

# Document Technique d'Application

Référence Avis Technique **5/08-2009**

*Plaque en fibres-ciment support de couverture en tuile canal*

*Couverture en plaques de  
fibres-ciment*

*Fibre-Ciment Corrugated  
Sheet*

*Faserzement Profilierte Platte*

## Soutuile 190 FR

Relevant de la norme

**NF EN 494**

**Titulaire :** Société Eternit SAS  
rue de l'Amandier – BP 33  
FR-78540 Vernouillet  
  
Tél. : 01 39 79 60 60  
Fax : 01 39 79 62 44  
Internet : [www.eternit.fr](http://www.eternit.fr)

Commission chargée de formuler des Avis Techniques  
(arrêté du 2 décembre 1969)

**Groupe Spécialisé n° 5**

Toitures, couvertures, étanchéités

Vu pour enregistrement le 13 octobre 2008

**CSTB**  
le futur en construction

Secrétariat de la commission des Avis Techniques  
CSTB - 84, avenue Jean Jaurès – Champs sur Marne – FR-77447 Marne la Vallée Cedex 2  
Tél. : 01 64 68 85 60 - Fax : 01 64 68 85 65 - Internet : [www.cstb.fr](http://www.cstb.fr)

**Le Groupe Spécialisé n° 5 "Toitures, Couvertures, Etanchéités" de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques, a examiné le 7 juillet 2008, le procédé de couverture en plaques profilées de fibres-ciment NT support de tuiles canal, PLAQUE SOUTUILE® 190 FR®, fabriqué et distribué par la Société ETERNIT SAS. Il a formulé, sur ce système, le Document Technique d'Application ci-après. Cet Avis a été formulé pour les utilisations en France Européenne. Cet Avis est attaché au Cahier des Prescriptions Techniques de mise en œuvre des plaques profilées en fibres-ciment, approuvé par le Groupe Spécialisé n°5, le 15 juin 2000 (Cahier du CSTB 3297 de novembre 2000).**

## 1. Définition succincte

### 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 des feuillards de positionnés sensiblement en milieu du flanc de chaque onde (5 par plaque).

### 1.2 Mise sur le marché

Les produits relevant de la norme NF EN 494 sont soumis, pour leur mise sur le marché, aux dispositions de l'arrêté du 29 octobre 2007 portant application aux plaques profilées en fibres-ciment du décret du 8 juillet 1992 modifié, concernant l'aptitude à l'usage des produits de construction.

### 1.3 Identification des constituants

Chaque PLAQUE SOUTUILE® 190 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
- le numéro de rattachement de l'avis technique A2



- le logotype NF CSTB (ou en lettre d'au moins 1 cm de hauteur « NF – CSTB »)
- le numéro de la machine (toujours deux caractères)
- la mention « NT »
- l'année de fabrication (toujours 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 (toujours C1X)

## 2. AVIS

### 2.1 Domaine d'emploi accepté

Celui proposé dans le dossier technique, complété par le Cahier des Prescriptions Techniques.

Les plaques d'éclaircissement en polyester, qui relèvent de la normalisation, ne sont pas concernées par l'Avis pour l'aspect produit.

### 2.2 Appréciation sur le procédé

#### 2.2.1 Aptitude à l'emploi

##### Stabilité

Elle peut être considérée comme normalement assurée dans les conditions d'emploi prévues par le Dossier Technique.

##### Sécurité au feu

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® 190 FR® est A2-s1, d0 selon le P.V. du CSTB n° RA 05-0473A.

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

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.

### Isolation thermique

Elle est possible, en respectant les dispositions prévues par le paragraphe 4.7. « Isolation et ventilation de la sous-face de la couverture » du Dossier Technique.

### Etanchéité à l'eau

L'étanchéité de cette couverture paraît devoir être normalement assurée si les dispositions prévues par le paragraphe 4.1 du Dossier Technique sont respectées.

### Complexité de couverture

Ce système est adapté au traitement des couvertures 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 biaises ou de noues peut être considérée favorablement.

## 2.2.2 Durabilité – Entretien

### Durabilité

Les justifications expérimentales réunies dans les domaines :

- des essais dimensionnels,
- des essais pour performances physiques et caractéristiques,
- des essais pour performances climatiques,

permettent d'évaluer la durabilité des PLAQUES SOUTUILE® 190 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 SOUTUILE® 190 FR® 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 chapitre 5 du Dossier Technique.

## 2.2.3 Fabrication et contrôle

La fabrication de ces plaques relève de techniques voisines de celles utilisées pour l'obtention des anciennes plaques ondulées 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 des plaques SOUTUILE® 190 FR®.

Les produits bénéficiant d'une attestation valide sont identifiables par la présence, sur les plaques, du marquage indiqué au paragraphe 1.2 « Identification des constituants ».

## 2.24 Mise en œuvre

La mise en œuvre des PLAQUES SOUTUILE® 190 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, de 1,00 m pour les plaques de longueur 1,20 m et de 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.

## 2.3 Cahier des Prescriptions Techniques

Par référence à la norme NF P 33-303-2 (décembre 1997) et aux conditions de pose prévues par le § 4. « Mise en œuvre » du Dossier Technique, le système de couverture en PLAQUES SOUTUILE® 190 FR® relève de la classe 600 J.

### Conclusions

#### Appréciation globale

Pour les fabrications des Plaques Soutuile® 190 FR® bénéficiant d'une attestation de droit d'usage de la marque NF-Plaques Profilées en Fibres-ciment, l'utilisation du procédé dans le domaine d'emploi accepté est appréciée favorablement.

#### Validité

Jusqu'au 31 juillet 2013.

*Pour le Groupe Spécialisé n°5*  
*Le Président*  
C. DUCHESNE

---

## 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 Vitry en Charollais (71).

*Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n° 5*  
K. LEEMPOELS

# Dossier Technique

## établi par le demandeur

## A. Description

### 1. Généralité

Les plaques SOUTUILE 190 FR, supports de tuiles canal ou d'un type dérivé, sont conçues pour la couverture de bâtiments de toutes destinations et plus particulièrement celle de maisons individuelles, tant que :

- les charges totales descendantes, comprenant la charge normale de neige, le poids des tuiles y compris leur mode de fixation, ne dépassent pas 170 daN/m<sup>2</sup> pour les plaques de longueur inférieure ou égale 1,65 m,
- la charge normale de neige ne dépasse pas 186 daN/m<sup>2</sup> pour les plaques de longueur inférieure à 1,20 m.

Les plaques SOUTUILE 190 FR sont destinées à couvrir les locaux de classe d'hygrométrie faible ou moyenne :  $W/n \leq 5,0$  g/m<sup>3</sup>.

