

Document Technique d'Application

Référence Avis Technique **5.1/19-2573_V1**

Annule et remplace le Document Technique d'Application 5/14-2427

*Couverture en plaques
fibres-ciment support de
tuile canal*

*Roofing made of fibre-
cement corrugated
sheets used as support of
barrel roof tiles*

Plaque Provençale NT SECURSIL R

Relevant de la norme

NF EN 494

Titulaire et Societa Italiana Lastre SpA (SIL)
Distributeur : Via F. Lenzi, 26
IT-25028 Verolanuova (BS)
Italie

Tél. : 00 39 030 99 20 900
Internet : www.sil-lastre.com
Email : info@sil-lastre.com

Groupe Spécialisé n° 5.1

Produits et procédés de couvertures

Publié le 26 septembre 2019



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

(arrêté du 21 mars 2012)

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

Le Groupe Spécialisé n° 5.1 "Produits et procédés de couverture" de la Commission chargée de formuler des Avis Techniques, a examiné le 15 avril 2019, le procédé de couverture « Plaque Provençale NT SECURSIL R », présenté par la Société Italiana Lastre SpA (SIL). Il a formulé, sur ce procédé, le Document Technique d'Application ci-après. Cet Avis annule et remplace l'Avis 5/14-2427. L'Avis a été formulé pour les utilisations en France métropolitaine.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

Procédé de couverture en plaques profilées de fibres-ciment NT (sans amiante) renforcées à l'aide de fibres organiques synthétiques, destinées à recevoir des tuiles canal qui n'assurent qu'une fonction d'aspect. Ces plaques contiennent en outre des fibres organiques naturelles destinées au processus de fabrication et des renforts longitudinaux en feuillets de polypropylène positionnés en flanc d'onde (soit 5 par plaque, cf. figure 1 du Dossier Technique établi par le demandeur - DTED).


1.2 Mise sur le marché

En application du Règlement (UE) n° 305/2011, le produit « Plaque Provençale NT SECURSIL R » fait l'objet d'une Déclaration de Performances (DdP) établie par la Société Italiana Lastre SpA (SIL) 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 Provençale NT SECURSIL R 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 (communiqué à l'usine par le CSTB) pour les plaques supports de tuiles canal ;
- Le logo  (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 (C1X).

2. Avis

2.1 Domaine d'emploi accepté

Les Plaques Provençales NT SECURSIL R support de tuiles canal compatibles (cf. § 3.31), sont conçues pour couvrir tous les types de bâtiments, quelle que soit leur destination (plus particulièrement celle de maisons individuelles), classés dans les catégories à faible ou moyenne hygrométrie ($W/n \leq 5 \text{ g/m}^3$) tant que :

- Les charges totales descendantes, comprenant la charge normale de neige (selon les règles NV 65 modifiées), le poids des tuiles y compris leur mode de fixation, ne dépassent pas 170 daN/m^2 pour les plaques de longueur 1,65 et 1,20 m ;
- Les charges totales descendantes, comprenant la charge normale de neige (selon les règles NV 65 modifiées), le poids des tuiles y compris leur mode de fixation, ne dépasse pas 186 daN/m^2 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. § 8.32 du DTED).

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

L'emploi pour une utilisation dans les Départements et Régions d'Outre-Mer (DROM) n'est pas visé.

En cas de pose des plaques sans les tuiles canal, il y a lieu de se référer aux dispositions du NF DTU 40.37. Dans ce cas, les plaques ne sont pas fixées par rondelles monoblocs.

S'il n'est prévu que l'emploi de tuiles de couvert, on utilise la pose dite normale, la partie large de l'ondulation se trouvant au-dessus (cf. figure 2 du DTED).

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 (cf. figure 3 du DTED).

2.2 Appréciation sur le procédé

2.2.1 Satisfaction aux lois et règlements en vigueur et autres qualités d'aptitude à l'emploi

Stabilité

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

Sécurité en cas d'incendie

Dans les lois et règlements en vigueur, les dispositions à considérer pour la performance des toitures et couvertures de toiture exposées à un incendie extérieur et de l'intérieur.

Les plaques en fibres-ciment bénéficie d'un classement conventionnel A1 vis-à-vis de la réaction au feu selon l'arrêté du 14 février 2003 relatif à la performance des toitures et couvertures de toiture exposées à un incendie extérieur.

Selon l'arrêté du 14 mars 2003 relatif à la performance des toitures et couvertures de toitures exposées à un incendie extérieur, les Plaques Provençales NT SECURSIL R répondent aux exigences de performance vis-à-vis d'un incendie extérieur.

Pose en zones sismiques

Selon la réglementation sismique définie par :

- Le décret n° 2010-1254 relatif à la prévention du risque sismique ;
- Le décret n° 2010-1255 portant délimitation des zones de sismicité du territoire français ;
- L'arrêté du 22 octobre 2010 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.

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).

Isolation thermique

Elle est possible en plancher de comble ou sous rampant en respectant les dispositions de ventilation prévues dans le Dossier Technique.

Étanchéité à l'eau

On peut considérer que les conditions de pose prévues par le Dossier Technique, en matière de pente minimale de toiture sont de nature à conférer aux couvertures ainsi réalisées une étanchéité convenable.

Étanchéité à l'air

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

Aspects sanitaires

Le présent Avis est formulé au regard de l'engagement écrit du titulaire de respecter la réglementation, et notamment l'ensemble des obligations réglementaires relatives aux substances dangereuses, pour leur fabrication, leur intégration dans les ouvrages du domaine d'emploi accepté et l'exploitation de ceux-ci. Le contrôle des informations et déclarations délivrés en application des réglementations en vigueur n'entre pas dans le champ du présent Avis. Le titulaire du présent Avis conserve l'entière responsabilité de ces informations et déclarations.

