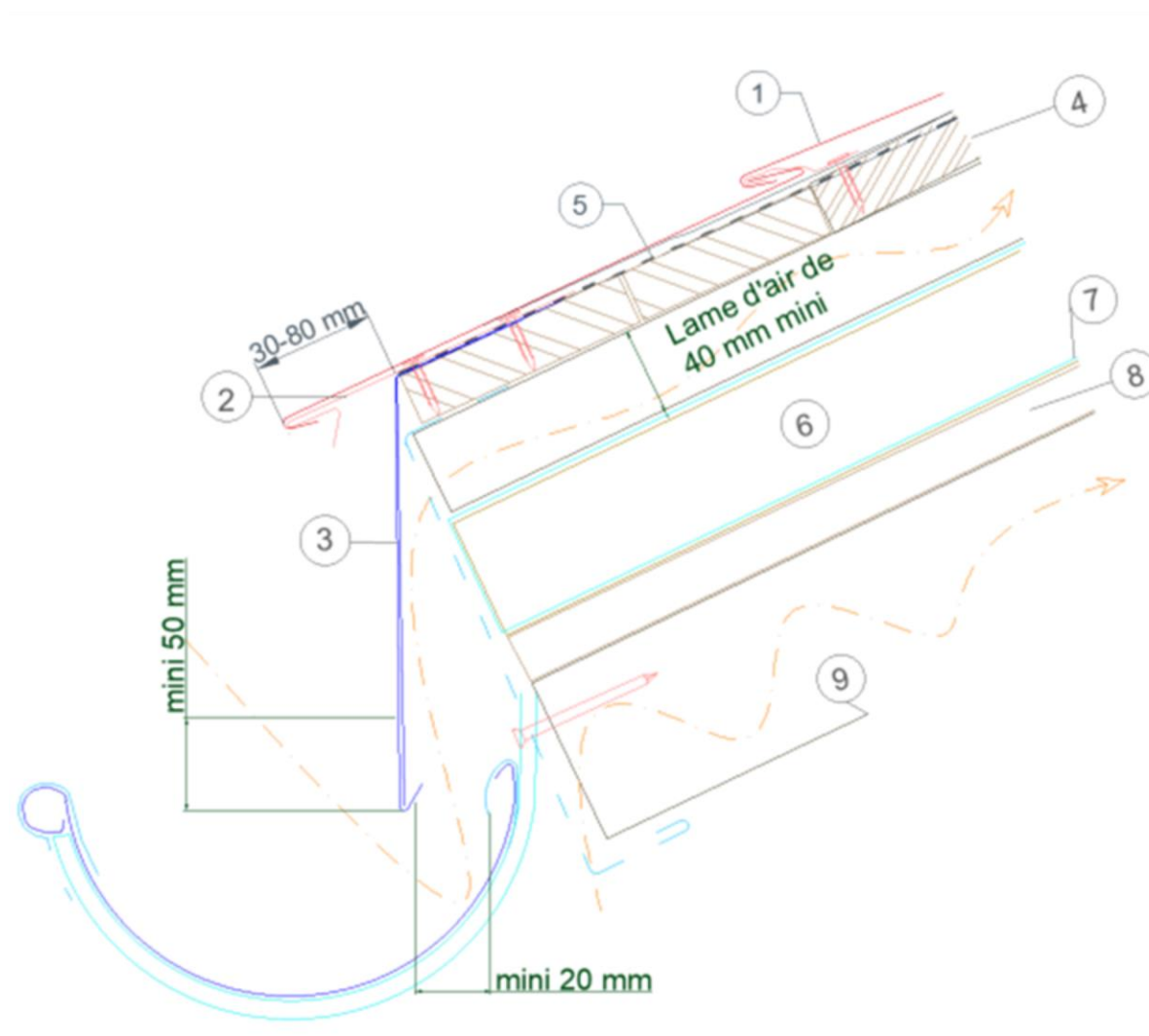


Figure 14.1 – Egout en climat de plaine



- ① PREFA bardeau
- ② Bande de départ pour bardeau
- ③ Bande d'égout
- ④ Voligeage de 24 mm minimum
- ⑤ Couche de séparation
- ⑥ Chanlatte trapézoïdale
- ⑦ Etanchéité complémentaire sur support continu
- ⑧ Platelage conforme au Guide des couvertures en climat de montagne
- ⑨ Chevrons

Figure 14.2 – Egout en climat de montagne

2.4.6.5. Noues (cf. figure 15)

2.4.6.5.1. Noue PREFA

La noue PREFA est façonnée en usine par double pliage. La noue est réalisée conformément à la figure 15, en longueur de 3 mètres. Les recouvrements transversaux éventuels se font par emboîtement et recouvrement d'une longueur de 20 cm.

La pente minimale en noue est de 33 %.

Un clou annelé peut être mis en place en partie haute du premier élément (dans le chanfrein supérieur de 5 mm) pour permettre le positionnement avant mise en place des pattes de fixation latérales.

Une bande de membrane (cf. § 2.2.2.4) vient dans le fond de la noue, et les bandes des versants viennent en recouvrement.

