

Document Technique d'Application

Référence Avis Technique **5/14-2425**

Annule et remplace les Avis Techniques 5/10-2107 et 5/10-2107*01Mod

Plaque support de tuile canal

*Couverture en plaques
de fibres-ciment*

*Fibre-Ciment Corrugated
Sheet*

Faserzement Profilierte Platte

Tegolit Plus 200

Relevant de la norme

NF EN 494

Titulaire : Edilfibro SpA
5510 km 164,700
IT-27040 Arena PO (PV)
Italie
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 SpA
5510 km 164,700
IT-27040 Arena PO (PV)
Italie

Distributeur : Edilfibro SpA
5510 km 164,700
IT-27040 Arena PO (PV)
Italie

Commission chargée de formuler des Avis Techniques
(arrêté du 21 mars 2012)

Groupe Spécialisé n° 5

Toitures, couvertures, étanchéités

Vu pour enregistrement le 11 mars 2015



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

Le Groupe Spécialisé n° 5 "Toitures, couvertures, étanchéités" de la commission chargée de formuler les Avis Techniques a examiné, le 3 novembre 2014, le procédé de couverture en plaques profilées de fibres-ciment support de tuiles canal, « Tegolit Plus 200 », présenté par la Société Edilfibro SpA. Le présent document, auquel est annexé le Dossier Technique établi par le demandeur, transcrit l'Avis formulé par le Groupe Spécialisé n° 5 " Toitures, couvertures, étanchéités " sur les dispositions de mise en œuvre proposées pour l'utilisation du procédé dans le domaine d'emploi visé et dans les conditions de la France européenne. Ce document annule et remplace les Avis Techniques 5/10-2107 et 5/10-2107*01Mod.

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 renforts positionnés sensiblement en milieu du flanc de chaque onde (5 par plaque).

1.2 Mise sur le marché

En application du Règlement (UE) n° 305/2011, le produit « Tegolit plus 200 » fait l'objet d'une Déclaration des Performances (DdP) établie par la Société EDILFIBRO 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 Tegolit plus 200 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 du Document Technique d'Application ;



- Le logo ;
- Le marquage CE ;
- Le numéro de la machine (toujours deux caractères) ;
- La mention "NT" ;
- L'année de fabrication (toujours deux caractères) ;
- Le repère du poste de fabrication (toujours un caractère) ;
- Le quantième du jour de fabrication (toujours trois caractères) ;
- La catégorie et la classe (toujours C1X).

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

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

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 Tegolit plus 200, en teinte naturelle, finition ruralco et colorplus, est A1 selon le rapport de classement de l'ISTITUTO GIORDANO n° 248615/3793/CPD du 27 novembre 2008.

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 modifié 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 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.

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 paraît devoir être 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 Tegolit plus 200 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, de noues ou d'arêtières peut être considérée favorablement.

2.22 Durabilité - Entretien

Durabilité

Les justifications expérimentales réunies dans les domaines des :

- Essais dimensionnels ;
- Essais pour performances physiques et caractéristiques ;
- Essais pour performances climatiques ;

permettent d'évaluer la durabilité des plaques Tegolit plus 200 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 200 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 ondulées en amiante-ciment.

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 de droit d'usage et 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 200 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,
- 1,00 m pour les plaques de longueur 1,20,
- 0,90 m pour les plaques de longueur 1,10 m.

La pose sur trois appuis des plaques Tegolit plus 200 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 200 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'Edilfibro.

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 Tegolit Plus 200 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 30 novembre 2019.

Pour le Groupe Spécialisé n° 5
Le Président
François MICHEL

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Les plaques TEGOLIT PLUS 200 comportent des renforts en feuillets de polypropylène positionnés en flanc des ondes (cinq feuillets par plaque).

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

La ventilation de la couverture est réalisée selon les dispositions du § 3.2 du CPT 3297_V2_P1.

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

Les tuiles compatibles sont présentées au tableau 4.

Le rapporteur du Groupe Spécialisé n° 5
Stéphane GILLIOT

Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

1. Généralités

1.1 Destination

Les plaques Tegolit plus 200 support 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, ne dépassent pas 170 daN/m² selon les Règles NV 65 modifiées, pour les plaques de longueur 1,65 m et 1,20 m ;
- Les charges totales descendantes, comprenant la charge normale de neige, et le poids des tuiles, ne dépasse pas 186 daN/m² selon les Règles NV 65 modifiées, pour les plaques de longueur 1,10 m ;
- Les charges ascendantes dues au vent sont indiquées dans les conditions définies dans le tableau 4 du Dossier Technique (cf. § 4.22).