Données environnementales

Le procédé Plaques Provençales NT SECURSIL R ne dispose d'aucune Déclaration Environnementale (DE) et ne peut donc revendiquer aucune performance environnementale particulière. Il est rappelé que les DE n'entrent pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du produit.

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'arêtiers peut être considérée favorablement.

Acoustique

Les performances acoustiques des systèmes constituent des données nécessaires à l'examen de la conformité d'un bâtiment vis-à-vis de la réglementation acoustique en vigueur :

- Arrêté du 30 juin 1999 relatif aux bâtiments d'habitation ;
- Arrêté du 25 avril 2003 relatif aux hôtels, établissements d'enseignement et de santé ;
- Arrêté du 13 avril 2017 relatif aux travaux de rénovation en zones exposées au bruit ;

Le passage de la performance du système à la performance de l'ouvrage peut être réalisé à l'aide d'une des trois approches suivantes :

- Le calcul selon la norme NF EN 12354-1 à 6, objet du logiciel ACOUBAT ;
- Le référentiel QUALITEL ;
- Les Exemples de Solutions Acoustiques, de janvier 2014.

Aucun élément permettant de justifier des performances acoustiques du procédé n'a été fourni.

2.22 Durabilité - Entretien

Durabilité

Les justifications expérimentales concernent :

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

Elles permettent d'évaluer la durabilité des plaques Provençales NT SECURSIL R 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 Provençales NT SECURSIL R 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 § 9 du DTED.

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

2.23 Fabrication et contrôle

Cet avis est formulé en prenant en compte les contrôles et les modes de fabrication décrits dans le DTED. Compte tenu des dispositions d'auto-contrôle de fabrication prévues au § 5.2 du Dossier Technique, on peut escompter une régularité satisfaisante des produits fabriqués.

Le produit est fabriqué par la Société Italiana Lastre (SIL) à l'usine de fabrication de Verolanuova en Italie.

La fabrication de ces plaques relève de techniques voisines de celles utilisées pour l'obtention des anciennes plaques profilées en amiante-ciment.

Les contrôles de fabrication sont réalisés en conformité avec le référentiel de certification de la marque NF-Plaques profilées fibres-ciment, ce qui justifie la constance de qualité des plaques Provençales NT SECURSIL R.

Les produits bénéficiant d'une attestation de droit d'usage sont identifiables par la présence, sur les plaques, du marquage indiqué au § 1.3. du présent Avis.

2.24 Mise en œuvre

La mise en œuvre des plaques Provençales NT SECURSIL R relève des entreprises de couverture qualifiées et s'apparente aux techniques traditionnelles de pose des anciennes plaques profilées en amiante-ciment.

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

La portée maximale entre axes des appuis est de :

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

La pose des plaques est inversée dans le cas d'une pose à deux tuiles.

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

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

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

2.3 Prescriptions Techniques

Par référence à la norme NF EN 15057 et aux conditions de pose prévues par le Dossier Technique, le système de couverture en plaques Provençales NT SECURSIL R relève de la classe 600 J de la norme NF P 33-303-2.

Une vérification de la tenue des fixations des plaques sous charges ascendantes est à réaliser chantier par chantier.

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

L'utilisation du procédé dans le domaine d'emploi accepté (cf. § 2.1) est appréciée favorablement.

Validité

A compter de la date de publication présente en première page et jusqu'au 30 novembre 2026.

*Pour le Groupe Spécialisé n° 5.1
Le Président*

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Les plaques Provençale NT SECURCIL R comportent des renforts en feuilards de polypropylène positionnés en flanc des ondes (cinq feuilards 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 Verolanuova (Italie).

La présente révision n'apporte pas de nouvelles revendications.

Le rapporteur du Groupe Spécialisé n° 5.1

Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

1. Principe

La couverture utilise des plaques profilées en fibres-ciment sans amiante dénommées Provençale NT SECURSIL R pour :

- Assurer l'étanchéité à l'eau ;
- Servir de support à des tuiles canal de couvert ou de courant et de couvert ; on utilise alors la pose dite à l'envers. La pose à deux tuiles, dite « à l'envers », n'est autorisée que pour les plaques de 1,10 m et 1,20 m.

Les dispositions prévues par le Cahier des Prescriptions Techniques de mise en œuvre « couvertures en plaques profilées en fibres-ciment support de tuiles canal faisant l'objet d'un DTA » (Cahier du CSTB 3297_V2_P1-Mars 2014) sont intégralement applicables, complété par les spécifications particulières prévues dans le présent dossier.

2. Domaine d'emploi

Les Plaques Provençales NT SECURSIL R support de tuiles canal compatibles (cf. § 3.31), sont conçues pour couvrir tous les types de bâtiments, quelle que soit leur destination (plus particulièrement celle de maisons individuelles), classés dans les catégories à faible ou moyenne hygrométrie ($W/n \leq 5 \text{ g/m}^3$) tant que :

- Les charges totales descendantes, comprenant la charge normale de neige (selon les règles NV 65 modifiées), le poids des tuiles y compris leur mode de fixation, ne dépassent pas 170 daN/m² pour les plaques de longueur 1,65 et 1,20 m ;
- Les charges totales descendantes, comprenant la charge normale de neige (selon les règles NV 65 modifiées), le poids des tuiles y compris leur mode de fixation, ne dépasse pas 186 daN/m² pour les plaques de longueur 1,10 m ;
- Les charges ascendantes dues au vent sont indiquées dans les conditions définies dans les tableaux 4 du Dossier Technique (cf. § 8.32).