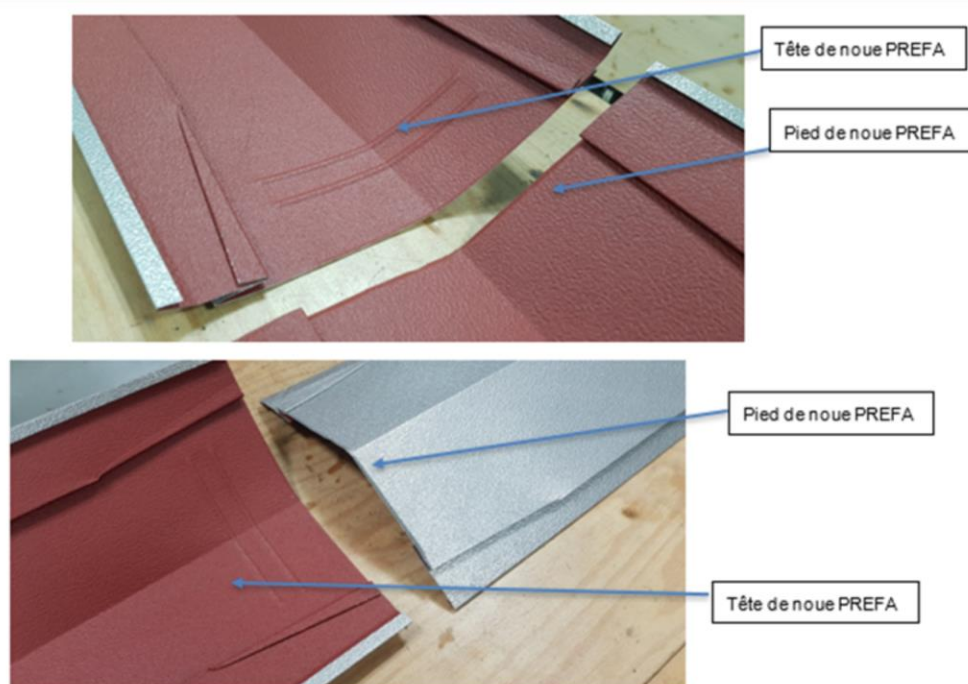
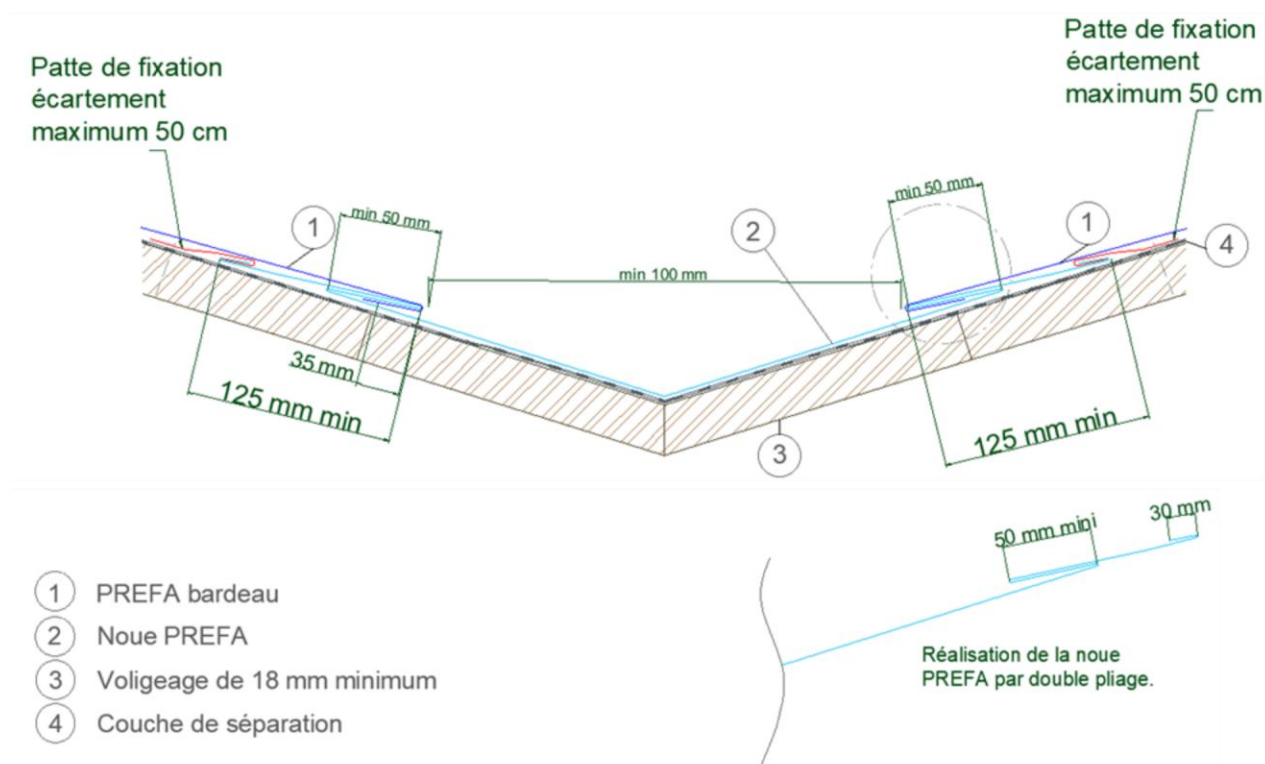


Figure 15 - Noue PREFA (pente minimum 33 %)

2.4.6.5.2. Noue encaissée

La noue encaissée se réalise selon les mêmes principes que pour le chéneau (cf. § 2.4.6.6).

2.4.6.6. Chéneau (cf. figure 16)

Les chéneaux sont réalisés conformément au DTU 40.5, complétés par la NF DTU 60.11 P3, et conformément à la figure 16.