La pose à 2 tuiles n'est pas visée pour les plaques de longueur 1,65 m. Les plaques Tegolit plus 200 peuvent être posées sans la pose des tuiles canal, en respectant les prescriptions de la norme NF DTU 40.37 définies au § 4.2.2 de la norme NF DTU 40.37 P1-2. Dans ce cas, les plaques ne sont pas fixées par rondelle monobloc.

Les plaques Tegolit plus 200 sont destinées 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 visé.

1.2 Principe de couverture

La couverture utilise des plaques profilées en fibres-ciment dénommées Tegolit plus 200 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.

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.

La pose de tuile de couvert seulement ou de couvert et de courant est réalisée sans inversion de la plaque.

1.4 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. 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 feuillets 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 200 est de type NT selon définition du paragraphe 5.1.1 de la norme NF EN 494.

La face supérieure des plaques Tegolit plus 200 présente une couleur ocre-rouge ou flammée obtenue par imprégnation à frais de pigments minéraux sur la surface de la plaque.

Le produit relève du classement de réaction au feu A1 selon le rapport de classement de l'Istituto Giordano n° 248615/3793/CPD du 27 novembre 2008.

2.2 Caractéristiques dimensionnelles des plaques Tegolit plus200

2.2.1 Profil (cf. *fig. 1*)

La hauteur du profil classe la plaque Tegolit plus 200 dans la catégorie C au sens du paragraphe 5.2.2 de la norme NF EN 494.

2.2.2 Caractéristiques géométriques

2.2.2.1 Profil des Ondes

- Pas d'onde : 200 mm ;
- Hauteur d'onde : 60 mm ;
- Nombre d'ondes : 5 ;
- Inertie : 377,128 cm⁴.

2.2.2.2 Dimensions et tolérances

La gamme Tegolit plus 200 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.

2.2.2.3 Coins coupés

La coupe des plaques peut être faite sur chantier, à l'aide d'un outil spécialement conçu.

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

Les plaques peuvent être mise en œuvre avec le sens de pose dit « à droite » ou « à gauche » avec un recouvrement nominal de 200 mm. Sur chantier, un recouvrement transversal des plaques jusqu'à 220 mm est possible. La tolérance de pose est indiquée sur la figure 6.

2.3 Performances et Caractéristiques physiques

2.3.1 Caractéristiques mécaniques

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

Les plaques Tegolit plus 200 relèvent de la catégorie C1X définie au § 5.5.2 de la norme NF EN 494.

2.3.2 Caractéristiques physiques

- Densité : elle est au minimum de 1,35 g/cm³ ;
- Masse surfacique : elle est de 17 daN/m² ;
- 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.

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

2.3.3.1 Caractéristiques des plaques

Les plaques ont été testées selon la norme NF EN 15057 d'octobre 2006 pour les portées maxi envisagées au § 4.2.

2.3.3.2 Performances des systèmes de couvertures

Les systèmes de couverture, utilisant les plaques Tegolit plus 200 et les fixations décrites au § 2.4.2, 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 200 essayées en association avec les éléments de liaison et de répartition décrits au § 2.42.

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

2.4 Accessoires de couverture

2.4.1 Accessoires de couverture en fibres-ciment

Ces accessoires (cf. *fig. 8*), composés du même matériau que celui de la plaque Tegolit plus 200, sont de type NT, conforme au § 8 de la norme NF EN 494 et comprennent :

- Le closoir nervuré ;
- Le raccord contre mur ;
- Les faitières à charnière d'aération ;
- Les plaques à châssis.

Les faitières à charnière et les raccords contre mur se posent sans coupe des coins et leur conception les rend compatibles avec les plaques avec ou sans coins coupés.

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

2.4.2 Accessoires de fixation des plaques

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

Les plaquettes de répartition 40 x 40 mm sont incurvées, la partie large de l'ondulation se trouve au-dessus.

Dans le cas de pose sans tuile, les plaques ne sont pas fixées par rondelle monobloc.