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

L'emploi pour une utilisation dans les Départements et Régions d'Outre-Mer (DROM) n'est pas visé.

En cas de pose des plaques sans les tuiles canal, il y a lieu de se référer aux dispositions du NF DTU 40.37. Dans ce cas, les plaques ne sont pas fixées par rondelles monoblocs.

S'il n'est prévu que l'emploi de tuiles de couvert, on utilise la pose dite normale, la partie large de l'ondulation se trouvant au-dessus (cf. figure 2).

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 (cf. figure 3).

3. Eléments et Matériaux

3.1 Plaques

3.1.1 Généralités

Les plaques sont composées d'un mélange de ciment, de silice amorphe et de cellulose renforcé par des fibres de polyvinylalcool (PVA).

La plaque Provençale est de type NT (sans amiante) selon définition du § 5.1.1 de la norme NF EN 494.

En cours de fabrication, des feuillards en polypropylène (5 par plaque) sont incorporés dans l'épaisseur de la plaque et dans le sens de la longueur (cf. figure 1).

Les plaques Provençale NT SECURSIL R sont de couleur ocre (oxydes de fer) et teintées dans la masse.

La gamme Provençale NT SECURSIL R propose trois longueurs de plaques :

- 1,10 m ;
- 1,20 m ;
- 1,65 m.

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

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

La valeur nominale du recouvrement transversal est 200 mm.

3.1.2 Caractéristiques géométriques

3.1.2.1 Profil des ondes (cf. figure 1)

Les caractéristiques géométriques des plaques et leurs tolérances sont présentées dans le tableau 1 en fin de dossier.

Le profil de la plaque Provençale NT SECURSIL R est adapté au profil des tuiles canal "grand modèle" (ouverture comprise entre 190 mm et 225 mm) :

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

La référence des plaques selon le Cahier du CSTB 3297_P2_V4 d'octobre 2018 est 230/60 4 ondes.

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

3.1.2.2 Coins prédécoupés en usine pour recouvrement de 200 mm

Les plaques sont généralement livrées sans pré-découpage des coins.

Sur demande, les coins peuvent être prédécoupés en usine (cf. figure 4) pour un recouvrement R = 200 mm avec A = 60 mm et B = 65 mm (cf. figure 5).

Selon l'utilisation, 3 types de pré-découpage sont disponibles :

- Plaque de faitage avec 1 coin coupé en partie basse à gauche ;
- Plaque courante (ou versant), avec 2 coins coupés en partie haute à droite et partie basse à gauche ;
- Plaque d'égout avec 1 coin coupé en partie haute à droite.

Cette définition est donnée pour un sens de pose dit « à droite » et pour un recouvrement de 200 mm.

3.1.3 Caractéristiques physiques et mécaniques

3.1.3.1 Caractéristiques physiques

- Masse volumique : elle est au minimum de 1,35 g/cm³ ;
- Masse surfacique : elle est de 14 kg/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 § 5.4.4, § 5.4.5, § 5.4.2 et § 5.4.3 de la norme NF EN 494.

3.1.3.2 Caractéristiques mécaniques

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

La plaque Provençale NT SECURSIL R relève de la catégorie C1X définie au § 5.5.2 de la norme NF EN 494.

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

Les plaques ont été testées en état de livraison selon la norme NF EN 15057 d'octobre 2006 pour les portées maxi envisagées au § 8.31.

Les systèmes de couverture, utilisant les plaques Provençale NT SECURSIL R et les fixations décrites au § 3.2.2, réalisés selon la mise en œuvre décrite au paragraphe 8 relèvent de la classification 600 Joules définie au § 3 de la norme NF P 33-303-2.

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 Provençale NT SECURSIL R testées en association avec les éléments de liaison et de répartition décrits dans le § 4 du NF DTU 40.37 P1-2.

Les valeurs du tableau 3 sont données pour une position des fixations à 50 mm du bord de la plaque inférieure et à 150 mm du bord de la plaque supérieure.

3.2 Accessoires des plaques en fibres-ciment

3.2.1 Accessoires de couverture en fibres-ciment

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

- Les faîtières de ventilation à charnière (cf. figure 6) ;
- Les raccords de mur (cf. figure 7) ;
- Les closoirs ondulés (cf. figure 8) ;
- Les plaques à châssis (cf. figure 9).

Les raccords de mur et les faîtières à charnière se posent sans coupe des joints et sont compatibles avec les plaques avec ou sans coins coupés.

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

3.22 Accessoires de fixation des plaques

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

Les plaquettes de répartition sont de dimensions 40 x 40 mm.

Les plaquettes de répartition sont incurvées dans le cas de la pose à 2 tuiles. Dans les autres cas, elles sont plates.

Dans le cas de pose sans tuiles, les plaques ne sont pas fixées par rondelles monoblocs.

3.3 Tuiles et accessoires

3.31 Tuiles canal de terre cuite

Leurs conditions d'emploi sont données dans le *Cahier du CSTB 3297_V2_P1* de mars 2014.

La liste nominative des tuiles mises en œuvre sur les plaques Provençale NT SECURSIL R, est indiquée dans le *Cahier du CSTB 3297_P2_V4* d'octobre 2018 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.

