

Commission chargée de formuler des Avis Techniques

Groupe Spécialisé n° 5 Toitures, couvertures, étanchéités

Couvertures en plaques profilées en fibres-ciment support de tuiles canal faisant l'objet d'un Document Technique d'Application

Cahier des Prescriptions Techniques communes d'exécution

Ce document a été entériné le 07/10/2013 par le Groupe Spécialisé n° 5
«Toitures, couvertures, étanchéités» de la Commission chargée
de formuler des Avis Techniques et des Documents Techniques d'Application.
Annule et remplace le cahier du CSTB n° 3297 de novembre 2000.

Établissement public au service de l'innovation dans le bâtiment, le CSTB, Centre Scientifique et Technique du Bâtiment, exerce quatre activités clés : la recherche, l'expertise, l'évaluation, et la diffusion des connaissances, organisées pour répondre aux enjeux de la transition écologique et énergétique dans le monde de la construction. Son champ de compétences couvre les produits de construction, les bâtiments et leur intégration dans les quartiers et les villes.

Avec plus de 900 collaborateurs, ses filiales et ses réseaux de partenaires nationaux, européens et internationaux, le groupe CSTB est au service de l'ensemble des parties prenantes de la construction pour faire progresser la qualité et la sécurité des bâtiments.

Toute reproduction ou représentation intégrale ou partielle, par quelque procédé que ce soit, des pages publiées dans le présent ouvrage, faite sans l'autorisation de l'éditeur ou du Centre Français d'Exploitation du droit de copie (3, rue Hautefeuille, 75006 Paris), est illicite et constitue une contrefaçon. Seules sont autorisées, d'une part, les reproductions strictement réservées à l'usage du copiste et non destinées à une utilisation collective et, d'autre part, les analyses et courtes citations justifiées par le caractère scientifique ou d'information de l'œuvre dans laquelle elles sont incorporées (Loi du 1^{er} juillet 1992 - art. L 122-4 et L 122-5 et Code Pénal art. 425).

© CSTB 2014

Couvertures en plaques profilées en fibres-ciment support de tuiles canal faisant l'objet d'un Document Technique d'Application

Cahier des Prescriptions Techniques d'exécution

S O M M A I R E

Préambule	2	Annexe A	
1. Domaine d'application	2	Plaques profilées en fibres-ciment	
2. Composants de la couverture.....	2	d'épaisseur 6,5 mm	16
3. Conception des couvertures	2	Annexe B	
3.1 Dimensionnement	2	Fixation mécanique des tuiles à l'égout	
3.2 Ventilation.....	3	et au recouvrement des plaques	
3.3 Pente	3	de fibres-ciment.....	18
4. Support de couverture	3	Annexe C	
4.1 Configuration sur structure directement	3	Pose scellée des tuiles en égout	19
4.2 Configuration sur support isolant de couverture en caissons chevronnés à parement ligno-cellulosique	3	Annexe D	
4.3 Configuration sur support isolant de couverture en panneaux sandwich à parement ligno-cellulosique	3	Pose collée des tuiles en égout.....	21
5. Mise en œuvre des couvertures	4	Annexe E	
5.1 Accessoires de fixation des tuiles sur les plaques	4	Pose scellée des tuiles au faîtement.....	22
5.2 Mise en œuvre des tuiles sur les plaques.....	5	Annexe F	
6. Traitement des points singuliers.....	8	Pose à sec des tuiles au faîtement.....	24
6.1 Égout (Annexes C et D)	8	Annexe G	
6.2 Faîtement et arêtier	8	Pose à sec des tuiles au faîtement.....	25
6.3 Rive de tête contre mur	11	Annexe H	
6.4 Rive latérale.....	12	Exemple de traitement de rive	26
6.5 Noue.....	13		
6.6 Passage de conduit de ventilation.....	14		
7. Entretien de la couverture.....	15		

Préambule

Les couvertures en plaques profilées en fibres-ciment sont visées par la norme NF DTU 40.37.

Les procédés de couverture en plaques en fibres-ciment support de tuiles canal ne sont pas visés par ce DTU et relèvent donc de la procédure de Document Technique d'Application.

Les plaques en fibres-ciment associées à leurs fixations et accessoires assurent à elles seules l'étanchéité à l'eau. Les tuiles n'assurent qu'une fonction d'aspect.