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

### 2. Caractéristiques des plaques et accessoires

#### 2.1 Généralités

##### 2.1.1 Fonctions de la couverture

La couverture utilise des plaques profilées en fibres-ciment dénommées SOUTUILE® 190 FR® pour :

- assurer l'étanchéité,
- servir de support à des tuiles canal ou d'un type dérivé de couvert, les plaques en fibres-ciment remplaçant le voligeage et les tuiles de courant.

Les dispositions prévues par le « Cahier des Prescriptions Techniques de mise en œuvre des plaques profilées en fibres-ciment faisant l'objet d'un Avis Technique » (Cahier du CSTB n° 3297 de novembre 2000) sont applicables et complétées par les spécifications particulières prévues dans la description du présent dossier.

##### 2.1.2 Assemblage des plaques SOUTUILE® 190 FR®

L'assemblage longitudinal des plaques est obtenu par superposition des ondes de rive relevée et retombante.

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

La valeur minimale du recouvrement transversal est 200 mm, excepté dans le cas du nota du § 4.1.

L'emploi des plaques Soutuille 190 FR n'est pas prévu avec des tuiles de courant et de couvert.

##### 2.1.3 Support de la couverture

Suivant le principe de fixation au support retenu, les plaques SOUTUILE® 190 FR® peuvent être posées directement, soit sur :

- pannes bois
- pannes métalliques ou béton

### 2.2 Matériaux

#### 2.2.1 Composition des plaques SOUTUILE® 190 FR®

Le matériau est composé d'une matrice ciment non silico-calcaire renforcée par des fibres organiques synthétiques PVA et qui contient, en outre, des fibres organiques naturelles destinées au processus de fabrication.

La plaque SOUTUILE® 190 FR® est de type NT selon la définition du paragraphe 5.1.1 de la norme NF EN 494 + A3.

Dans le sens de la longueur, des feuillards polypropylènes sont incorporés en cours de fabrication dans l'épaisseur de la plaque. Le nombre de feuillards de retenue est de un par onde complète (5 par plaque), ils sont positionnés sensiblement en milieu de flanc d'onde.

La plaque Soutuille 190 FR existe en 1 seule finition et plusieurs coloris qui peuvent être unis ou nuancés.

La plaque SOUTUILE® 190 FR® relève du classement de réaction au feu A1-s1, d0 selon le P.V. du Centre Scientifique et Technique du Bâtiment n° RA 05-0473A.

#### 2.2.2 Caractéristiques géométriques

##### 2.2.2.1 Profil des Ondes (cf. fig. 1)

Le profil de la plaque SOUTUILE® 190 FR® est adapté au profil des tuiles canal (ouverture de 185 mm maxi).

- pas d'onde : 190 mm,
- hauteur d'onde : 55 mm,
- nombre d'ondes : 5.

La hauteur du profil classe la plaque SOUTUILE® 190 FR® dans la catégorie C au sens du paragraphe 5.2.2 de la norme NF EN 494 +A3.

##### 2.2.2.2 Dimensions et tolérances

Les plaques SOUTUILE® 190 FR® sont de longueurs inférieures à 1,65m et de largeur 5 ondes, dont les caractéristiques géométriques sont rassemblées dans le tableau 1 en fin de dossier.

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

#### 2.2.3 Caractéristiques mécaniques

Les caractéristiques mécaniques de la plaque SOUTUILE® 190 FR® figurent dans le tableau 2 en fin de dossier.

La plaque SOUTUILE® 190 FR® appartient à la catégorie C1X définie au § 5.5.2 de la norme NF EN 494+A3.

#### 2.2.4 Caractéristiques physiques

- densité : doit être supérieure à 1,35 g/cm<sup>3</sup>.
- Le poids des plaques est de 16 kg/m<sup>2</sup>
- imperméabilité : sous 60 mm de hauteur d'eau au dessus su sommets des ondes, il n'y a pas formation de goutte d'eau après 24 heures (conforme aux spécifications du § 5.3.4 de la NF EN 494+A3).
- 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 NF EN 494 +A3.

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

##### 2.2.5.1 Caractéristiques des plaques

Les plaques SOUTUILE® 190 FR® sont conformes à la norme NF EN 15057 d'octobre 2007.

##### 2.2.5.2 Performances des systèmes de couvertures

Les systèmes de couverture, utilisant les plaques SOUTUILE® 190 FR® et les fixations décrites au § 2.3.2, réalisés selon la mise en œuvre décrite dans le chapitre 4 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.

#### 2.2.6 Résistance au déboutonnage

Le tableau 3 en fin de dossier indique la résistance au déboutonnage, selon la norme XP 30-311, des Plaques SOUTUILE® 190 FR® testées en association avec les éléments de liaison et de répartition décrits au paragraphe 2.3.22.

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

## 2.3 Accessoires de couverture

### 2.31 Accessoires de couverture en fibres-ciment (cf. fig. 2)

Ces accessoires, composés du même matériau que celui de la plaque SOUTUILE® 190 FR®, sont de type NT et comprennent :

- les raccords de mur et de faîtage,
- les faîtières à charnière ou dites d'aération complètes,
- les closoirs,
- les plaques à châssis.

Les raccords de mur et de faîtage, 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.

### 2.32 Accessoires de fixation des plaques

La description des fixations, les caractéristiques et ainsi que les conditions d'emploi sont données à l'annexe 1, §1 et tableau 1, du Cahier des Prescriptions Techniques (*Cahier du CSTB 3297* de novembre 2000).

#### 2.321 Résistances caractéristiques minimales d'arrachement des fixations selon le support

Elles sont données dans l'annexe 1, §1.3 et tableau 2, du Cahier des Prescriptions Techniques d'exécution (*Cahier du CSTB 3297* de novembre 2000).

#### 2.322 Éléments de liaison et d'étanchéité

La description des éléments d'étanchéité, les caractéristiques et ainsi que les conditions d'emploi sont données à l'annexe 1, §2, du Cahier des Prescriptions Techniques (*Cahier du CSTB 3297* de novembre 2000).

### 2.33 Accessoires de fixation des tuiles sur les plaques

On peut utiliser :

- Le mortier de scellement. Le mortier de ciment est exclu.
- Le collage souple. Les mastics utilisables par référence aux normes NF P 85-610 et NF P 85-611 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
  - Mastic PU 40 Plus de la Société Würth
  - EXTHANE FC 30 de la Société G.E.B.
- des crochets métalliques avec ligatures inox.

Leur description est donnée à l'annexe 2, §1.3, du Cahier des Prescriptions Techniques (*Cahier du CSTB 3297* de novembre 2000).