2.4.3 Accessoires de fixation des tuiles sur les plaques

On peut utiliser :

- Le collage souple défini au cf. § 5.1 du "Cahier des Prescriptions Techniques de mise en œuvre des plaques profilées en fibres-ciment support de tuiles canal faisant l'objet d'un Document Technique d'Application" (*Cahier du CSTB 3297-V2.P1*). Les mastics utilisables par référence aux normes NF P 85-610 et NF P 85-611 sont les suivants :
 - 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 ;
- En égout, en faitage et en rive de la couverture, le mortier de scellement (le mortier de ciment est exclu) défini au § 5.1 du "Cahier des Prescriptions Techniques de mise en œuvre des plaques profilées en fibres-ciment support de tuiles canal faisant l'objet d'un Document Technique d'Application" (*Cahier du CSTB 3297-V2.P1*) ;
- Des crochets métalliques avec ligatures inox défini au § 5.1 du "Cahier des Prescriptions Techniques de mise en œuvre des plaques profilées en fibres-ciment support de tuiles canal faisant l'objet d'un Document Technique d'Application" (*Cahier du CSTB 3297-V2.P1*).

2.4.4 Compléments d'étanchéité

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

2.4.5 Accessoires de finition

- Feuilles de zinc ou de plomb façonnées pour passage des ventilations ;
- 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.

2.5 Tuiles canal de terre cuite

2.5.1 Pose à 2 tuiles

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 Tegolit plus 200, est indiquée dans le « Cahier d'adaptabilité des tuiles aux plaques profilées en fibres-ciment » (*Cahier du CSTB 3297-V2.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.

2.5.2 Pose à 1 tuile

La liste nominative, des tuiles mises en œuvre sur les plaques TEGOLIT PLUS 200, est indiquée dans le *tableau 4* en fin de dossier (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 Tegolit plus 200 sont fabriquées dans l'établissement de la Société Edilfibro SpA, 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 Tegolit plus 200 sont fabriqués dans l'établissement de la Société Edilfibro SpA à Arena (PO) en Italie.

Les plaques Tegolit plus 200 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 feillard 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.

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 :

3.2.1 Les matières premières

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

3.2.2 Les autocontrôles en fabrication

- Raffinage cellulose ;
- Humidité de la plaque ;
- Caractéristiques à frais ;
- Géométrie des plaques ;
- Positionnement des renforts.

3.2.3 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 EN 15057.

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.

- Le logo  ;

- Marquage CE ;

4. Mise en œuvre

4.1 Penthes 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 ½ onde.

La pente du support doit être supérieure à 9 % pour pose à 1 tuile.

La pente du support doit être supérieure à 15% pour pose à deux tuiles.

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

Nota : le recouvrement transversal (noté R en *fig.6*) 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

4.2.1 Charges descendantes

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

- Les écartements maximaux de l'entraxe des appuis des plaques Tegolit Plus 200 de longueur 1,10 m et 1,20 m sont respectivement de 0,90 m et 1,00 m.

Dans ces conditions, la charge descendante incluant le poids des tuiles et la charge normale de neige ne dépasse pas 186 daN/m² et les charges extrêmes ou accidentelles 307 daN/m² selon les Règles NV 65 modifiées ;

- L'écartement maximal de l'entraxe des appuis des plaques Tegolit Plus 200 de longueur 1,65 m est de 1,45 m.

Dans ces conditions, la charge descendante incluant le poids des tuiles et la charge normale de neige ne dépasse pas 170 daN/m² et les charges extrêmes ou accidentelles 275 daN/m² selon les Règles NV 65 modifiées.

4.2.2 Charges ascendantes

La résistance aux charges ascendantes dépend :

- Du nombre de fixations par plaque ;
- De la portée des plaques ;
- De la résistance caractéristique au déboutonnage de l'assemblage définie au tableau 3.

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 5*).

N = Nombre de fixations par m².

P = Poids de la couverture au m² en daN/m² comprenant le poids des plaques TEGOLIT PLUS 200 + poids des tuiles canal en terre avec 1 ou 2 rangs de tuile.

R_n = valeur minimale entre :

- résistance caractéristique au déboutonnage de l'assemblage définie aux tableaux 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.

