

Sur le procédé

---

## Soutuile 230 FR

---

Titulaire : Société Etex France Exteriors  
Internet : [www.etrinit.fr](http://www.etrinit.fr)

Descripteur :

Procédé de couverture en plaques profilées de fibres-ciment NT (sans amiante) renforcées à l'aide de fibres organiques synthétiques, destinées à recevoir des tuiles canal compatibles (cf. § 2.4.4), qui n'assurent qu'une fonction d'aspect.

La plaque Soutuile 230 FR (avec 4 ondes dans la largeur), support de tuiles canal, est conçue pour la couverture de bâtiments **de toutes destinations sur locaux de classe d'hygrométrie faible ou moyenne ( $W/n \leq 5,0 \text{ g/m}^3$ ), en France Métropolitaine et climat de plaine**, dans les conditions de charges descendantes et ascendantes maximales définies aux § 2.3 du Dossier Technique.

Dans le cas de la pose à 1 tuile, la pente minimale admissible est de 9%. Dans le cas de pose à 2 tuiles, la pente minimale admissible est de 15%.

Groupe Spécialisé n° 5.1 - Produits et procédés de couvertures

Famille de produit/Procédé : Couverture en plaques de fibres ciment support de tuiles canal

## 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
V2	<p>Cette version annule et remplace le Document Technique <b>d'Application 5.1/14-2372_V1</b> et intègre les modifications suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Changement de nom du titulaire : Etex France Exteriors ;</li> <li>• Suppression des plaques « MAXI Soutuile 230 FR » ;</li> <li>• Suppression du coloris « brut » ;</li> <li>• Ajout de tableau de « <b>Limite d'emploi en altitude</b> » au § 2.4.2.1 ;</li> <li>• Mise à jour des figures 1, 2, 11, 12 et 14.</li> </ul>	Marc AUGÉAI	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.	<b>Domaine d'emploi</b> accepté.....	4
1.2.2.	Appréciation sur le procédé .....	5
1.2.3.	Prescriptions Techniques .....	7
1.3.	Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé .....	7
2.	Dossier Technique.....	8
2.1.	Données commerciales .....	8
2.2.	Description.....	8
2.3.	<b>Domaine d'emploi</b> .....	8
2.4.	Caractéristiques des plaques et accessoires.....	9
2.4.1.	Généralités.....	9
2.4.2.	Matériaux.....	9
2.4.3.	Accessoires de couverture .....	10
2.4.4.	Tuiles canal de terre cuite .....	11
2.5.	Fabrication et contrôles.....	11
2.5.1.	Fabrication .....	11
2.5.2.	Contrôles de fabrication .....	11
2.5.3.	Marquage des plaques .....	12
2.6.	<b>Dispositions de mise en œuvre</b> .....	12
2.6.1.	<b>Pentes minimales, recouvrements et compléments d'étanchéité</b> .....	12
2.6.2.	Dimensionnement des appuis, portées et charges admissibles .....	12
2.6.3.	Pose des plaques.....	13
2.6.4.	Fixation des plaques avec 4 ondes.....	14
2.6.5.	<b>Pose des compléments d'étanchéité</b> (cf. figure 12) .....	14
2.6.6.	Pose et fixation des tuiles.....	14
2.6.7.	Traitement des points singuliers.....	14
2.6.8.	Isolation et Ventilation de la sous-face de la couverture .....	16
2.7.	Entretien.....	16
2.8.	Assistance technique .....	16
2.9.	Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication.....	16
2.9.1.	Les matières premières.....	16
2.9.2.	Les Autocontrôles en fabrication.....	16
2.9.3.	Contrôles sur produits finis .....	17
2.10.	Mention des justificatifs .....	17
	Résultats expérimentaux .....	17
2.11.	Références .....	17
2.11.1.	Données Environnementales <sup>(1)</sup> .....	17
2.11.2.	Autres références .....	17
2.12.	Annexes du Dossier Technique – <b>Schémas de mise en œuvre</b> .....	18

# 1. Avis du Groupe Spécialisé

Le Groupe Spécialisé n° 5.1 - Produits et procédés de couvertures 5.1 - Produits et procédés de couvertures de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques a examiné, le 07 décembre 2020, le procédé Soutuille 230 FR, présenté par la Société Etex France Exteriors. 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

Procédé de couverture en plaques profilées de fibres-ciment NT (sans amiante) renforcées à l'aide de fibres organiques synthétiques, destinées à recevoir des tuiles canal qui n'assurent qu'une fonction d'aspect.

Ces plaques contiennent en outre des fibres organiques naturelles destinées au processus de fabrication et des renforts positionnés sensiblement en milieu du flanc de chaque onde (4 pour la plaque Soutuille 230 FR).


### 1.1.2. Mise sur le marché

En application du Règlement (UE) n° 305/2011, le produit « Soutuille 230 FR » **fait l'objet d'une déclaration des performances** (DdP) établie par la société Etex France Exteriors sur la base de la norme NF EN 494 : 2012.

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

### 1.1.3. Identification

Chaque plaque Soutuille 230 FR, bénéficiant du droit d'usage de la marque NF-Plaques Profilées en Fibres-Ciment, comporte le marquage prévu par l'Annexe 2 du Règlement Particulier de cette marque, lequel précise :

- le numéro de l'usine (communiqué à l'usine par le CSTB) ;
- le numéro de rattachement du Document Technique d'Application (communiqué à l'usine par le CSTB) pour les plaques supports de tuiles canal A2 ;
- le logo  ;
- le numéro de la machine (deux caractères) ;
- la mention "NT" ;
- l'année de fabrication (deux caractères) ;
- le repère du poste de fabrication (toujours un caractère) ;
- le quantième du jour de fabrication (toujours trois caractères) ;
- la catégorie et la classe (C1X).

## 1.2. AVIS

### 1.2.1. Domaine d'emploi accepté

La plaque Soutuille 230 FR (avec 4 ondes dans la largeur), support de tuiles canal compatibles (cf. § 2.4.4), est conçue pour la **couverture de bâtiments de toutes destinations sur locaux de classe d'hygrométrie faible ou moyenne ( $W/n \leq 5,0 \text{ g/m}^3$ )**, en France Métropolitaine et climat de plaine, dans les conditions d'emploi suivantes :

- Les charges descendantes maximales sont conformes aux tableaux suivants :

	Type de pose	Charges totales descendantes (*)
Longueur de plaque 1,65 m	Pose 1 tuile	$\leq 170 \text{ daN/m}^2$ (**)
	Pose à 2 tuiles	

(\*) : Les charges totales descendantes comprennent la charge de neige normale (selon NV 65 modifiées) + le poids des tuiles.

(\*\*) : Pour les plaques de longueurs 1,65 m, pose à 2 tuiles, la charge de neige normale (selon les Règles NV 65 modifiées) est limitée à 100 daN/m<sup>2</sup> maximum.

	Type de pose	Charges de neige normale maxi (selon les NV65 modifiées)
<b>Longueur de plaque <math>\leq 1,65 \text{ m}</math></b>	Pose à 2 tuiles	$\leq 100 \text{ daN/m}^2$
<b>Longueur de plaque <math>\leq 1,20 \text{ m}</math></b>	Pose 1 tuile	$\leq 186 \text{ daN/m}^2$
	Pose à 2 tuiles	

La pose à 2 tuiles pour les plaques de longueurs 1,65 m est limitée à une charge de neige normale (selon les Règles NV 65 modifiées)  $\leq 100 \text{ daN/m}^2$ .

Les limites d'emploi en altitude du procédé Soutuile 230 FR sont définies au tableau 5 du § 2.6.2.

- Les charges ascendantes dues au vent dans les conditions définies dans le tableau 4 du Dossier Technique (cf. § 2.6.2.2).

Les plaques Soutuile 230 FR peuvent être posées sans la pose des tuiles canal, en respectant les prescriptions de la norme NF DTU 40.37 à l'exception :

- de l'utilisation des rondelles métalliques avec rondelle d'étanchéité vulcanisée monobloc ou rondelle surmoulée définies aux 4.2.2 de la norme NF DTU 40.37 P1-2 ;
- du choix du format des plaques selon le chapitre 4.2.2 de la norme NF DTU 40.37 P1-1.

L'emploi en climat de montagne (altitude > 900 m) ou dans les Départements et Régions d'Outre-Mer (DROM) n'est pas prévu.

## 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

Elle peut être considérée comme normalement assurée dans les conditions d'emploi prévues par le Dossier Technique et complétées par le Cahier des Prescriptions Techniques.

#### Sécurité en cas d'incendie

Selon la Décision 2000/553/CE de la Commission des Communautés Européennes et l'article 5 de l'arrêté du 14 février 2003 relatif à la performance des toitures et couvertures de toiture exposées à un incendie extérieur, les plaques en fibres-ciment sont réputées conformes sans essais en ce qui concerne les exigences relatives à la résistance à un incendie extérieur sous réserve que soient satisfaites les dispositions nationales relatives à la conception et à l'exécution des ouvrages.

Le classement de réaction au feu des plaques Soutuile 230 FR colorées, est A2-s1,d0 selon le P.V. du CSTB n° RA 05-0473A du 21 décembre 2010 (cf. § 2.10).

#### Prévention des accidents lors de la mise en œuvre

Ce système impose le respect des règles de sécurité lors de l'accès sur les couvertures en plaques de fibres-ciment. En particulier, des dispositifs de répartition devront être utilisés afin de ne pas prendre directement appui sur les plaques ou sur les tuiles qui les recouvrent.

**Le procédé ne dispose pas d'une Fiche de Données de Sécurité (FDS). L'objet de la FDS est d'informer l'utilisateur de ce procédé sur les dangers liés à son utilisation et sur les mesures préventives à adopter pour les éviter, notamment par le port d'Équipements de Protection Individuelle (EPI).**

#### 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 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal » ;**

**Le procédé de couverture peut être mis en œuvre en respectant les prescriptions du Dossier Technique, jusqu'à des pentes maximales de 60 % en toutes zones de sismicité, pour toutes classes de sol et pour des bâtiments de toutes catégories d'importance. Toutefois, en zone de sismicité 4 (moyen) sur des sols de classe A, B, C, D et E, pour des bâtiments de catégorie d'importance II, III et IV, pour ce qui concerne la fixation des tuiles, il y a lieu de respecter les densités de fixations prévues en site exposé\* au sens de la définition ci-dessous.**

**NB : Le maître d'ouvrage précisera dans les DPM ses exigences au sujet du maintien de l'activité du bâtiment après séisme.**

\* Site exposé :

- À l'intérieur du pays : les vallées étroites où le vent s'engouffre, les montagnes isolées et élevées et certains cols ;
- Au voisinage de la mer : le littoral sur une profondeur d'environ 5 km, le sommet des falaises, les îles ou presqu'îles étroites, les estuaires ou baies encaissées et profondément découpées dans les terres.

#### Isolation thermique

Elle est possible, en respectant les dispositions les dispositions de ventilation prévues dans le Dossier Technique.

#### Étanchéité à l'eau

L'étanchéité de cette couverture est considérée normalement assurée si les dispositions prévues par le § 2.6.1 du Dossier Technique sont respectées.

#### Étanchéité à l'air

Cette couverture n'est pas considérée comme étanche à l'air.

#### 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**.

Données environnementales <sup>(1)</sup>

Le procédé Soutuile 230 FR **ne dispose d'aucune déclaration environnementales (DE) et ne peut donc revendiquer aucune performance environnementale particulière. Il est rappelé que les DE n'entrent pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du procédé.**

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.

Complexité de couverture

Ce système est adapté au traitement des couvertures planes de forme simple à un ou deux versants.

**Toutefois, compte tenu des dispositions de mise en œuvre prévues** par le Dossier Technique et du recours à l'assistance du fabricant, la réalisation de rives biaisées ou de noues peut être considérée favorablement.

#### 1.2.2.2. Durabilité – Entretien

Durabilité

Les justifications expérimentales concernent :

- Les caractéristiques dimensionnelles ;
- Les performances physiques et caractéristiques ;
- Les performances climatiques.

Elles permettent d'évaluer la durabilité de la plaque Soutuile 230 FR comme satisfaisante.

Dans ces conditions et compte tenu des sollicitations d'emploi des plaques en fonction de leurs caractéristiques initiales, on peut considérer que l'évolution prévisible des caractéristiques des plaques n'est pas de nature à compromettre, dans le temps, l'aptitude à l'emploi de ce système.

Entretien

Les conditions d'entretien prévues sont décrites au § 2.5 du Dossier Technique.

**Lors de l'accès pour entretien, il convient de respecter les dispositions de sécurité évoquées en § 1.2.2.1 du présent Avis.**

#### 1.2.2.3. Fabrication et contrôle

Cet Avis est formulé en prenant en compte les contrôles et modes de vérification de fabrication décrits dans le Dossier Technique. La fabrication de ces plaques relève de techniques voisines de celles utilisées pour l'obtention des anciennes plaques en amiante-ciment.