3.32 Accessoires de fixation des tuiles sur les plaques

3.321 Fixation des tuiles par collage souple

Le collage souple est défini au paragraphe 5.1 du *Cahier du CSTB 3297_V2_P1* de mars 2014. Les mastics utilisables par référence aux normes NF P 85-610 et NF P 85-611 sont les suivants :

- SIKAFLEX 1 A de la Société SIKA ;
- SIKAFLEX 11 FC de la Société SIKA ;
- GUTTA G 137 de la Société GUTTATERNA ;
- GUTTA G 139 de la Société GUTTATERNA ;
- RUBSON PU 200 de la Société HENKEL ;
- SOUDAFLEX 40 FC de la Société SOUDAL ;
- EXTHANE FC 1 de la Société G.E.B.

3.322 Fixation des tuiles par scellement

En égout, en faitage et en rive de la couverture, le mortier de scellement (le mortier de ciment est exclu) défini au paragraphe 5.1 du *Cahier du CSTB 3297_V2_P1* de mars 2014.

3.323 Fixation des tuiles par crochets :

Crochets métalliques avec ligatures inox définis au paragraphe 5.1 du *Cahier du CSTB 3297_V2_P1* de mars 2014.

3.4 Compléments d'étanchéité

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

3.5 Accessoires de finition

- Plaque à châssis (cf. figure 9) ;
- Feuilles de zinc façonnées, conformes au § 6 de la NF DTU 40.37 P1-2, pour passage des ventilations (cf. figure 10) ;
- Closoirs souples ventilés n 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.

4. Fabrication

Les plaques Provençale NT SECURSIL R sont fabriquées dans l'usine de la Société Italiana Lastre SpA (SIL) à Verolanuova (Brescia) en Italie, bénéficiant d'une attestation du droit d'usage de la marque NF-Plaques profilées en fibres-ciment.

Les accessoires en fibres-ciment des Plaques Provençale NT SECURSIL R sont également fabriqués dans l'usine de la Société Italiana Lastre SpA (SIL) à Verolanuova (Brescia) en Italie.

Les plaques Provençale NT SECURSIL R et leurs accessoires en fibres-ciment sont fabriqués en présence d'eau à partir d'un mélange homogène de ciment, conforme aux normes françaises, et d'une armature de fibres polyvinylalcool (PVA) et de cellulose comme fibres processus.

Les plaques profilées sont de plus armées au moyen de renforts longitudinaux constitués de feuillets de polypropylène.

Les différentes phases de la fabrication des plaques sont :

- Défibrage ;
- Mélange des fibres organiques synthétiques et naturelles avec de l'eau, du ciment et de la silice amorphe ;
- Envoi de la préparation liquide dans des bacs équipés de cylindres filtrants qui transfèrent sur un feutre sans fin, un mince film de fibres-ciment ;
- Enroulement du film en fibres-ciment sur un cylindre de format pour obtenir l'épaisseur désirée ;
- Incorporation des renforts en feuillet à raison de 5 par plaque ;
- Découpe suivant une génératrice du cylindre ;
- Mise en forme de la plaque et empilage sur moules en acier avant maturation ;
- Prédécoupe des coins à sec en usine.

5. Contrôles de fabrication

Les autocontrôles et les contrôles sont réalisés conformément au Règlement Particulier de la marque NF-Plaques profilées en fibres-ciment et sont notamment les suivants :

5.1 Sur matières premières

- Ciment : finesse, surface spécifique Blaine, résistance à la flexion et à la compression ;
- Fibres de renfort : dimension ;
- Cellulose : humidité, PH, usinage des fibres ;
- Fibres synthétiques : diamètre et longueur, résistance à la traction, allongement à la rupture, module d'Young ;
- Charges (silice amorphe, Mica) : caractéristiques chimique, granulométrie, poids spécifique.

5.2 En cours de fabrication

- Hygrométrie de la cellulose dans le pulper et dans le silo ;
- Raffinage de la cellulose, pouvoir de rétention, densité du mélange ;
- Contrôle d'agents flocculants, humidité de darc ;
- Contrôle de la position des renforts ;
- Température de dessèchement et T° des plaques après démoulage ;
- Épaisseur et géométrie des plaques.

5.3 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, ainsi qu'au référentiel NF 249.

6. Identification du produit

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

- Le numéro de l'usine ;
- Le numéro de rattachement du Document Technique d'Application (communiqué à l'usine par le CSTB) pour les plaques supports de tuiles canal ;



- Le logo  (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 (C1X).

7. Assistance technique

La Société Italiana Lastre SpA (SIL) met au service de sa clientèle son équipe de techniciens pour une assistance téléphonique relative aux caractéristiques techniques du produit et à la pose du procédé. Elle propose également une aide au dimensionnement ainsi qu'une aide au démarrage travaux sur chantier, sur demande.

8. Mise en œuvre

8.1 Pentes 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 donnés dans le *Cahier du CSTB 3297_V2_P1* de mars 2014.

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

Le recouvrement transversal standard est compris entre 200 et 260 mm. Dans le cas de plaques avec coins coupés en usine, le recouvrement ne doit pas excéder 220 mm.

Le réglage du recouvrement longitudinal peut être fait à l'aide d'un gabarit de pose qui doit s'emboîter correctement sur les sommets des ondes tout le long du recouvrement.

La pente minimale admissible est de 9 % pour une pose à une tuile et de 15 % pour une pose à deux tuiles.

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

Nota : pour des pentes supérieures à 31 %, le recouvrement transversal peut être réduit à 140 mm dans le cas de plaques sans coins coupés.

8.2 Support de la couverture

Les supports de couverture des plaques fibres ciment sont ceux définis au paragraphe 4 du *Cahier du CSTB 3297_V2_P1* de mars 2014.