Le présent Cahier des Prescriptions Techniques d'exécution présente les prescriptions de mise en œuvre des couvertures en plaques en fibres-ciment support de tuiles canal constituées de :

- plaques en fibres-ciment de type NT de classe C1X au sens de la norme NF EN 494, et faisant l'objet de la marque NF - Plaques profilées en fibres ciment (numéro de l'application NF249) ;
- tuiles canal de terre cuite relevant de la norme NF EN 1304 et faisant l'objet de la marque NF - Tuiles de terre cuite (numéro de l'application NF063), adapté au profil des plaques.

La pose d'une plaque support de tuiles (*Annexe A*) sans tuile n'est pas prévue par le présent document. Ce cas particulier doit faire l'objet de dispositions spécifiques prévues au DTA de la plaque support de tuiles concernée.

1. Domaine d'application

Le présent Cahier des Prescriptions Techniques d'exécution précise les conditions d'emploi et de mise en œuvre des couvertures « sèches » en plaques en fibres-ciment support de tuiles canal (pente maximale de la charpente 100 %), en France européenne et en climat de plaine (implantées à une altitude inférieure ou égale à 900 m), sur des bâtiments à faible ou à moyenne hygrométrie, c'est-à-dire les locaux pour lesquels le rapport W/n est inférieur ou égal à 5 g/m³, où W = quantité de vapeur d'eau produite à l'intérieur du local (g/h) ; et n = taux de renouvellement d'air (m³/h).

L'emploi en climat de montagne (altitude supérieure à 900 m) n'est pas traité.

L'emploi en zones sismiques est précisé par le Document Technique d'Application des plaques en fibres-ciment support de tuiles canal.

L'emploi est limité vis-à-vis des efforts de vent au tableau ci-après :

Zone de vent au sens des Règles NV65 modifiées								
	Zone 1		Zone 2		Zone 3		Zone 4	
Site	normal	exposé	normal	exposé	normal	exposé	normal	exposé
Hauteur (m)	40	40	40	40	40	30	30	20

2. Composants de la couverture

Excepté pour leur longueur maximale, leur section (ondes), et leurs profils (190, 200, 230, 234 et 235) définis en *Annexe A*, les plaques sont conformes au §3 de la norme NF DTU 40.37 P1-2. Les valeurs de hauteur, pas d'onde, retombée et relevée, ainsi que la longueur

maximale des plaques, sont définies dans le Document Technique d'Application.

Les systèmes de couverture réalisés doivent relever au moins de la classe 600 J au sens de la norme NF P 33-303-2.

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. Dans certains cas de profils de plaques (*Annexe A*), les plaquettes de répartition 40 mm x 40 mm présentent une courbure. Dans les autres cas, les plaquettes sont plates (*Figure 1*). Le Document Technique d'Application des plaques sous tuiles précisera dans quels cas elle est utilisée.



Figure 1 – Plaquette 40 x 40 mm plate et plaquette 40 x 40 mm bombée

La géométrie des tuiles doit être adaptée au profil de la plaque profilée en fibres-ciment.

Le DTA des plaques en fibres-ciment support de tuiles canal, faisant référence à la partie 2 du présent cahier, précise les références des tuiles adaptées au profil de chaque plaque profilée en fibres-ciment en fonction de leur pose à une ou deux tuiles.

3. Conception des couvertures

La conception des couvertures en plaques profilées en fibres-ciment support de tuiles canal est conforme au § 4 de la norme NF DTU 40.37 P1-1 complété par les prescriptions ci-après.

3.1 Dimensionnement

Le dimensionnement de l'ouvrage est réalisé conformément au § 4.2.2.2 et 4.2.2.3 de la norme NF DTU 40.37 en tenant compte, tant en charges ascendantes qu'en charges descendantes, d'un poids de couverture P pris égal au poids des plaques profilées en fibres ciment + poids des tuiles canal de terre cuite. Il sera indiqué dans le DTA de la plaque sous tuile.

Quelle que soit la pente visée, pour un recouvrement de 200 mm, la portée maximale entre axes des appuis est limitée à :

- 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.

Pour une pente $\geq 31\%$ et un recouvrement de 140 mm, la portée maximale entre axes des appuis est limitée à :

- 1,06 m pour les plaques de longueur 1,20 m ;
- 0,96 m pour les plaques de longueur 1,10 m.

Pour les plaques de longueur supérieure à 1,65 m, le DTA indiquera la portée maximale selon le recouvrement prévu inférieur à 200 mm.

La charge normale de neige selon les règles NV65 modifiées ne dépasse pas 186 daN/m² pour les plaques de longueur inférieure ou égale à 1,20 m.