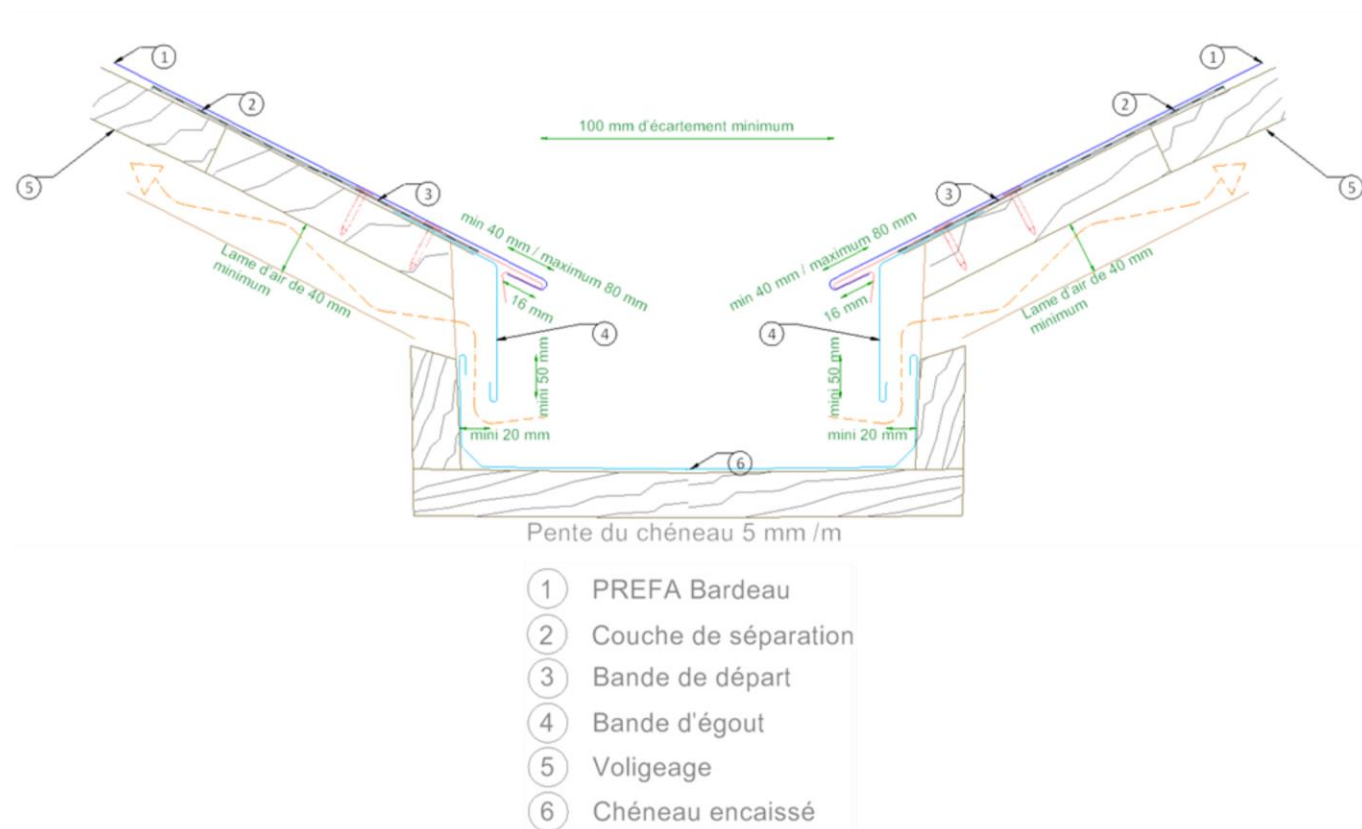


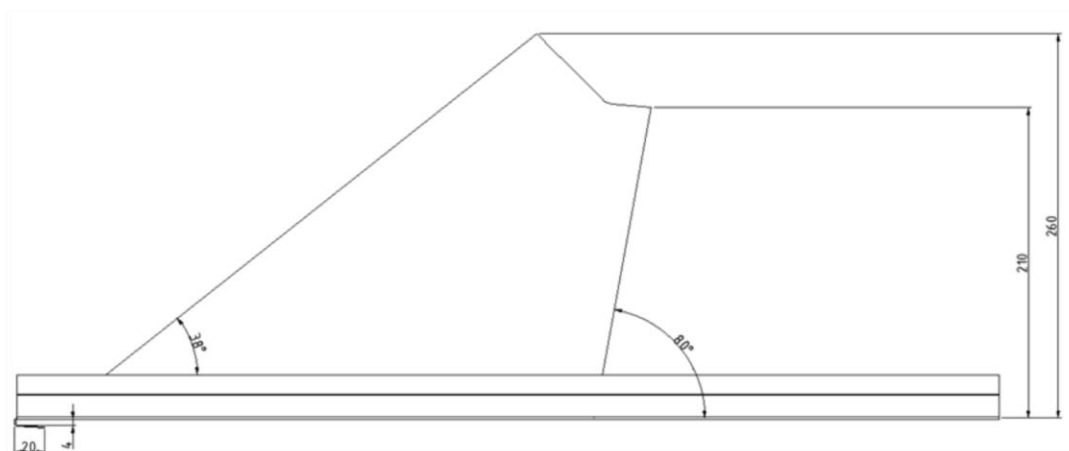
Figure 16– Chéneaux (climat de plaine)

2.4.6.7. Souche de ventilation (cf. figure 17)

Pose de la souche de ventilation préfabriquée selon les prescriptions de pose mentionnées en figure 17. L'utilisation de souche de ventilation est limitée à une charge de neige normale maximale de 150 daN/m² au sens des règles NV 65 modifiées.

En fonction de la position et de la dimension de la réservation, un chevêtre peut être nécessaire sur l'élément support.

L'assistance technique de PREFA peut être sollicitée (cf. § 2.6).



Diamètre	Hauteur (h)	Longueur (l)	Largeur (b)	Hauteur des relevés
Ø 80 – 125 mm	210 mm	665 mm	241 mm	35 mm

RACCORDEMENT DE TUYAU DE VENTILATION

La longueur du raccordement correspond à la hauteur de deux rangées de bardeaux.
Il peut être posé à n'importe quel emplacement sur la rangée.

