

Document Technique d'Application

5.1/14-2413_V1

Annule et remplace les Avis Techniques 5/14-2413

*Couverture en plaques de
fibres-ciment*

*Fibre-Ciment Corrugated
Sheet*

SOUTUILE 190 FR

Relevant de la norme

NF EN 494

Titulaire : Eternit France
2 rue Charles-Edouard Jeanneret
FR-78306 Poissy Cedex

Tél : 0 820 000 867
Fax : 0 800 244 024
Internet : www.eternit.fr
Contact : contact@eternit.fr

Distributeur : Eternit France
FR-78306 Poissy Cedex

Groupe Spécialisé n°5.1
Produits et procédés de couvertures
Publié le 1^{er} février 2018



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

(arrêté du 21 mars 2012)

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

Le Groupe Spécialisé n° 5.1 « Produits et procédés de couvertures » de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques a examiné, le 15 juillet 2014 le procédé « SOUTUILE 190 FR » présenté par la Société Eternit France. Il a formulé, sur ce procédé, l'Avis Technique ci-après. Cet Avis a été formulé pour les utilisations en France européenne.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

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.


1.2 Mise sur le marché

En application du Règlement (UE) n° 305/2011, le produit « SOUTUILE 190 FR » fait l'objet d'une Déclaration des Performances (DdP) établie par la Société Eternit France sur la base de la norme NF EN 494:2012.

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

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 précède :

- 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. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

Celui proposé dans le Dossier Technique, complété par le Cahier des Prescriptions Techniques.

Ce procédé de couverture n'est pas revendiqué pour une utilisation en climat de montagne.

Ce procédé de couverture n'est pas revendiqué pour une utilisation dans les Départements et Régions d'Outre-Mer (DROM).

Le procédé est destiné à la réalisation des couvertures sur des locaux à faible ou moyenne hygrométrie ($W/n \leq 5 \text{ g/m}^3$).

2.2 Appréciation sur le procédé

2.21 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 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, brutes ou colorées, est A2-s1,d0 selon le P.V. du CSTB n° RA 05-0473A du 21 décembre 2010.

Sécurité en cas de séisme

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 et son modificatif 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 prévues par le paragraphe 4.8 "Isolation et ventilation de la sous-face de la couverture" du Dossier Technique.

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.

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).

Étanchéité à l'eau

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

Étanchéité à l'air

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

Données environnementales et sanitaires

Le procédé SOUTUILE 190 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 procédé.

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 biaisées ou de noues peut être considérée favorablement.

2.22 Durabilité - Entretien

Durabilité

Les justifications expérimentales concernent :

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

Elles 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 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.

Lors de l'accès pour entretien, il convient de respecter les dispositions de sécurité évoquées en § 2.21 du présent Avis.

2.23 Fabrication et contrôle

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 en Fibres-Ciment, ce qui justifie la constance de qualité des plaques SOUTUILE 190 FR.

Les produits bénéficiant d'une attestation de droit d'usage et sont identifiables par la présence, sur les plaques, du marquage indiqué au paragraphe 1.3. "Identification des constituants".

2.24 Mise en œuvre

La mise en œuvre du procédé 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 ;
- 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.

2.3 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 SOUTUILE 190 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'Eternit France.

La mise en œuvre est prévue pour être exécutée sur des structures porteuses en :

- Acier, conformément à la norme NF EN 1993-1-1/NA. Dans ce cas, les valeurs limites maximales à prendre en compte pour les flèches verticales sont celles de la ligne «Toiture en général» du tableau 1 de la clause 7.2.1 (1) B de la NF EN 1993-1-1/NA ;
- Bois, conformément à la norme NF EN 1995-1-1/NA. Dans ce cas, les valeurs limites à prendre en compte pour les flèches sont celles figurant à l'intersection de la colonne «Bâtiments courants» et de la ligne «Éléments structuraux» du tableau 7.2 de la clause 7.2 (2) de la NF EN 1995-1-1/NA.

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 2021.

*Pour le Groupe Spécialisé n° 5.1
Le Président*

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

- De façon générale, l'Avis ne porte pas appréciation sur la coloration des plaques.
- En 2014, la révision a intégré, la pose à 2 tuiles sur les plaques de longueur inférieure ou égale à 1,20 m selon le CPT 3297-V2-P1.
- Cette nouvelle version intègre le changement du nom de la société Eternit France en remplacement de Eternit Commercial SAS et Ciments Renforcés Industrie (CRI), ainsi que le changement de l'usine de fabrication.
- L'usine titulaire, du droit d'usage de la marque NF-Plaques Profilées en Fibres-Ciment, est Portillo / Valladolid 47160 Espagne.

Le rapporteur du Groupe Spécialisé n° 5.1

Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

1. Principe et destination

Les plaques SOUTUILE 190 FR, supports de tuiles canal, sont conçues pour la couverture de bâtiments de toutes destinations et plus particulièrement celle de maisons individuelles, 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	$\leq 170 \text{ daN/m}^2$

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

	Type de pose	Charges normal de neige maxi (selon les NV 65 modifiées)
Longueur de plaque $\leq 1,20 \text{ m}$	Pose 1 tuile	$\leq 186 \text{ daN/m}^2$
	Pose à 2 tuiles	

- Les charges ascendantes dues au vent dans les conditions définies dans le tableau 4 du Dossier Technique (cf. § 4.22).