Les contrôles de fabrication sont réalisés en conformité avec le référentiel de certification de la marque NF-Plaques Profilées Fibres-Ciment, ce qui justifie la constance de qualité de la plaque Soutuile 230 FR.

**Les produits bénéficiant d'une attestation de droit d'usage** et sont identifiables par la présence, sur les plaques, du marquage indiqué au § 1.1.3.

#### 1.2.2.4. Mise en œuvre

**La mise en œuvre du procédé** Soutuile 230 FR relève des entreprises de couverture qualifiées et s'apparente aux techniques traditionnelles de pose des anciennes plaques ondulées en amiante-ciment.

Elle s'effectue indépendamment du sens des vents de pluie dominants, sur deux appuis uniquement. La pose sur trois appuis **n'est pas admise**.

La portée maximale entre axes des appuis est de :

- 1,45 m pour les plaques de longueur 1,65 m ;
- 1,00 m pour les plaques de longueur 1,20 m ;
- 0,90 m pour les plaques de longueur 1,10 m.

La pose et la fixation des tuiles de décor, qui doivent s'effectuer selon les dispositions prévues par le Dossier Technique, ne présentent pas de difficulté particulière.

Le fabricant est tenu d'apporter une assistance technique aux utilisateurs qui en font la demande.

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

(1) Non visé par l'Avis.

### 1.2.3. Prescriptions Techniques

Par référence à la norme NF EN 15057 et aux conditions de pose prévues par le § 2.6 du Dossier Technique, le système de couverture Soutuile 230 FR relève de la classe 600 J.

Une vérification de la tenue des fixations des plaques sous charges ascendantes est à réaliser chantier par chantier, au besoin **avec l'assistance technique d'Etex France Exteriors.**

#### *Appréciation globale*

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

---

### 1.3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

---

- De façon générale, l'Avis ne porte pas appréciation sur la coloration des plaques.
- **L'usine déjà titulaire, du droit d'usage de la marque NF-Plaques Profilées en Fibres-Ciment, est Terssac (81).**
- Si une couverture en plaques Soutuile 230 FR contient des plaques VMC définies au § 2.6.7.6 du Dossier Technique, alors la pose de toutes les plaques doit se faire de droite à gauche.

## 2. Dossier Technique

Issu du dossier établi par le titulaire

### 2.1. Données commerciales

Titulaire et : Etex France Exteriors  
 Distributeur : 2 Rue Charles-Edouard Jeanneret  
 FR - 78306 Poissy Cedex  
 Tél. : 0 820 000 867  
 Email : infofrance@etexgroup.com  
 Internet : [www.etsnit.fr](http://www.etsnit.fr)

### 2.2. Description

Procédé de couverture en plaques profilées de fibres-ciment NT (sans amiante) renforcées à l'aide de fibres organiques synthétiques, destinées à recevoir des tuiles canal qui n'assurent qu'une fonction d'aspect.

Ces plaques contiennent en outre des fibres organiques naturelles destinées au processus de fabrication et des renforts positionnés sensiblement en milieu du flanc de chaque onde (4 pour la plaque Soutuile 230 FR).

### 2.3. Domaine d'emploi

La plaque Soutuile 230 FR (avec 4 ondes dans la largeur), support de tuiles canal compatibles (cf. § 2.4.4), est conçue pour la couverture de **bâtiments de toutes destinations sur locaux de classe d'hygrométrie faible ou moyenne ( $W/n \leq 5,0 \text{ g/m}^3$ )**, en France Métropolitaine et climat de plaine, dans les conditions d'emploi suivantes :

- Les charges descendantes maximales sont conformes aux tableaux suivants :

	Type de pose	Charges totales descendantes (*)
Longueur de plaque 1,65 m	Pose 1 tuile	$\leq 170 \text{ daN/m}^2$ (**)
	Pose à 2 tuiles	

(\*) : Les charges totales descendantes comprennent la charge de neige normale (selon NV 65 modifiées) + le poids des tuiles.

(\*\*) : Pour les plaques de longueurs 1,65 m, pose à 2 tuiles, la charge de neige normale (selon les Règles NV 65 modifiées) est limitée à 100 daN/m<sup>2</sup> maximum.

	Type de pose	Charges de neige normale maxi (selon les NV65 modifiées)
<b>Longueur de plaque <math>\leq 1,65 \text{ m}</math></b>	Pose à 2 tuiles	$\leq 100 \text{ daN/m}^2$
<b>Longueur de plaque <math>\leq 1,20 \text{ m}</math></b>	Pose 1 tuile	$\leq 186 \text{ daN/m}^2$
	Pose à 2 tuiles	

La pose à 2 tuiles pour les plaques de longueurs 1,65 m est limitée à une charge de neige normale (selon les Règles NV 65 modifiées)  $\leq 100 \text{ daN/m}^2$ .

Les limites d'emploi en altitude du procédé Soutuile 230 FR sont définies au tableau 5 du § 2.6.2.

- Les charges ascendantes dues au vent dans les conditions définies dans le tableau 4 du Dossier Technique (cf. § 2.6.2.2).

Les plaques Soutuile 230 FR peuvent être posées sans la pose des tuiles canal, en respectant les prescriptions de la norme NF DTU 40.37 à l'exception :

- de l'utilisation des rondelles métalliques avec rondelle d'étanchéité vulcanisée monobloc ou rondelle surmoulée définies aux 4.2.2 de la norme NF DTU 40.37 P1-2 ;
- du choix du format des plaques selon le chapitre 4.2.2 de la norme NF DTU 40.37 P1-1.

L'emploi en climat de montagne (altitude > 900 m) ou dans les Départements et Régions d'Outre-Mer (DROM) n'est pas prévu.



---

## 2.4. Caractéristiques des plaques et accessoires

---

### 2.4.1. Généralités

#### 2.4.1.1. Fonctions de la couverture

La couverture utilise des plaques profilées en fibres-ciment NT dénommées Soutuile 230 FR pour :

- Assurer l'étanchéité ;
- Servir de support à des tuiles canal de couvert, les plaques en fibres-ciment remplaçant le voligeage et les tuiles de courant ;
- Servir de support à des tuiles canal de courant et de couvert, les plaques en fibres-ciment remplaçant le voligeage.

Les dispositions prévues par le "Cahier des Prescriptions Techniques de mise en œuvre des plaques profilées en fibres-ciment support de tuiles canal faisant l'objet d'un Document Technique d'Application" (*Cahier du CSTB 3297-V2.P1*) sont intégralement applicables et complétées par les spécifications particulières prévues dans la description du présent dossier.

#### 2.4.1.2. Assemblage des plaques

L'assemblage longitudinal des plaques est obtenu par superposition des ondes de rive relevée et retombante. L'entraxe des sommets d'onde, de part et d'autre du recouvrement longitudinal ne diffère pas de l'onde de la plaque (cf. figure 1).

L'assemblage transversal est assuré par simple recouvrement des plaques.

La valeur nominale du recouvrement transversal est 200 mm.

S'il est prévu l'emploi de tuiles de courant et de couvert, la plaque est posée à l'envers (pose à 2 tuiles), la partie large de l'ondulation se trouve au-dessous.

#### 2.4.1.3. Support de la couverture

Les supports de couverture des plaques fibres ciment sont ceux définis au § 4 du "Cahier des Prescriptions Techniques de mise en œuvre des plaques profilées en fibres-ciment support de tuiles canal faisant l'objet d'un Document Technique d'Application » (*Cahier du CSTB 3297-V2.P1*).

### 2.4.2. Matériaux

#### 2.4.2.1. Composition des plaques fibres ciment

**Le matériau est composé d'une matrice** ciment non silico calcaire renforcée par des fibres organiques synthétiques et qui contient, en outre, des fibres organiques naturelles destinées au processus de fabrication. La formulation complète des plaques est déposée et suivie dans le cadre de la marque NF-Plaques Profilées en Fibres-Ciment.

La plaque Soutuile 230 FR est de type NT selon définition du § 5.1.1 de la norme NF EN 494.

**Dans le sens de la longueur, des feuillets polypropylènes sont incorporés en cours de fabrication dans l'épaisseur de la plaque. Le nombre de feuillets de retenue est d'un par onde complète (4 pour la 4 ondes), ils sont positionnés sensiblement en milieu de flanc d'onde.**

Les plaques profilées existent en une seule finition et un seul coloris : plaque Soutuile 230 FR FLAMEE.

Le produit relève du classement de réaction au feu EUROCLASSE A2-s1, d0 selon le P.V. du CSTB n° RA 05-0473A daté du 21 décembre 2010 (cf. § 2.10).

#### 2.4.2.2. Caractéristiques géométriques

##### 2.4.2.2.1. Profil des ondes (cf. figure 1 et 1 bis)

Le profil de la plaque Soutuile 230 FR est adapté au profil des tuiles canal défini dans le tableau 4 du présent Dossier Technique.

- Pas d'onde : 230 mm ;
- Hauteur d'onde : 60 mm ;
- Nombre d'ondes : 4.

La hauteur du profil classe la plaque dans la catégorie C au sens du § 5.2.2 de la norme NF EN 494.

##### 2.4.2.2.2. Dimensions et tolérances

Les plaques sont de longueur inférieure ou égale à 1,65 m et de largeur 4 ondes.

Les longueurs préférentielles, les poids et les caractéristiques géométriques sont rassemblées dans le tableau 1 en fin de dossier.

##### 2.4.2.2.3. Coins coupés réalisés en usine pour recouvrement nominal de 200 mm

Une coupe de coins à frais est réalisable en usine, trois types de plaque peuvent être fournis (cf. figure 1) :

- Plaque sans coupe des coins pour toute utilisation ;
- **Plaque d'égout à un coin coupé en partie haute et à droite de la plaque ;**
- Plaque courante à deux coins coupés en partie basse à gauche et en partie haute à droite de la plaque, elle est utilisable en faitage.

Les plaques à un ou deux coins coupés en usine sont appelées Soutuile 230 FR CC.

## Définition

La coupe des coins réalisée en usine par un couteau, à frais avant ondulation, est caractérisée par :

- **Un angle constant de 18°08', donné par l'outil de coupe ;**
- Une distance de coupe de :
  - coin supérieur droit :  $35 \pm 3$  mm par rapport à l'axe théorique du sommet de l'onde descendante,
  - coin inférieur gauche :  $7 \pm 3$  mm par rapport à l'axe théorique du creux de l'onde montante.

(La tolérance de  $\pm 3$  mm ci-dessus s'entend après ondulation des plaques et sur le produit fini).

Après ondulation, les dimensions des coins coupés ainsi réalisés, sont comparables à celles des coins coupés effectués sur chantier.

Cette définition est conçue pour le sens de pose dit « à droite » (cf. figure 1) et pour le recouvrement nominal de 200 mm, tout **en autorisant, sur chantier, un ajustement du recouvrement transversal des plaques jusqu'à 220 mm.**

De plus, la coupe des coins réalisée en usine et celle effectuée in situ sur chantier (cf. figure 10) sont compatibles pour la plage de recouvrement transversal de la coupe des coins réalisée en usine.

### 2.4.2.3. Caractéristiques mécaniques

Les caractéristiques mécaniques figurent dans le *tableau 2* en fin de dossier.

La plaque appartient à la catégorie C1X définie au § 5.52 de la norme NF EN 494.

### 2.4.2.4. Caractéristiques physiques

- Masse volumique : elle est au minimum de  $1,35 \text{ g/cm}^3$  ;
- Masse surfacique : elle est de  $16 \text{ kg/m}^2$  ;
- Imperméabilité : sous 60 mm de hauteur d'eau au-dessus du sommet des ondes, il n'y a pas formation de goutte d'eau après 24 heures (conforme aux spécifications du § 5.3.4 de la norme NF EN 494) ;
- Eau Chaude ; Immersion/séchage ; Gel/dégel et Chaleur/pluie : conforme respectivement aux spécifications du § 5.3.5, § 5.3.6, § 5.4.2 et § 5.4.3 de la norme NF EN 494.

### 2.4.2.5. Résistance à la traversée d'un corps mou de grandes dimensions

#### 2.4.2.5.1. Caractéristiques des plaques

**Les plaques sont conformes à la norme NF EN 15057 d'octobre 2006.**

#### 2.4.2.5.2. Performances des systèmes de couvertures

Les systèmes de couverture, utilisant les plaques et les fixations décrites au § 2.4, **réalisés selon la mise en œuvre décrite dans le § 2.6** du Dossier Technique relèvent de la classification 600 Joules définie au § 3 de la norme NF P 33-303-2 de décembre 1997.

Les essais ayant conduit à la classification 600 Joules ont été réalisés avec des plaques en l'état de livraison.