### 2.34 Complément d'étanchéité

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

### 2.35 Plaques d'éclairage Polyester (non visées par l'Avis Technique)

Les plaques ondulées en polyester armé de fibres de verre CLAIRFLEX 190 sont de même profil 190 x 55 mm.

### 2.36 Accessoires de finition

- Feuilles de zinc ou de plomb façonnées pour passage des ventilations (cf. fig. 3),
- Raccord MAWA (cf. fig.4) pour passage de souches de cheminées.

## 2.4 Tuiles de terre cuite

Leurs conditions d'emploi sont données à l'annexe 2, §1.2, du Cahier des Prescriptions Techniques d'exécution (*Cahier du CSTB 3297* de novembre 2000).

La liste nominative des tuiles mises en œuvre sur les plaques SOUTUILE® 190 FR® est indiquée dans le tableau 4 en fin de dossier (avec éventuellement la désignation commerciale du modèle de tuile considéré, lequel doit alors être utilisé à l'exclusion de tout autre modèle provenant du même fabricant).

## 3. Fabrication

### 3.1 Fabrication

Les plaques SOUTUILE® 190 FR® sont fabriquées dans l'usine de la Société ETERNIT SAS de VITRY-EN-CHAROLLAIS (71), bénéficiant d'une attestation du droit d'usage de la marque NF- PLAQUES PROFILEES EN FIBRES-CIMENT en cours de validité.

Les accessoires en fibres-ciment de la plaque SOUTUILE® 190 FR® sont fabriqués dans l'usine de la Société ETERNIT SAS de VITRY-EN-CHAROLLAIS (71).

Les plaques SOUTUILE® 190 FR® 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 SOUTUILE® 190 FR® sont les suivantes :

- 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 sans amiante 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,
- Coloration à frais par éléments minéraux,
- Découpe suivant une génératrice du cylindre de format,
- Mise en forme de la plaque obtenue.

### 3.2 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 en Fibres-Ciment.

La Société ETERNIT SAS est certifiée ISO 9001 et ISO 14001

#### 3.2.1 Contrôles sur matières premières

- Ciment: surface spécifique Blaine,
- Fibres organiques synthétiques: résistance en traction, allongement, module,
- Fibres organiques naturelles: longueur, solubilité,
- Feuillard de Retenue.

#### 3.2.2 Autocontrôles en fabrication

- Humidité de la pâte,
- Densité et épaisseur à frais,
- Caractéristiques dimensionnel et aspect à la démouleuse.

#### 3.2.3 Contrôles sur plaques SOUTUILE® 190 FR®

L'usine contrôle les caractéristiques géométriques et mécaniques de ces plaques, conformément aux méthodes d'essais décrites dans les normes NF EN 494+A3 et NF EN 15057, en particulier :

- contrôle géométrique des dimensions définies au tableau 2, 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 feuillets de retenue,
- contrôle d'aspect, du marquage,
- contrôle de la résistance à la traversée d'un corps mou de grandes dimensions.

### 3.4 Marquage

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

- N° de l'usine productrice,
- La nature du matériau : NT,
- L'année, le poste, le quantième de fabrication,
- Classe du produit : C1X,

- Les logos ETERNIT® et FR®.

## 4. Mise en œuvre

### 4.1 Penthes minimales et compléments d'étanchéité

Les pentes minimales, les recouvrements transversaux et longitudinaux ainsi que les conditions d'utilisation des compléments d'étanchéité sont donnés au § 3.1 du Cahier des Prescriptions Techniques d'exécution (*Cahier du CSTB 3297* de novembre 2000).

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

Le recouvrement transversal standard est de 200 mm.

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

Nota : pour des pentes supérieures à 31% le recouvrement peut être réduit à 140 mm (valable uniquement pour les plaques sans coins coupés).

### 4.2 Dimensionnement des appuis, des portées et charges admissibles

La largeur des appuis, les portées et charges de neige admissibles sont donnés au § 3.2 du Cahier des Prescriptions Techniques d'exécution (*Cahier du CSTB 3297* de novembre 2000).

Les écartements (E) maximaux sont :

- $1,00 \text{ m} < E \leq 1,45 \text{ m}$

Les charges totales descendantes, comprenant la charge normale de neige selon NV 65 modifiées en 2000, 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

- $E \leq 1,00 \text{ m}$

Les charges totales descendantes, comprenant la charge normale de neige selon NV 65 modifiées en 2000, le poids des tuiles y compris leur mode de fixation, ne dépassent 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 pour des pentes supérieures ou égales à 31%) et 1,00 m pour la longueur préférentielle de 1,20 m (ou 1,06 m 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.

### 4.3 Pose des plaques SOUTUILE® 190 FR® (cf. fig. 5)

Elle est réalisée conformément au § 4.1 du Cahier des Prescriptions Techniques d'exécution (*Cahier du CSTB 3297* de novembre 2000).

Les plaques sont posées directement sur les pannes de la charpente.

La pose des plaques s'effectue uniquement sur deux appuis (la pose sur 3 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 faîtage 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 faîtage et en cas de recoupe transversale des plaques de faîtage 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 faîtage (raccords de faîtage et faîtères 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 SOUTUILE® 190 FR®.

### 4.4 Fixation des plaques SOUTUILE® 190 FR®

Les fixations sont au nombre de 2 par plaque et par panne. Les trous de diamètre 9 mm sont à percer sur le chantier et ne doivent jamais être situés à moins de 50 mm du bord supérieur de l'élément (fig. 7).

Les plaques sont fixées au sommet de la deuxième et cinquième onde par rapport au sens de pose.

La mise en œuvre des fixations des plaques est réalisée conformément au § 4.2 du Cahier des Prescriptions Techniques (*Cahier du CSTB 3297* de novembre 2000).

### 4.5 Pose des compléments d'étanchéité (cf. fig. 8)

Elle est réalisée conformément au 4.3 du Cahier des Prescriptions Techniques d'exécution (*Cahier du CSTB 3297*)

Les extrémités des compléments d'étanchéité doivent impérativement être relevées de part et d'autre des coins coupés.

### 4.6 Pose et fixation des tuiles

En l'absence de préconisation des tuiliers, on adoptera les règles suivantes :

- Les tuiles de couvert sont posées à recouvrement sur les sommets d'onde des plaques SOUTUILE® 190 FR®, posées normalement.
- La pose des tuiles peut se faire à "joints droits" comme à "joints croisés"
- Elles peuvent être posées ou fixées par mortier, collage souple ou par crochets

#### 4.61 Fixation des tuiles par scellement

Elle est réalisée conformément à l'annexe 2, §2.1 et tableau 1, du Cahier des Prescriptions Techniques d'exécution (*Cahier du CSTB 3297* de novembre 2000).