Les plaques SOUTUILE 190 FR peuvent être posées sans la pose des tuiles canal, en respectant les prescriptions de la norme NF DTU 40.37 et en utilisant uniquement les éléments de liaison et d'étanchéité définis au paragraphe 4.2.1 et 4.2.3 du DTU 40.37 P1-2 :

- plaquette de répartition 40 mm x 40 mm et rondelle d'étanchéité,
- rondelle métallique solidaire de la rondelle d'étanchéité (rondelle dôme).

Le procédé SOUTUILE 190 FR est destiné à couvrir les locaux de classe d'hygrométrie faible ou moyenne : $W/n \leq 5,0 \text{ g/m}^3$.

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 NT dénommées SOUTUILE 190 FR pour :

- Assurer l'étanchéité à l'eau ;
- 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.

2.1.2 Assemblage des plaques

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

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.

2.1.3 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).

2.2 Matériaux

2.2.1 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 190 FR est de type NT selon définition du paragraphe 5.1.1 de la norme NF EN 494.

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 (cf. fig. 1bis).

Les plaques profilées existent en une seule finition et plusieurs coloris. Les coloris peuvent être unis (exemples : plaques SOUTUILE 190 FR MONACO) ou nuancés (exemple : plaques SOUTUILE 190 FR FLAMMEE).

Le produit relève du classement de réaction au feu EUROCLASSE A1 selon le P.V. du LICOF n° 1210T07-3 daté du 2 octobre 2007.

2.2.2 Caractéristiques géométriques

2.2.2.1 Profil des ondes (cf. fig. 1 et 1 bis)

Le profil de la plaque SOUTUILE 190 FR est adapté au profil des tuiles canal défini dans le paragraphe 2.4 du présent Dossier Technique.

- Pas d'onde : 190 mm ;
- Hauteur d'onde : 55 mm ;
- Nombre d'ondes : 5.

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

Les plaques Soutuile 190 ne sont pas commercialisées avec coins coupés.

2.2.2.2 Dimensions et tolérances

Les plaques sont de longueur inférieure ou égale à 1,65 m et de largeur 5 ondes.

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 figurent dans le *tableau 2* en fin de dossier.

La plaque appartient à la catégorie C1X définie au § 5.5.2 de la norme NF EN 494.

2.2.4 Caractéristiques physiques

- Masse volumique : elle est au minimum de $1,35 \text{ g/cm}^3$;
- Masse surfacique : elle est de 16 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.

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

2.2.5.1 Caractéristiques des plaques

Les plaques répondent aux exigences de la norme NF EN 15057 d'octobre 2006 pour les portées maxi envisagées au § 4.2.

2.252 Performances des systèmes de couvertures

Les systèmes de couverture, utilisant les plaques 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.

2.26 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 190 FR testées en association avec les éléments de liaison et de répartition décrits au § 2.3.2.

Les valeurs du *tableau 3* s'entendent pour une position des fixations à 50 mm du bord de la plaque inférieure et à 150 mm du bord de la plaque supérieure.

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 sont de type NT, conforme au § 8 de la norme NF EN 494 et comprennent les :

- Raccords de mur et de faitage ;
- Faitières de ventilation ;
- Closoirs ;
- Plaques à châssis.

Les raccords de mur et de faitage, ainsi que les faitières 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

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.

2.33 Accessoires de fixation des tuiles sur les plaques

2.331 Fixation des tuiles par collage souple

Le collage souple est 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 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.

2.332 Fixation des tuiles par scellement

En égout, en faitage et en rive de la couverture, 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*).

2.333 Fixation des tuiles par crochets

Crochets métalliques avec ligatures inox définis 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*).

2.34 Compléments d'étanchéité

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

2.35 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. *fig. 3*) pour passage de souches de cheminées ;
- Closoir souple ventilé en faitage et en arêtier selon la méthode dite "à sec". La largeur du closoir doit être adaptée au profil fort galbe de la plaque. La mise en œuvre doit être réalisée conformément à l'Avis technique du closoir.

2.4 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 190 FR, est indiquée dans le « Cahier d'adaptabilité des tuiles aux plaques profilées en fibres-ciment » (*Cahier du CSTB 3297 V3.P2*) 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.

3. Production

3.1 Fabrication

Les plaques sont fabriquées dans l'usine de la Société Euronit à Portillo (Espagne), bénéficiant d'une attestation du droit d'usage de la marque NF-Plaques Profilées en Fibres-Ciment, en cours de validité.

Les accessoires en fibres-ciment de la plaque sont fabriqués dans l'usine de la Société Euronit 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 ;
- Coloration à frais par éléments minéraux pour finitions MONACO et FLAMMEE ;
- 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 Euronit est certifiée ISO 9001 et ISO 14001.

3.21 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.

3.22 Les autocontrôles en fabrication

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


3.23 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 feuillets de retenue ;
- Contrôle d'aspect, du marquage ;
- Contrôle de la résistance à la traversée d'un corps mou de grandes dimensions.

3.3 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) ;
- Les logos ETERNIT® et FR® ;
- Le marquage CE.

4. Mise en œuvre

Eternit France 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...).

4.1 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 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.

