Remplacé le : 03/11/2014 par le n° 5/14-2426

Document Technique d'Application

Référence Avis Technique **5/10-2108**

Annule et remplace l'Avis Technique 5/05-1814

Plaque support de tuile canal

Couverture en plaques de fibres-ciment

Fibre-Ciment Corrugated Sheet

Faserzement Profilierte Platte

Tegolit Plus 235

Relevant de la norme	**NF EN 494**

Titulaire : Edilfibro S.p.A
Strada Statale n° 10 Km. 164,7
IT-27040 Arena PO (PV)

Tél. : 00 39 03 85 27 28 11
Fax : 00 39 03 85 27 23 11
Internet : www.edilfibro.it
E-mail : edilfibro@edilfibro.it

Usine : Edilfibro S.p.A
Strada Statale n° 10 Km. 164,7
IT-27040 Arena PO (PV)

Distributeur : Edilfibro S.p.A
Strada Statale n° 10 Km. 164,7
IT-27040 Arena PO (PV)

Cet Avis ne vaut que pour les fabrications bénéficiant d'une attestation de droit d'usage de la marque NF-Plaques Profilées en Fibres-ciment, en cours de validité

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

Groupe Spécialisé n° 5
Toitures, couvertures, étanchéités

Vu pour enregistrement le 7 septembre 2010

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

Les Avis Techniques sont publiés par le Secrétariat des Avis Techniques, assuré par le CSTB. Les versions authentifiées sont disponibles gratuitement sur le site internet du CSTB (http://www.cstb.fr)
© CSTB 2010

Avis Technique non valide

Le Groupe Spécialisé n° 5 "Toitures, Couvertures, Etanchéités" de la commission chargée de formuler les Avis Techniques a examiné, le 15 mars 2010, le procédé de couverture en plaques profilées de fibres-ciment support de tuiles canal, TEGOLIT PLUS 235, fabriqué en Italie et distribué en France par la Société EDILFIBRO SpA. Il a formulé, sur ce système, le Document Technique d'Application ci-après, qui annule et remplace l'Avis Technique 5/05-1814. Ce Document Technique d'Application a été formulé pour les utilisations en France Européenne. *Ce* Document Technique d'Application *ne vaut que pour les fabrications bénéficiant d'une attestation de droit d'usage de la marque NF-Plaques Profilées en Fibres-ciment, en cours de validité. Ce* Document Technique d'Application *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 n° 3297 de novembre 2000).*

1. Définition succincte

1.1 Description succincte du procédé

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 feuillards à base de polypropylène (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 TEGOLIT PLUS 235 comporte le marquage prévu par l'annexe 2 du Règlement Particulier de la marque NF-Plaques Profilées en Fibres-Ciment attachée à ces produits, lequel précise :

- le numéro de l'usine
- le numéro de rattachement de l'avis technique J.
- le logotype NF (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

Couverture «sèche » support de tuiles canal, de bâtiments à structure bois, métal ou béton, dont l'ambiance est à faible ou moyenne hygrométrie, implantés à une altitude inférieure ou égale à 900 m (climat de plaine).

Ce procédé est principalement destiné à la réalisation de couverture de formes simples à un ou deux versants, dont les pentes minimales, les recouvrements transversaux et longitudinaux ainsi que les conditions d'utilisation des compléments d'étanchéité sont conformes aux prescriptions du cahier du CSTB n° 3297 de novembre 2000.

Les plaques d'éclairement en polyester ne sont pas concernées par l'Avis.

L'emploi de ce procédé pour la couverture en climat de montagne (altitude > 900 m) n'est pas prévu.

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.

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 TEGOLIT PLUS 235, en teinte naturelle, finition ruralco et colorplus, est A1 selon le rapport de classement de l'ISTITUTO GIORDANO n° 248615/3793/CPD du 27/11/2008.

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 sous rampant, en respectant les dispositions prévues par le paragraphe 4.8 "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, de noues ou d'arêtiers peut être considérée favorablement.

2.22 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 TEGOLIT PLUS 235 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 TEGOLIT PLUS 235 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.

2.23 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.

Remplacé le : 03/11/2014 par le n° 5/14-2426

Les contrôles de fabrication sont réalisés en conformité avec le référentiel selon les dispositions de certification de la marque NF-Plaques Profilées fibres-ciment, ce qui permet de justifier la constance de qualité des plaques.

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 TEGOLIT PLUS 235 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.

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 et de 0,90 m pour les plaques de longueur 1,10 m.

La pose sur trois appuis des plaques TEGOLIT PLUS 235 n'est pas admise.

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 TEGOLIT PLUS 235 relève de la classe 600 J.

Conclusions

Appréciation globale

Pour les fabrications des plaques Tegolit Plus 235 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 mars 2013.

Pour le Groupe Spécialisé N°5
Le Président
C. DUCHESNE

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Dans le cadre de cette révision, les modifications suivantes ont été intégrées :

- Modification des renforts de plaques : les brins continus à base de polyéthylène ont été remplacés par des feuillards en polypropylène positionnés en flanc des ondes (cinq feuillards par plaque). Cette modification de la fabrication a été effectuée en 2005.
- Fourniture, sur demande, de plaques avec coins coupés en usine.

De façon générale, l'Avis ne porte pas appréciation sur la coloration des plaques.

L'usine titulaire de l'attestation de droit d'usage de la marque NF-Plaques Profilées en Fibres-Ciment est : Arena Po (Pv) - Italie.

Le rapporteur du Groupe Spécialisé n° 5
S. GILLIOT

Remplacé le : 03/11/2014 par le n° 5/14-2426

Dossier Technique
établi par le demandeur

A. Description

1. Généralités

1.1 Destination

Les plaques TEGOLIT PLUS 235 supports de tuiles canal, 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/m² selon les Règles NV65 modifiées, pour les plaques de longueur 1,65 m et 1,20 m,
- la charge normale de neige ne dépasse pas 186 daN/m² selon les Règles NV65 modifiées, pour les plaques de longueur 1,10 m.

Les plaques TEGOLIT PLUS 235 sont destinées à couvrir les locaux de classe d'hygrométrie faible ou moyenne : $W/n \leq 5{,}0$ g/m³.