### 2.4.2.6. Résistance au déboutonnage

Le tableau 3 en fin de dossier indique la résistance au déboutonnage, selon la norme NF P 30-311, des plaques Soutuile 230 FR testées en association avec les éléments de liaison et de répartition décrits au § 2.4.3.2.

Les valeurs du tableau 3 s'entendent pour une position des fixations à 50 mm du bord supérieur des plaques.

## 2.4.3. Accessoires de couverture

### 2.4.3.1. Accessoires de couverture en fibres-ciment (cf. figure 2)

Ces accessoires, composés du même matériau que celui de la plaque sont de type NT, conforme au § 8 de la norme NF EN 494 et comprennent les :

- Raccords de mur et de faitage ;
- Faîtières à charnière ou dites **d'aération complète** ;
- Closoirs ;
- Plaques à châssis ;
- Plaques VMC

Les raccords de mur et de faitage, ainsi que les faîtières à charnière se posent sans coupe des coins et leur conception les rend compatibles avec tous les types de plaque avec ou sans coins coupés.

On distingue pour les accessoires : la pose normale et la pose à l'envers.

### 2.4.3.2. Accessoires de fixation des plaques

**Les accessoires (fixations, éléments de liaison et d'étanchéité, mastics, bandes métalliques) sont conformes aux § 4, 5 et 6 de la norme NF DTU 40.37 P1-2.**

**Les plaquettes de répartition 40 x 40 mm sont plates lorsque la pose des plaques est à l'endroit (pose à 1 tuile), la partie large de l'ondulation se trouve au-dessus.**

Les plaquettes de répartition 40 x 40 mm sont courbes lorsque la pose des plaques est à l'envers (pose à 2 tuiles), la partie large de l'ondulation se trouve au-dessous.

### 2.4.3.3. Accessoires de fixation des tuiles sur les plaques

On peut utiliser :

- Le collage souple défini au cf. § 5.1 du "Cahier des Prescriptions Techniques de mise en œuvre des plaques profilées en fibres-ciment support de tuiles canal faisant l'objet d'un Document Technique d'Application" (Cahier du CSTB 3297-V2.P1). Les mastics utilisables par référence à la norme NF P 85-610 sont les suivants :
  - SIKAFLEX pro 11 FC de la Société SIKA,
  - SIKA FIXOTUILE de la Société SIKA,
  - Mastic colle PU 40 de la Société BERNER,
  - EXTHANE FC 30 de la Société G.E.B ;
- En égout, en faitage et en rive de la couverture, le mortier de scellement (le mortier de ciment est exclu) défini au cf. § 5.1 du "Cahier des Prescriptions Techniques de mise en œuvre des plaques profilées en fibres-ciment support de tuiles canal faisant l'objet d'un Document Technique d'Application" (Cahier du CSTB 3297-V2.P1) ;
- Des crochets métalliques avec ligatures inox défini au cf. § 5.1 du "Cahier des Prescriptions Techniques de mise en œuvre des plaques profilées en fibres-ciment support de tuiles canal faisant l'objet d'un Document Technique d'Application" (Cahier du CSTB 3297-V2.P1).

### 2.4.3.4. Compléments d'étanchéité

Complément d'étanchéité préformé (cordon) doit être conforme aux exigences de la norme NF P 30-303.

### 2.4.3.5. Accessoires de finition

- Feuilles de zinc ou de plomb façonnées, conformes au § 6 de la NF DTU 40.37 P1-2, pour passage des ventilations ;
- Raccord MAWA en zinc (cf. figure 7 et 7bis) pour passage de souches de cheminées ;
- Closoir souple ventilé certifiés QB 35 en faitage et en arêtier (cf. figure 15) selon la méthode dite "à sec". La classe d'adaptabilité du closoir doit être G2 selon le cahier CSTB 3785 de janvier 2015. **Le classement d'aspersion du closoir est au minium E2. La mise en œuvre doit être réalisée conformément** au cahier CSTB 3785 de janvier 2015.

### 2.4.4. Tuiles canal de terre cuite

Leurs conditions d'emploi sont données dans le "Cahier des Prescriptions Techniques de mise en œuvre des plaques profilées en fibres-ciment support de tuiles canal faisant l'objet d'un Document Technique d'Application" (Cahier du CSTB 3297-V2.P1)).

La liste nominative des tuiles mises en œuvre sur les plaques SOUTUILE 230 FR, est indiquée dans le « Cahier d'adaptabilité des tuiles aux plaques profilées en fibres-ciment » (Cahier du CSTB 3297-P2\_V4) avec la désignation commerciale du modèle de tuile considéré, lequel doit alors être utilisé à l'exclusion de tout autre modèle provenant du même fabricant.

---

## 2.5. Fabrication et contrôles

### 2.5.1. Fabrication

Les plaques sont fabriquées dans l'usine de la Société Etex France Exteriors de TERSSAC (81), bénéficiant d'une attestation du droit d'usage de la marque NF-Plaques Profilées Fibres-Ciment, en cours de validité.

Les accessoires en fibres-ciment de la plaque sont fabriqués dans l'usine de la Société Etex Iberia Exteriors à Portillo (Espagne).

Les plaques et leurs accessoires en fibres-ciment sont fabriqués en présence d'eau à partir d'un mélange de ciment, conforme aux normes françaises et de fibres organiques synthétiques et naturelles.

Les différentes phases de la fabrication des plaques sont :

- Défibrage ;
- Mélange des fibres organiques synthétiques et des fibres organiques naturelles avec de l'eau et du ciment ;
- Envoi de la préparation liquide dans des bacs équipés de cylindres filtrants qui transfèrent sur un feutre sans fin, un film très mince en fibres-ciment ;
- Enroulement du film en fibres-ciment filtré sur un cylindre de format jusqu'à l'obtention de l'épaisseur de pâte ;
- Incorporation de feuillets de retenue en polypropylène dans chaque creux d'onde (cf. figure 1bis) ;
- Coloration à frais par éléments minéraux pour la finition FLAMMEE ;
- Découpe suivant une génératrice du cylindre de format ;
- Mise en forme de la plaque obtenue, éventuellement après coupe des coins à frais pour les plaques SOUTUILE 230 FR CC.

### 2.5.2. Contrôles de fabrication

Les autocontrôles et contrôles sont définis dans les Manuels d'Assurance Qualité du Siège et des établissements et sont réalisés conformément au Règlement particulier de la marque NF-Plaques Profilées Fibres-Ciment.

Les sites de fabrication de Terssac et Portillo sont certifiés ISO 9001, ISO 14001 et ISO 45001.

#### 2.5.2.1. Les matières premières

- Ciment : surface spécifique Blaine ;
- Fibres organiques synthétiques : ténacité (résistance en traction), allongement, module ;
- Fibres organiques naturelles : longueur, solubilité ;
- Feuillets de retenue : résistance mécanique, allongement à la rupture, rigidité, épaisseur, largeur et aspects visuels.

### 2.5.2.2. Les Autocontrôles en fabrication

- Humidité de la pâte ;
- Densité et épaisseur à frais ;
- Caractéristiques dimensionnelles et aspect à la démouleuse.


### 2.5.2.3. Contrôles sur produits finis

Les caractéristiques géométriques et mécaniques de ces plaques sont contrôlées conformément aux méthodes d'essais décrites dans les normes NF EN 494 et NF EN 15 057, **ainsi qu'au référentiel NF 249**, en particulier :

- Contrôle géométrique des dimensions définies au tableau 1, dont le cas échéant la coupe des coins à l'aide d'un gabarit ;
- Contrôle de la résistance mécanique : flexion transversale et longitudinale ;
- Contrôle de la position des feuillards de retenue ;
- Contrôle d'aspect, du marquage ;
- Contrôle de la résistance à la traversée d'un corps mou de grandes dimensions.

### 2.5.3. Marquage des plaques

Les plaques sont marquées en creux, à frais. Le marquage comprend notamment les informations suivantes :

- le numéro de l'usine (communiqué à l'usine par le CSTB) ;
- le numéro de rattachement du Document Technique d'Application (communiqué à l'usine par le CSTB) pour les plaques supports de tuiles canal A2 ;
- le logo  ;
- le numéro de la machine (deux caractères) ;
- la mention "NT" ;
- l'année de fabrication (deux caractères) ;
- le repère du poste de fabrication (toujours un caractère) ;
- le quantième du jour de fabrication (toujours trois caractères) ;
- la catégorie et la classe (C1X).

---

## 2.6. Dispositions de mise en œuvre

---

Etex France Exteriors met à disposition de ses clients une Déclaration Volontaire de Sécurité (DVS) des plaques profilées en Fibres-ciment. **L'objectif de cette DVS est d'informer l'utilisateur des plaques sur les précautions à prendre liés à son utilisation et sur les mesures préventives à adopter, notamment par le port d'Équipements de Protection Individuelle (EPI, gants...).**

### 2.6.1. Pentés minimales, recouvrements et compléments d'étanchéité

Les pentes minimales, les recouvrements transversaux et longitudinaux **ainsi que les conditions d'utilisation des compléments d'étanchéité sont conformes au "Cahier des Prescriptions Techniques de mise en œuvre des plaques profilées en fibres-ciment support de tuiles canal faisant l'objet d'un Document Technique d'Application" (Cahier du CSTB 3297\_V2.P1).**

Le recouvrement longitudinal est toujours d'une 1/2 onde.

Le recouvrement transversal standard est de 200 mm. En aucun cas, il ne doit être supérieur à 220 mm pour les plaques à coins coupés.

La pente maximale admissible avec fixation des tuiles par collage souple est de 60 %.

La pente maximale du support est de 100%.

Dans le cas de la pose à 1 tuile, la pente minimale admissible est de 9%.

La pente minimale admissible dans le cas de la pose en 2 tuiles est de 15 %.

Nota : pour des pentes supérieures à 31 %, le recouvrement peut être réduit à 140 mm pour les seules plaques livrées sans coins coupés et de longueur au plus 1,59 m.

### 2.6.2. Dimensionnement des appuis, portées et charges admissibles

#### 2.6.2.1. Charges descendantes

La largeur des appuis, les portées et charges de neige admissible sont données dans le § 3 du "Cahier des Prescriptions Techniques de mise en œuvre des plaques profilées en fibres-ciment support de tuiles canal faisant l'objet d'un Document Technique d'Application" (Cahier du CSTB 3297-V2.P1).

Les écartements (E) maximaux sont :

- **1,00 m < E ≤ 1,45 m :**

Dans le cas de la pose à 1 tuile, les charges totales descendantes, comprenant la charge de neige normale (selon NV 65 modifiées 2000) et le poids des tuiles (y compris leur mode de fixation), ne dépassent pas 170 daN/m<sup>2</sup>.

Exemple : pour la longueur préférentielle de 1,65 m, **l'entraxe est de 1,45 m.**

Dans le cas de la pose à 2 tuiles (tuile de courant et de couvert), la charge de neige normale (selon NV 65 modifiées 2000) ne dépasse pas 100 daN/m<sup>2</sup> (cf. tableau 5).

- $E \leq 1,00$  m :

Quel que soit le type de pose (1 tuile ou 2 tuiles), la charge de neige normale (selon NV 65 modifiées 2000) ne dépasse pas 186 daN/m<sup>2</sup>.

Exemples : pour la longueur préférentielle de 1,10 m, l'entraxe est de 0,90 m (ou 0,96 m dans le cas des plaques sans coins coupés en usine et pour des pentes supérieures ou égales à 31 %) et 1,00 m pour la longueur préférentielle de 1,20 m (ou 1,06 m dans le cas des plaques sans coins coupés en usine et pour des pentes supérieures ou égales à 31 %).

Dans ces conditions de charges, il n'est pas nécessaire de faire la vérification des charges accidentelles de neige.

Tableau 5 - **Limite d'emploi en altitude** (en m), sans accumulation de neige au sens du II-3,3 des Règles NV65 modifiées

Longueur de plaques	Type de pose	Mode de fixation des tuiles	Zones de neige				
			A1-A2	B1-B2	C1-C2	D	E
1,10 m	Pose à 1 tuile et à 2 tuiles	Mastic /crochet	900	900	900	800	660
1,20 m			900	900	900	800	660
1,65 m	Pose à 1 tuile		810	770	730	640	490
1,65 m	Pose à 2 tuiles		640	600	560	400	-
- Non Visé.							
Hypothèses :							
=> pose 1 tuile : poids des tuiles 27 kg/m <sup>2</sup> .							
=> pose 2 tuiles : poids des tuiles 54 kg/m <sup>2</sup> .							

### 2.6.2.2. Charges ascendantes

La résistance aux charges ascendantes dépend :

- du nombre de fixations par plaque,
- de la portée des plaques,
- de la résistance caractéristique au déboutonnage de l'assemblage définie aux tableaux 3,

La charge ascendante extrême admissible selon les règles NV 65 modifiées est calculée selon la formule suivante :  
 $F = [(N \cdot R_n) / 1,35] + P$ .