4.2 Dimensionnement des appuis, portées et charges admissibles

4.21 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 :

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

Dans le cas de la pose à 1 tuile, les charges totales descendantes, comprenant la charge normale de neige (selon NV 65 modifiées) et le poids des tuiles (y compris leur mode de fixation), ne dépassent pas 170 daN/m².

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

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

Quel que soit le type de pose (1 tuile ou 2 tuiles), les charges totales descendantes, comprenant la charge normale de neige (selon NV 65 modifiées) et le poids des tuiles (y compris leur mode de fixation), ne dépassent pas 186 daN/m².

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.

4.22 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 selon la norme NF P 30-311,

La charge ascendante extrême admissible est calculée selon la formule suivante :

$$F = (N \cdot R_n) / 1,35 + P$$

Dans laquelle :

F = charge ascendante extrême admissible en daN/m² (cf. *tableau 4*).

N = nombre de fixations par m².

P = poids de la couverture au m² en daN/m² comprenant le poids des plaques SOUTUILE 190 FR 17 daN/m² + poids des tuiles canal en terre avec 1 ou 2 rangs de tuile.

R_n = valeur minimale entre :

- La résistance caractéristique au déboutonnage de l'assemblage définie au tableau 3.
- La résistance caractéristique P_k de l'ancrage, obtenue selon la norme NF P 30 310, respectant les valeurs minimales spécifiées dans le tableau 3 du DTU 40.37 P1-2.

Les charges admissibles doivent rester supérieures ou égales à la dépression en vent extrême en rive avec vent perpendiculaire aux génératrices calculée selon les règles NV 65 modifiées.

La charge ascendante extrême admissible est limité à 317 daN/m² dans le cas de la pose des plaques SOUTUILE 190 FR de longueur 1,65 m, sans tuile canal avec un entraxe de 1,45 m, 3 fixations par appui et quelques soient la résistance caractéristique au déboutonnage définie au tableau 3.

4.3 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 maçonnerie, latérale ou de tête, il ne faut pas encastrer les plaques.

4.4 Fixation des plaques SOUTUILE 190 FR

Les fixations sont au nombre de 2 ou 3 par plaque et par appui. Les plaques sont fixées au sommet des deuxième et dernières ondes par rapport au sens de pose (cf. *fig. 5*).

Si la résistance au soulèvement avec deux fixations par plaque et par appui, calculée selon la méthode définie au paragraphe 4.2 est insuffisante, une troisième fixation sera mise en œuvre au sommet de la quatrième onde par rapport au sens de pose (cf. *fig. 5*). Cette possibilité n'est pas envisageable dans le cas du dernier alinéa du paragraphe 4.2.2.

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 autoperçues 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. *fig. 7*).

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

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

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. fig. 8).

4.6 Pose et fixation des tuiles

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.

4.6.1 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*).

4.6.2 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*).

4.6.3 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*).

4.7 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*).

4.7.1 Faîtage

Le faîtage peut être ventilé ou non.

4.7.1.1 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. fig. 2 et fig. 9).

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*).

4.7.1.2 Faîtage ventilé à l'aide d'un closoir souple

Il est réalisé à l'aide d'un closoir souple ventilé et d'une tuile de faîtage 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*).

4.7.1.3 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*).

4.7.1.4 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.

4.7.1.5 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*).

4.7.2 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*).

4.7.2.1 Égout scellé (général)

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*).

4.7.2.2 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.

4.7.3 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.

4.7.4 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 latéral sur mur avec Bardelis, rive latéral en débord et rive latéral sur mur en élévation.

4.7.5 Noue

Elle est réalisée 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 190 FR par rapport au chéneau métallique doit être supérieur à 50 mm en restant inférieur à 350 mm.

4.7.6 Pénétrations discontinues

- 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 SOUTUILE 190 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. fig. 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 190 (cf. fig. 3 et 10) pièce unique symétrique qui se pose indépendamment du sens de pose des plaques.

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

4.81 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*).

4.82 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.

		Section de ventilation de chaque série d'ouverture en égout et faitage
Couverture sans isolation thermique	Sans tuile canal et sans complément d'étanchéité	aucune disposition particulière
	Sans tuile canal avec complément d'étanchéité	1/4000 de la surface totale de la couverture
	Avec tuile canal	1/4000 de la surface totale de la couverture
Couverture avec isolation thermique (*)	sans tuile canal	1/500(*) de la surface totale du rampant
	avec tuile canal	1/500(*) de la surface totale du rampant

(*) Dans le cas d'un bâtiment à faible hygrométrie la section de ventilation de 1/500^{ème} est ramenée à 1/1000^{ème}.

Dans le cas de faitage scellé non ventilé, la ventilation se fait entre pignons éloignés de moins de 12m en sans obstacle entre eux.

5. Entretien d'une couverture

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.

6. Assistance technique

La Société Eternit France 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.

B. Résultats expérimentaux

- 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+A1 :2015 ;
Origine CSTB : CAPE ST 17-060
 - caractéristiques mécaniques : charge de rupture, déformation et moment de flexion ;
 - imperméabilité.
- Essais performances physiques et caractéristiques selon NF EN 494+A1 :2015 ;
Origine CSTB : EMI 17-8146347
 - gel-dégel ;
 - eau chaude ;
 - immersion et séchage.
- Essais performances climatiques selon NF EN 494.
Origine ETEX sous supervision du CSTB : RLE 17-686
 - chaleur-pluie.
- Essais de résistance à la traversée d'un corps mou de grandes dimensions selon NF EN 15057.
Origine CSTB : CAPE ST 17-060
- 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 NF P 30-311.
Origine fabricant (Réf EHA 17_488).
- 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.
- Essais de Classement de Réaction au feu EUROCLASSE.A1 selon le P.V. du LICOF n° 1210T07-3 daté du 2 octobre 2007.