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

1.2 Principe de couverture

La couverture utilise des plaques profilées en fibres-ciment dénommées TEGOLIT PLUS 235 pour :

- assurer l'étanchéité,
- servir de support à des tuiles canal de couvert ou de courant et de couvert, on utilise alors la pose dite à l'envers ([1]).

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" sont intégralement applicables (Cf. § 4. et *Cahier du CSTB* 3297 de novembre 2000).

1.3 Assemblage des plaques

L'assemblage longitudinal des plaques est obtenu par superposition des ondes de rive montante et descendante.

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

La valeur nominale du recouvrement transversal est 200 mm.

S'il n'est prévu que l'emploi de tuiles de couvert, on utilise la pose des plaques dite normale, la partie large de l'ondulation se trouvant au-dessus.

S'il est prévu l'emploi de tuiles de courant et de couvert, on utilise des plaques de longueur 1,10 m ou 1,20 m uniquement selon la pose à l'envers (pose à 2 tuiles), la partie large de l'ondulation se trouvant au-dessous.

1.4 Support de la couverture

Suivant le principe de fixation au support retenu, les plaques TEGOLIT PLUS 235 sont destinées à être posées sur des pannes en bois, en métal ou en béton.

2. Caractéristiques des plaques et accessoires

2.1 Matériaux

Le matériau des plaques est composé d'une matrice de ciment Portland renforcée par des fibres organiques en polyvinylalcool (PVA), de fibres organiques avec fonction de processus de fabrication, des additifs minéraux et de l'eau.

En cours de fabrication, des feuillards en polypropylène sont incorporés dans l'épaisseur et le sens de la longueur de la plaque en flanc des ondes (cinq par plaque) (*cf. fig. 1*).

La plaque TEGOLIT PLUS 235 est de type NT selon définition du paragraphe 5.1.1 de la norme NF EN 494.

La face supérieure des plaques TEGOLIT PLUS 235 présente une couleur ocre-rouge ou flammée obtenue par imprégnation à frais de pigments minéraux sur la surface de la plaque.

2.2 Caractéristiques dimensionnelles des plaques TEGOLIT PLUS 235

2.21 Profil (*cf. fig. 1*)

Le profil de la plaque TEGOLIT PLUS 235 est adapté au profil des tuiles canal "grand modèle" (ouverture comprise entre 195 mm et 230 mm).

La hauteur du profil classe la plaque TEGOLIT PLUS 235 dans la catégorie C au sens du paragraphe 5.2.2 de la norme NF EN 494.

2.22 Caractéristiques géométriques

2.221 Profil des Ondes

- pas d'onde : 235 mm
- hauteur d'onde : 60 mm
- nombre d'ondes : 4

2.222 Dimensions et tolérances

La gamme TEGOLIT PLUS 235 propose trois longueurs de plaques : 1,10 m, 1,20 m ou 1,65 m.

Leurs caractéristiques géométriques et tolérances sont présentées dans **le tableau 1** en fin de dossier.

2.223 Coins coupés

La coupe des plaques peut être faite sur chantier, à l'aide d'un outil spécialement conçu. Toutefois il est de plus en plus demandé, par les entreprises chargées de la pose, de recevoir des plaques avec coins coupés en usine.

La société EDILFIBRO est en mesure de fournir des plaques Tegolit Plus 235 prêtes à l'emploi en ce qui concerne la coupe des coins.

Les coins sont coupés en forme de triangle conformément à la figure 6 (R représente le recouvrement).

2.3 Performances et Caractéristiques physiques

2.31 Caractéristiques mécaniques

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

Les plaques TEGOLIT PLUS 235 relèvent de la catégorie C1X définie au § 5.5.2 de la norme NF EN 494.

2.32 Caractéristiques physiques

- Densité : elle est doit être au minimum de 1,35 g/cm^3
- 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.

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

2.331 Caractéristiques des plaques

Les plaques TEGOLIT PLUS 235 sont conformes à la norme NF EN 15057.

2.332 Performances des systèmes de couvertures

Les systèmes de couverture, utilisant les plaques TEGOLIT PLUS 235 et les fixations décrites au § 2.422, essayés 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 effectués avec des plaques en l'état de livraison.

2.34 Résistance caractéristique au déboutonnage

Le *tableau 3* en fin de dossier indique la résistance caractéristique au déboutonnage, selon la norme NF P 30-311, des plaques TEGOLIT PLUS 235 essayées en association avec les éléments de liaison et de répartition décrits au § 2.422.

Les valeurs du *tableau 3* sont données pour une position des fixations à 50 mm du bord supérieur des plaques.

[1] La pose à deux tuiles dite « à l'envers » n'est pas autorisée pour les plaques de 1,65 m.

Remplacé le : 03/11/2014 par le n° 5/14-2426

2.4 Accessoires de couverture

2.41 Accessoires de couverture en fibres-ciment

Ces accessoires (*cf. fig. 8*), composés du même matériau que celui de la plaque TEGOLIT PLUS 235, sont de type NT, conforme au § 8 de la norme NF EN 494 et comprennent :

- closoir nervuré
- raccord contre mur
- les faîtières à charnière d'aération
- les plaques à châssis

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

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

2.42 Accessoires de fixation des plaques

La description des fixations est donnée dans le Cahier des Prescriptions Techniques (Cf. Annexe 1, § 1. et tableau 2, *Cahier du CSTB* 3297 de novembre 2000).

2.421 Résistances caractéristiques minimales d'arrachement des fixations selon le support

Cf. Cahier des Prescriptions Techniques (Cf. Annexe 1, § 1.3 et tableau 1, *Cahier du CSTB* 3297 de novembre 2000).

2.422 Eléments de liaison et d'étanchéité

Cf. Cahier des Prescriptions Techniques (Cf. Annexe 1, § 2, *Cahier du CSTB* 3297 de novembre 2000).

2.43 Accessoires de fixation des tuiles sur les plaques

- par mortier de scellement (adjuvanté pour tuile siliconée)

Cf. Cahier des Prescriptions Techniques (Cf. Annexe 2, § 1.3, *Cahier du CSTB* 3297 de novembre 2000).