Dans laquelle :

F = charge ascendante extrême admissible en daN/m<sup>2</sup> (cf. tableau 4),

N = Nombre de fixations par m<sup>2</sup>,

P = Poids de la couverture au m<sup>2</sup> en daN/m<sup>2</sup> comprenant le poids des plaques Soutuille 230 FR 17 daN/m<sup>2</sup> + poids des tuiles canal en terre avec 1 ou 2 rangs de tuile,

R<sub>n</sub> = valeur minimale entre :

- la résistance caractéristique au déboutonnage de l'assemblage définie aux tableaux 3.
- la résistance à l'arrachement P<sub>k</sub> (selon NF P 30-310) de l'ancrage respectant les valeurs minimales spécifiées dans le tableau 3 du DTU 40.37 P1-2.

Les charges admissibles F doivent rester supérieures ou égales à la dépression en vent extrême en rive avec vent perpendiculaire aux génératrices calculée selon les règles NV65 modifiées.

La charge ascendante extrême admissible est limitée à 317 daN/m<sup>2</sup> dans le cas de la pose des plaques Soutuille 230 FR de longueur 1,65 m sans tuile canal avec un entraxe de 1,45 m, avec 3 fixations par appuis et pour une résistance caractéristique au déboutonnage de 200 daN.

Les charges admissibles en fonction des portées et de la résistance caractéristique R<sub>n</sub> sont données dans le tableau 4.

### 2.6.3. Pose des plaques

Elle est réalisée conformément au § 5 du "Cahier des Prescriptions Techniques de mise en œuvre des plaques profilées en fibres-ciment support de tuiles canal faisant l'objet d'un Document Technique d'Application" (Cahier du CSTB 3297-V2.P1).

La pose des plaques s'effectue uniquement sur deux appuis (la pose sur trois appuis n'est pas admise).

Les plaques de longueur inférieure à 1,20 m peuvent être utilisées en tant que plaques courantes d'une part, mais également, en tant que plaques complémentaires au faitage des plaques de longueur 1,65 m d'autre part.

Lorsqu'il n'est pas prévu de closoirs à l'égout, la panne sablière est surélevée de 8 mm.

Pour la réalisation du faitage et en cas de recoupe transversale des plaques de faitage pour mise à longueur, il n'est pas nécessaire de recouper le coin supérieur droit ou gauche de la plaque (selon le sens de pose de la couverture), dans la mesure où la conception des accessoires de faitage (raccords de faitage et faitières à charnière) les rend compatibles avec tous les types de plaque avec ou sans coins coupés.

En cas de rive maçonnée, latérale ou de tête, il faut éviter l'encastrement des plaques.

Les règles de pose spécifiques aux plaques livrées avec coins coupés en usine sont les suivantes :

- Le recouvrement transversal maximal est 220 mm ;
- La coupe des coins réalisée en usine est compatible avec la coupe réalisée sur chantier (cf. figure 10) pour le recouvrement transversal de la couverture ;
- En cas de recoupe des plaques, utiliser les chutes avec les coins coupés en usine comme gabarit (un modèle de chute pour l'onde relevée et l'onde retombante) ;
- La pose des plaques s'effectue impérativement de la droite vers la gauche.

#### 2.6.4. Fixation des plaques avec 4 ondes

Les fixations sont au nombre de 2 ou 3 par plaque et par appui. Les plaques sont fixées au sommet des deuxièmes et dernières ondes par rapport au sens de pose (cf. figure 9).

Si la résistance au soulèvement avec deux fixations par plaque et par appui, calculée selon la norme NF DTU 40.37 P1-1, est insuffisante, une troisième fixation sera mise en œuvre au sommet de la troisième onde pour les plaques 4 ondes par rapport au sens de pose (cf. figure 9).

**Cette prescription s'applique pour la pose à l'envers et pour la pose à l'endroit.**

Le perçage des trous de fixation se fait au moyen d'un foret ; l'emploi du marteau, du poinçon ou du tirefond pour ce perçage est interdit ; le diamètre du foret doit être supérieur de 1 mm au diamètre des fixations pour les trous au sommet de la deuxième et de la dernière onde par rapport au sens de pose et ceux sur les ondes intermédiaires ont un diamètre supérieur de 3 mm au diamètre des fixations.

Ces deux dispositions ne s'appliquent pas aux fixations autoperceuses à ailettes.

Les trous sont à percer sur le chantier et ne doivent jamais être situés à moins de 50 mm du bord supérieur de l'élément (cf. figure 11).

**La mise en œuvre des fixations des plaques est réalisée conformément au § 5.2 de la norme NF DTU 40.37 P1-1.**

#### 2.6.5. Pose des compléments **d'étanchéité** (cf. figure 12)

Elle est réalisée conformément au § 5.3 de la norme NF DTU 40.37 P1-1.

**Les extrémités des compléments d'étanchéité doivent impérativement être relevées de part et d'autre des coins coupés** (cf. figure 12).

#### 2.6.6. Pose et fixation des tuiles

##### 2.6.6.1. Tuiles canal de terre cuite

Leurs conditions d'emploi sont données dans le "Cahier des Prescriptions Techniques de mise en œuvre des plaques profilées en fibres-ciment support de tuiles canal faisant l'objet d'un Document Technique d'Application" (*Cahier du CSTB 3297-V2.P1*).

**La liste nominative des tuiles mises en œuvre sur les plaques Soutuille 230 FR, est indiquée dans le « Cahier d'adaptabilité des tuiles aux plaques profilées en fibres-ciment »** (*Cahier du CSTB 3297- P2\_V4*) avec la désignation commerciale du modèle de tuile considéré, lequel doit alors être utilisé à l'exclusion de tout autre modèle provenant du même fabricant.

Elle est réalisée conformément aux prescriptions du § 5.2 du "Cahier des Prescriptions Techniques de mise en œuvre des plaques profilées en fibres-ciment support de tuiles canal faisant l'objet d'un Document Technique d'Application" (*Cahier du CSTB 3297-V2.P1*), notamment :

- Les tuiles de couvert sont posées à recouvrement (100 mm mini) sur les sommets d'onde des plaques, posées normalement ;
- La pose des tuiles peut se faire à "joints droits" comme à "joints décalés" ;
- En partie courante de la couverture, elles peuvent être posées ou fixées par collage souple ou par crochets ;
- En rive de la couverture, elles peuvent être posées ou fixées par mortier, collage souple ou par crochets.

##### 2.6.6.2. Fixation des tuiles par scellement (en rive de la couverture et/ou à l'égout uniquement)

Elle est réalisée conformément au § 5.2 du "Cahier des Prescriptions Techniques de mise en œuvre des plaques profilées en fibres-ciment support de tuiles canal faisant l'objet d'un Document Technique d'Application" (*Cahier du CSTB 3297-V2.P1*).

##### 2.6.6.3. Fixation des tuiles par collage souple

Elle est réalisée conformément au § 5.2 du "Cahier des Prescriptions Techniques de mise en œuvre des plaques profilées en fibres-ciment support de tuiles canal faisant l'objet d'un Document Technique d'Application" (*Cahier du CSTB 3297-V2.P1*).

##### 2.6.6.4. Fixation des tuiles par crochets

Elle est réalisée conformément au § 5.2 du "Cahier des Prescriptions Techniques de mise en œuvre des plaques profilées en fibres-ciment support de tuiles canal faisant l'objet d'un Document Technique d'Application" (*Cahier du CSTB 3297-V2.P1*).

#### 2.6.7. Traitement des points singuliers

Nota : les schémas proposés ne constituent que des exemples de dispositions constructives. D'autres dispositions sont possibles pour autant qu'elles soient conformes aux règles de mise en œuvre citées dans le "Cahier des Prescriptions Techniques de mise en œuvre des plaques profilées en fibres-ciment support de tuiles canal faisant l'objet d'un Document Technique d'Application" (*Cahier du CSTB 3297-V2.P1*).

##### 2.6.7.1. Faîtage

Le faîtage peut être ventilé ou non.

###### 2.6.7.1.1. **Faîtage ventilé à l'aide des accessoires en fibres-ciment**

Le faîtage est réalisé à l'aide d'une faitière à charnière d'aération en fibres-ciment (cf. figure 2 et cf. figure 13).

Ces accessoires se posent sans coupe des coins, indépendamment du sens de pose des plaques et sont compatibles avec tous les types de plaque avec ou sans coins coupés.

**La fixation des tuiles de faîtage est réalisée à l'aide de 2 points de collage entre la tuile de faîtage et l'accessoire en fibres-ciment et 2 points collage entre tuiles de faîtage conformément au § 6.3 et l'annexe F du "Cahier des Prescriptions Techniques de mise en œuvre des plaques profilées en fibres-ciment support de tuiles canal faisant l'objet d'un Document Technique d'Application" (*Cahier du CSTB 3297-V2.P1*).**

#### 2.6.7.1.2. **Faîtage ventilé à l'aide d'un closoir souple**

Il est réalisé à l'aide d'un closoir souple ventilé certifié QB 35 et d'une tuile de faitage mise en œuvre conformément aux préconisations du fabricant de tuile et conformément au § 6.24 et à l'Annexe E du "Cahier des Prescriptions Techniques de mise en œuvre des plaques profilées en fibres-ciment support de tuiles canal faisant l'objet d'un Document Technique d'Application" (Cahier du CSTB 3297-V2.P1), et au cahier CSTB 3785 de janvier 2015.

#### 2.6.7.1.3. Faîtage scellé ventilé avec cassons

Il est réalisé traditionnellement par scellement des tuiles faitières et à l'aide de cassons conformément au § 6.21 et de l'annexe D du "Cahier des Prescriptions Techniques de mise en œuvre des plaques profilées en fibres-ciment support de tuiles canal faisant l'objet d'un Document Technique d'Application" (Cahier du CSTB 3297-V2.P1).

#### 2.6.7.1.4. Faîtage scellé non ventilé

Il est réalisé traditionnellement par scellement des tuiles faitières conformément au § 6.22 et à l'Annexe D "Cahier des Prescriptions Techniques de mise en œuvre des plaques profilées en fibres-ciment support de tuiles canal faisant l'objet d'un Document Technique d'Application" (Cahier du CSTB 3297-V2.P1).

Cette technique peut s'utiliser également pour les arêtières au-delà de 40 % de pente.

#### 2.6.7.1.5. Faîtage « à sec » non ventilé

Le traitement des faitages ou arêtières "à sec" se réalise avec les particularités suivantes :

- Dépoussiérage des plaques ;
- Les tuiles faitières sont fixées par clous et crochets.

#### 2.6.7.1.6. Faîtage monopente scellé ventilé

Il est réalisé traditionnellement par scellement des tuiles faitières sur la plaque et d'un closoir fibres-ciment conformément § 5.25 "Cahier des Prescriptions Techniques de mise en œuvre des plaques profilées en fibres-ciment support de tuiles canal faisant l'objet d'un Document Technique d'Application" (Cahier du CSTB 3297-V2.P1).

#### 2.6.7.2. Bas de versant

En bas de bas de versant, il est nécessaire de poser un doublis avant la pose des tuiles canal conformément au § 6.1 et à l'Annexe A du "Cahier des Prescriptions Techniques de mise en œuvre des plaques profilées en fibres-ciment support de tuiles canal faisant l'objet d'un Document Technique d'Application" (Cahier du CSTB 3297-V2.P1).

#### 2.6.7.2.1. Égout scellé (génoise) (cf. figure 16)

Il est réalisé traditionnellement par scellement conformément au § 6.11 "Cahier des Prescriptions Techniques de mise en œuvre des plaques profilées en fibres-ciment support de tuiles canal faisant l'objet d'un Document Technique d'Application" (Cahier du CSTB 3297-V2.P1).

#### 2.6.7.2.2. Égout avec closoir en fibres-ciment

Il est réalisé à l'aide d'un closoir en fibres-ciment conformément au § 6.12 "Cahier des Prescriptions Techniques de mise en œuvre des plaques profilées en fibres-ciment support de tuiles canal faisant l'objet d'un Document Technique d'Application" (Cahier du CSTB 3297-V2.P1).

Un closoir plastique de ventilation peut également être mis en œuvre sur la panne.

#### 2.6.7.3. Rive de tête

La rive de tête est réalisée avec un raccord de mur conformément au § 6.3 du "Cahier des Prescriptions Techniques de mise en œuvre des plaques profilées en fibres-ciment support de tuiles canal faisant l'objet d'un Document Technique d'Application" (Cahier du CSTB 3297-V2.P1).

Le raccord de mur se pose indépendamment du sens de pose de la couverture. De plus, il ne nécessite pas de coupe des coins et est compatible avec tous les types de plaque avec ou sans coins coupés.

#### 2.6.7.4. Rive latérale

Les rives latérales doivent être conforme au § 6.4 et à l'Annexe G du Cahier des Prescriptions Techniques de mise en œuvre des plaques profilées en fibres-ciment support de tuiles canal faisant l'objet d'un Document Technique d'Application" (Cahier du CSTB 3297-V2.P1).