4.3 Pose des Plaques Tegolit plus 200 (cf. *fig. 3 et 4*)

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 Tegolit plus 200 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.

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 faitage des plaques de longueur 1,65 m d'autre part.

Lorsqu'il n'est pas prévu de closoirs nervuré à l'égout (cf. *fig.9*), la panne sablière est surélevée de 8 mm.

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

En cas de rive maçonnée, latérale ou de tête, il ne faut pas encasturer les plaques TEGOLIT (cf. *fig.10*).

4.4 Fixation des plaques Tegolit plus 200 (cf. *fig. 5*)

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 plaques sont fixées au sommet des 2^{ème} et 5^{ème} ondes par rapport au sens de pose.

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 ; ces deux dispositions ne s'appliquent pas aux fixations autopercutées à ailettes.

4.5 Pose des compléments d'étanchéité

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.

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 Pose et fixation des tuiles

La pose à 1 ou 2 tuiles 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 sur les sommets d'onde des plaques Tegolit plus 200;
- La pose des tuiles peut se faire à "joints droits" comme à "joints décalés".
- Les tuiles de couvert et de courant doivent présenter un recouvrement entre elles d'au moins 100 mm.

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

4.7.1 Faitage (cf. *fig. 11*)

Le faitage peut être ventilé ou non.

Dans le cas de faitage non ventilé, la ventilation doit être renvoyée au pignon conformément au CPT 3297_V2_P1.

4.7.1.1 Faitage ventilé à l'aide des accessoires en fibres-ciment

Le faitage est réalisé à l'aide d'une faitière à charnière d'aération en fibres-ciment (cf. *fig. 8 et fig. 11*).

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 faitage est réalisée à l'aide de 2 points de collage entre la tuile de faitage et l'accessoire en fibres-ciment et 2 points collage entre tuiles de faitage 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*)".

4.712 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 faitage mise en œuvre conformément à l'Avis Technique du closoir ventilé et conformément au § 6.24 et à l'Annexe E du "Cahier des Prescriptions Techniques de mise en œuvre des plaques profilées en fibres-ciment support de tuiles canal faisant l'objet d'un Document Technique d'Application" (*Cahier du CSTB 3297-V2.P1*).

4.713 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*).

4.714 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.

4.715 Faîtage monopente scellé ventilé

Il est réalisé traditionnellement par scellement des tuiles faitières sur la plaque et d'un closoir fibres-ciment conformément au § 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*).

4.72 Egout

A l'égout, 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*).

4.721 Égout scellé (génoisé)

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*).

4.722 Égout avec closoir en fibres-ciment

Il est réalisé à l'aide d'un closoir nervuré 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*).

4.73 Rive de tête (cf. *fig. 11*)

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.

4.74 Rive latérale (cf. *fig. 10*)

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.

4.75 Noue et rive biaise

Elles doivent être mises en œuvre conformément au § 6.5 du *Cahier du CSTB 3297 V2 P1* de mars 2014. Les noues sont de type encaissé et métalliques.

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

Les creux d'onde sont obturés, soit par une engravure au mortier bâtard grillagé, soit par une bavette en plomb disposée sur une fraction de plaque profilée de fibre-ciment formant support.

4.76 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 TEGOLIT PLUS 200. La pose doit être conforme au § 6.6 du "Cahier des Prescriptions Techniques de mise en œuvre des plaques profilées en fibres-ciment support de tuiles canal faisant l'objet d'un Document Technique d'Application" (*Cahier du CSTB 3297-V2.P1*) ;

- Passage de conduit de ventilation par manchon (cf. *figure 27* du "Cahier des Prescriptions Techniques de mise en œuvre des plaques profilées en fibres-ciment support de tuiles canal faisant l'objet d'un Document Technique d'Application" (*Cahier du CSTB 3297-V2.P1*)). La mise en œuvre du manchon doit être conforme aux prescriptions du fabricant ;

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.

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 Edilfibro SpA assure l'assistance technique.