C. Références

C1. Données Environnementales et Sanitaires (1)

Les plaques SOUTUILE 190 ne font pas l'objet d'une Déclaration Environnementale (DE). Elles ne peuvent donc revendiquer aucune performance environnementale particulière.

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

C2. Autres 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.

Depuis juillet 1994, environ 2 millions de m² de couverture ont été réalisés en France avec la plaque SOUTUILE 190 FR.

Depuis juillet 2017, environ 25 000 m² de couverture ont été réalisés en France avec les plaques SOUTUILE 190 fabriquées dans l'usine de Portillo.

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

Tableaux et figures du Dossier Technique

Tableau 1 - Dimension et tolérances (cf. § 2.222)

Spécifications	Valeur (mm)	Tolérances (mm)	Références
Longueur	1 100 – 1 200 – 1 650	± 10	§ 5.2.4 NF EN 494+A3
Largeur hors tout	987	+ 10 ; - 5	
Pas d'onde	190	± 2	
Profondeur d'onde	55	± 3	
Épaisseur	6,5	± 0,6	
Équerrage 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 (gamme de longueurs préférentielles)	1 100 – 1 200 – 1 650	15,5 – 16,9 23,2 daN	-

Tableau 2 - Caractéristiques mécaniques (cf. § 2.23)

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 définie selon la norme NF P 30-311. (cf. § 2.26)

Résistance Caractéristique	Plaquette 40 x 40 ép. 0,8 mm	Rondelle monobloc	Rondelle Dôme
Pk (daN)	240	245	205

Tableau 4 - Charge ascendante de vent extrême admissible selon les NV 65 modifiées en daN/m² en fonction du nombre de fixations par plaque, de la portée des plaques et de la résistance caractéristique au déboutonnage (cf. § 4.22)

Charge ascendantes extrême admissible (daN/m ²) - Portée 1,45 m			Pose sans tuile canal	Pose 1 tuile (*)
			SOUTUILE 190 FR 5 ondes	SOUTUILE 190 FR 5 ondes
2 fixations par plaque par appui	Densité de fixations/m ²		1,45/m ²	1,45/m ²
	Résistance caractéristique au déboutonnage	205 daN	237	264
		240 daN	275	302
		245 daN	280	307
3 fixations par plaque par appui	Densité de fixations/m ²		2,18/m ²	2,18/m ²
	Résistance caractéristique au déboutonnage	205 daN	317	344
		240 daN	317	344
		245 daN	317	344

(*) Hypothèses : poids moyen d'une tuile 2,5 daN.
=> pose 1 tuile : poids des tuiles : 27 daN/m².

Charge ascendante extrême admissible (daN/m ²) - Portée 1,00 m			Pose sans tuile canal	Pose 1 tuile (*)	Pose 2 tuiles (*)
			SOUTUILE 190 FR 5 ondes	SOUTUILE 190 FR 5 ondes	SOUTUILE 190 FR 5 ondes
2 fixations par plaque par appui	Densité de fixations/m ²		2,11/m ²	2,11/m ²	2,11/m ²
	Résistance caractéristique Rn	205 daN	337	364	391
		240 daN	391	418	445
		245 daN	399	426	453

(*) Hypothèses : poids moyen d'une tuile 2,5 daN.
=> pose 1 tuile : poids des tuiles : 27 daN/m² .
=> pose 2 tuiles : poids des tuiles 54 daN/m².

Charge ascendante extrême admissible (daN/m ²) - Portée 0,90 m			Pose sans tuile canal	Pose 1 tuile (*)	Pose 2 tuiles (*)
			SOUTUILE 190 FR 5 ondes	SOUTUILE 190 FR 5 ondes	SOUTUILE 190 FR 5 ondes
2 fixations par plaque par appui	Densité de fixations/m ²		2,34/m ²	2,34/m ²	2,34/m ²
	Résistance caractéristique Rn	205 daN	372	399	426
		240 daN	433	460	487
		245 daN	442	469	496

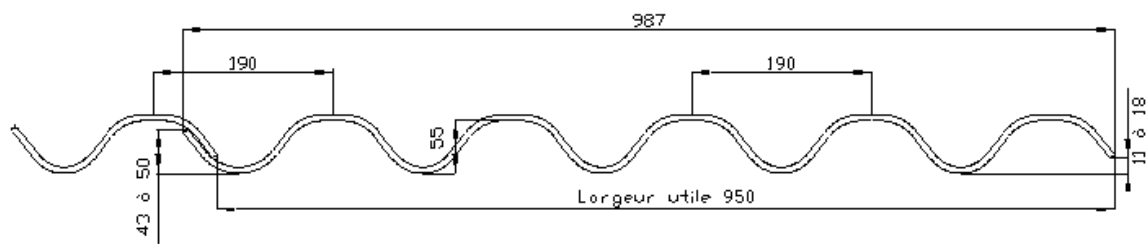
(*) Hypothèses : poids moyen d'une tuile 2,5 daN.
=> pose 1 tuile : poids des tuiles : 27 daN/m².
=> pose 2 tuiles : poids des tuiles 54 daN/m².