Plusieurs cas de pose sont illustrés : rive latérale sur mur avec Bardelis, rive latérale en débord et rive latéral sur mur en élévation.

#### 2.6.7.5. Noue

Il est réalisé traditionnellement par scellement conformément au § 6.5 du "Cahier des Prescriptions Techniques de mise en œuvre des plaques profilées en fibres-ciment support de tuiles canal faisant l'objet d'un Document Technique d'Application" (Cahier du CSTB 3297-V2.P1).

En noue, le débord des plaques Soutuile 230 FR par rapport au chéneau métallique doit être supérieur à 50 mm en restant inférieur à 350 mm.

#### 2.6.7.6. Pénétrations discontinues

- Plaques VMC (cf. figure 2 et figure 6) dont la mise en œuvre est identique à celle du procédé Soutuile 230 FR. Elles doivent être cependant supportées par un chevêtre (cf. figure 8) et le sens de pose ne peut être que de droite à gauche (sens de pose dit « à droite »). La sortie tubulaire de la plaque VMC permet d'adapter les lanternes terre cuites de diamètre intérieur entre 150 à 180 mm maximum. Les lanternes terre cuites sont fixées sur la sortie tubulaire à l'aide d'un mastic colle définie

au § 2.33 du présent dossier. La pente optimum pour obtenir une lanterne terre cuite perpendiculaire à la pente de la couverture est de 30 % et la pente minimum est de 9 % ;

- Passage de conduit de ventilation zinc : le passage des conduits de ventilation est effectué à l'aide de feuilles de zinc façonnées au profil des plaques du procédé Soutuille 230 FR. La pose doit être conforme au § 6.6 du "Cahier des Prescriptions Techniques de mise en œuvre des plaques profilées en fibres-ciment support de tuiles canal faisant l'objet d'un Document Technique d'Application" (Cahier du CSTB 3297-V2.P1) ;
- Passage de conduit de ventilation par manchon (cf. figure 27 du "Cahier des Prescriptions Techniques de mise en œuvre des plaques profilées en fibres-ciment support de tuiles canal faisant l'objet d'un Document Technique d'Application" (Cahier du CSTB 3297-V2.P1). La mise en œuvre du manchon doit être conforme aux prescriptions du fabricant ;
- **Pénétrations diverses : utilisation d'un raccord MAWA profil 230** (cf. figure 7, 7bis et figure 14) pièce unique symétrique qui se pose indépendamment du sens de pose des plaques

## 2.6.8. Isolation et Ventilation de la sous-face de la couverture

### 2.6.8.1. Réalisation d'une isolation thermique

Elle est réalisée conformément au § 4 du "Cahier des Prescriptions Techniques de mise en œuvre des plaques profilées en fibres-ciment support de tuiles canal faisant l'objet d'un Document Technique d'Application" (Cahier du CSTB 3297-V2.P1).

### 2.6.8.2. Ventilation de la sous-face de la couverture

La ventilation est réalisée conformément § 3.2 du "Cahier des Prescriptions Techniques de mise en œuvre des plaques profilées en fibres-ciment support de tuiles canal faisant l'objet d'un Document Technique d'Application" (Cahier du CSTB 3297-V2.P1), pour les toitures sans et avec isolation thermique.

---

## 2.7. Entretien

Il est réalisé conformément au § 7 du "Cahier des Prescriptions Techniques de mise en œuvre des plaques profilées en fibres-ciment support de tuiles canal faisant l'objet d'un Document Technique d'Application" (Cahier du CSTB 3297-V2.P1).

Il est rappelé, que l'accès à ces toitures, inaccessibles sauf pour leur mise en œuvre ou pour des opérations d'entretien et de réparation, est réservé aux personnes informées des risques encourus et formés à la mise en œuvre des mesures de préventions prescrites. Il y a lieu notamment de prendre des dispositions afin de ne pas prendre directement appuis sur les plaques.

---

## 2.8. Assistance technique

La Société Etex France Exteriors offre d'effectuer le calepinage sur plans de couverture.

Par ailleurs sur demande, elle met au service de sa clientèle son équipe de démonstrateurs pour le démarrage des chantiers.

---

## 2.9. Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication

Les plaques sont fabriquées dans l'usine de la Société Etex France Exteriors de TERSSAC (81), bénéficiant d'une attestation du droit d'usage de la marque NF-Plaques Profilées Fibres-Ciment, en cours de validité.

Les accessoires en fibres-ciment de la plaque sont fabriqués dans l'usine de la Société Etex Iberia Exteriors à Portillo (Espagne).

Les plaques et leurs accessoires en fibres-ciment sont fabriqués en présence d'eau à partir d'un mélange de ciment, conforme aux normes françaises et de fibres organiques synthétiques et naturelles.

Les différentes phases de la fabrication des plaques sont :

- Défibrage ;
- Mélange des fibres organiques synthétiques et des fibres organiques naturelles avec de l'eau et du ciment ;
- Envoi de la préparation liquide dans des bacs équipés de cylindres filtrants qui transfèrent sur un feutre sans fin, un film très mince en fibres-ciment ;
- Enroulement du film en fibres-ciment filtré sur un cylindre de format jusqu'à l'obtention de l'épaisseur de pâte ;
- Incorporation de feuillets de retenue **en polypropylène dans chaque creux d'onde** (cf. figure 1bis) ;

Coloration à frais par éléments minéraux pour la finition FLAMMEE ;

Les autocontrôles et contrôles sont définis dans les Manuels d'Assurance Qualité du Siège et des établissements et sont réalisés conformément au Règlement particulier de la marque NF-Plaques Profilées Fibres-Ciment.

Les sites de fabrication de Terssac et Portillo sont certifiés ISO 9001, ISO 14001 et ISO 45001.

### 2.9.1. Les matières premières

- Ciment : surface spécifique Blaine ;
- Fibres organiques synthétiques : ténacité (résistance en traction), allongement, module ;
- Fibres organiques naturelles : longueur, solubilité ;
- Feuillets de retenue : résistance mécanique, allongement à la rupture, rigidité, épaisseur, largeur et aspects visuels.

### 2.9.2. Les Autocontrôles en fabrication

- Humidité de la pâte ;
- Densité et épaisseur à frais ;
- Caractéristiques dimensionnelles et aspect à la démouleuse.



### 2.9.3. Contrôles sur produits finis

Les caractéristiques géométriques et mécaniques de ces plaques sont contrôlées conformément aux méthodes d'essais décrites dans les normes NF EN 494 et NF EN 15 057, en particulier :

- Contrôle géométrique des dimensions définies au *tableau 1*, dont le cas échéant la coupe des coins à l'aide d'un gabarit ;
- Contrôle de la résistance mécanique : flexion transversale et longitudinale ;
- Contrôle de la position des feuillards de retenue ;
- Contrôle d'aspect, du marquage ;
- Contrôle de la résistance à la traversée d'un corps mou de grandes dimensions.
- Découpe suivant une génératrice du cylindre de format ;
- Mise en forme de la plaque obtenue, éventuellement après coupe des coins à frais pour les plaques Soutuile 230 FR CC.

---

## 2.10. Mention des justificatifs

---

### Résultats expérimentaux

*Essais relatifs aux plaques Soutuile 230 FR (4 ondes)*

- Composition type NT selon NF EN 494, Origine fabricant, déclaration sous pli confidentiel ;
- Essais dimensionnels selon NF EN 494, Origine fabricant, résultat des contrôles de fabrication ;
- Essais performances physiques et caractéristiques selon NF EN 494, Origine CSTB et autocontrôle fabricant :
  - masse volumique apparente,
  - caractéristiques mécaniques : charge de rupture, déformation et moment de flexion,
  - imperméabilité,
  - eau chaude,
  - immersion et séchage ;
- Essais performances climatiques selon NF EN 494, Origine CSTB et fabricant :
  - gel/dégel,
  - chaleur/pluie ;
- Essais de résistance à la traversée d'un corps mou de grandes dimensions selon NF P 33-303-1, Origine CSTB ;
- Essais de résistance à la traversée d'un corps mou de grandes dimensions selon NF P 33-303-2, Origine fabricant sous contrôle SOCOTEC ;
- Essais comparatifs de flexion sous charge descendante répartie (plaques posées sur 2 appuis distants entraxe de 1,450 m), Origine laboratoire du fabricant, CR ETERNIT n° FEL /96-002 ;
- Essais de flexion sous charge descendante répartie en longue durée, Origine laboratoire du fabricant, CR ETERNIT n° FEL /96-004 ;
- Essais de résistance au déboutonnage selon la norme XP P 30-311, Origine fabricant ;
- Essais de classement de réaction au feu EUROCLASSE A2-s1, d0, Origine CSTB PV n° RA 05-0473A daté du 21 décembre 2010 ;
- Essais performances climatiques (gel/dégel) des accessoires selon NF EN 494, Origine fabricant, n° GD1050.

---

## 2.11. Références

---

### 2.11.1. Données Environnementales <sup>(1)</sup>

**Le procédé 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.**

### 2.11.2. Autres références

Les premiers emplois du procédé Soutuile 230 FR (**sans amiante**) remontent à **1983 (sous l'appellation SOUTUILE N** et en longueur 1,10 m). Les premiers emplois des plaques de longueur 1,65 m ont démarré en 1994, essentiellement destinées à **l'exportation**.

Depuis juillet 1996, plus de 23 millions de m<sup>2</sup> de couverture ont été réalisés en France avec la plaque Soutuile 230 FR, dont environ 10 % avec des plaques à coins coupés en usine.

---

(1) Non visé par l'Avis.

## 2.12. Annexes du Dossier Technique – Schémas de mise en œuvre

Tableau 1 - Dimension et tolérances

Spécifications	Valeur	Tolérances	Références
Longueur (gamme préférentielle) (mm)	1 100 – 1 200 – 1 650	± 10	§ 5.2.4 NF EN 494
Largeur hors tout – 4 ondes (mm)	964	+ 10 ; - 5	
<b>Pas d'onde (mm)</b>	230	± 2	
<b>Profondeur d'onde (mm)</b>	60	± 3	
Épaisseur (mm)	6,5	± 0,6	
Équerrage de la plaque (mm)	≤ 6	-	
Rectitude de rive dans le plan horizontal (mm)	≤ 3	-	NF P 08-102
<b>Hauteur de l'onde relevée (mm)</b>	9 à 16	-	-
<b>Hauteur de l'onde retombante (mm)</b>	47 à 54	-	
Poids des plaques de largeur 4 ondes (gamme de longueurs préférentielles) (daN)	1 100 mm : 14,8 1 200 mm : 16,1 1 650 mm : 22,1	-	

Tableau 2 - Caractéristiques mécaniques

Spécifications	Valeur	Références
Charge de rupture par mètre de largeur pour une portée de 1 m 10	≥ 425 daN/m	§ 5.3.3 de la NF EN 494
Moment de flexion à la rupture par mètre de largeur	≥ 55 N.m/m	

Tableau 3 - Résistance caractéristiques au déboutonnage

Résistance Caractéristique	Plaquette 40 x 40 ép. 0,8 mm <sup>(2)</sup>	Rondelle monobloc <sup>(1)</sup>	Rondelle Dôme <sup>(2)</sup>
Pk (daN) *	200	180	180

\* les valeurs s'entendent pour une position des fixations à 50 mm du bord supérieur des plaques