#### 4.62 Fixation des tuiles par collage souple

Elle est réalisée conformément à l'annexe 2, §2.2 et tableau 2, du Cahier des Prescriptions Techniques d'exécution (*Cahier du CSTB 3297* de novembre 2000).

#### 4.63 Fixation des tuiles par crochets

Elle est réalisée conformément à l'annexe 2, §2.3 et tableau 3, du Cahier des Prescriptions Techniques d'exécution (*Cahier du CSTB 3297* de novembre 2000.)

### 4.7 Ouvrages particuliers de couverture

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 au paragraphe 5 du présent Dossier Technique.

#### 4.711 Faîtage ventilé (cf. fig. 9)

Il est réalisé à l'aide d'un raccord de faîtage ou d'une faîtère à charnière.

Ces accessoires se posent sans coupe des coins, indépendamment du sens de pose des plaques SOUTUILE® 190 FR® et sont compatibles avec tous les types de plaque avec ou sans coins coupés.

#### 4.712 Faîtage non ventilé (cf. fig. 10)

Il est réalisé traditionnellement par scellement des tuiles faîtères. Cette technique peut s'utiliser également pour les arêtières au-delà de 40 % de pente.

Le traitement des faîtages ou arêtières "à sec" se réalise à l'aide des bandes d'étanchéité décrites au paragraphe 2.24., avec les particularités suivantes :

- Application préalable du primaire après dépoussiérage des plaques
- Le papier siliconé de protection est décollé au fur et à mesure de l'application. Il est impératif de bien faire épouser à la bande closoir les formes à recouvrir et de maroufler soigneusement
- Le raccordement des deux bandes s'effectue par chevauchement sur la planche support de faîtère
- Les tuiles faîtères sont fixées par clous et crochets

#### 4.72 Bas de versant (cf. fig. 11)

Dans ce cas, la ventilation est assurée au moyen :

- D'orifices de ventilation lorsque la finition du bas de versant est une génoise
- D'un closoir en fibres-ciment.

Le closoir en fibres-ciment se pose à bords jointifs sans coupe de coins.

Le débord à l'égout est au plus égal à 350 mm.

#### 4.73 Rive de tête (cf. fig. 12)

La rive de tête est réalisée avec un raccord de mur qui 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.

#### 4.74 Rive latérale (cf. fig. 13)

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

#### 4.75 Noue (cf. fig. 14)

En noue, le débord des plaques SOUTUILE® 190 FR® chéneau métallique doit être supérieur à 50 mm.

#### 4.76 Pénétrations discontinues

- Conduits de ventilation (cf. fig. 15) : le passage des conduits de ventilation est effectué à l'aide de feuilles de zinc façonnées au profil SOUTUILE 190 (cf. fig. 3).
- Pénétrations diverses (cf. fig. 15) : le raccord MAWA profil 190 (cf. fig. 4) existe en un seul modèle utilisable en « entrée d'eau » (partie haute de la zone à couvrir) et en « sortie d'eau » (partie basse de la zone à couvrir) et indépendamment du sens de pose des plaques : la mise en œuvre s'effectue selon les étapes suivantes :
  - Réalisation d'un chevêtre recouvert d'un voligeage en périphérie de la pénétration,
  - Poser un raccord MAWA en « sortie d'eau »,
  - Confectionner les bacs latéraux et les souder,
  - Poser un raccord MAWA en « entrée d'eau » et le souder,
  - Terminer la pose des plaques SOUTUILE 190 FR en périphérie de la pénétration.

#### 4.77 Eclairage zénithal<sup>1</sup>

- Les plaques CLAIRFLEX se posent avec les mêmes recouvrements que les plaques SOUTUILE® 190 FR® . Elles sont fixées avec les mêmes fixations que les plaques SOUTUILE. Les fixations sont situées à 50 mm du bord de la plaque recouverte. Une 3<sup>ème</sup> fixation supplémentaire, positionnée sur la 3<sup>ème</sup> onde, est nécessaire lors du recouvrement de plaques polyester sur plaque SOUTUILE.
- Plaques à châssis dont la mise en œuvre est identique à celle des plaques SOUTUILE® 190 FR®. Elles doivent être cependant supportées par un chevêtre.

### 4.8 Isolation et ventilation de la sous-face de la couverture

#### 4.81 Réalisation d'une isolation thermique

Elle est réalisée en conformité aux deux premiers cas prévus par le Cahier des Prescriptions Techniques (*Cahier du CSTB 3297*), cf. 4.511 (isolation sous pannes) et 4.512 (isolation entre pannes). Le cas de l'isolation thermique sur pannes décrit au § 4.513 du Cahier n'est pas prévu.

#### 4.82 Ventilation de la sous-face de la couverture

Lorsqu'elle est requise, la ventilation est réalisée conformément au Cahier des Prescriptions Techniques d'exécution (*Cahier du CSTB 3297*), paragraphes :

- § 4.521 pour les toitures sans isolation thermique,
- § 4.522 pour les toitures avec isolation thermique.

### 5. Entretien de la couverture

Il est réalisé conformément au § 5 du Cahier des Prescriptions Techniques d'exécution (*Cahier du CSTB 3297*).

Il est rappelé que l'accès à ces toitures, en principe 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 formées à la mise en œuvre des mesures de prévention prescrites. Il y a lieu notamment de prendre toute disposition afin de ne pas prendre directement appui sur les plaques.

## 6. Assistance technique

La Société ETERNIT offre d'effectuer le calepinage sur plans de couverture.

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

## B. Résultats expérimentaux

### Nomenclature des résultats d'essais

- Composition type NT selon NF EN 494+A3. Origine fabricant, déclaration sous pli confidentiel.
- Essais dimensionnels selon NF EN 494+A3. Origine fabricant (Contrôle de fabrication et suivi de la marque NF Plaques Profilées en Fibres-Ciment).
- Essais performances physiques et caractéristiques selon NF EN 494+A3, Origine CSTB :
  - 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+A3, Origine CSTB :
  - Gel-dégel,
  - Chaleur-pluie,
- Essais de résistance à la traversée d'un corps mou de grandes dimensions selon NF EN 15057, Origine CSTB.
- Essais de résistance à la traversée d'un corps mou de grandes dimensions selon la norme NF P 33-303-2, Origine fabricant sous contrôle BUREAU VERITAS.
- 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 déboutonnage selon la norme XP P 30-311, origine fabricant (Réf EHA 07\_330).
- Essais de Classement de Réaction au feu EUROCLASSE A2-s1, d0, centre Scientifique et Technique du Bâtiment, PV n° RA 05-0473A.
- Essais performances climatiques (Gel-dégel) des accessoires selon NF EN 494+A3, Origine fabricant, n° GD1050).