Note 1 : La charge ascendante extrême admissible est limitée à 317 daN/m² dans le cas de la pose des plaques SOUTUILE 190 FR de longueur 1,65 m, sans tuile canal avec un entraxe de 1,45 m, 3 fixations par appuis et quelques soient la résistance caractéristique au déboutonnage définie au tableau 3.

Note 2 : Rn = valeur minimale entre :

- o La résistance caractéristique au déboutonnage de l'assemblage définie au tableau 3.
- o La résistance caractéristique Pk de l'ancrage, obtenue selon la norme NF P 30 310, respectant les valeurs minimales spécifiées dans le tableau 3 du DTU 40.37 P1-2.

Si Rn < 205 daN, il est nécessaire de calculer la dépression admissible F de ce procédé à l'aide de la formule donnée au § 4.22 et appliquer les prescriptions de ce paragraphe.



“POSE A DROITE OU A GAUCHE”

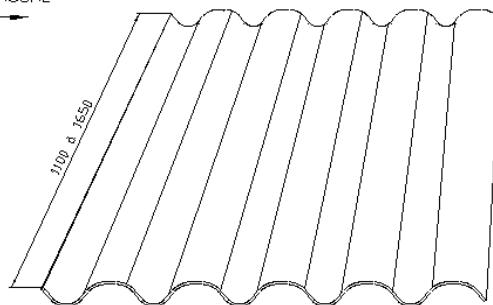


Figure 1 – Plaques SOUTUILE 190 FR sans coins coupés
(toute utilisation)

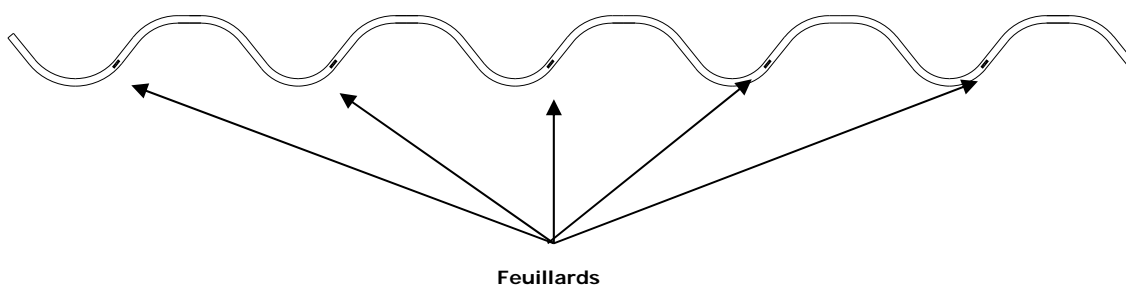
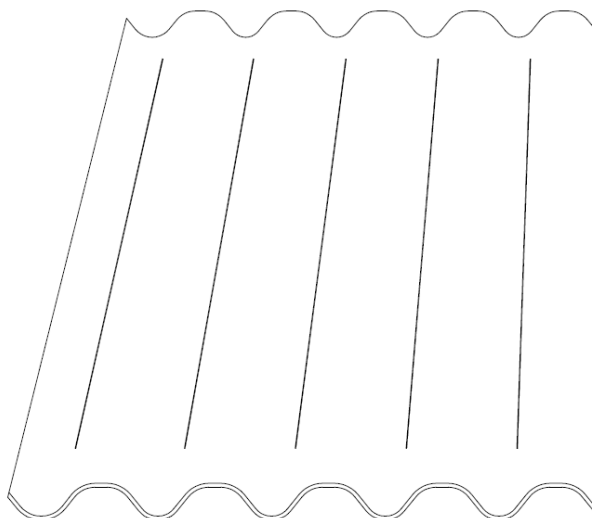


Figure 1 bis : Position des feuillards de retenue

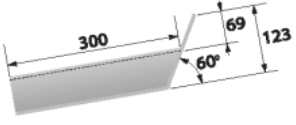


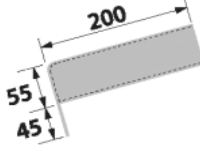


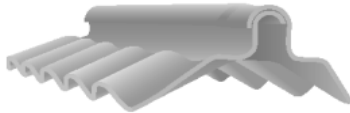
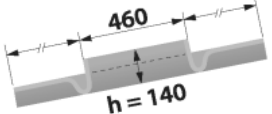
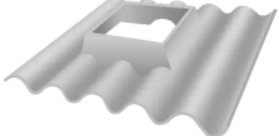
Longueur plaque : 1,10 m à 1,65 m	
<p>Raccord de mur et de faitage</p>  <p>Épaisseur : 7 mm Nombre de pièce au m : 1,10 m Poids : 5,5 Kg</p>	<p>Pose traditionnelle à 1 tuile</p>  
<p>Cloisoir profilé</p>  <p>Épaisseur : 7 mm Nombre de pièce au m : 1,10 m Poids : 3,4 Kg</p>	
<p>Faitière de ventilation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