8.3 Dimensionnement des appuis, portées et charges admissibles

8.3.1 Charges descendantes

La largeur des appuis, les portées et charges de neige admissible sont données dans le paragraphe 3 du *Cahier du CSTB 3297-V2_P1* de mars 2014.

- L'écartement maximal des plaques Provençale NT SECURSIL R de longueur 1,10 m est de 0,90 m.

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

- L'écartement maximal des plaques Provençale NT SECURSIL R de longueur 1,20 m est de 1,00 m.

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

- L'écartement maximal des plaques Provençale NT SECURSIL R de longueur 1,65 m est de 1,45 m.

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

8.3.2 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 selon les règles NV65 modifiées 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. *tableaux 4*).

N = Nombre de fixations par m².

P = Poids de la couverture au m² en daN/m² comprenant le poids des plaques Provençale NT SECURSIL R + poids des tuiles canal en terre avec 1 ou 2 rangs de tuile.

R_n = valeur minimale entre :

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

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

Les charges admissibles en fonction des portées et de la résistance caractéristique R_n sont données dans le tableau 4.

8.4 Pose des Plaques Provençale NT SECURSIL R

La pose est réalisée conformément aux dispositions du *Cahier du CSTB 3297_V2_P1* de mars 2014.

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

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

Les plaques sont normalement posées à l'endroit pour recevoir la tuile de couvert (pose dite "à une tuile"). Les plaques de 1,10 m et 1,20 m uniquement peuvent être aussi posées à l'envers et recevoir les tuiles de courant et de couvert (pose dite "à deux tuiles").

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 à l'égout, la panne sablière est surélevée de 8 mm.

La pose s'effectue par rangées successives de l'égout vers le faitage.

Les règles de pose spécifiques aux différents types de plaque sont les suivantes :

a) Cas des plaques livrées sans coins coupés en usine

- Le recouvrement transversal maximal est 260 mm ;
- Le sens de pose peut être choisi en fonction des ouvrages particuliers de la couverture ;
- La coupe des coins est réalisée in situ sur chantier à l'aide d'une scie, d'une griffe, d'une pince spéciale ou d'une tronçonneuse à disque selon les dimensions données par les croquis selon les prescriptions de la figure 5.

Nota : lors du découpage des plaques en fibre-ciment, toutes précautions seront prises en matière de protection du personnel sur le chantier selon la réglementation en vigueur.

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 faîtières à charnière) les rend compatibles avec tous les types de plaque avec ou sans coins coupés.

b) Cas des plaques livrées avec coins prédécoupés en usine

La pose s'effectue impérativement de la droite vers la gauche (pose dite « à droite »).

En cas de recouvrement supérieur à 200 mm (mais inférieur à 260 mm), une recoupe sur chantier s'avère nécessaire (cf. figure 5).

8.5 Fixation des plaques PROVENÇALE NT SECURSIL R

La mise en œuvre des fixations des plaques est réalisée conformément au paragraphe 5.2 du NF DTU 40.37 P1-1.

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 sont à percer sur le chantier (le diamètre du trou est de 1 mm supérieur à celui de la vis). L'emploi du marteau, du poinçon ou du tire-fond pour ce perçage est interdit.

Les plaques sont fixées au sommet de la 2^{ème} et 4^{ème} onde par rapport au sens de pose.

8.6 Pose des compléments d'étanchéité

Elle est réalisée conformément au § 5.3 du 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.

8.7 Pose et fixation des tuiles

La pose des tuiles est réalisée conformément au paragraphe 5 du *Cahier du CSTB 3297_V2_P1* de mars 2014.

On adoptera les règles suivantes :

- Les tuiles de couvert sont posées à recouvrement sur les sommets d'onde des plaques Provençale NT SECURSIL R, posées normalement ;
- La pose des tuiles peut se faire à "joints droits" comme à "joints décalés" ;
- Elles peuvent être posées ou fixées par mortier (en rives et en égout seulement), collage souple ou par crochets.

- Le recouvrement minimal entre tuiles de courant et de couvert doit être de 100 mm.

8.71 Fixation des tuiles par collage souple

Elle est réalisée conformément aux paragraphes 5.1 et 5.2.1, tableaux 1, 2 et 3 du *Cahier du CSTB 3297_V2_P1* de mars 2014.

8.72 Fixation des tuiles par crochets

Elle est réalisée conformément aux tableaux 1, 2, et 3 des paragraphes 5.2.1 et 5.2.2 du *Cahier du CSTB 3297_V2_P1* de mars 2014.

Les plots de mastic doivent être conformes au paragraphe 5.2 du *Cahier du CSTB 3297_V2_P1* de mars 2014.

8.73 Fixation des tuiles par scellement

La fixation des tuiles par scellement au mortier n'est possible qu'en rive et en égout.

8.8 Traitement des points singuliers

Il est réalisé conformément au paragraphe 6 du *Cahier du CSTB 3297_V2_P1* de mars 2014.

8.81 Faîtage

Les faîtières doivent être fixées en deux points sur chaque panne faîtière avec les plaques profilées de la rangée supérieure et avec le même recouvrement.

Le faîtage peut être ventilé ou non.

8.811 Faîtage ventilé

Il est réalisé à l'aide d'un raccord de faîtage selon les dispositions du § 6.2.4 et de l'Annexe G du *Cahier du CSTB 3297_V2_P1* de mars 2014, d'une faîtière à charnière selon les dispositions du § 6.2.3 et de l'Annexe F du *Cahier du CSTB 3297_V2_P1* de mars 2014 ou d'un closoir ventilé, certifié QB, dont la largeur est adaptée au profil fort galbe de la plaque. Dans le cas de l'utilisation d'un closoir certifié QB, la classe d'adaptabilité du closoir doit être G2.