Ménager un relevé de 30 mm sur les deux bardeaux qui encadrent le raccordement.

Poser le raccordement du conduit de ventilation, puis refermer sur les deux côtés les emboîtements et les pattes de fixation.

Replier l'emboîtement supérieur, rabattre le bord supérieur, puis poser la rangée suivante.

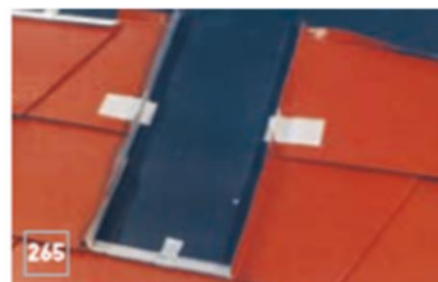


Figure 17 – Mise en œuvre des souches de ventilation préfabriquées

2.4.6.8. Pénétrations discontinues (cf. figure 18)

La liaison des éléments entourant la pénétration discontinue aux éléments de couverture est réalisée par agrafure. Les angles sont réalisés par pliages en coin de mouchoir et agrafage à joint debout (cf. figure 18).

En amont, une besace est mise en place par agrafage en cas de souche de largeur supérieure à 60 cm.

L'assistance technique de PREFA peut être sollicitée (cf. § 2.6).

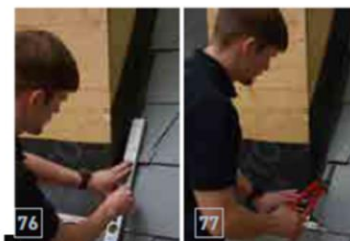


ABERGEMENTS POUR CHEMINÉES ET FENÊTRES DE TOIT

Marquer l'arête et le bord de coupe en fonction de la largeur de la partie latérale



Poser les bardeaux de toiture et les découper selon la largeur des parties latérales (100 mm minimum) avec un excédent de 30 mm pour le redressement ultérieur des bardeaux



Préparer l'abergement (partie arrière et partie latérale) et le fixer sur les parties latérales de la sous-construction à l'aide de pattes de fixation de retour.

Partie arrière : replier les emboîtements verticaux des parties latérales dans la partie supérieure et découper la partie arrière ainsi que les parties latérales avec un excédent de 30 mm. Réaliser le rabat. Il est ensuite possible de poursuivre la couverture de la surface de la toiture au-dessus de l'abergement.



Figure 18 – Cheminée

2.4.6.9. Climat de montagne

En climat de montagne (altitude > 900 m), la mise en œuvre se fait selon le principe de double toiture ventilée conformément au « Guide des couvertures en climat de montagne » de juin 2011, avec voliges en bois massif d'au moins 24 mm d'épaisseur (cf. figures 12.3, 14.2, 19, 20).

Dans les zones de climat de montagne, tous les accessoires de couverture (cf. § 2.2.2.6) mentionnés ci-dessous devront être réalisés en épaisseur nominale de 0,92 mm, toujours à partir de bobines ou tôles planes de PREFALZ PREFA 1000 (cf. § 2.2.2.1.1) de même couleur que les Bardeaux PREFA de partie courante :

- main courante,
- habillage de rive,
- tôle de renfort,
- pattes de fixation pour couloir,
- bande de départ pour bardeaux,
- bande d'égout,
- couvertine de faitage.

L'assistance technique de PREFA peut être sollicitée (cf. § 2.6).