(1) pose à 1 ou 2 tuiles

(2) pose avec ou sans tuiles

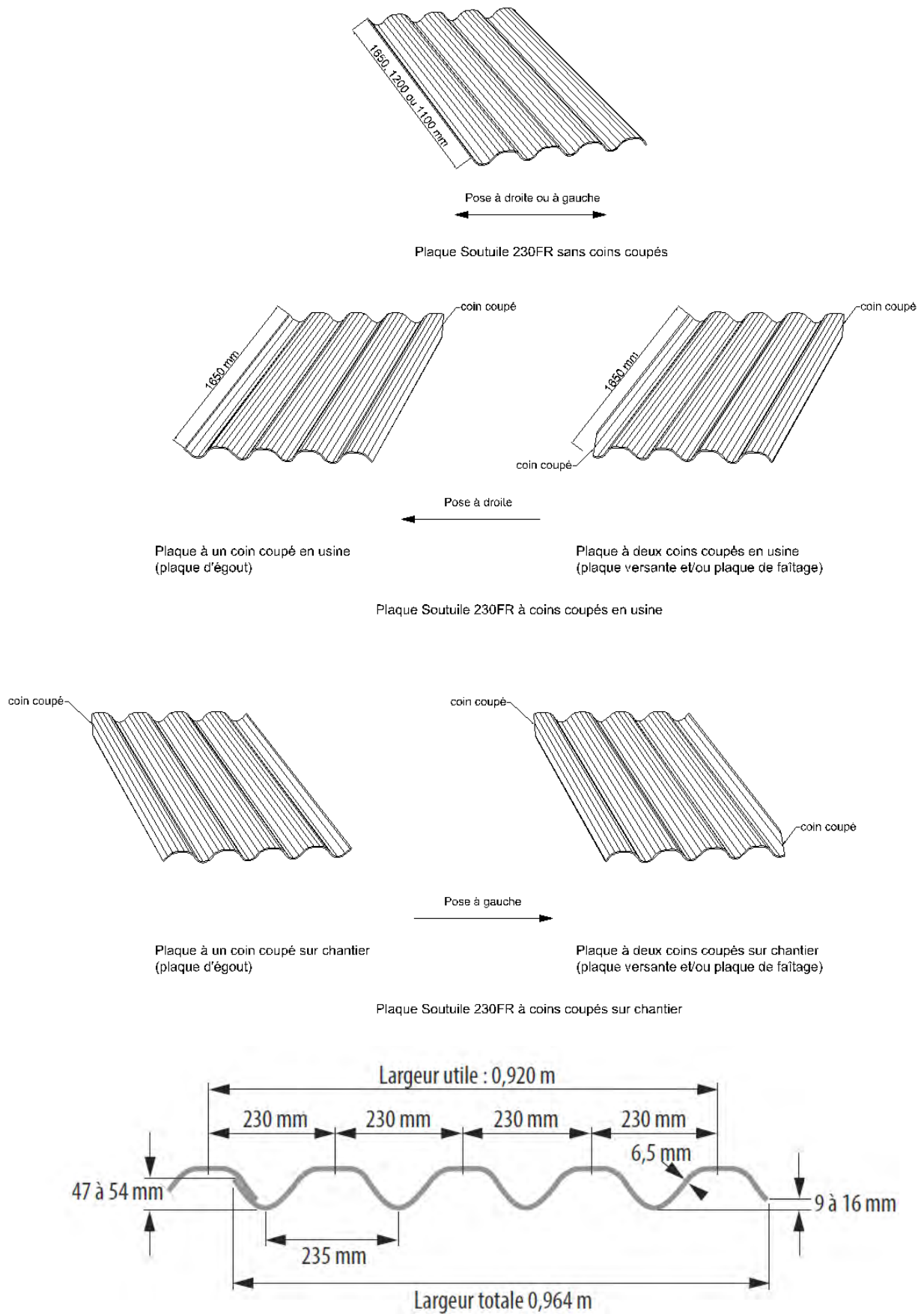
Tableau 4 - Charge ascendante extrême admissible en daN/m<sup>2</sup> en fonction du nombre de fixations par plaque, de la portée des plaques et de la résistance caractéristique Rn

Charge ascendante extrême admissible (daN/m <sup>2</sup> ) en rives avec vent perpendiculaire aux génératrices - Portée 1,45 m			Soutuile 230 FR 4 ondes		
			Pose sans tuile canal	Pose 1 tuile (*)	Pose 2 tuiles (*)
2 fixations par plaque par appui	Densité de fixations/m <sup>2</sup>		1,50/m <sup>2</sup>	1,50/m <sup>2</sup>	1,50/m <sup>2</sup>
	Résistance caractéristique Rn	180 daN	216	243	270
		200 daN	239	266	293
3 fixations par plaque par appui	Densité de fixations/m <sup>2</sup>		2,25/m <sup>2</sup>	2,25/m <sup>2</sup>	2,25/m <sup>2</sup>
	Résistance caractéristique Rn	180 daN	316	343	370
		200 daN	317	377	404
(*) Hypothèses : poids moyen d'une tuile 2,5 kg. => pose 1 tuile : poids des tuiles 27 kg/m <sup>2</sup> . => pose 2 tuiles : poids des tuiles 54 kg/m <sup>2</sup> .					

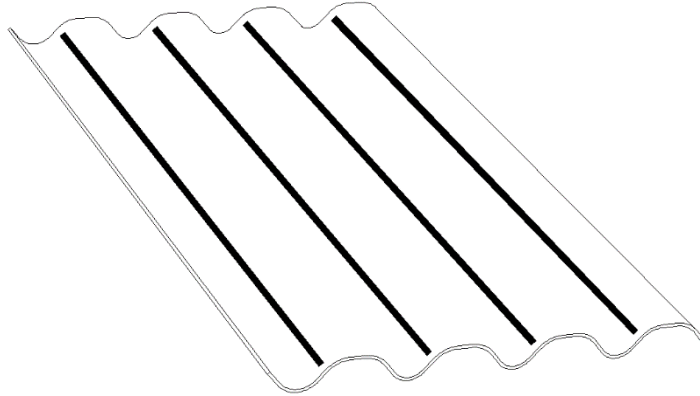
Charge ascendante extrême admissible (daN/m <sup>2</sup> ) en rives avec vent perpendiculaire aux génératrices - Portée 1,00 m			Soutuile 230 FR 4 ondes		
			Pose sans tuile canal	Pose 1 tuile (*)	Pose 2 tuiles (*)
2 fixations par plaque par appui	Densité de fixations/m <sup>2</sup>		2,17/m <sup>2</sup>	2,17/m <sup>2</sup>	2,17/m <sup>2</sup>
	Résistance caractéristique Rn	180 daN	306	333	360
		200 daN	339	366	393
(*) Hypothèses : poids moyen d'une tuile 2,5 kg. => pose 1 tuile : poids des tuiles 27 kg/m <sup>2</sup> . => pose 2 tuiles : poids des tuiles 54 kg/m <sup>2</sup> .					

Charge ascendante extrême admissible (daN/m <sup>2</sup> ) en rives avec vent perpendiculaire aux génératrices - Portée 0,90 m			Soutuile 230 FR 4 ondes		
			Pose sans tuile canal	Pose 1 tuile (*)	Pose 2 tuiles (*)
2 fixations par plaque par appui	Densité de fixations/m <sup>2</sup>		2,42/m <sup>2</sup>	2,42/m <sup>2</sup>	2,42/m <sup>2</sup>
	Résistance caractéristique Rn	180 daN	339	366	393
		200 daN	374	401	428
(*) Hypothèses : poids moyen d'une tuile 2,5 kg. => pose 1 tuile : poids des tuiles 27 kg/m <sup>2</sup> . => pose 2 tuiles : poids des tuiles 54 kg/m <sup>2</sup> .					

Figure 1 – Plaques Soutuile 230 FR

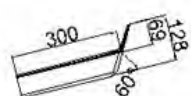


*Figure 1bis – Position des feuilards de retenue*



Plaque Soutuile 230FR  
4 feuilards de retenue

Figure 2 – Accessoires et raccords du procédé Soutuille 230 FR



Poids (kg) : 5.3  
Nombres de pièces au ml : 1.1



Raccord de mur et de faîtage



Poids (kg) : 3.9  
Nombres de pièces au ml : 1.1



Closoir profilé

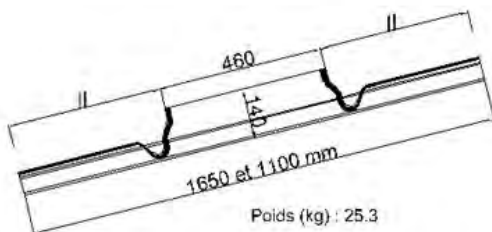


Poids (kg) : 14.4  
Nombres de pièces au ml : 2.6

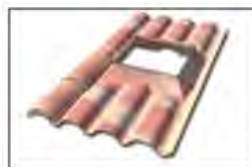
Pente : 10% à 50%



Faîtière d'aération



Poids (kg) : 25.3



Plaque à châssis

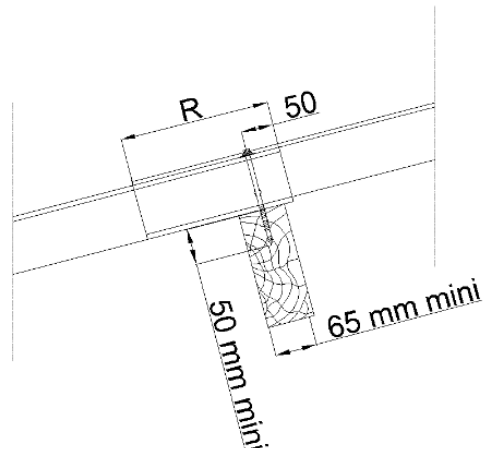


Poids (kg) : 23  
sens de pose de droite à gauche  
pente optimum de 30%  
pente minimum de 9%



Plaque VMC

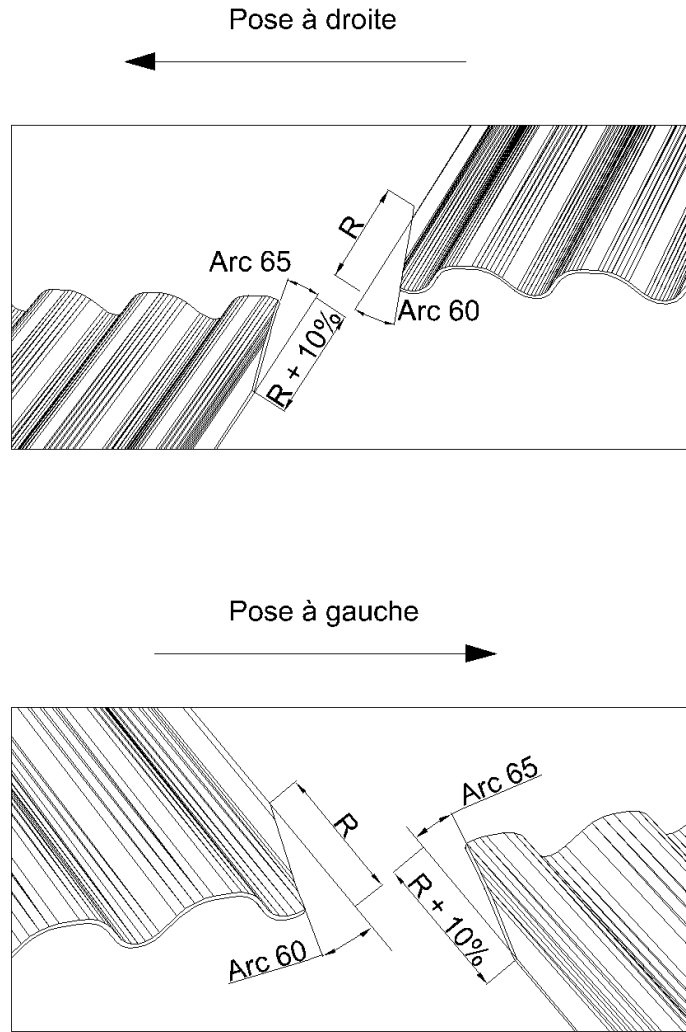
Figure 3 – Section panne support de Soutuile 230FR



$R =$

- 200 mm standard
- 220 mm maximum pour les coins coupés en usine
- 260 mm maximum pour les coins coupés sur chantier
- 140 mm pour des pentes supérieures à 31 % et pour les plaques livrées sans coins coupés et de longueur au plus 1,59 m

Figure 4 – Coupe des coins pose à gauche et à droite



R = 200mm  
 R + 10% = 220 mm

Figure 5 – Pose mixte avec longueur de plaque Soutuile différente sur chaque ligne

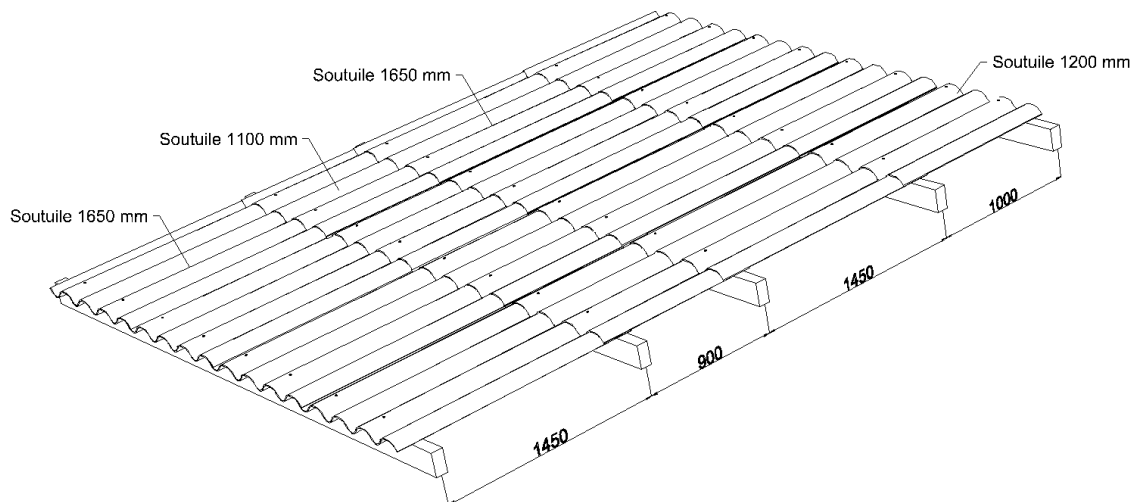




Figure 6 – Plaque VMC en fibres-ciment (sens de pose de droite à gauche –  
pente optimum 30 % et pente mini 9 %)