- par collage souple :

Cf. Cahier des Prescriptions Techniques (Cf. Annexe 2, § 1.3, *Cahier du CSTB* 3297 de novembre 2000). Les mastics utilisables par référence aux normes NF P 85-610 et NF P 85-611 sont les suivants (liste non limitative) :

- SIKA FIXOTUILE de la Société SIKA
- SIKAFLEX PRO 11 FC de la Société SIKA
- RUBSON MASTIC PU 200 de la société HENKEL France SA
- PU 33 de la société BOSTIK
- EMFIMASTIC PU 25 de la société EMFI

- par crochets :

Cf. Cahier des Prescriptions Techniques (Cf. Annexe 2, § 1.3, *Cahier du CSTB* 3297 de novembre 2000).

2.44 Compléments d'étanchéité

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

2.45 Plaques d'éclairement Polyester (non visées par l'Avis Technique)

Les plaques ondulées en polyester armé de fibres de verre sont des profils compatibles avec les plaques TEGOLIT PLUS 235.

2.46 Accessoires de finition

- Feuilles de zinc ou de plomb façonnées pour passage des ventilations
- Bandes bitume d'étanchéité (de type auto-adhésive ou autocollante de largeur entre 22 cm et 30 cm selon le fabricant) pour étanchéité des faîtages et arêtiers à sec.

2.5 Tuiles canal de terre cuite

Cf. Cahier des Prescriptions Techniques (Cf. Annexe 2, § 1.2, *Cahier du CSTB* 3297 de novembre 2000).

La liste nominative, des tuiles mises en œuvre sur les plaques TEGOLIT PLUS 235, 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. Production

3.1 Fabrication

Les plaques TEGOLIT PLUS 235 sont fabriquées dans l'établissement de la Société EDILFIBRO SpA, 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 TEGOLIT PLUS 235 sont fabriqués dans l'établissement de la société EDILFIBRO SpA à ARENA (PO) en Italie.

Les plaques TEGOLIT PLUS 235 et leurs accessoires en fibres-ciment sont fabriqués en présence d'eau à partir d'un mélange homogène de ciment Portland (conforme aux normes NF EN 197-1 et -2) renforcée par des fibres organiques en polyvinylalcool (PVA), de fibres organiques avec fonction de processus de fabrication et des additifs minéraux.

Les différentes phases de la fabrication des plaques sont :

- dispersion et raffinage des fibres organiques et de la pulpe de polyéthylène,
- formation du mélange avec eau, liants et fibres,
- Mélange finale avec du ciment et de la silice amorphe,
- Introduction du mélange dans la machine formatrice (cuves équipées de cylindres filtrants),
- Transfert du mélange sur feutre roulant,
- Enroulement de la couche primaire et des couches successives en fibres-ciment sur un cylindre format pour obtenir l'épaisseur souhaitée,
- Incorporation des renforts en feuillard à base de polypropylène (5 par plaque),
- Mise en forme des feuilles planes et leur dépose sur moules en acier, jusqu'à démoulage après durcissement approprié,
- Stockage en locaux aptes au durcissement final.

La coupe des coins est faite dans l'usine de fabrication des plaques sur une ligne automatisée et composée d'une succession d'opérations à partir de palettes de plaques provenant de la ligne de production principale:

- désempilage des plaques durcies
- dépose des plaques sur un convoyeur
- arrêt sous un groupe de couteaux qui coupent les angles des plaques selon un schéma prédéterminé
- avancement des plaques
- empilage final des plaques afin de recomposer la palette.

3.2 Contrôles de fabrication

Les autocontrôles et les contrôles sont réalisés conformément au Règlement Particulier de la marque NF-Plaques Profilées en Fibres-Ciment. Ils portent notamment sur :

3.21 Les matières premières

- Ciment : surface spécifique Blaine, résistance mécanique.
- Fibres.
  - Fibres organiques naturelles : pH, longueur des fibres.
  - Fibres organiques synthétiques : diamètre, ténacité, allongement à la rupture, module d'Young, densité, solubilité.
- Renforts en feuillard à base de polypropylène : fiches fournisseurs, charge de rupture, allongement.

3.22 Les autocontrôles en fabrication

- Raffinage cellulose
- Humidité de la plaque
- Caractéristiques à frais
- géométrie des plaques
- positionnement des renforts

3.23 Les 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 P 33-303-1.

La ligne de production est conduite par une personne qui est chargée de vérifier la régularité de la coupe des coins à l'aide d'un gabarit.

3.3 Marquage des Plaques

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

- N° de la ligne de production
- Le nom du producteur : EDILFIBRO
- La nature du matériau : NT
- L'année, le poste, le quantième du jour de fabrication
- Classe du produit : C1X

Les plaques TEGOLIT PLUS 235 avec coin coupés en usine sont identifiées par marquage des palettes avec des étiquettes autocollantes, de la manière suivante :

- Coupe des coins pour pose de droite à gauche :

  Plaques de faîtage : DF

  Plaques de versant : DV

  Plaques d'égout : DE

- Coupe des coins pour pose de gauche à droite :

  Plaques de faîtage : GF

  Plaques de versant : GV

  Plaques d'égout : GE

4. Mise en œuvre

4.1 Pentes minimales, recouvrements et compléments d'étanchéité

Les pentes minimales, les recouvrements transversaux et longitudinaux et les compléments d'étanchéité sont donnés dans les § 3.1.1, 3.1.2 et 3.1.3 du Cahier des Prescriptions Techniques (*Cahier du CSTB* 3297).

Le recouvrement longitudinal est toujours d'une ½ onde.

La pente de la couverture sera au minimum de 9 %.

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

Nota : le recouvrement transversal peut être ramené à 140 mm dans le cas unique d'une mise en œuvre de plaques de longueur 1,10 et 1,20 m sans coins coupés en usine en application sur une couverture de pente supérieure ou égale à 31%.

4.2 Dimensionnement des appuis, portées et charges admissibles (*cf. fig. 2*)

La largeur minimale des appuis et les charges descendantes et ascendantes sont données dans les § 3.2.1, 3.2.2 et 3.2.3 du Cahier des Prescriptions Techniques (*Cahier du CSTB* 3297).

- L'écartement maximal de l'entraxe des appuis des plaques TEGOLIT PLUS 235 de longueur 1,10 m est de 0,90 m.

  Dans ces conditions, la charge descendante incluant la charge normale de neige ne dépasse pas 186 daN/m² et les charges extrêmes ou accidentelles 307 daN/m² selon les Règles NV65 modifiées.

- Les écartements maximaux de l'entraxe des appuis des plaques TEGOLIT PLUS 235 de longueur 1,65 m et 1,20 m sont respectivement de 1,45 m et 1,00 m ([2]).