Sur demande, elle met 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 juillet 2009 et n° 263404 du 09 décembre 2009,
 - chaleur-pluie : rapports Istituto Giordano n° 262396 et n° 262397 du 13 novembre 2009,
 - eau chaude : rapports Istituto Giordano n° 252586 du 12 mars 2009 et n° 259644 du 10 septembre 2009,
 - immersion-séchage : rapports Istituto Giordano n° 252589 et 252588 du 12 mars 2009,
 - imperméabilité : rapports Istituto Giordano n° 262213 et 262214 du 10 novembre 2009.
- Essais de résistance au déboutonnage selon la norme NF P 30-311 : rapport ICITE n° 238446 et 238447 du 31 mars 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 avril 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 261022 du 14 septembre 2009.
- Essai de type sur certains accessoires réalisés conformément à la norme NF EN 494, Origine fabricant.
- Contrôles usines, essais de recouplement et suivi de la qualité effectués dans le cadre de la marque NF-Plaques profilées en fibres-ciment.

C. Références

C1. Données Environnementales et Sanitaires ⁽¹⁾

Les plaques Tegolit plus 200 ne font pas l'objet d'une Déclaration Environnementale (DE). Il ne peut 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 produits (ou procédés) visés sont susceptibles d'être intégrés.

C2. Autres références

Depuis 2010 ont été posées en France 100.000 m² de plaques Tegolit Plus 200.

¹ Non examiné par le Groupe Spécialisé dans le cadre de cet Avis

Tableaux et figures du Dossier Technique

Tableau 1 - Dimensions et tolérances des plaques Tegolit Plus 200 (cf. § 2.22)

Spécifications	Valeur	Tolérances	Références
Longueurs (mm)	1100 - 1200 - 1650	± 10 (mm)	
Largeur hors tout (mm)	1040	+ 10 ; - 5 (mm)	
Largeur utile (mm)	1000		
Pas d'onde (mm)	200	± 2,5 (mm)	§ 5.2.4 NF EN 494
Hauteur d'onde (mm)	60	± 3 (mm)	
Épaisseur (mm)	6,5	± 0,6 (mm)	
Équerrage de la plaque (mm)	≤ 6	-	
Rectitude de rive dans le plan horizontal (mm)	± 3	-	NF P 08-102
Hauteur de l'onde relevée (mm)	48 à 55	-	-
Hauteur de l'onde retombante (mm)	16 à 23	-	
Masse des plaques (kg)	15,5 – 17,0 – 23,4	-0 / +10%	-
Masse surfacique des plaques (kg/m ²)	17,0	-0 / +10%	-

Tableau 2 - Caractéristiques mécaniques (cf. § 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
Moment de flexion à la rupture par mètre de longueur	≥ 55 N.m/m	NF EN 494

Tableau 3 - Résistance caractéristiques au déboutonnage (cf. § 2.34)

Type de plaques	Résistance Caractéristique Pk (daN) *		
	plaquette 40 x 40 ép. 0,8 mm	Rondelle monobloc	Rondelle Dôme
Tegolit Plus 200	230	200	200

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

Tableau 3 bis - Détermination du nombre de fixation par m²

	Plaque de 1,10 m sur deux appuis	Plaque de 1,20 m sur deux appuis	Plaque de 1,65 m sur deux appuis
Portée (m)	0,9	1,00	1,45
Nombre de fixations par m ²	2,22	2,00	1,38

Tableau 4 - Tuiles compatibles avec la plaque TEGOLIT PLUS 200 (§ 2.5) – Pose à 1 tuile à joints droits ou décalés

Raison sociale	Usine	Désignation commerciale
TERREAL 157 avenue Charles de Gaulle 95021 Neuilly Sur Seine	Castelnaudary (11)	CANAL VENDEENNE CANAL GIRONDINE
BOUYERS-LEROUX Saint Martin des Fontaines 85570 l'HERMENAULT	Saint Martin des Fontaines (85)	CANAL FIX 0,46

Tableaux 5 - Charge ascendante de vent extrême admissible en daN/m² au sens des NV 65 modifiées, en fonction du nombre de fixations par plaque, de la portée des plaques et de la résistance caractéristique Rn (cf. § 4.2.2.)