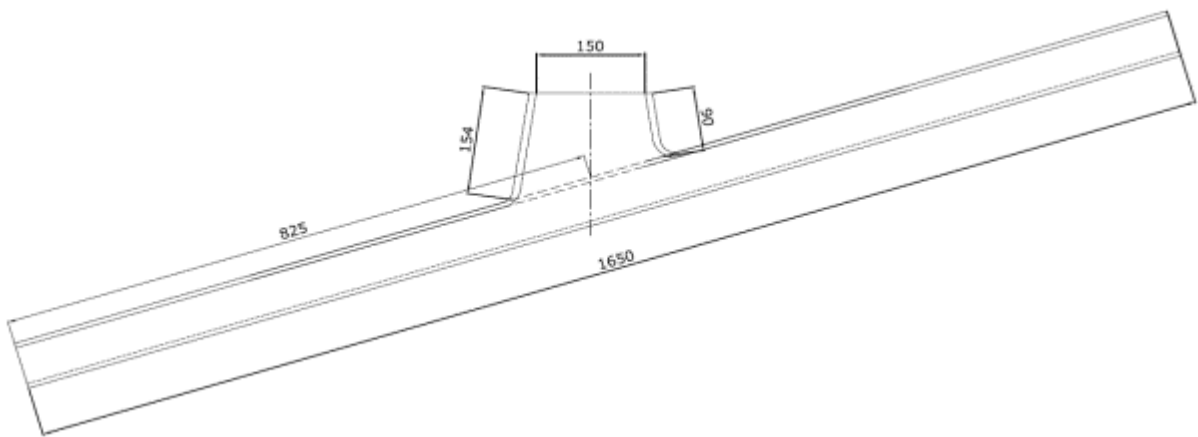
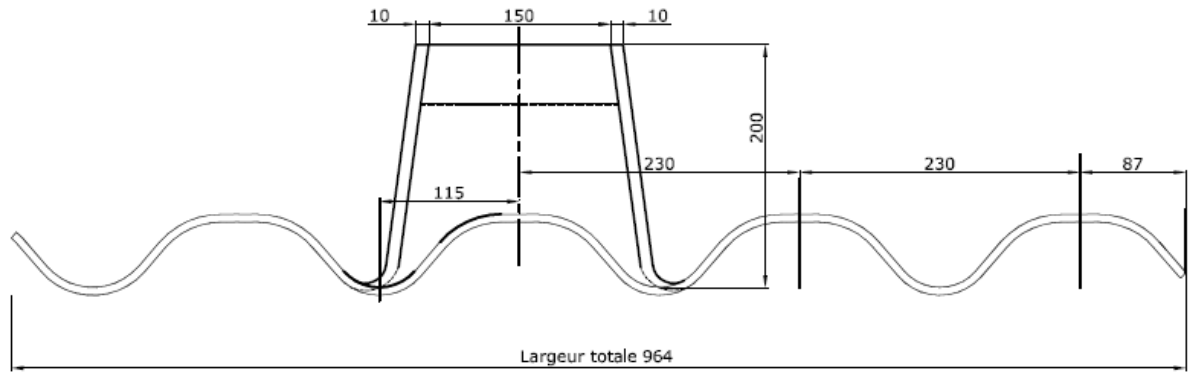


Figure 7 – Raccords MAWA en zinc

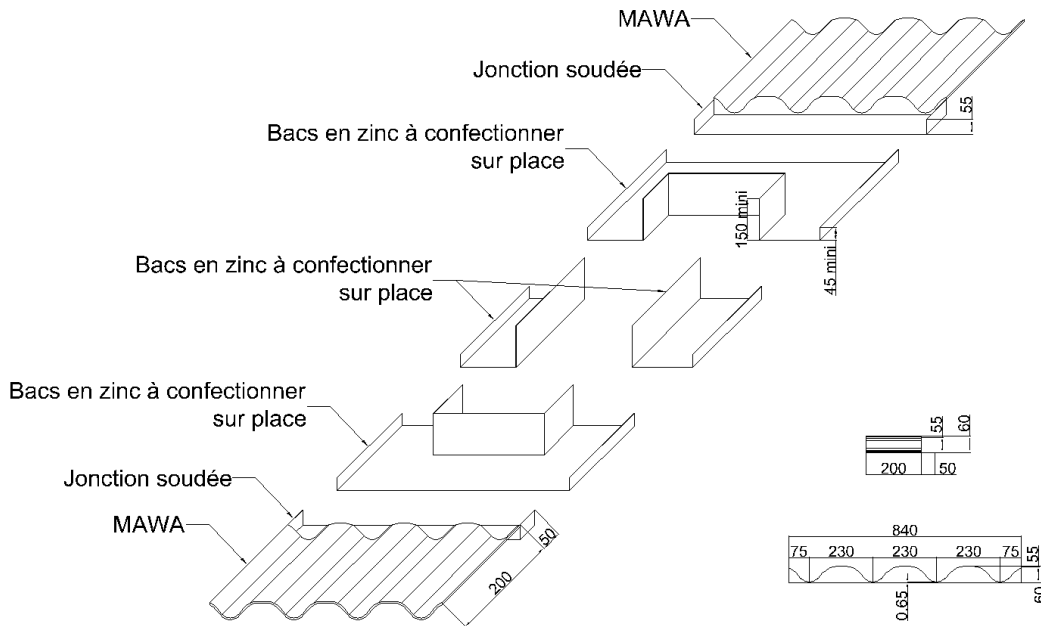


Figure 7bis – Raccords MAWA en zinc (Coupe transversale et longitudinale)

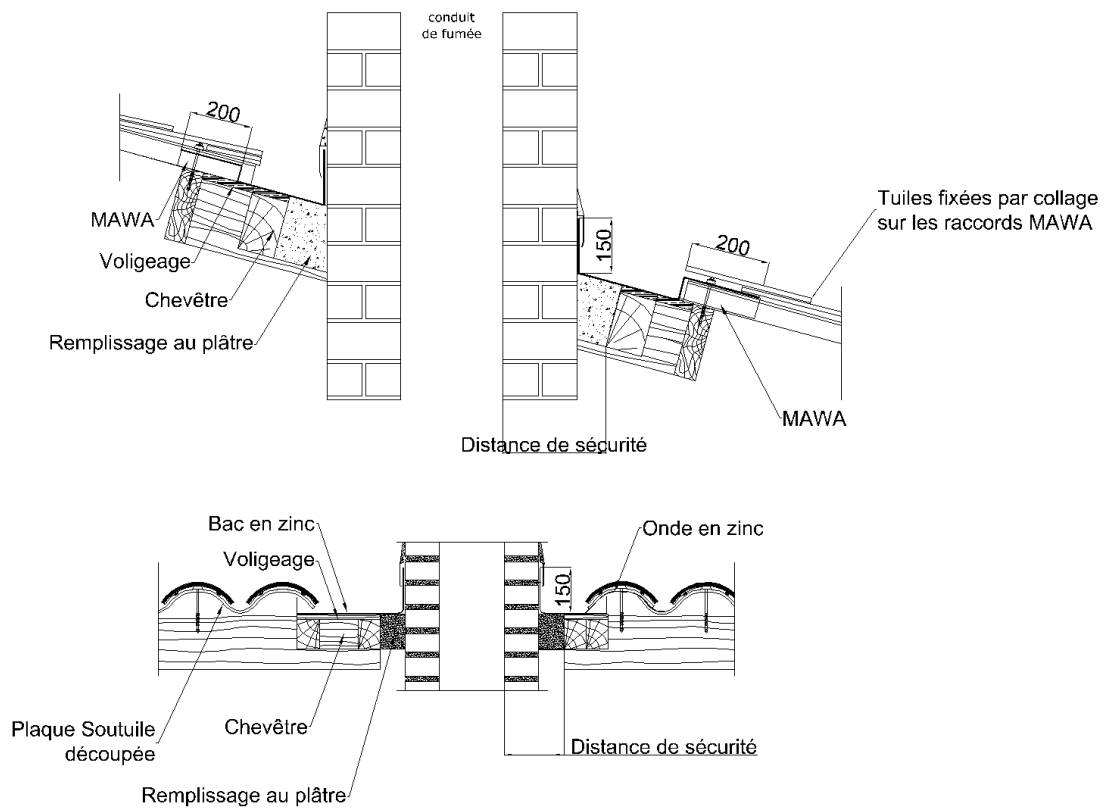
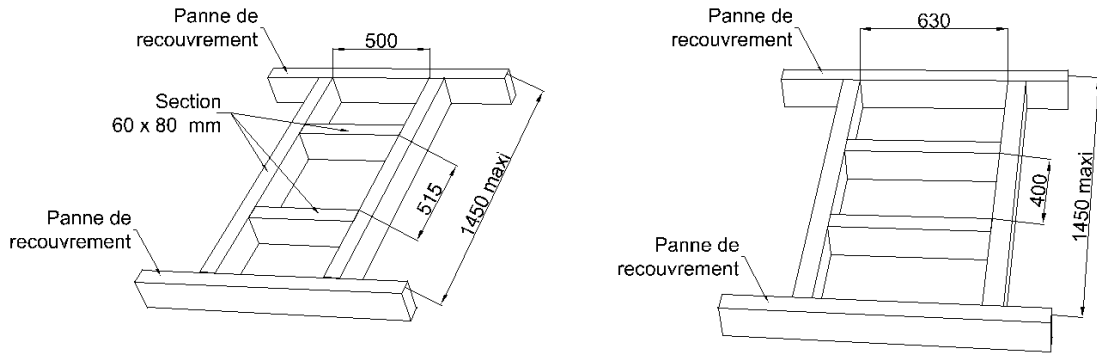


Figure 8 – Dimension chevêtre pour plaque à châssis et plaque VMC



Chevêtre pour plaque à châssis

Chevêtre pour plaque VMC

Figure 9 – Positionnement des fixations sur les plaques Soutuile 230 FR

Plaque	Nombre de fixation par appui	Position des fixations
Soutuile® 230 FR®	2	
	3	