Figure 2 – Accessoires et raccords du procédé SOUTUILE 190 FR

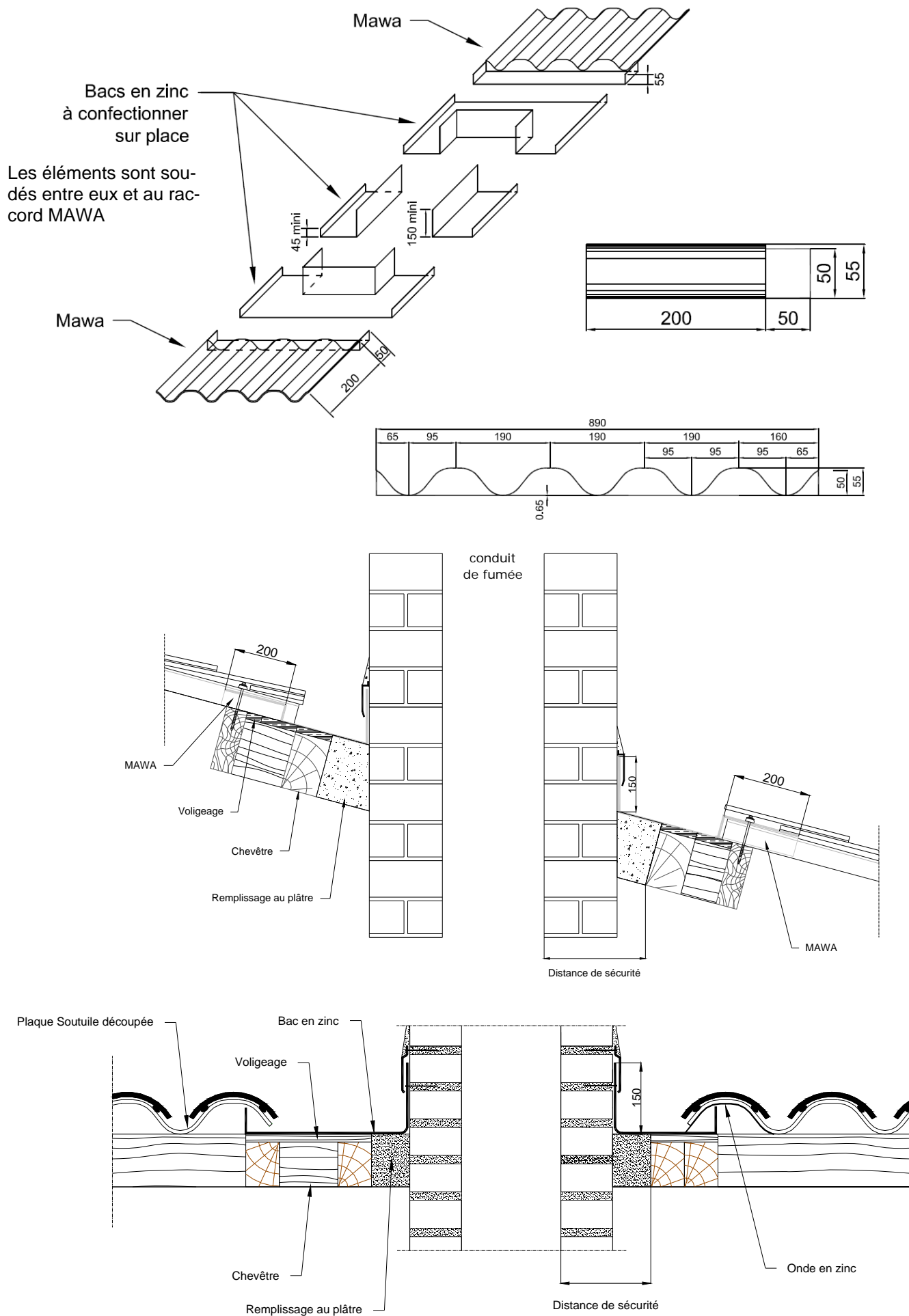


Figure 3 – Raccords MAWA en zinc

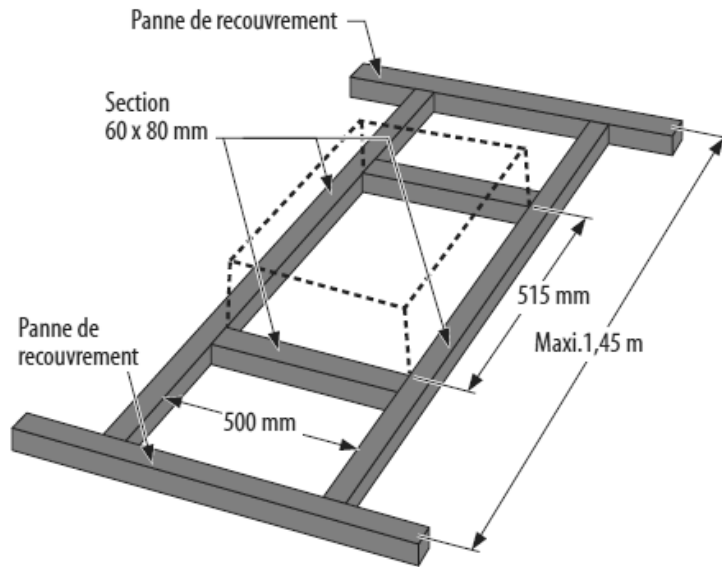


Figure 4 – Dimension chevêtre pour plaque à châssis

Plaque	Nombre de fixation par appui	Position des fixations
SOUTUILE® 190 FR®	2	
	3	