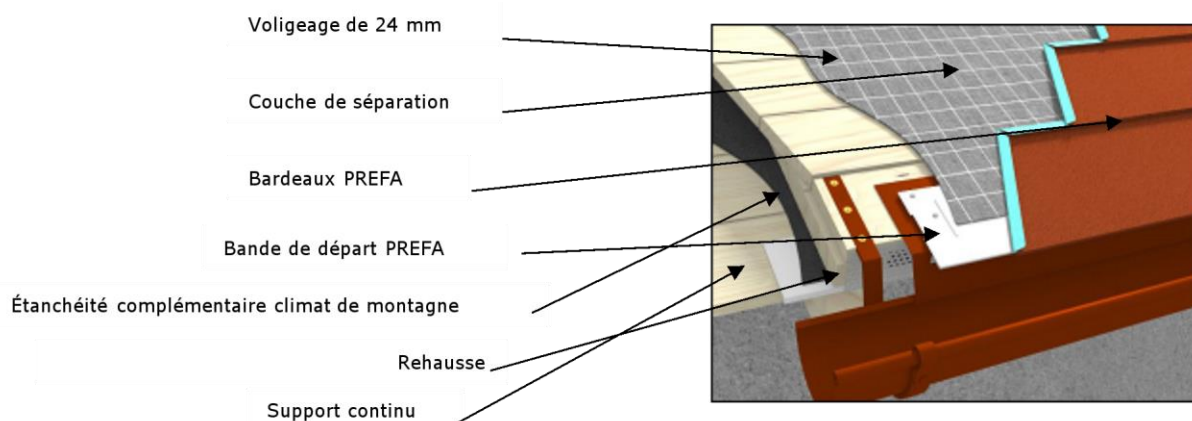


Figure 19 – Principe de pose Bardeaux PREFA Climat de montagne

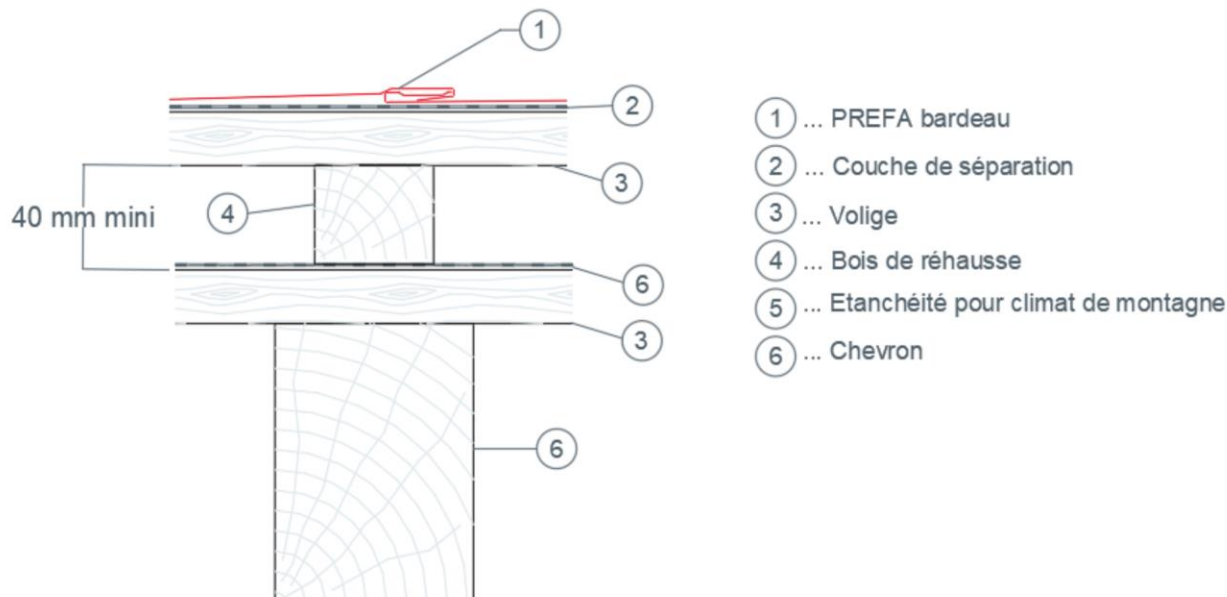


Figure 20 – Coupe partie courante en climat de montagne

2.5. Entretien et réparation

2.5.1. Entretien

Les dispositions de l'annexe 1 « Conditions d'usage et d'entretien » du DTU 40.41 s'appliquent à ce système.

- L'entretien normal d'une couverture PREFA comporte notamment ;
- L'enlèvement des feuilles, lichen 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).

Dans le cas de salissures, un simple nettoyage à l'eau savonneuse suivi d'un rinçage à l'eau claire est suffisant.

2.5.2. Réparation

En cas de réparation, le Bardeau PREFA aluminium peut être desserti et resserti une seule fois (en dépliant le recouvrement, et en détachant la patte de fixation avec une pince plate).

En cas de rayure au niveau du laquage, il est possible d'utiliser une bombe de retouche ou un stick de teinte et de composition identique à celle des éléments courants (fourni sur demande).

L'assistance technique de PREFA peut être sollicitée (cf. § 2.6).

2.6. Assistance technique

PREFA Aluminiumprodukte réalise la production. PREFA France réalise l'assistance technique, la commercialisation et la distribution des produits via les réseaux traditionnels auprès des grossistes et des détaillants.

Par ailleurs, l'entreprise PREFA propose un programme de formations pour les poseurs au cours desquelles la manipulation des produits (pose) est mise en avant. Ces formations certifient les poseurs nominativement.

En plus des formations PREFA, les entreprises peuvent demander un formateur PREFA lors de la première pose du produit ou des projets de grande envergure. Les formateurs PREFA procèdent à des formations sur place sur la manipulation et pose du produit et viennent en aide en cas de problèmes sur le chantier. PREFA France s'engage également à accompagner/sensibiliser les apprentis couvreurs au sein des différents organismes de formation.

Les concepteurs et architectes bénéficient également d'une assistance technique sous forme d'informations techniques détaillées et d'études de faisabilité pour des demandes spécifiques au projet.

2.7. Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication

2.7.1. Fabrication

Les bobines mères sont produites à Merxheim (France), à Bresso (Italie) et à Roermond (Pays-Bas). Les produits Bardeaux PREFA sont fabriqués sur le site de Marktl/Lilienfeld (Autriche) par pressage et façonnage de tôles d'aluminium (bobines) sur les lignes de production.

Les étapes de fabrication sont les suivantes :

Gravage éventuel par cylindre stucco sur les bobines d'aluminium (nu ou prélaqué) ;

- Découpe des bobines ;
- Pose de la bande d'insonorisation sur les découpes de tôle ;
- Découpes et pliage des bords ;
- Conditionnement des bardeaux PREFA dans des cartons ;
- Emballage des cartons sur palettes.

Les accessoires Bardeaux PREFA sont fabriqués sur les sites de Marktl/Lilienfeld (A-3182) et de Wasungen (D-98634) par formage ou profilage de tôles d'aluminium (bobines) sur les lignes de production.

L'usine PREFA Aluminiumprodukte GmbH de Marktl/Lilienfeld (A-3182) est certifiée ISO 9001:2015.

2.7.2. Contrôle de fabrication

Les Bardeaux PREFA sont contrôlés conformément à la norme NF EN 14783.

2.7.2.1. Contrôle des matériaux

2.7.2.1.1. Contrôle lors de la réception des matières premières - Livraison

- Poids et épaisseur des bobines :
 - contrôle des quantités lors de la décharge des bobines par les opérateurs ;
- Couleur des bobines :
 - service qualité, chaque lot, paramètre de couleur (CIE Lab).
- Alliages et propriétés mécaniques
 - contrôle des limites d'élasticités et du type d'alliage sur certificat matière.