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

8.812 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. La ventilation doit alors être réalisée en pignon.

8.82 Égout

Dans ces cas, la ventilation est assurée au moyen :

- D'orifices de ventilation lorsque la finition en égout est une génoise réalisée conformément au paragraphe 6.11 du *Cahier du CSTB 3297_V2_P1* de mars 2014 ;
- D'un closoir en fibres-ciment mis en œuvre conformément au paragraphe 6.12 du *Cahier du CSTB 3297_V2_P1* de mars 2014.

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

Le débord des plaques ne peut être supérieur à :

- 200 mm si la toiture est munie d'une gouttière ;
- 350 mm dans le cas contraire.

L'obturation des vides entre les plaques et la panne sablière se fait à l'aide de closoirs ondulés ou de closoirs dentelés (non fournis).

Les closoirs ondulés doivent être posés en même temps et avec les mêmes fixations que la première rangée de plaques profilées.

Les closoirs dentelés ou closoirs plans se posent à bords jointifs uniquement sur pannes bois (ou fourrures de bois), et doivent être fixés par 3 vis dans la panne sablière.

Ces closoirs ne sont pas étanches à la neige poudreuse.

8.83 Rive de tête

La rive de tête est réalisée avec un raccord en tête de mur conformément au paragraphe 6.3 du *Cahier du CSTB 3297_V2_P1* de mars 2014. Ce raccord ne nécessite pas de coupe de coins et est maintenu par 2 fixations sur chaque panne faîtière, avec les plaques profilées de la dernière rangée.

Le recouvrement est le même que celui des plaques et les compléments d'étanchéité sont requis dans les mêmes conditions que pour les plaques de partie courante.

8.84 Rive latérale

Les rives latérales sont réalisées conformément aux paragraphes 6.4.2 (rive sur mur en élévation) et 6.4.1 + annexe H (rive avec débord et rive sur mur) du *Cahier du CSTB 3297_V2_P1* de mars 2014.

8.85 Noue et rive biaise

Les noues doivent être mises en œuvre conformément au paragraphe 6.5 du *Cahier du CSTB 3297_V2_P1* de mars 2014.

Elles sont de type encaissées et métalliques.

Le débord des plaques profilées sur le relief de la noue ne doit pas être inférieur à 50 mm, comptés 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.

8.86 Pénétrations discontinues

• Conduits de ventilation : le passage des conduits de ventilation est effectué à l'aide de feuilles de zinc façonnées au profil Provençale NT SECURSIL R conformément au paragraphe 6.6 du *Cahier du CSTB 3297_V2_P1* de mars 2014 ;

• Pénétrations diverses : utilisation d'un raccord profil des plaques Provençale NT SECURSIL R pièce unique symétrique qui se pose indépendamment du sens de pose des plaques.

8.9 Ventilation de la sous-face de la couverture

Elle est réalisée conformément au paragraphe 3.2 du *Cahier du CSTB 3297_V2_P1* de mars 2014, pour les toitures sans et avec isolation thermique.

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

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

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

9. Entretien

Il est réalisé conformément au paragraphe 7 du *Cahier du CSTB 3297_V2_P1* de mars 2014.

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.

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.
- Essais performances climatiques selon NF EN 494, Origine Institut Giordano :
 - gel/dégel : P.V. n° 271226 du 08 juillet 2010,
 - chaleur/pluie : P.V. n° 271219 du 08 juillet 2010,
 - imperméabilité : P.V. n° 271215 du 08 juillet 2010,
 - immersion/séchage : P.V. n° 271224 du 08 juillet 2010,
 - eau chaude : P.V. n° 271225 du 08 juillet 2010.
- Essais de résistance à la traversée d'un corps mou de grandes dimensions selon NF EN 15057, Origine Institut Giordano : P.V. n° 266949 du 08 mars 2010.
- Essais de résistance au déboutonnage selon la norme XP P 30-311, Origine ICITE.
- Essais de résistance au déboutonnage selon la norme NF P 30-311, Origine Institut Giordano.
- Essais de résistance à la traversée d'un corps mou de grandes dimensions selon NF P 33-303-2, Origine Institut Giordano : P.V. n° 271930 du 27 juillet 2010.

C. Références

C1. Données Environnementales¹

Le procédé « Plaque Provençale NT SECURSIL R » ne fait pas l'objet d'une Déclaration Environnementale (DE). Il ne peut donc revendiquer aucune performance environnementale particulière.

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

C2. Autres références

Les premiers emplois des plaques Provençale NT SECURSIL R, avec renfort en fils de polyéthylène, remontent à 1998. Depuis cette date, plus de 1 500 000 de m² de couverture ont été réalisés.

La fabrication des plaques Provençale NT SECURSIL R, avec renforts en feuillards de polypropylène, a débuté en juillet 2009.

Depuis 2014, plus de 900 000 m² ont été posés en France.