## C. Références

Les premiers emplois des plaques SOUTUILE® 190 sans amiante remontent à 1983 (sous l'appellation SOUTUILE N et en longueur 1,10 m). Les premiers emplois des plaques SOUTUILE® 190 FR® de longueur 1,65 m ont démarré en 1994, essentiellement destinées à l'exportation.

<sup>1</sup> Non visé par l'Avis

# Tableaux et figures du Dossier Technique

**Tableau 1**

Spécifications	Valeur (mm)	Tolérances (mm)	
Longueurs (gamme préférentielle)	1100 -1200 - 1650	± 10	
Largeur hors tout – 4 ondes	987	+ 10, - 5	§ 5.2.4 NF EN 494 +A3
Pas d'onde	190	± 2	
Profondeur d'onde	55	± 3	
Epaisseur	6,5	± 0,6	
Equerrage de la plaque	≤ 6		
Rectitude de rive dans le plan horizontal	≤ 3		NF P 08-102
Hauteur de l'onde relevée	11 à 18		
Hauteur de l'onde retombante	43 à 50		
Poids des plaques de largeur 5 ondes	1100 – 1200 1650	15,5 – 16,9 Kg 23,2	

**Tableau 2**

Spécifications	Valeur	Valeur
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 longueur	≥ 55 N.m/m	

**Tableau 3 - Caractéristique**

Résistance Caractéristique	plaquette 40 x 40 ép. 0,8 mm	Rondelle monobloc	Rondelle Dôme
P <sub>K</sub> (daN)*	240	245	205

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

**Tableau 4 - Tuiles compatibles avec la plaque SOUTUILE® 190 FR®**

Raison sociale	Usine	Désignation commerciale éventuelle
LAFARGE COUVERTURE 12, avenue d'Italie 75013 PARIS	Roumazières (16)	CANAL 40
	Limoux (11)	MEDOC
TERREAL 157, avenue Charles de Gaulle 95521 NEUILLY SUR SEINE Cedex	Roumazières (16)	CANALAVEROU 40 TBF CANALPLAQUE TBF
	Castelnaudary (11)	VENDEENNE GIRONDINE
BOUYER LEROUX Saint Martin des Fontaines 85570 l'HERMENAULT	Saint Martin des Fontaines	TEGULA Canal Fix 0,46
Tuilerie LAMBERT Les Mas 16310 SAINT ADJUTORY	Les Mas	Canal 0,40 (175mm) FIBROCANAL 0,40 (155mm)

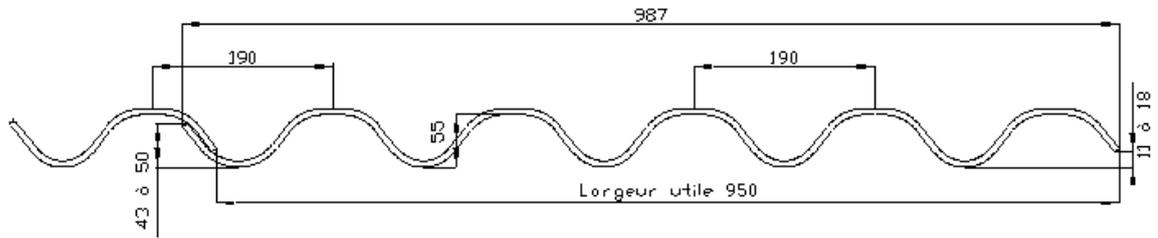
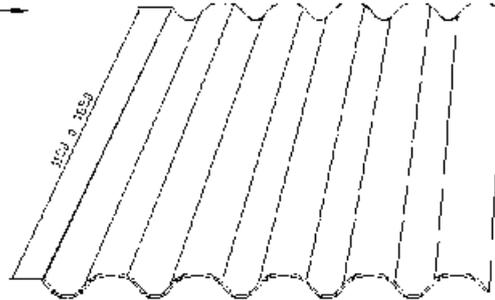


Figure 1 – Plaque Soutuile 190 FR

POSE À DROITE OU À GAUCHE



<b>Longueur plaque : 1,10 m à 1,65 m</b>	
<p><b>Raccord de mur et de faitage</b></p> <p>Epaisseur : 7 mm Nombre de pièce au m : 1,10 m Poids : 5,5 Kg</p>	<p>Pose traditionnelle à 1 tuile</p>
<p><b>Cloisoir profilé</b></p> <p>Epaisseur : 7 mm Nombre de pièce au m : 1,10 m Poids : 3,4 Kg</p>	
<p><b>Faitière de ventilation</b> Utilisable à partir de 9%</p>	
<p><b>Plaque à châssis</b></p>	

Figure 2 – Accessoires et raccords de la Soutuile 190 FR

1. Pour diamètre de perçage dans la plaque : 110 mm maxi

2. Pour diamètre de perçage dans la plaque entre 110 et 220 mm

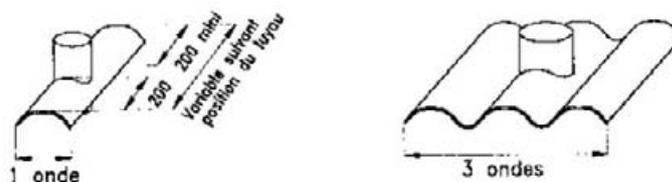


Figure 3 – Accessoires de traversée de conduits

Raccord MAWA en zinc  
Épaisseur 65/100  
Utilisable en entrée et en sortie d'eau  
Nombre au m/l : 1,1