  Dans ces conditions, la charge descendante incluant la charge normale de neige ne dépasse pas 170 daN/m² et les charges extrêmes ou accidentelles 275 daN/m² selon les Règles NV65 modifiées.

4.3 Pose des Plaques TEGOLIT PLUS 235 (*cf. fig. 3 et 4*)

La pose des plaques est conforme aux spécifications du § 4.1 et § 1.1 de l'annexe 2 du Cahier des Prescriptions Techniques (*Cahier du CSTB* 3297).

La pose des plaques TEGOLIT PLUS 235 s'effectue uniquement sur deux appuis (la pose sur trois appuis n'est pas admise).

La largeur minimale des appuis est de 40 mm en cas de panne métallique, et de 65 mm en cas de panne bois et fixation des plaques par tirefonds.

Les plaques de longueur 1,10 m ou 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 faîtières 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 ne faut pas encastrer les plaques TEGOLIT.

[2] La pose à deux tuiles dite « à l'envers » n'est pas autorisée pour les plaques de 1,65 m.

4.4 Fixation des plaques TEGOLIT PLUS 235 (*cf. fig. 5*)

4.41 Principe

Les modalités de fixation sont les mêmes pour la pose à l'endroit et à l'envers.

Les fixations sont au nombre de 2 par plaque et par panne d'appui et ne doivent jamais être situés à moins de 50 mm du bord supérieur de l'élément.

Les trous de diamètre 9 mm sont à percer sur le chantier. L'emploi du marteau, du poinçon ou du tirefond pour ce perçage est interdit.

Les plaques sont fixées au sommet des 2ème et 4ème ondes par rapport au sens de pose.

4.42 Mise en œuvre des fixations des plaques

Elle est réalisée conformément aux préconisations du § 4.2.2. du Cahier des Prescriptions Techniques (*Cahier du CSTB* 3297).

4.5 Pose des compléments d'étanchéité

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.

Nota : Lorsqu'on veut obtenir l'étanchéité à la neige poudreuse et à la poussière, il faut appliquer un complément d'étanchéité dans les deux sens. Ce complément d'étanchéité est également nécessaire si des feuilles ou aiguilles de pin peuvent se déposer sur la toiture.

4.6 Mise en œuvre des tuiles sur les plaques

On adoptera les règles suivantes :

- Les tuiles de couvert sont posées à recouvrement sur les sommets d'onde des plaques TEGOLIT PLUS 235 posées normalement
- La pose des tuiles peut se faire à "joints droits" comme à "joints décalés"
- Elles peuvent être posées ou fixées par mortier, collage souple ou par crochets

4.61 Fixation des tuiles par scellement

Elle est réalisée conformément au § 2.1 de l'annexe 2 du Cahier des Prescriptions Techniques d'exécution (*Cahier du CSTB* 3297).

4.62 Fixation des tuiles par collage souple

Elle est réalisée conformément au § 2.2 de l'annexe 2 du Cahier des Prescriptions Techniques d'exécution (*Cahier du CSTB* 3297).

4.63 Fixation des tuiles par crochets

Elle est réalisée conformément au § 2.3 de l'annexe 2 du Cahier des Prescriptions Techniques d'exécution (*Cahier du CSTB* 3297).

4.64 Fixation de tuiles spéciales

Cf. § 2.4 de l'annexe 2 du Cahier des Prescriptions Techniques d'exécution (*Cahier du CSTB* 3297).

4.7 Traitement des points singuliers

Les schémas proposés ne sont 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 4 du présent Dossier Technique.

4.71 Faîtage (*cf. fig. 11*)

Le faîtage peut être ventilé ou non.

4.711 Faîtage ventilé

Il est réalisé à l'aide de raccords de faîtage (raccords contre mur) posés en haut de versant et maintenu par deux fixations sur chaque panne faîtière. Les raccords sont surmontés par les tuiles fixées mécaniquement à la panne de faîtage.

Il peut être réalisé également à l'aide de faîtière à charnière de ventilation.

Ces accessoires se posent sans coupe des coins et sont compatibles avec tous les types de plaques avec ou sans coins coupés.

4.712 Faîtage non ventilé

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

On peut également réaliser les faîtages en utilisant la faîtière à charnière scellée.

Le traitement des faîtages ou arêtiers "à sec" se réalise à l'aide des bandes d'étanchéité décrites au paragraphe 2.46.

Remplacé le : 03/11/2014 par le n° 5/14-2426

4.72 Bas de versant (*cf. fig. 9*)

Dans ces 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 sera au plus égal à 350 mm.

4.73 Rive de tête (*cf. fig. 11*)

Le raccord est réalisé avec un raccord en tête de mur.

4.74 Rive latérale (*cf. fig. 10*)

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

4.75 Noue

Les noues sont de type encaissé et sont métalliques.

Le débord des plaques TEGOLIT PLUS 235 sur le relief de la noue ne doit pas être inférieur à 50 mm, compté suivant le creux d'onde.

4.76 Pénétrations discontinues

Le passage des conduits de ventilation est effectué à l'aide de feuilles de zinc façonnées au profil TEGOLIT PLUS 235 ou en employant la plaque à châssis en adaptant des feuilles de zinc ou de plomb.

La réalisation d'un chevêtre est nécessaire en cas d'emploi de la plaque à châssis.

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 trois cas prévus par le Cahier des Prescriptions Techniques (*Cahier du CSTB* 3297), cf. 4.5.1.1 (isolation sous pannes), 4.5.1.2 (isolation entre pannes) et 4.5.1.3 (isolation sur pannes exécutée à l'aide de feutre tendu qui relèvent de la procédure d'Avis Technique).

4.82 Ventilation de la sous-face de la couverture

Elle est réalisée en conformité aux deux cas prévus par le Cahier des Prescriptions Techniques (*Cahier du CSTB* 3297), cf. 4.5.2.1 (sans isolation thermique) et 4.5.2.2 (avec isolation thermique entre les pannes ou sous les pannes).

4.9 Eclairage zénithal

- Les plaques polyester (non visé par l'Avis) se posent avec les mêmes recouvrements que les plaques TEGOLIT PLUS 235. Le nombre et la position des fixations est la suivante : 2ème, 3ème et 4ème ondes sur pannes de recouvrement. Les fixations sont situées à 50 mm du bord de la plaque recouverte.
- Plaques à châssis dont la mise en œuvre est identique à celle des plaques TEGOLIT PLUS 235 droites. Elles doivent être obligatoirement supportées par un chevêtre.