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

Tableaux et figures du Dossier Technique

Tableau 1 - Dimension et tolérances (cf. § 3.12)

Spécifications	Valeur (mm)	Tolérances (mm)	Références
Longueurs	1 100 - 1 200 - 1 650	± 10	§ 5.2.4 NF EN 494
Largeur hors tout	964	+ 10 ; - 5	
Pas d'onde	230	± 2	
Hauteur d'onde	60	± 3	
Épaisseur	6,5	± 0,6	
Équerrage de la plaque	0	≤ 3	
Rectitude de rive dans le plan horizontal	0	≤ 6	NF P 08-102
Hauteur de l'onde relevée	9 à 16	-	-
Hauteur de l'onde retombante	47 à 54	-	-
Masse des plaques (kg)	14,7 - 16,1 - 22,1 kg	- 0 / + 10%	-
Masse surfacique (kg/m ²)	17 kg/m ²	- 0 / + 10%	-

Tableau 2 - Caractéristiques mécaniques (cf. § 3.132)

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 - Résistances caractéristiques au déboutonnage définies selon la norme NF P30-311 (cf. § 3.132)

Résistance Caractéristique	Plaquette 40 x 40 ép. 0,8 mm	Rondelle monobloc	Rondelle Dôme
Pk (daN) *	170	145	280

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

Tableau 4 - Résistances aux charges ascendantes de vent extrêmes admissibles en daN/m² au sens des règles NV 65 modifiées en fonction de la portée des plaques et de la résistance caractéristique R_n (cf. § 8.32)

Charge ascendantes extrême admissible (daN/m ²) en rive avec vent perpendiculaire aux génératrices Portée 1,45 m		Pose sans tuile	Pose 1 tuile
Densité de fixations/m ²		1,5 / m ²	1,5 / m ²
2 fixations par plaque par appui	Résistance caractéristique R _n	145	205
		170	233
		280	344*

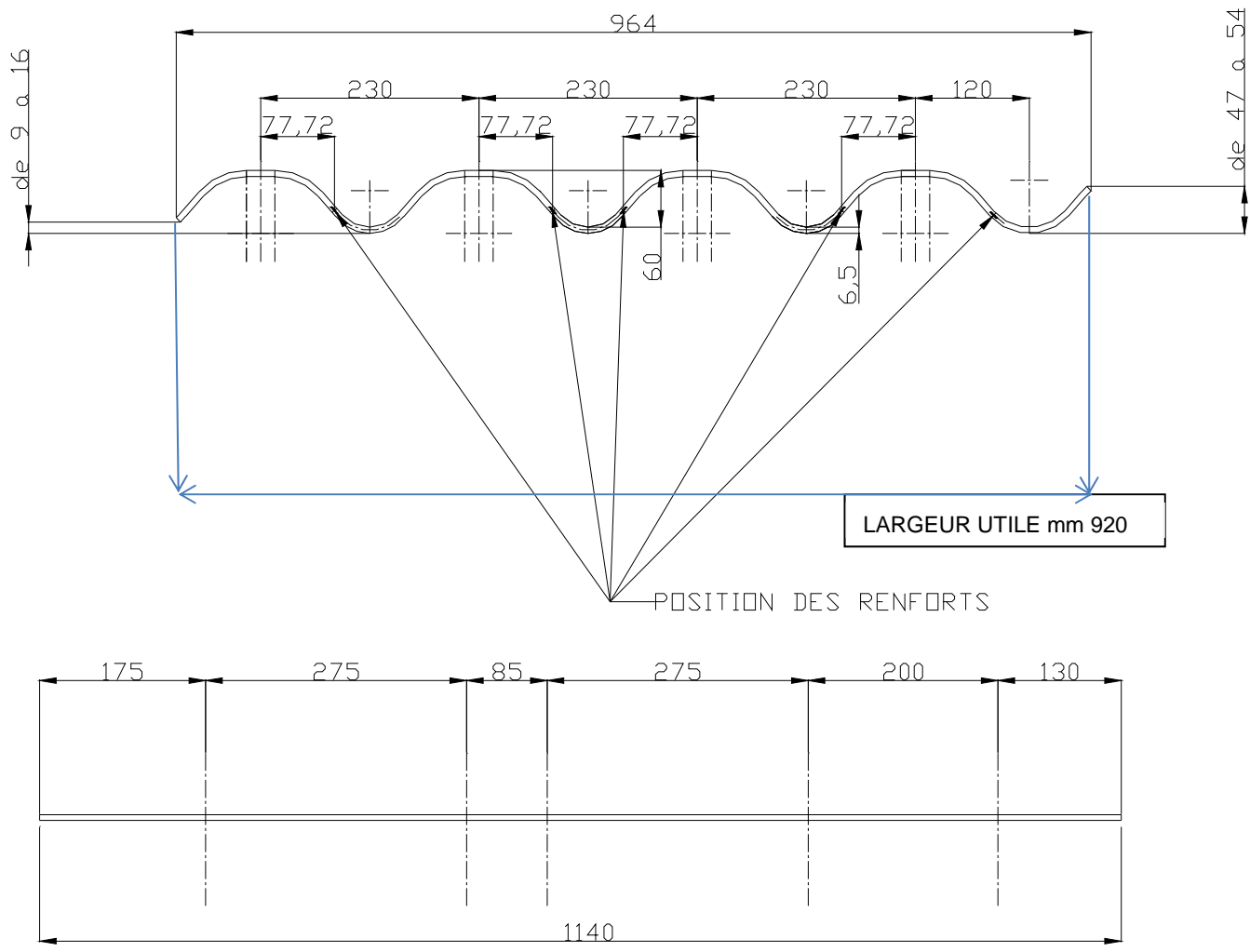
* La flexion de la plaque est dimensionnante pour ces calculs.