Charge ascendantes extrême admissible (daN/m ²) - Portée 1,45 m			Pose sans tuile canal	Pose 1 tuile (*)
			TEGOLIT PLUS 200 5 ondes	TEGOLIT PLUS 200 5 ondes
2 fixations par plaque par appui	Densité de fixations/m ²		1,38/m ²	1,38/m ²
	Résistance caractéristique Rn	200 daN	221	248
		230 daN	252	279

(*) Hypothèses : poids moyen d'une tuile 2,5 daN/m²
=> 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 (*)
			TEGOLIT PLUS 200 5 ondes	TEGOLIT PLUS 200 5 ondes	TEGOLIT PLUS 200 5 ondes
2 fixations par plaque par appui	Densité de fixations/m ²		2/m ²	2/m ²	2/m ²
	Résistance caractéristique Rn	200 daN	313	340	367
		230 daN	358	385	412

(*) Hypothèses :
=> 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 (*)
			TEGOLIT PLUS 200 5 ondes	TEGOLIT PLUS 200 5 ondes	TEGOLIT PLUS 200 5 ondes
2 fixations par plaque par appui	Densité de fixations/m ²		2,22/m ²	2,22/m ²	2,22/m ²
	Résistance caractéristique Rn	200 daN	346	373	400
		230 daN	396	423	450

(*) Hypothèses :
=> pose 1 tuile : poids des tuiles : 27 daN/m²
=> pose 2 tuiles : poids des tuiles 54 daN/m²