Figure 4 – Raccord MAWA en zinc

Fixation sur panne bois

Fixation sur panne métallique

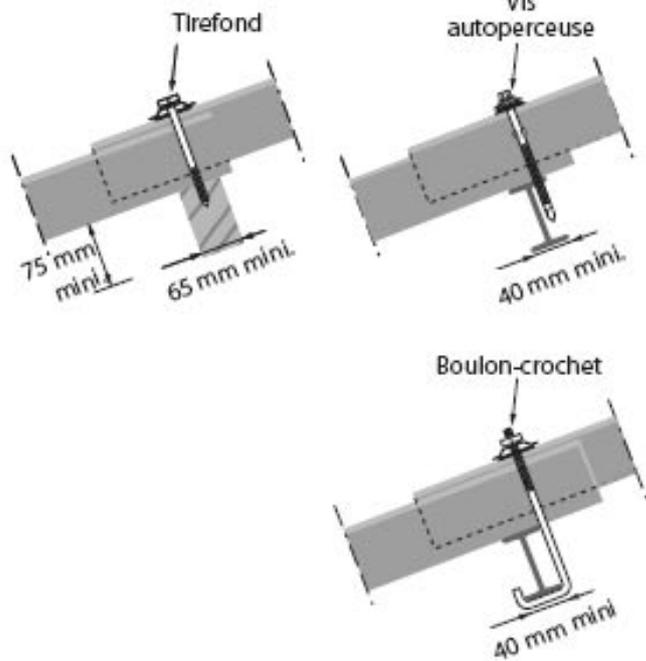


Figure 5 – Pose et fixation des plaques Soutuile 190 FR

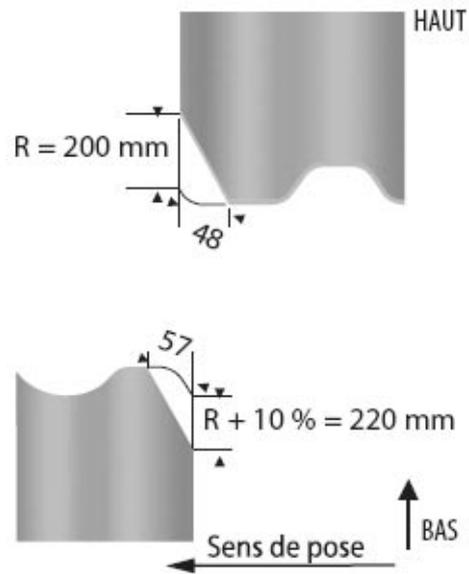
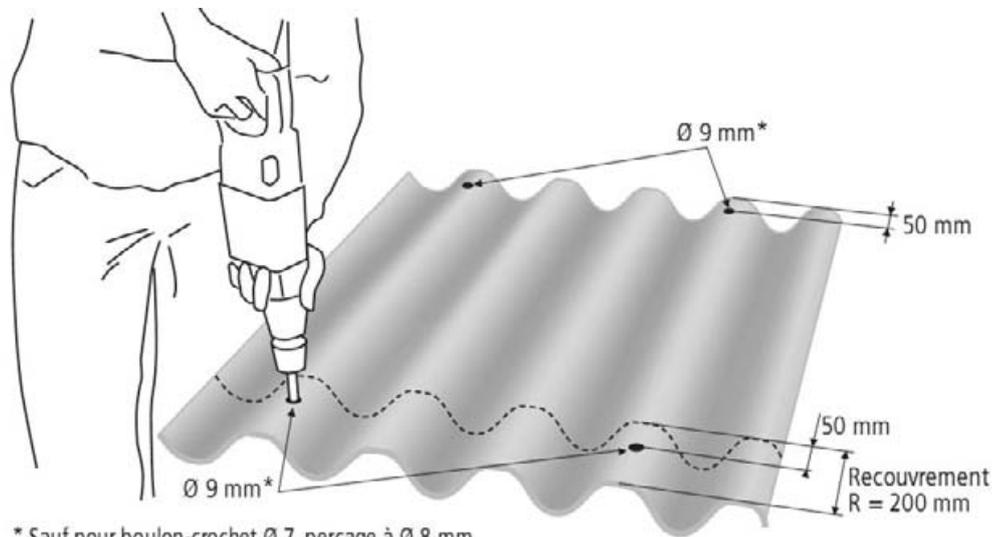
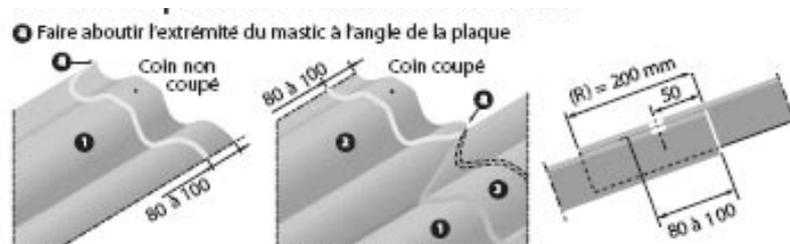


Figure 6 – Coins coupés sur chantier



\* Sauf pour boulon-crochet Ø 7, perçage à Ø 8 mm

Figure 7 – Perçage des plaques pour fixation



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

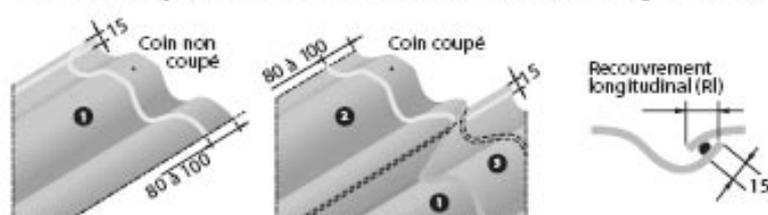
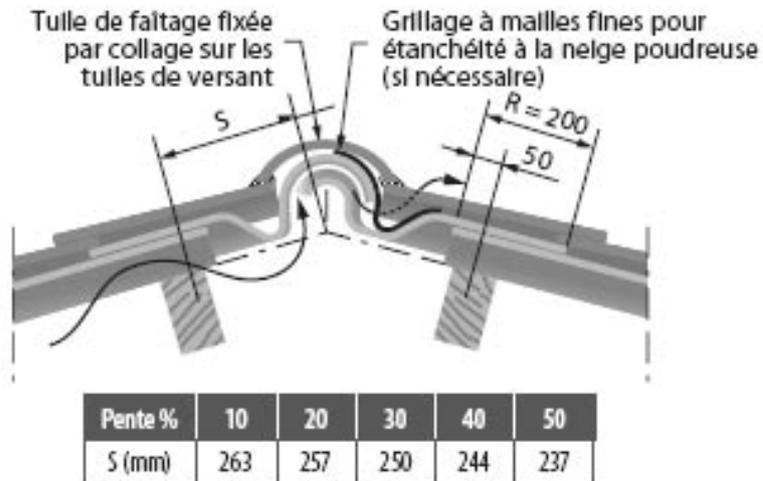
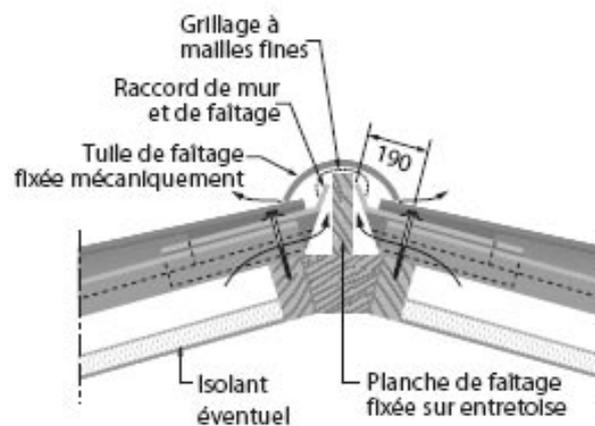


Figure 8 – Pose des compléments d'étanchéité

## Faitage ventilé avec faitière d'aération complète en fibres-ciment



## Faitage ventilé avec raccord de mur et de faitage



Le raccord de muret de faitage se pose sans coupe de coins.  
La pose s'effectue toujours de gauche vers la droite.