2.7.2.1.2. Contrôle de la réception des matières premières – Service qualité – Contrôle continu

- Niveau de brillance du revêtement :
 - service qualité, chaque lot ;
- Épaisseur de la couche de laque :
 - service qualité, chaque lot ;
- Détériorations du revêtement :
 - contrôles continus pendant la production, contrôle visuel ou via ordre de contrôle, dessin auprès des installations de fabrication, archivage lors de l'assurance-qualité,
 - prélèvement d'échantillons/archivage avec les contrôles suivants (échantillonnage par service qualité),
 - différences de couleur par rapport à l'échantillon initial, système CIE LAB - chaque lot de couleur,
 - contrôle d'adhérence via essai de quadrillage selon NF EN ISO 2409 - par échantillons,
 - impact test - par échantillons,
 - résistance à la fissuration lors du pliage selon NF EN ISO 1519 - par échantillons.

2.7.2.1.3. Contrôles externes, Magistratsabteilung 39 Vienne (centre de contrôle, de supervision et de certification de la ville de Vienne - Autriche) - Semestriellement

- Essai de traction selon NF EN ISO 6892 ;
- Contrôle d'adhérence du revêtement via essai de quadrillage selon NF EN ISO 2409 ;
- Épaisseur du revêtement selon NF EN ISO 2360 ;
- Impact test sur tôle revêtue ;
- Résistance à la fissuration du revêtement lors du pliage de la tôle selon NF EN ISO 1519.

2.7.2.2. Contrôle pendant la fabrication

Contrôle de chaque bobine :

- Forme et couleur des bobines utilisées ;
- Constitution de la surface, défauts de coloration, poches ou autres défauts visuels de la laque.

2.7.2.3. Contrôle après fabrication

Contrôles des Bardeaux PREFEFA :

- Dimensions, contrôles dimensionnels ;
- Écart entre plis inférieur et supérieur ;
- Écart diagonal des recourbements latéraux ;
- Forme et couleur ;
- Contrôles d'emboîtement.

Les contrôles sont effectués à chaque changement d'équipe et à chaque changement dans la ligne de production.

2.8. Mention des justificatifs

2.8.1. Résultats expérimentaux

Le procédé a fait l'objet des essais suivants :

- Tests :
 - Rapport Exova de classement européen n° 393865 de réaction au feu selon la norme NF-EN 13501-1 du 4 janvier 2018.
 - Rapport APPLUS de classement européen n° 21/25158-841-2 de réaction au feu selon la norme NF-EN 13501-1 du 15 juillet 2021.
 - Rapport APPLUS de classement européen n° 21/25158-840-2 de réaction au feu selon la norme NF-EN 13501-1 du 15 juillet 2021.

- Essai CTMNC
 - Rapports d'essai CTMNC n°2034016006, 2034016007, 2034016008 des 29 Février, 01 Mars et 23 Mars 2016 : Essai Moby Dick 2.
- Essai CSTB :
 - Rapport d'essai CSTB n° FaCeT 16-26062205 du 3 juin 2016 : Essai de dépression dynamique selon ETAG 006 sur Bardeaux PREFA.

2.8.2. Références chantiers

La Société PREFA est aujourd'hui présente dans 20 pays européens. Depuis 2017, 700 000 m² de Bardeaux PREFA ont été vendus au total en Europe.

En France, le Bardeaux PREFA est posé depuis 2012, pour une surface totale de couverture supérieure à 45 000 m².

3. Cas Particulier d'une toiture double courbure

La pose des Bardeaux PREFA peut se réaliser sur un cas bien particulier de couverture cintrée à double courbure, présentant un rayon de cintrage de 8 m, un rayon de giration externe de 7,3 m et un rayon de giration interne de 2,3 m (cf. figure 21), dans les conditions du présent § 3.