Figure 5 – Positionnement des fixations sur les plaques SOUTUILE 190 FR

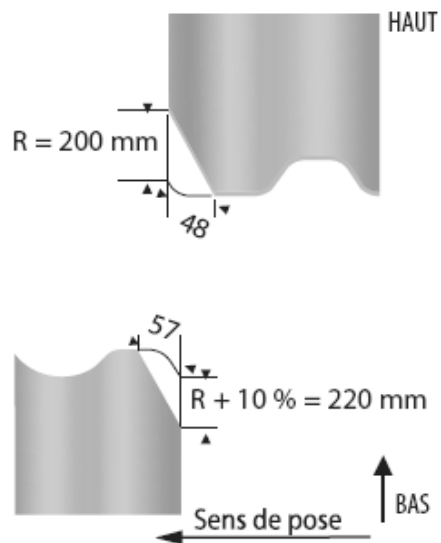


Figure 6 – Coins coupés sur chantier

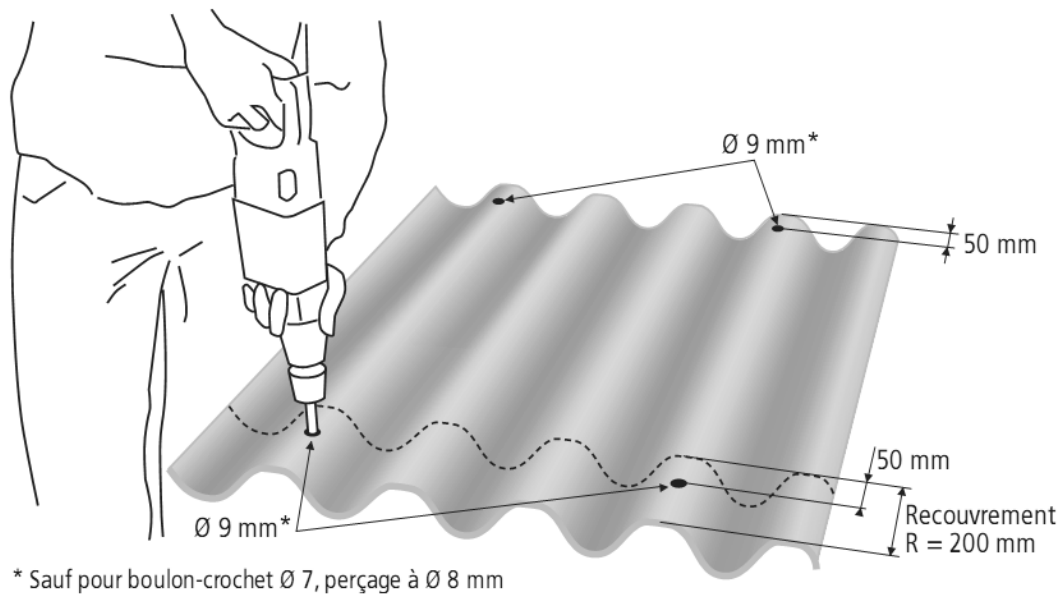
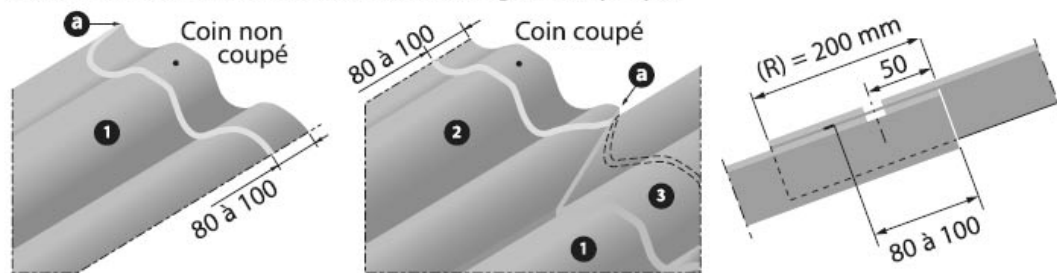