5. Entretien d'une couverture

Il est effectué conformément au § 5 du Cahier des Prescriptions Techniques (*Cahier du CSTB* 3297)

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 EDILFIBRO SpA assure l'assistance technique.

Elle met éventuellement au service de sa clientèle son équipe de techniciens pour le démarrage des chantiers.

B. Résultats expérimentaux

- Composition type NT selon NF EN 494, Origine fabricant, déclaration sous pli confidentiel ;
- Essais dimensionnels selon NF EN 494, Origine fabricant (contrôle de fabrication) ;
- Essais performances physiques et caractéristiques selon NF EN 494, Origine CSTB :
  - caractéristiques mécaniques : charge de rupture, déformation et moment de flexion,
  - masse volumique apparente imperméabilité, eau chaude et immersion et séchage.
- Essais performances climatiques selon NF EN 494 :
  - gel-dégel : rapports ISTITUTO GIORDANO n°263402 du 28/07/2009 et n°263404 du 09/12/2009,
  - chaleur-pluie : rapports ISTITUTO GIORDANO n°262396 et n°262397 du 13/11/2009,
  - eau chaude : rapports ISTITUTO GIORDANO n°252586 du 12/03/2009 et n°259644 du 10/09/2009,
  - immersion-séchage : rapports ISTITUTO GIORDANO n°252589 et 252588 du 12/03/2009,
  - imperméabilité : rapports ISTITUTO GIORDANO n°262213 et n°262214 du 10/11/2009,
- Essais de résistance au déboutonnage selon la norme NF P 30-311 : rapport ICITE n° 238446 et 238447 du 31/03/2008
- Essais de résistance à la traversée d'un corps mou de grandes dimensions selon NF EN 15057 : rapports ISTITUTO GIORDANO n°238753 et 238755 du 07/04/2008,
- Essais de résistance à la traversée d'un corps mou de grandes dimensions selon NF P 33-303-2 : rapports Istituto Giordano n°261019 et n°261022 du 14/10/2009.
- Essai de type sur certains accessoires réalisés conformément à la norme NF EN 494, Origine fabricant ;
- Contrôles usines, essais de recoupement et suivi de la qualité effectués dans le cadre de la marque NF-Plaques Profilées en Fibres-Ciment.

C. Références

Les premiers emplois des plaques TEGOLIT PLUS PKF 235 (renfort avec brins en polyéthylène) remontent à 1998. Les premières fabrications de plaques ondulées en fibres-ciment sans amiante remontent à 1990.

Les premiers emplois de plaques TEGOLIT PLUS 235 (renfort avec feuillards polypropylène) avec coins coupés en usine remontent au début 2005.

Ont été posées en France 25 000 m^2 plaques Tegolit Plus 235.

Tableaux et figures du Dossier Technique

Tableau 1 - Dimensions et tolérances des plaques Tegolit Plus 235 (§ 2.222)

Spécifications	Valeur (mm)	Tolérances (mm)	Références
Longueurs	1100 - 1200 - 1650	± 10	§ 5.2.4 NF EN 494
Largeur hors tout	980	+ 10 ; - 5	
Largeur utile	940		
Pas d'onde	235	± 2,5	
Hauteur d'onde	60	± 3	
Epaisseur	6,5	± 0,6	
Equerrage de la plaque	0	≤ 6	
Rectitude de rive dans le plan horizontal	0	± 3	NF P 08-102
Hauteur de l'onde relevée	47 à 54	-	-
Hauteur de l'onde retombante	13 à 20	-	
Poids des plaques (Kg)	14,3 – 16,0 – 22,0	-	-

Tableau 2 - Caractéristiques mécaniques (§ 2. 31)

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 longueur	≥ 55 N.m/m	

Tableau 3 - Résistance caractéristiques au déboutonnage (§ 2.34)

	Résistance Caractéristique Pk (daN) *		
Type de plaques	**plaquette 38x38 ép. 0,8 mm**	**Rondelle monobloc**	**Rondelle Dôme**
Tegolit Plus 235	230	200	200
** les valeurs s'entendent pour une position des fixations à 50 mm du bord supérieur des plaques*			

Tableau 4 - tuiles compatibles avec la plaque TEGOLIT PLUS 235 (§ 2.5) – Pose à 1 ou 2 tuiles à joints droits ou décalés

Raison sociale	Usine	Désignation commerciale
MONIER SAS 12 avenue d'Italie 75013 Paris	Usine de Limoux-Massia (11)	CANAL MIDI CANAL MIDI PATINEE
TERREAL 157 avenue Charles de Gaulle 95021 Neuillly Sur Seine	Roumazières (16)	CANALAVEROU 40 anti-Glissement (SILICONEE) CANAL AZUR
	Castelnaudary (11)	CANAL LANGUEDOCIENNE
IMERYS Parc d'activités Silic 5 1, rue de verges BP22 69760 Limonest	Blajan (31)	CANAL GELIS CANAL GELIS RESTAURATION CANAL GELIS REHABILIS
	Saint Géours d'Auribat (40)	CANAL 230.50 POUDENX CANAL LYONNAISE 40 POUDENX
BOUYERS-LEROUX Saint Martin des Fontaines 85570 l'HERMENAULT	Saint Martin des Fontaines (85)	CANAL FIX 50