Figure 9 – Réalisation de faitage ventilé

## Faîtage scellé au mortier

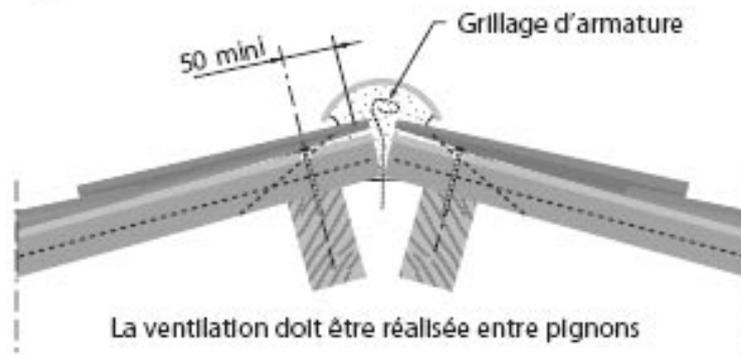
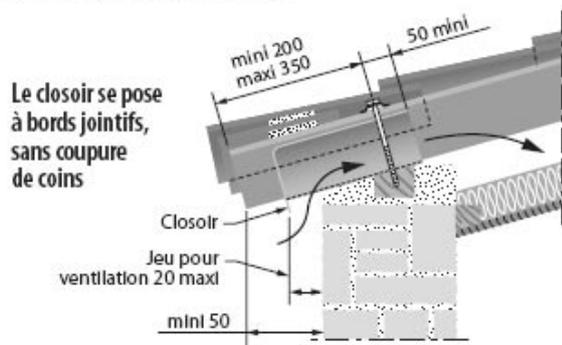
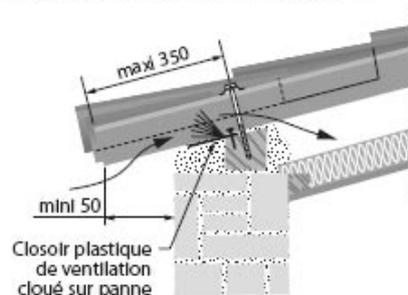


Figure 10 – Réalisation de faitage non ventilé (cf. DTU série 40.2)

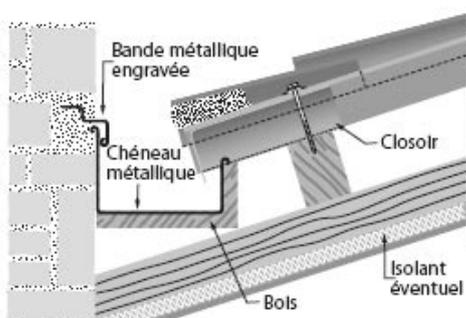
### Rive d'égout avec closoir



### Rive d'égout avec closoir de ventilation



### Égout sur chéneau



### Rive d'égout, habillage en tuiles

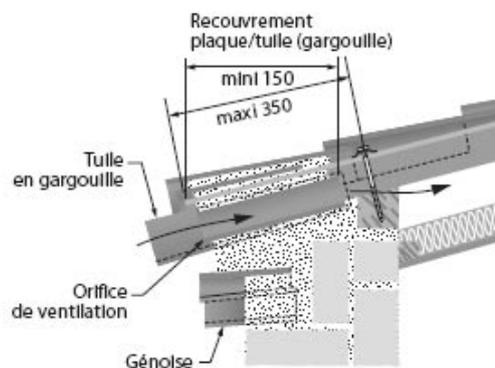


Figure 11 – Réalisation de bas de versant

## Faitage simple

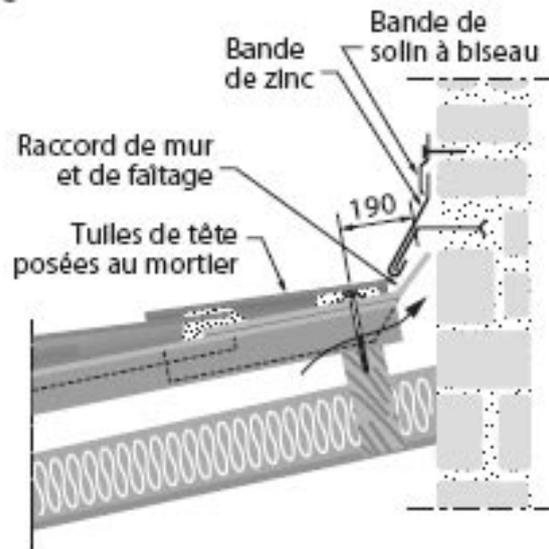
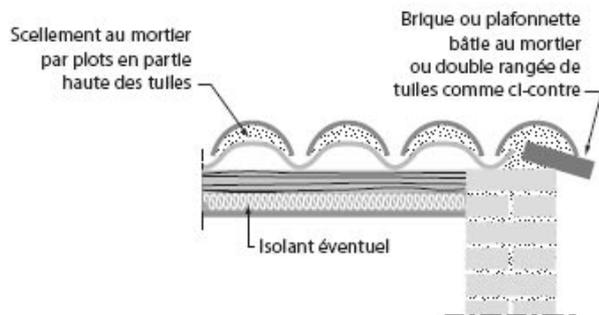
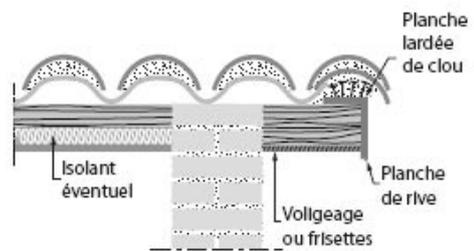