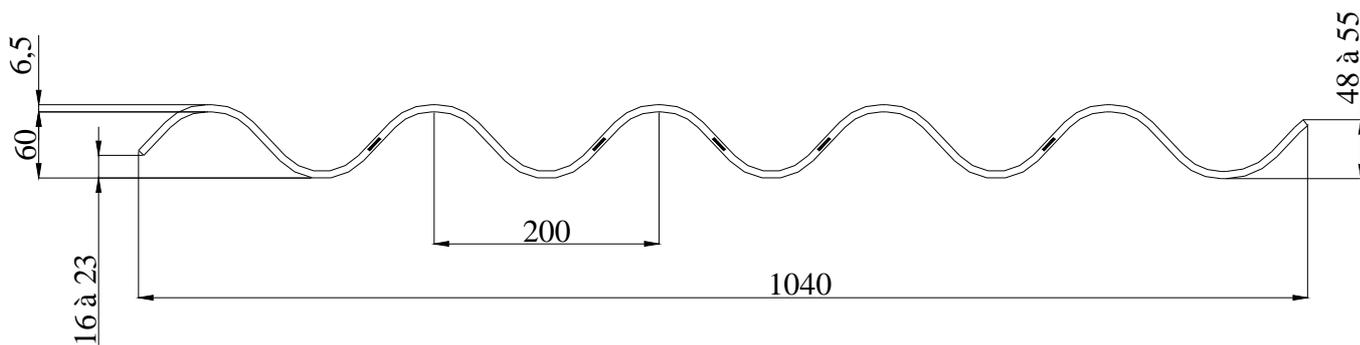


Figure 1 – Plaque Tegolit Plus 200 de largeur utile 1000 mm

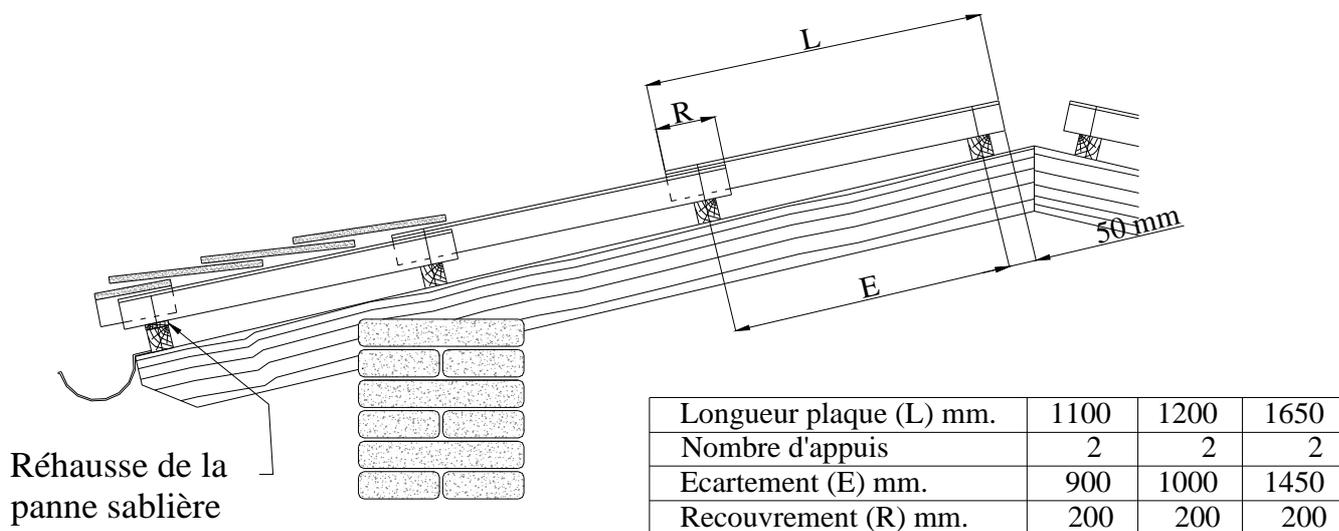


Figure 2 – Principe de pose

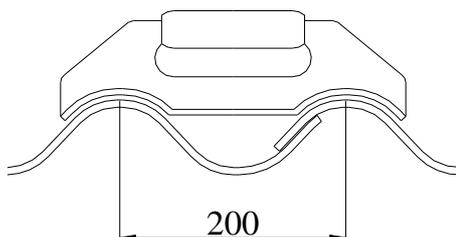


Figure 3 – Gabarit de pose

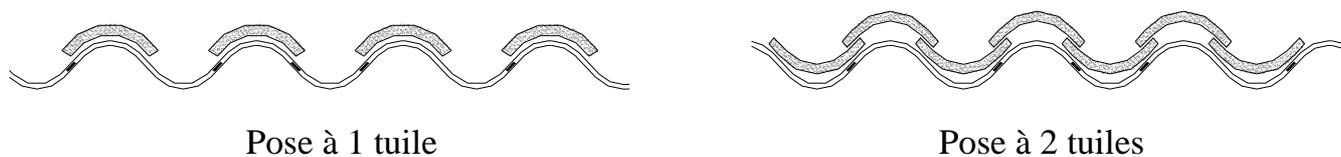


Figure 4 – Pose à 1 ou 2 tuile(s)

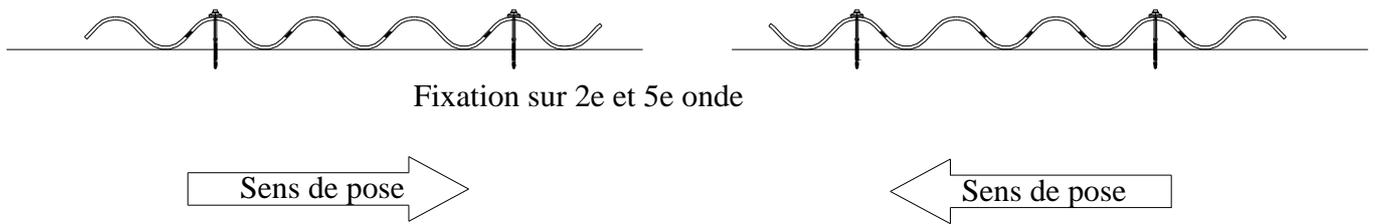
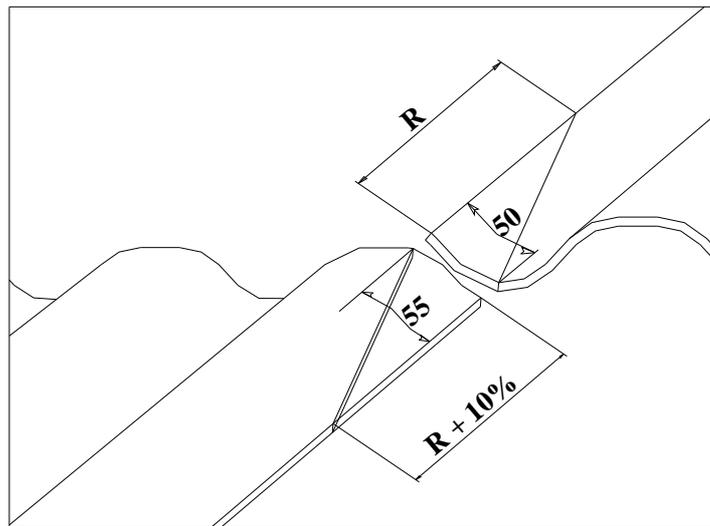