Remplacé le : 03/11/2014 par le n° 5/14-2426

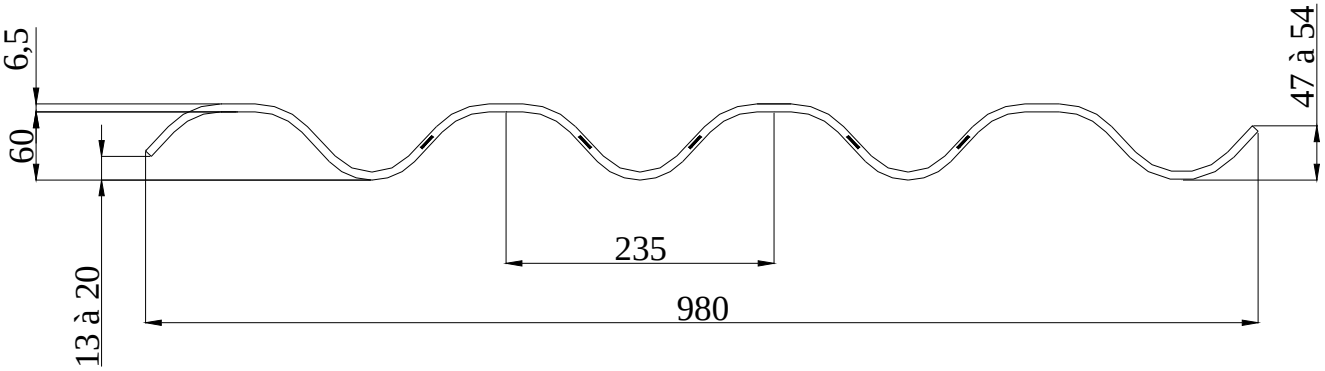
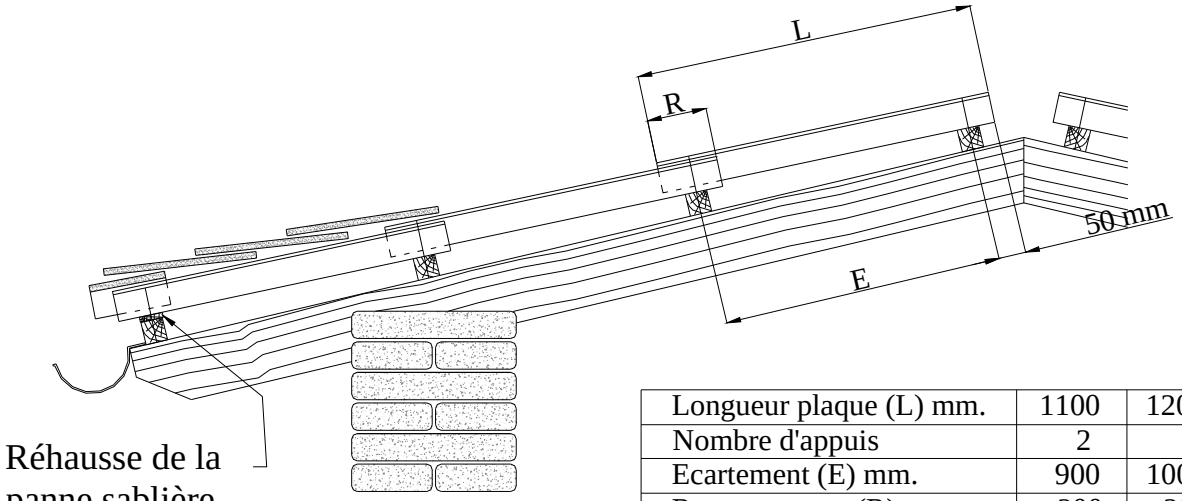


Figure 1 – Plaque Tegolit Plus 235



Longueur plaque (L) mm.	1100	1200	1650
Nombre d'appuis	2	2	2
Ecartement (E) mm.	900	1000	1450
Recouvrement (R) mm.	200	200	200

Figure 2 – Principe de pose

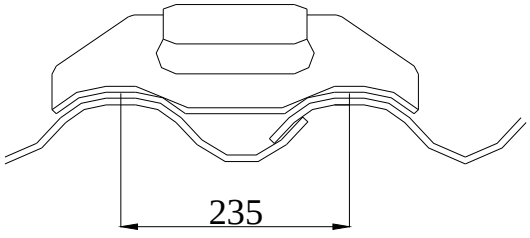


Figure 3 – Gabarit de pose

Pose à 1 tuile

Pose à 2 tuiles (plaques renversées)

Figure 4 – Pose à 1 ou 2 tuile(s)

Remplacé le : 03/11/2014 par le n° 5/14-2426

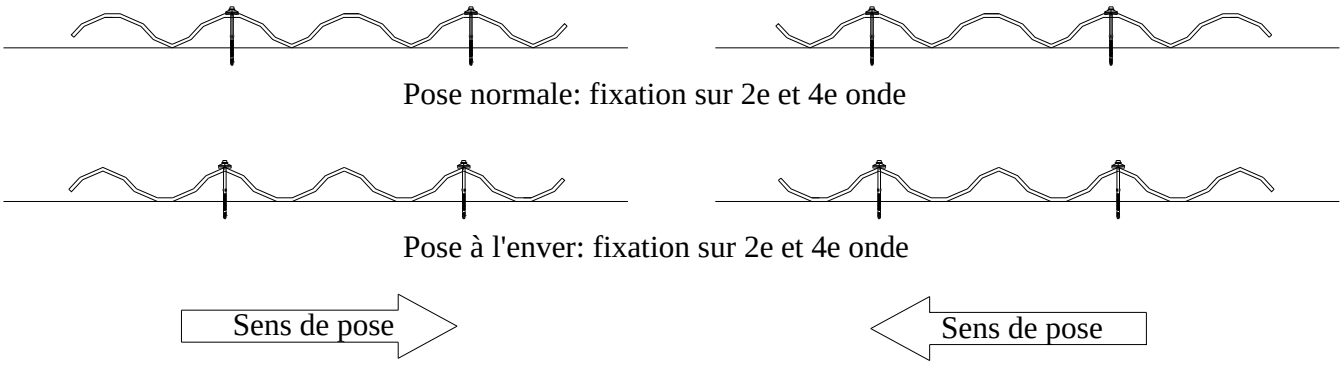
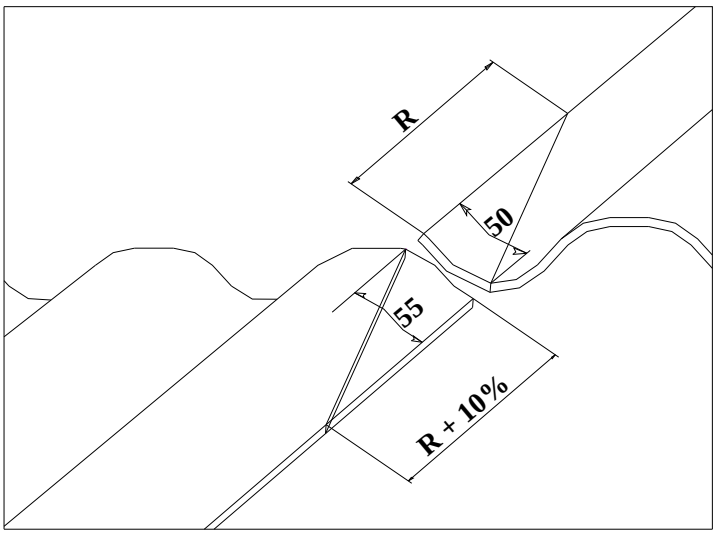