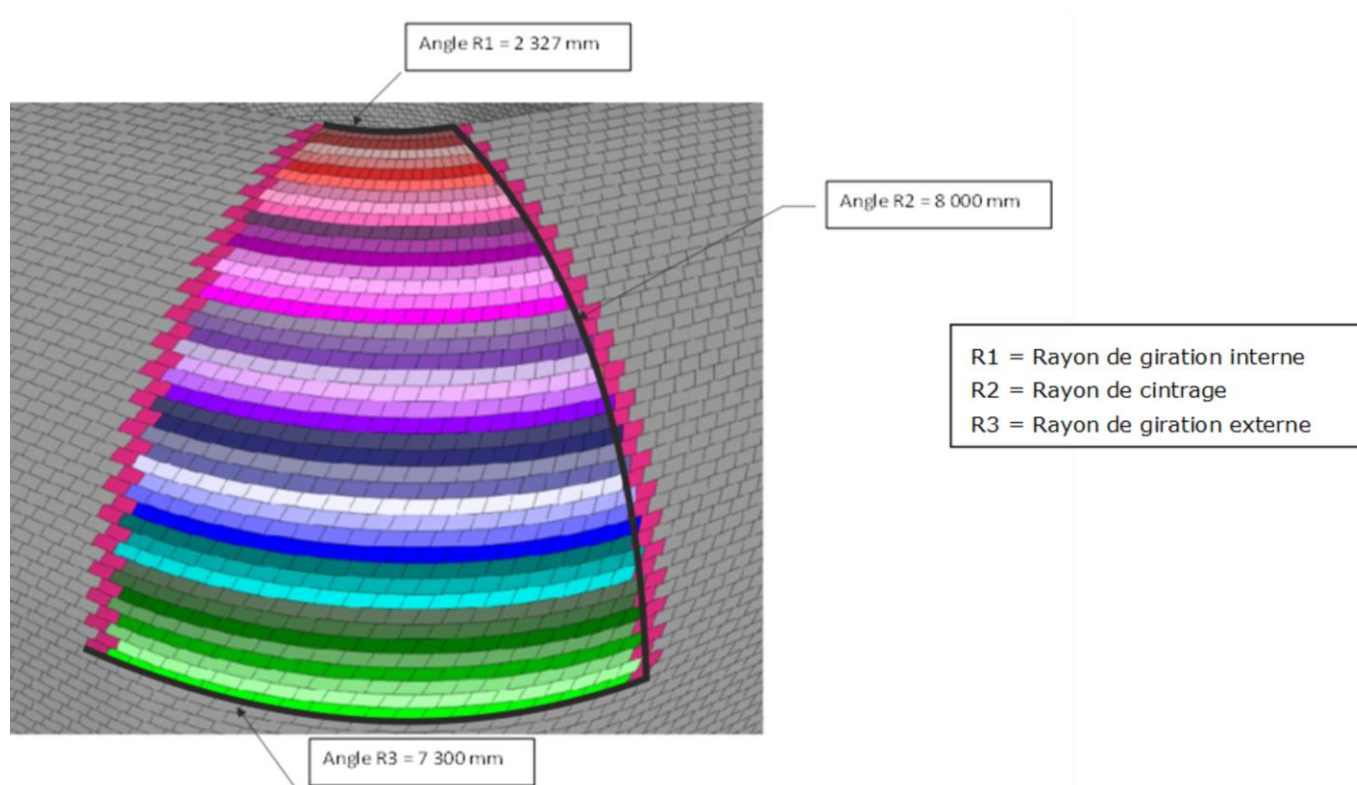


Figure 21 – Rayons de cintrage et de courbure du dôme

Mise en œuvre du support :

Le support de la couverture d'une surface cintrée est toujours en voligeage jointif de 18 mm qui doit épouser parfaitement la surface arrondie formée par l'ossature. Le support de la couverture à double courbure est réalisé en voliges spéciales en peuplier, posées en 2 couches croisées de 9 mm d'épaisseur. La fixation doit justifier d'une résistance caractéristique à l'arrachement P_k (selon la norme NF P 30-310) $\geq 83,4$ daN dans le support en deux couches (2 x 9 mm).

Les voliges sont clouées par deux pointes sur toutes les pièces de bois qu'elles couvrent selon le § 4.4 du DTU 40.41. Le désaffleurement sans charge entre deux éléments voisins doit être inférieur à 2 mm. La largeur minimale de repos sur les appuis est de 35 mm en partie courante et 30 mm en about des voliges, frises et planches.

Mise en œuvre de la couche de séparation :

Dans le cas d'une toiture à double courbure, la pose de la couche de séparation se fait de façon identique au cas des toitures planes (cf. § 2.4.4), mais les lés sont posés dans le sens parallèle à la pente de la toiture.

Mise en œuvre des Bardeaux PREFA :

Pour les bardeaux PREFA, la pose se fait de bas en haut - de la ligne de basse pente à la ligne de plus haute pente. La pose de bardeaux PREFA est réalisée de droite à gauche. Les bardeaux PREFA sont toujours posés à joint décalé d'un recouvrement maximum de 110 mm et d'un recouvrement minimum de 28 mm. La fixation des bardeaux est effectuée avec les pattes de fixation PREFA fournies, fixées avec des vis en acier inoxydable dans la volige (cf. § 2.2.2.2 du Dossier Technique).

On débute le traçage par les liaisons longitudinales. Selon la longueur de la circonférence de la base de la double courbure, la dimension des bardeaux, le nombre et la largeur de celles-ci en partie haute, la couverture ne comporte ou pas de décharge.

Après avoir déterminé le nombre et la largeur des Bardeaux PREFA à la base et au sommet de la double courbure, la méthode consiste à tracer sur celle-ci les liaisons longitudinales.

Le lignage horizontal (pureau) ne change jamais, il est exécuté tous les 236 mm, il est tracé sur la double courbure, soit au cimblot, soit au niveau à eau. Les relevés longitudinaux du Bardeau PREFA ne sont jamais modifiés.

Les Bardeaux PREFA sont gironnés au niveau des relevés latéraux.

A chaque ligne horizontale (pureau), les bardeaux sont découpés sur le côté latéral et les relevés sont refaçonnés en fonction du lignage longitudinal.

En partie basse, la largeur du bardeau PREFA est limitée à 420 mm et un minimum de 117 mm.

En partie haute du Bardeau PREFA, la largeur est limitée à un minimum de 104 mm (cf. figure 22).
Le recouvrement transversal maximum des Bardeaux PREFA est de 110 mm et minimum de 28 mm.