Charge ascendantes extrême admissible (daN/m ²) en rive avec vent perpendiculaire aux génératrices Portée 1,00 m		Pose sans tuile	Pose 1 tuile	Pose 2 tuiles
Densité de fixations/m ²		2,17/m ²	2,17/m ²	2,17/m ²
2 fixations par plaque par appui	Résistance caractéristique R _n	145	277	304
		170	318	345
		280	495	522

Charge ascendantes extrême admissible (daN/m ²) en rive avec vent perpendiculaire aux génératrices Portée 0,90 m		Pose sans tuile	Pose 1 tuile	Pose 2 tuiles
Densité de fixations/m ²		2,42/m ²	2,42/m ²	2,42/m ²
2 fixations par plaque par appui	Résistance caractéristique R _n	145	303	330
		170	348	375
		280	545	572

Hypothèses :

- Pose 1 tuile, poids des tuiles : 27 daN/m².
- Pose 2 tuiles, poids des tuiles : 54 daN/m².
- Poids surfacique des plaques : 17 daN/m².
- Coefficient de sécurité : 1,35.



Position des renforts durant la fabrication, avant profilage.

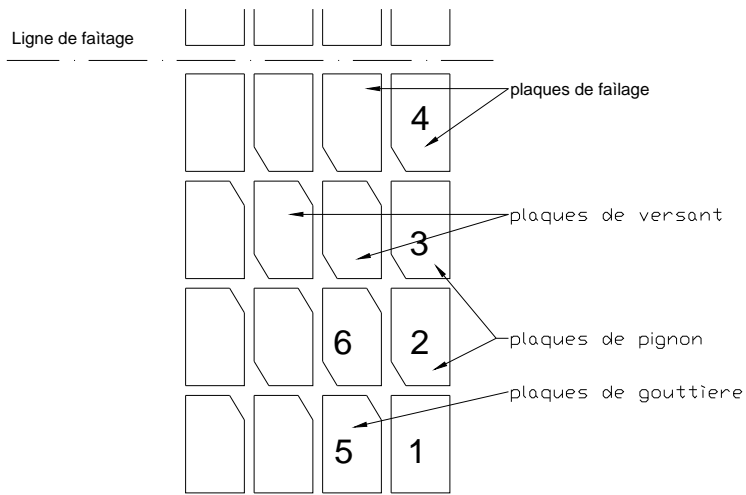
Figure 1 – Plaque PROVENÇALE NT SECURSIL R



Figure 2 – Pose traditionnelle à 1 tuile (tuiles de couvert)



Figure 3 – Pose à 2 tuiles (tuiles de couvert et de courant)



sens de pose
←

Figure 4 – Disposition des coins coupés



A = 60 mm

B = 65 mm

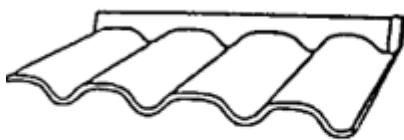
Figure 5 – Découpage des coins



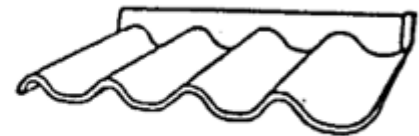
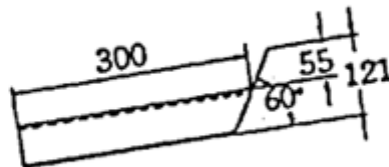
Pose à 1 tuile

Pose à 2 tuiles (non fourni)

Figure 6 – Faîtière de ventilation à charnière



Pose à 1 tuile

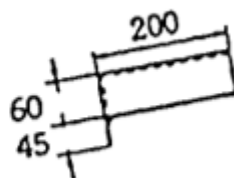


Pose à 2 tuiles

Figure 7 – Raccord de mur

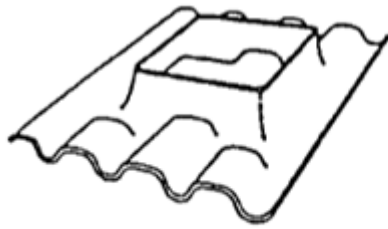


Pose à 1 tuile

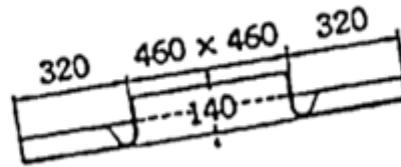


Pose à 2 tuiles

Figure 8 – Closoir ondulé non ventilé



Pose à 1 tuile



Pose à 2 tuiles

Figure 9 – Plaque à châssis

1. Pour \varnothing de perçage dans la plaque : 110 mm max

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

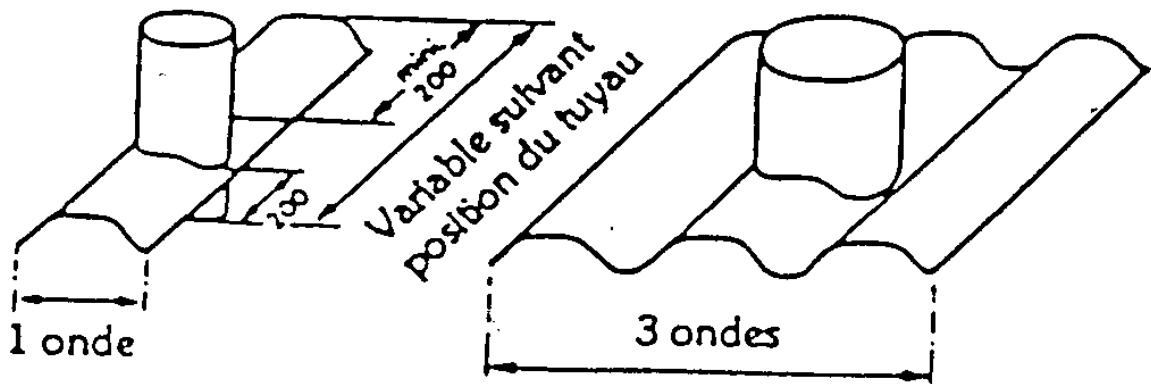


Figure 10 – Passage de ventilation en zinc