Figure 5 – Principe de fixation des plaques



R représente la valeur de recouvrement (cf. § 4.1)

Figure 6 – Coupe des coins

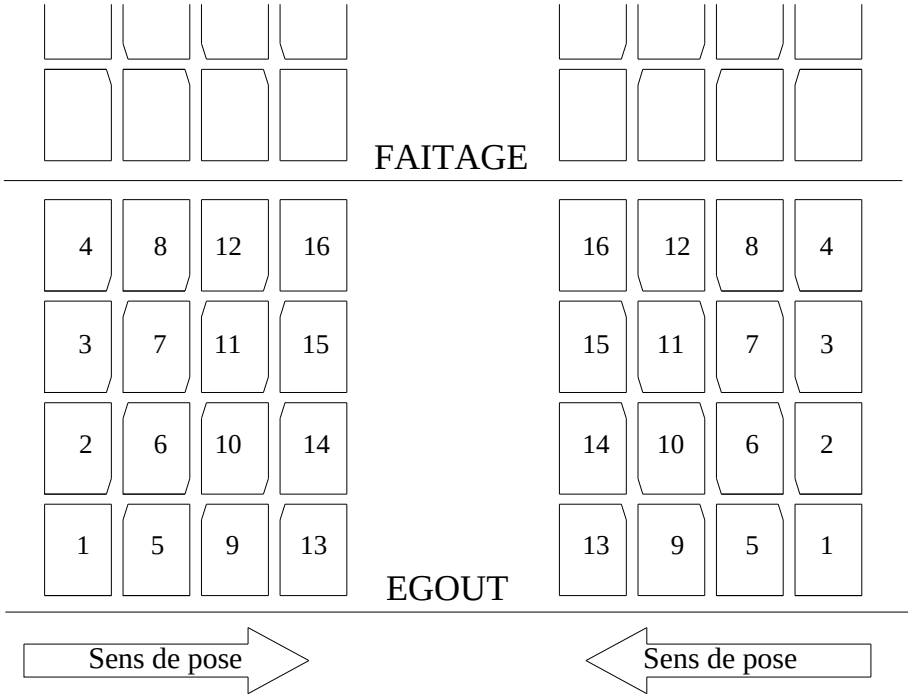
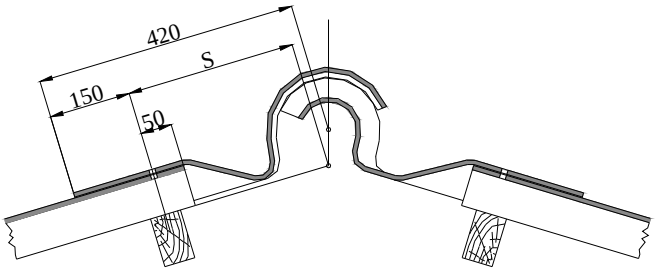
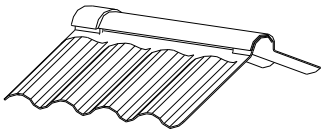


Figure 7 – Principe de mise en œuvre

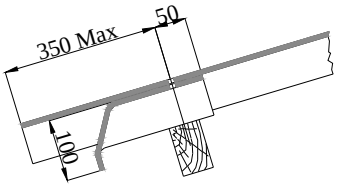
Remplacé le : 03/11/2014 par le n° 5/14-2426

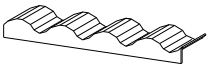




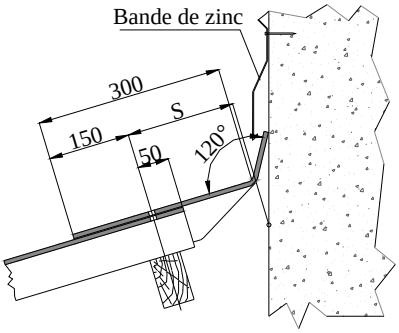
Pente %	10	20	30	40	50	60
S (mm)	264	258	252	246	240	234

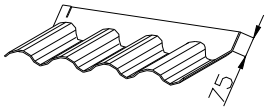
FAITIERE A CHARNIERE VENTILATION
Largeur 980 mm





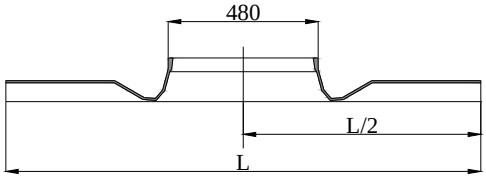
CLOSOIR NERVURE'
Largeur 940 mm

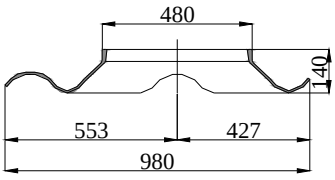




Pente %	10	20	30	40	50	60
S (mm)	184	170	156	141	127	113

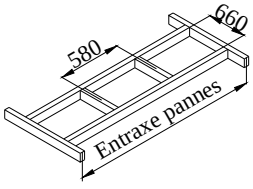
RACCORD CONTRE MUR
Largeur 980 mm





L (mm)	1200	1650

PLAQUE CHASSIS
Largeur 980 mm



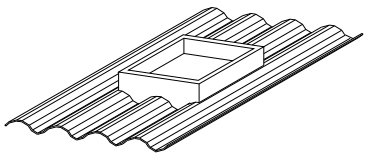
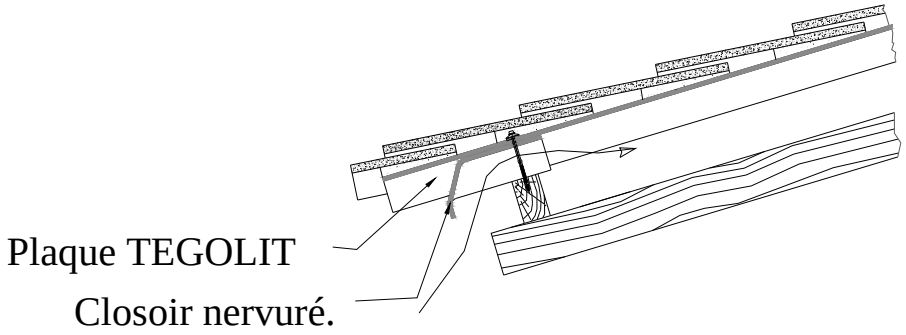


Figure 8 – Accessoires



Losqu'il n'est pas prevu, surélever la panne de 8 mm.