Figure 10 – Coins coupés sur chantier

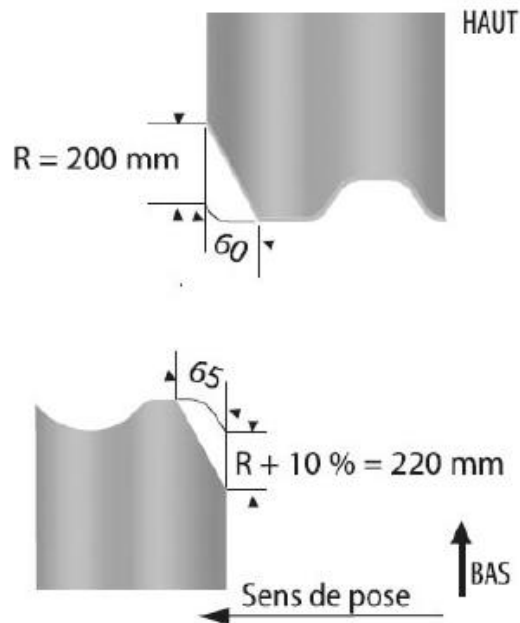


Figure 11 – Perçage des plaques pour fixation

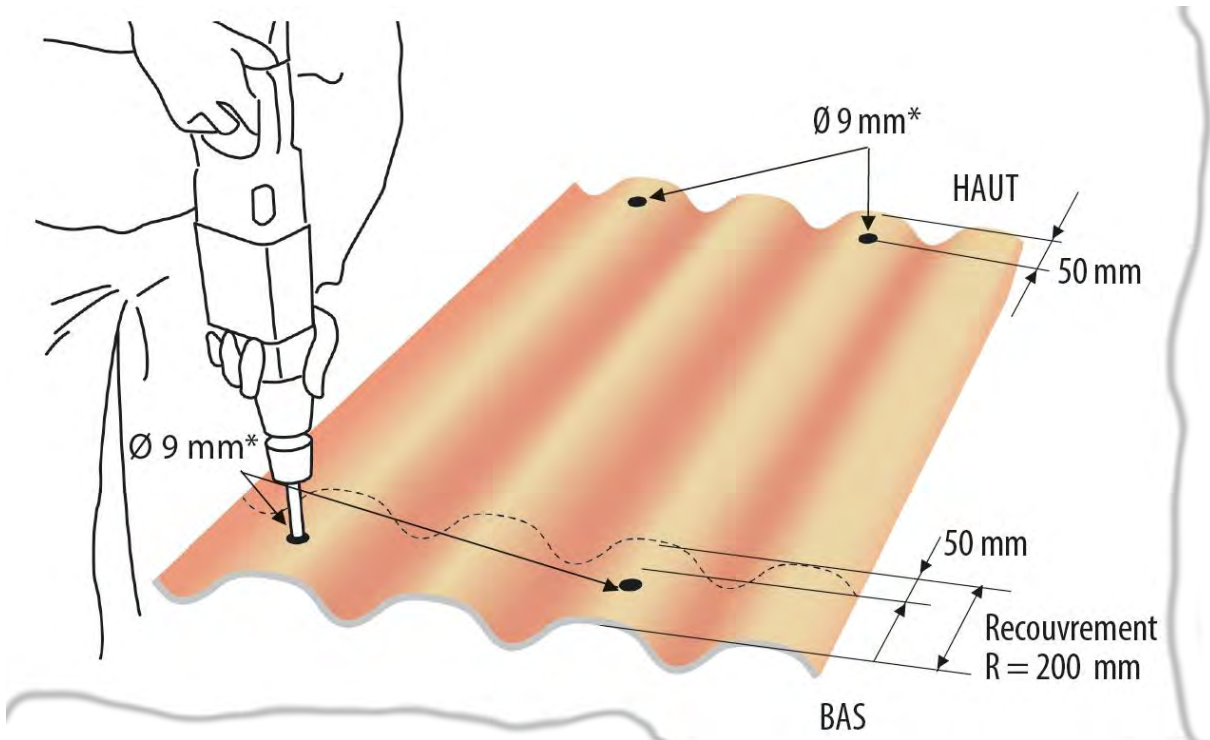
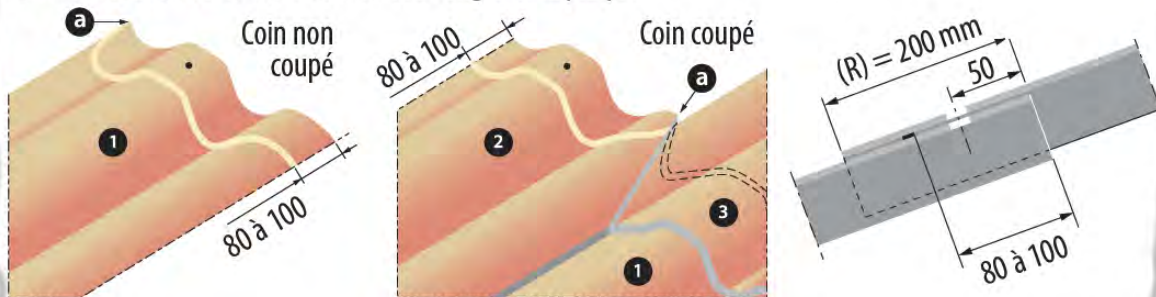


Figure 12 – Pose des compléments d'étanchéité

### Pose des compléments d'étanchéité transversaux

a Faire aboutir l'extrémité du mastic à l'angle de la plaque



### Pose des compléments d'étanchéité transversaux et longitudinaux

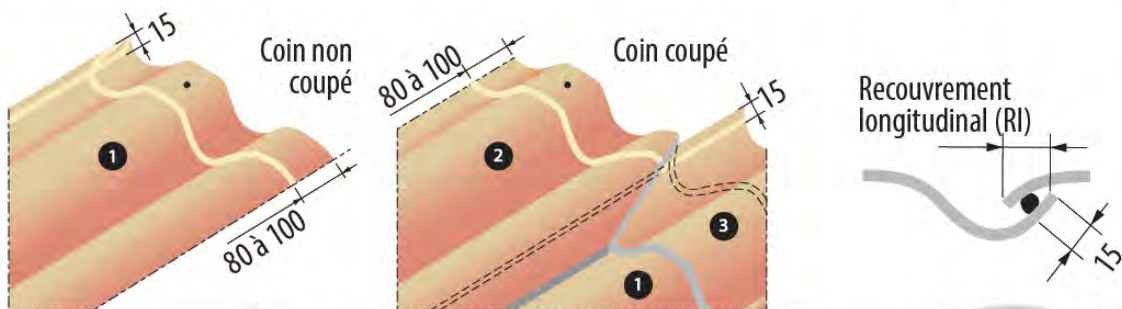
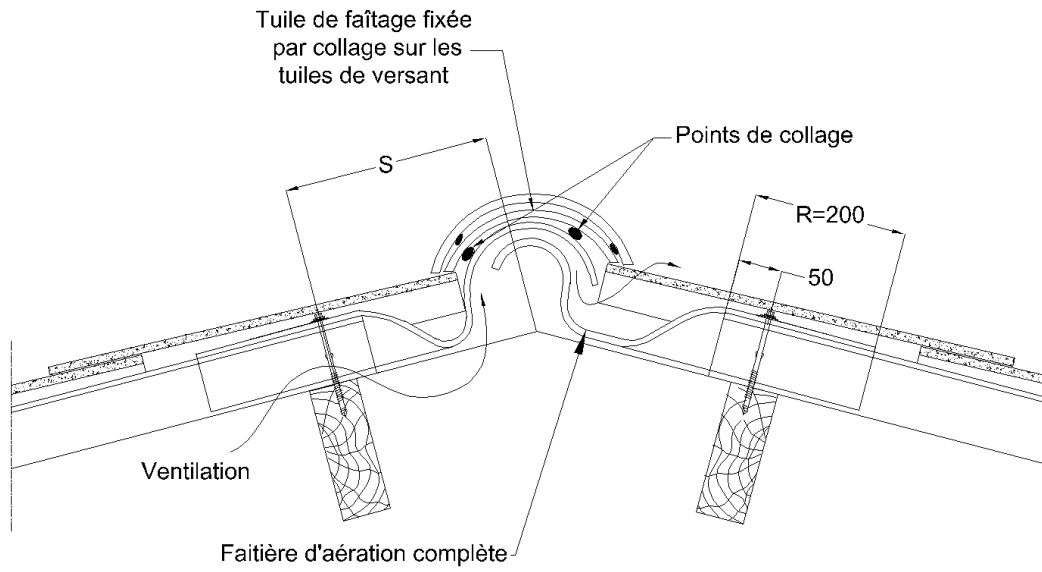


Figure 13 – Faîtage ventilé avec une faîtière à charnière d'aération en fibres-ciment



Pente en %	10	20	30	40	50
S (mm)	263	257	250	244	237

Figure 14 – Réalisation de passage de cheminée

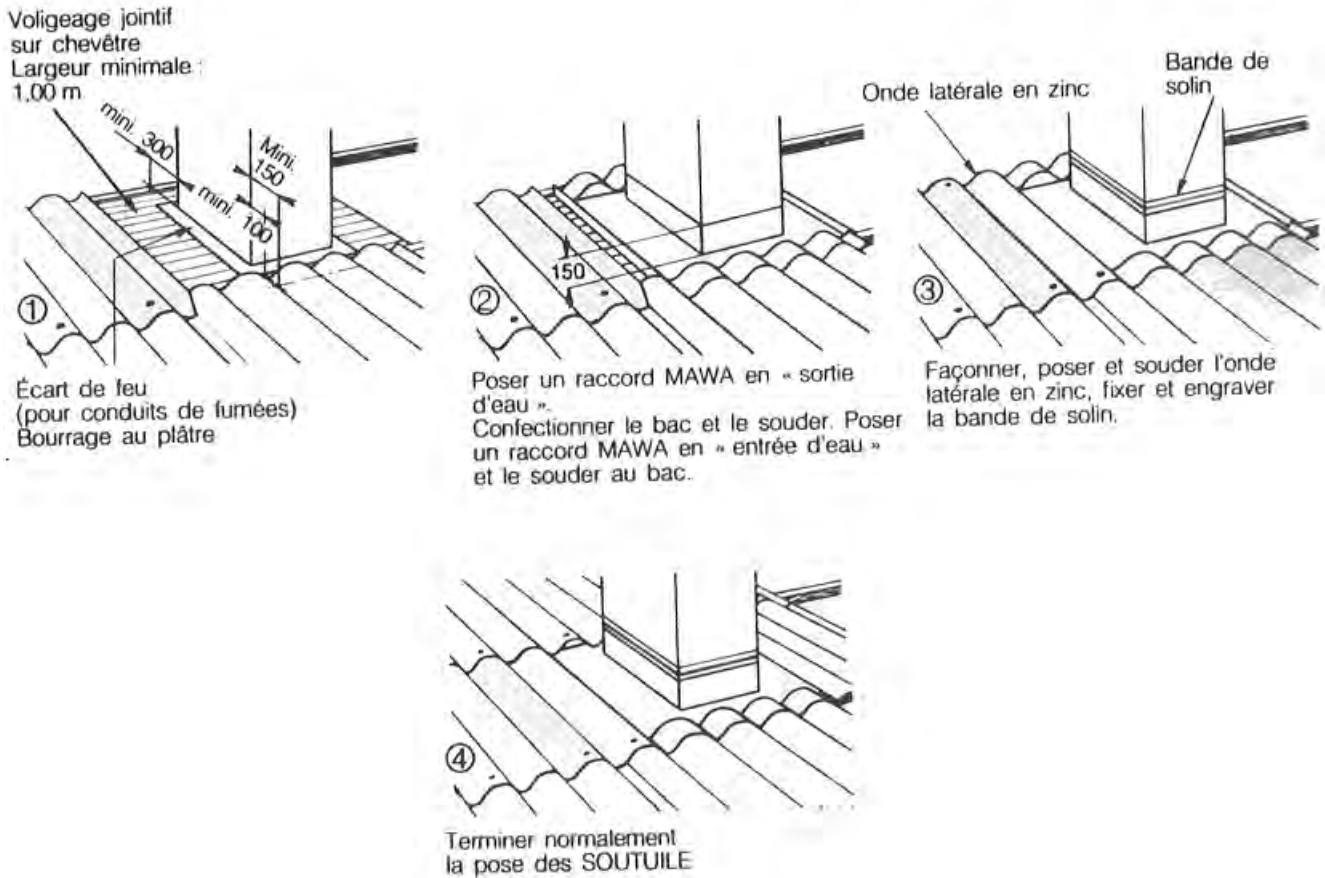


Figure 15 – Arêtier « à sec »

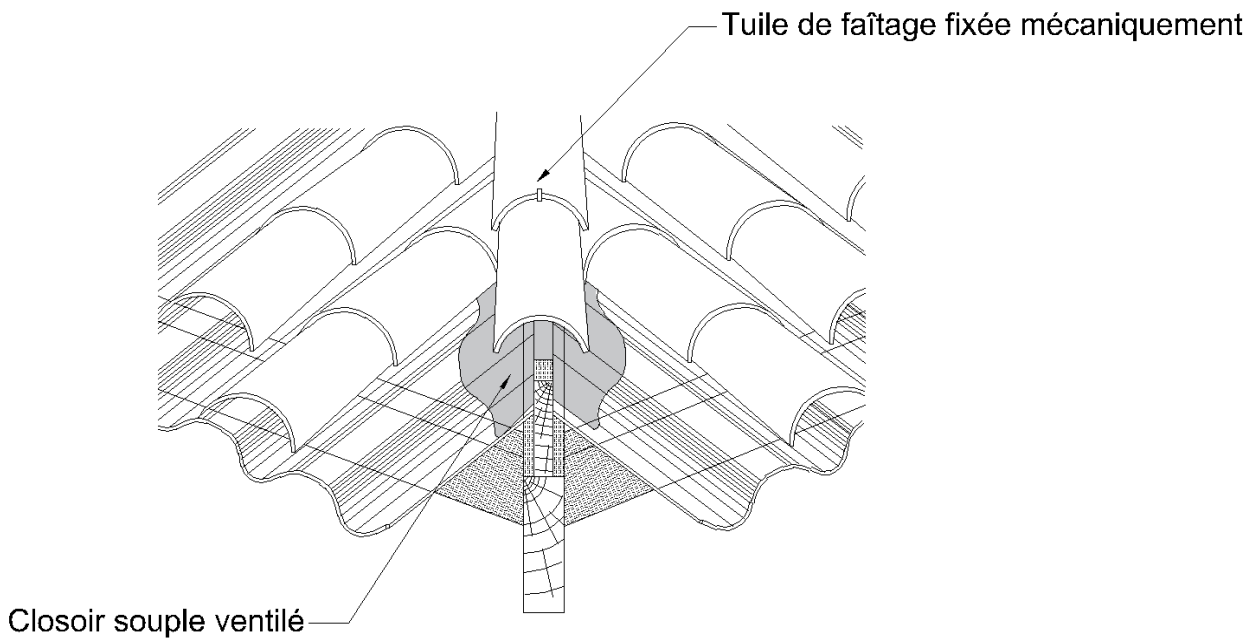


Figure 16 – Egout : finition avec gènoise