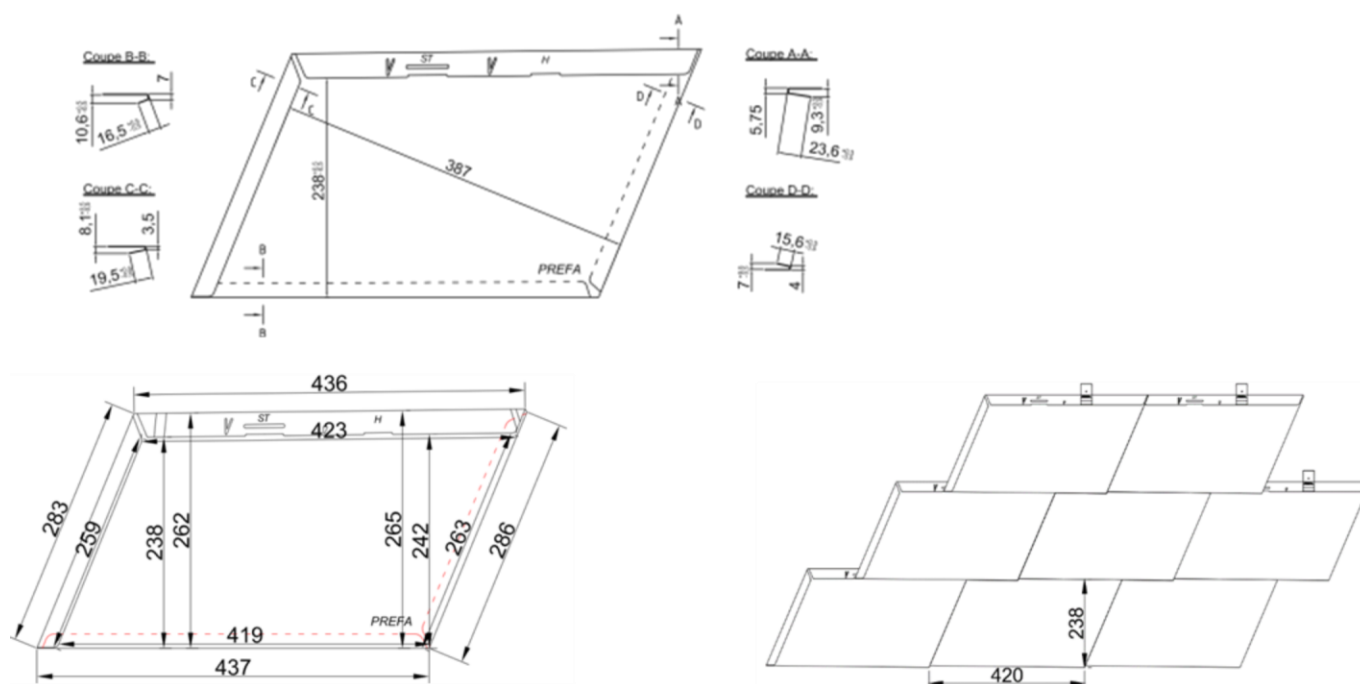


Figure 22 - Dimensions bardeau PREFA

La couverture s'exécute à la suite pour les deux hémisphères haut et bas. Ils ont chacun leur lignage particulier partant des pôles vers l'échantillonnage de la circonférence horizontale correspondant au diamètre de la courbure. Sur la partie inférieure, les bardeaux sont fixés à l'aide d'une patte de fixation PREFA dans l'encoche prévue à cet effet. Les bardeaux sont diminués en largeur au niveau de la partie supérieure, l'encoche prévue pour la fixation des Bardeaux n'est plus présente. La fixation des bardeaux se fera à l'aide d'une patte de fixation PREFA hors de la zone d'encoche.

Ce type de bardeau permet la réalisation de couvertures en cône ou en dôme, pour des cas de couverture cintrée à double courbure, présentant un rayon de cintrage de 8 m, un rayon de giration externe de 7,3 m et un rayon de giration interne de 2,3 m (cf. figure 21).

La mise en œuvre particulière requiert l'assistance du fabricant pour la conception, l'étude et la réalisation de l'ouvrage.

Tenue au vent du procédé en toiture double courbure :

La valeur limite de résistance au vent normal avec vent perpendiculaire aux génératrices (règles NV 65 modifiées) est de 1323 Pa, à comparer au vent normal en partie courante et en rives. Cette dépression de vent propre au chantier sera à calculer selon le § III.6.14 des règles NV 65 modifiées relatives aux constructions dérivées de la sphère.

Les pattes sont fixées avec des vis en acier inoxydable austénitique A2 4x25 mm. Elles doivent avoir une résistance caractéristique à l'arrachement P_k (selon la norme NF P 30-310) $\geq 83,4$ daN dans le support en deux couches (2 x 9 mm).

Les voliges sont clouées par deux pointes sur toutes les pièces de bois qu'elles couvrent.

Le nombre de pattes par bardeau est donné par la figure 23 (une patte de fixation en partie haute par bardeau). Dans les zones d'angles de toiture (rencontre des zones de rives, la rive étant une bande de largeur égale à $H/10$ (H étant la hauteur du bâtiment) et de 2 m au moins, cf. figure 11), les pattes sont doublées (cf. figure 10).

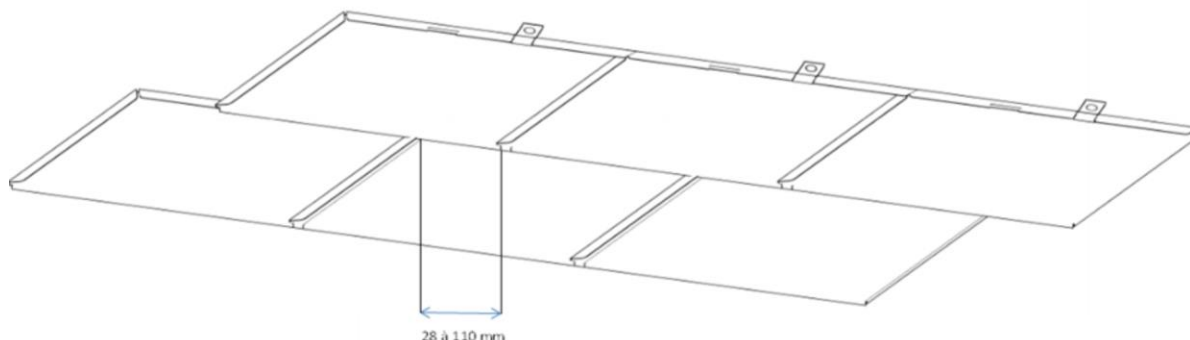


Figure 23 - Emplacement des pattes de fixation en partie courante

Réalisation des ouvrages particuliers

Les détails et ouvrages particuliers de couverture (faîtage, égouts, rives, ...) sont réalisés conformément au § 2.4.6 du Dossier Technique.