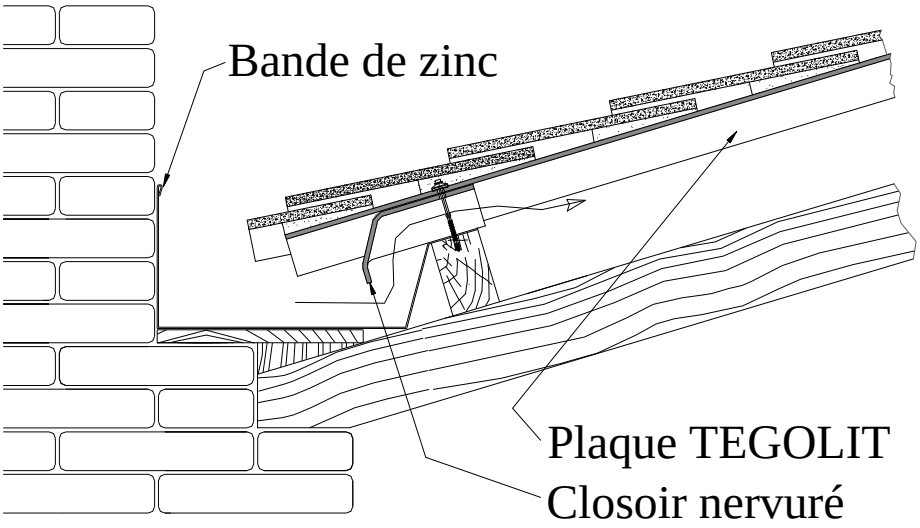
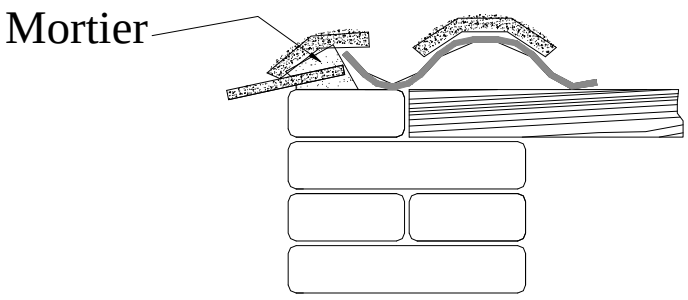


Figure 9 – Bas de versant



Eviter l'encastrement des plaques TEGOLIT

Figure 10 – Rives latérales

Remplacé le : 03/11/2014 par le n° 5/14-2426

En cas de tuiles de faîtage fixée au mortier la ventilation aura lieu dans les pignons ou à l'aide d'autres accessoires, comme plaques à chassis

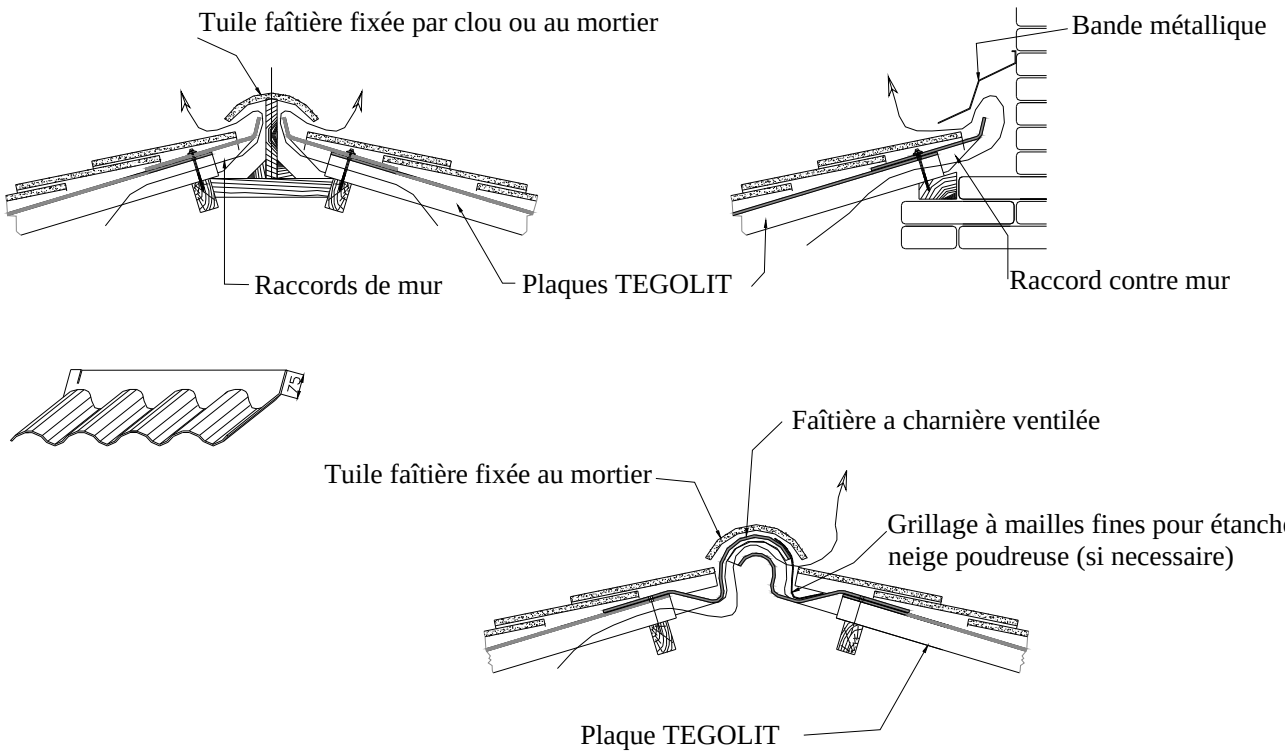


Figure 11 – Faîtage et rive de tête