Figure 7 – Perçage des plaques pour fixation

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

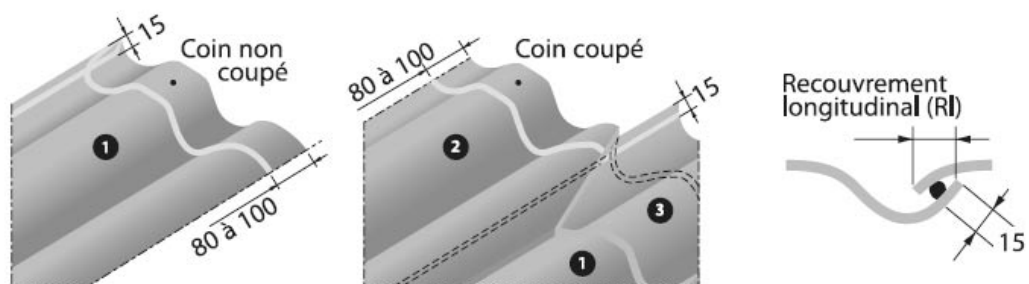
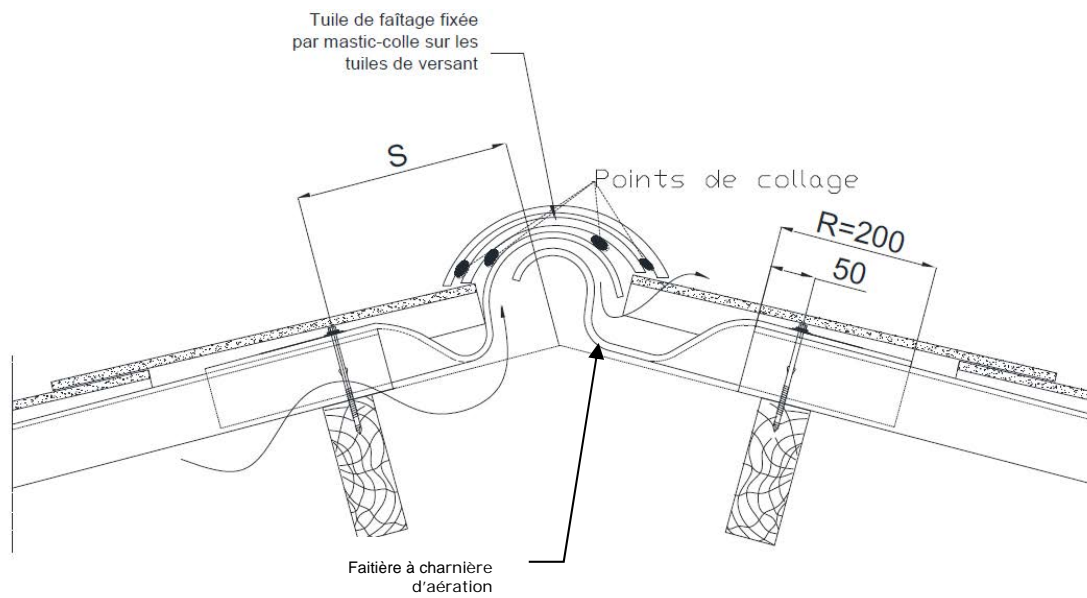


Figure 8 – Pose des compléments d'étanchéité - Coins coupés sur chantier

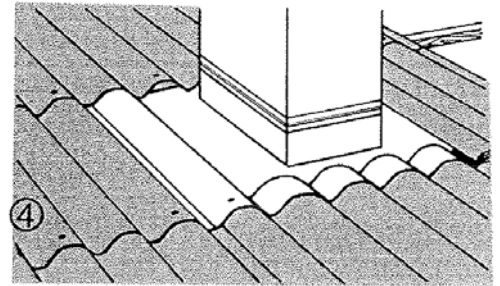
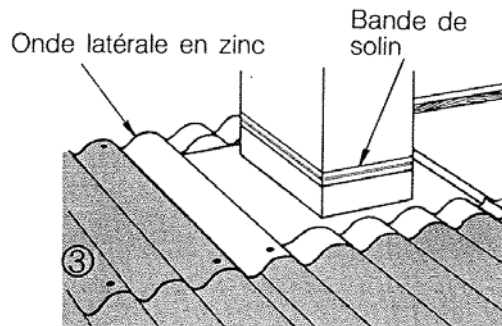
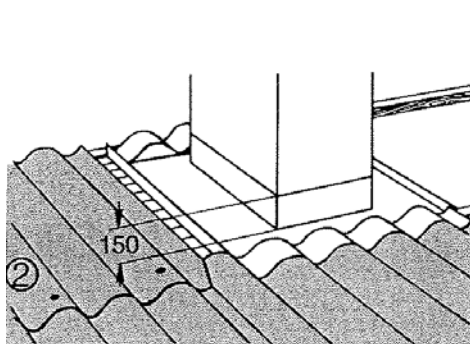
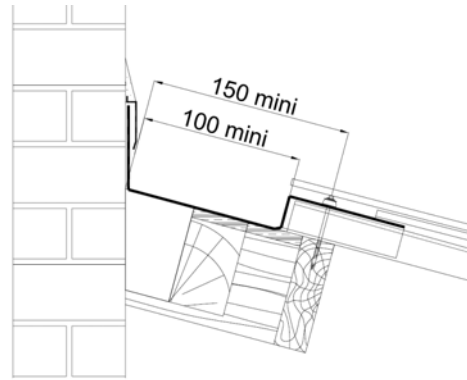
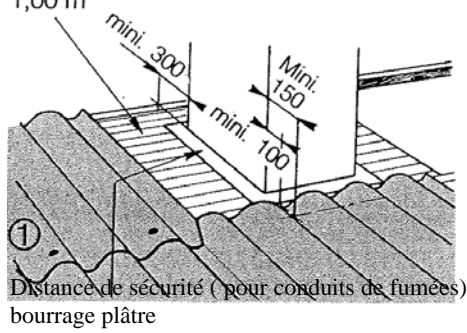


Pente en %	10	20	30	40	50
S (mm)	263	257	250	244	237

Figure 9 – Faitage ventilé avec une faitière à charnière d'aération en fibres-ciment

Principe de pose du raccord MAWA

Voligeage jointif sur chevêtre
Largeur minimale :
1,00 m



Poser le raccord MAWA en « sortie d'eau ». Confectionner le bac et le souder.
Poser le raccord MAWA en « entrée d'eau ». Confectionner le bac et le souder

Façonner, poser et souder l'onde latérale en zinc

Terminée normalement la pose de la SOUTUILE 190 FR

Figure 10 – Réalisation de passage de cheminée