Figure 5 – Principe de fixation des plaques



R représente la valeur de recouvrement

Figure 6 – Coupe des coins

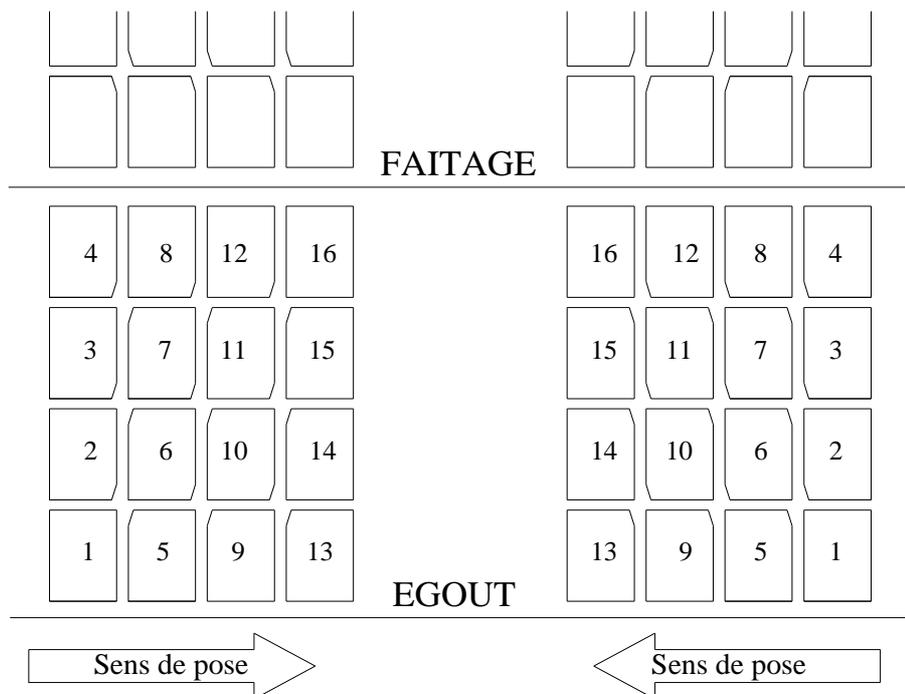
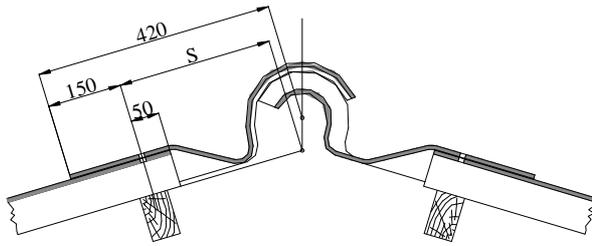


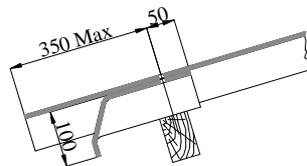
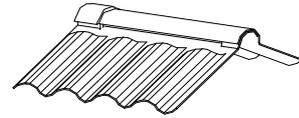
Figure 7 – Principe de mise en œuvre



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

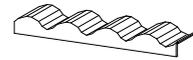
FAITIERE A CHARNIERE VENTILATION

Largeur 1040 mm



CLOSOIR NERVURE

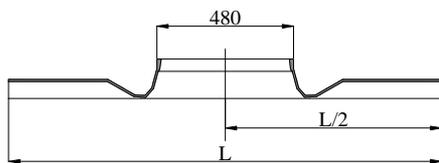
Largeur 1040 mm



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

RACCORD CONTRE MUR

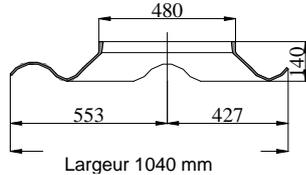
Largeur 1040 mm



L (mm)	1200	1650
---------------	------	------

PLAOUE CHASSIS

Largeur 1040 mm



Largeur 1040 mm

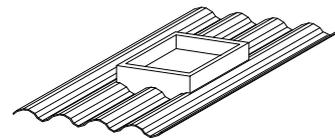
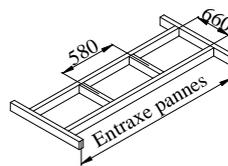


Figure 8 – Accessoires