Figure 12 – Réalisation de rive de tête

### Rive latérale sur mur



### Rive latérale sur mur avec débord



### Rive latérale sur mur en élévation

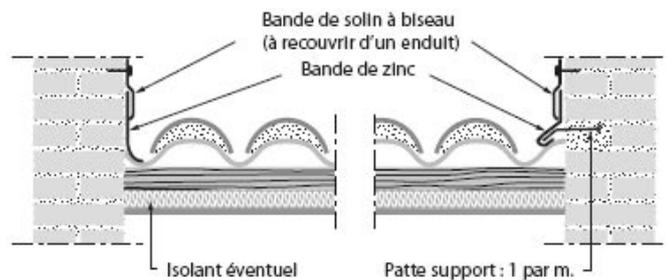


Figure 13 – Réalisation de rive

## Noue

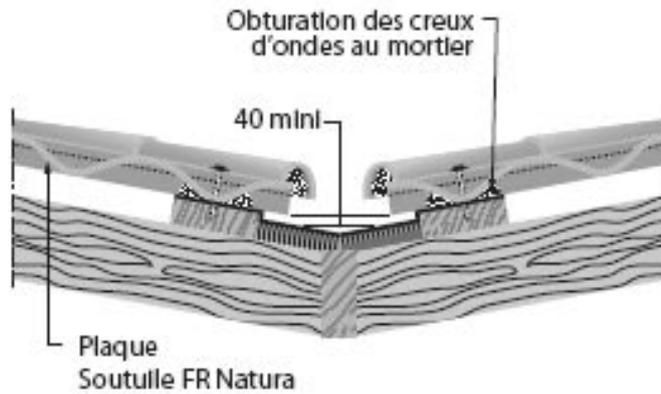


Figure 14 – Réalisation de noue

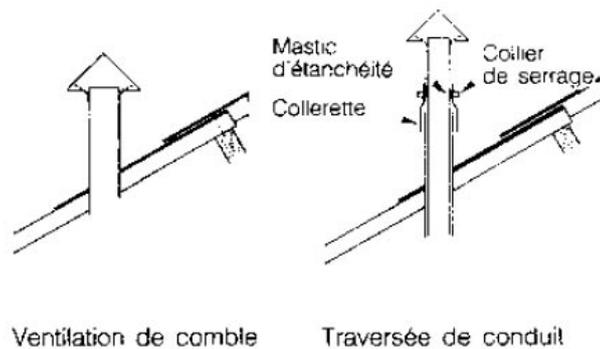


Figure 15 – Réalisation de passage de conduit

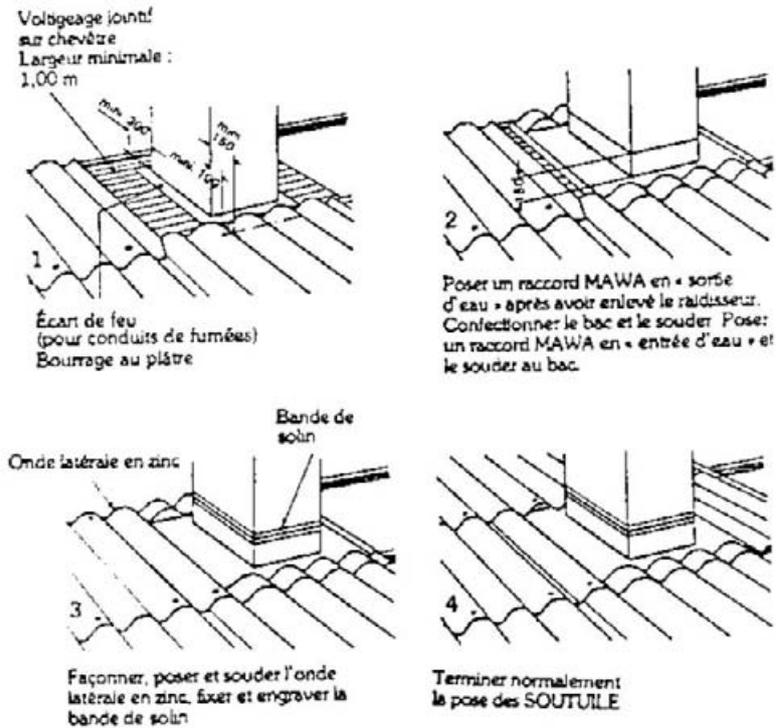
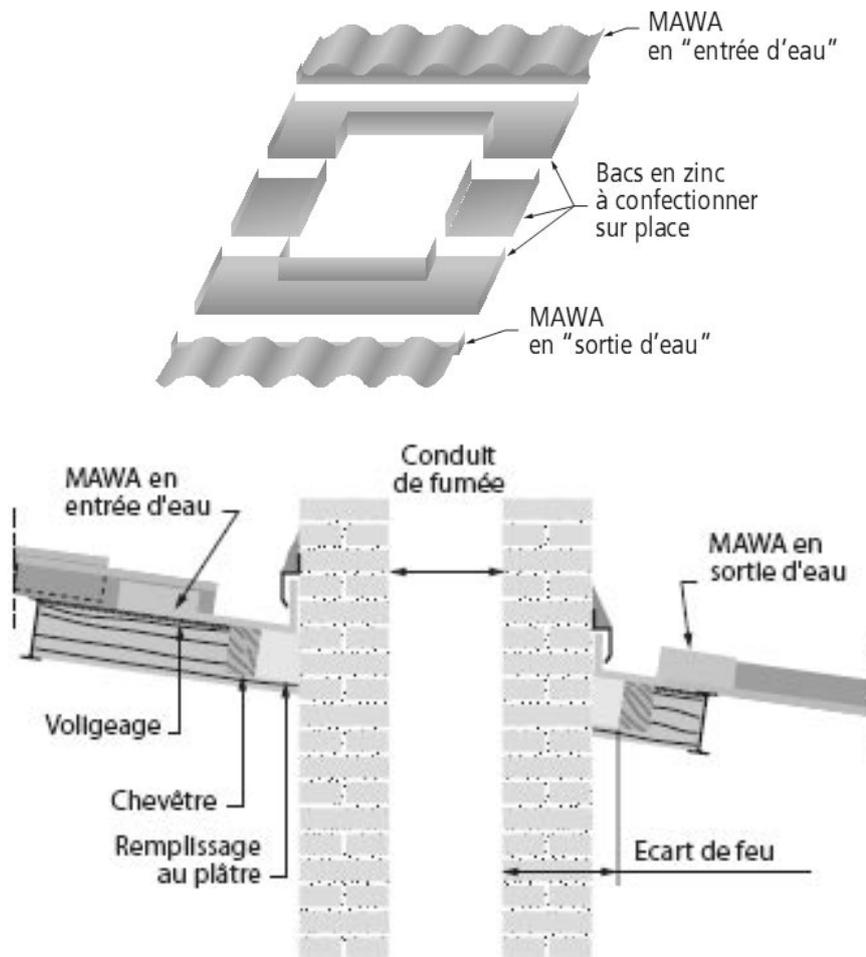


Figure 16 – Réalisation de passage de cheminée



*Figure 16bis – Réalisation de passage de cheminée*