Pour les plaques de longueur supérieure à 1,20 m, le DTA indiquera la charge admissible normale de neige selon la portée.

3.2 Ventilation

En aggravation du DTU 40.37, dans le cas de couverture sans isolation thermique (§ 5.5.2.1 de la norme NF DTU 40.37), la ventilation de la sous-face des plaques doit être, même si la couverture ne comporte pas de compléments d'étanchéité, réalisée au moyen de deux séries d'ouverture (entrée en égout et sortie en faîte) de section au moins égale à 1/4000 de la surface totale de la couverture.

Dans les autres cas, les conditions de ventilation en sous-face des plaques sont celles prescrites par la norme NF DTU 40.37.

3.3 Pente

La pente maximale du support est de 100 %.

Pose à une tuile

La pente du support doit être supérieure à 9 %.

Pose à deux tuiles

La pente du support doit être supérieure à 15 %.

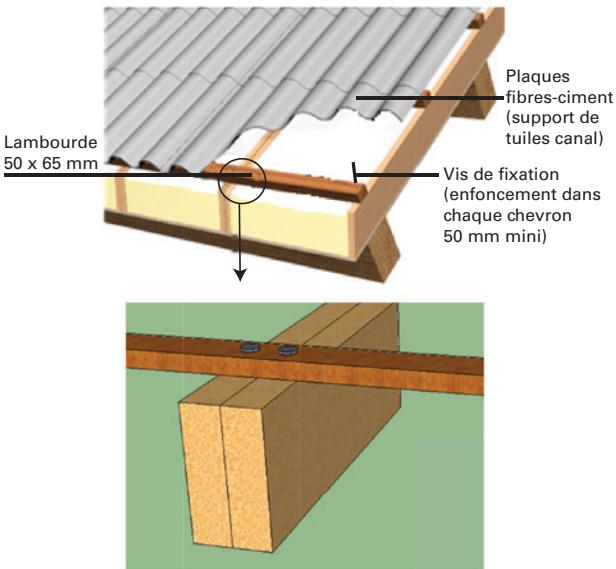


Figure 2 – Pose sur caissons chevonnés

4. Support de couverture

4.1 Configuration sur structure directement

La mise en œuvre est prévue pour être exécutée directement sur les pannes de 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 norme NF EN 1993-1-1/NA ;
- en 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 norme NF EN 1995-1-1/NA.

4.2 Configuration sur support isolant de couverture en caissons chevonnés à parement ligno-cellulosique

Les caissons chevonnés sont conformes aux Avis Techniques ou documents Techniques d'Application relatifs à ces procédés qui précisent notamment les pentes maximales de couverture (à défaut de précision dans le DTA du panneau sandwich, la pente maximale est de 60 %). Ils doivent bénéficier d'un avis favorable en tant que support de plaques en fibres-ciment.

Dans ce cas, la largeur minimale des appuis (lambourdes) des plaques profilées est de 65 mm et leur hauteur minimale, 50 mm.

Ces appuis sont fixés perpendiculairement dans chaque chevron des caissons chevonnés.

Il sera effectué un préperçage préalable de la lambourde, pris égal au diamètre de la fixation + 1 mm. La fixation est réalisée au moyen de vis à bois, munies d'une pointe et d'un filet adaptés à la mise en œuvre dans le bois, en acier protégé contre la corrosion (Mini 12 cycles Kesternich) ou en acier inoxydable A2 ou A4, de diamètre 4 à 5 mm, de longueur égale à : épaisseur de lambourde + 50 mm minimum d'ancrage dans le chevron.

La résistance caractéristique P_k à l'arrachement du support obtenue selon la norme NF P 30-310, devra être au moins égale à 260 daN dans un support bois pour l'ancrage considéré.

L'entraxe des lambourdes est donné par le DTA des plaques support de tuiles canal, selon le § 3 ci-avant.

Ces lambourdes conduisent à un chargement linéaire non réparti sur le caisson chevronné. Le DTA de celui-ci précise les conditions de détermination des portées de ce caisson compte tenu de ce type de chargement en fonction des charges permanentes et des charges d'exploitation.

4.3 Configuration sur support isolant de couverture en panneaux sandwich à parement ligno-cellulosique

Les panneaux sandwich bénéficient d'un document Technique d'Application, qui précise notamment les pentes maximales de couverture avec plaques support de tuiles canal (à défaut de prescriptions du DTA, la pente maximale est de 60 %). Ils doivent bénéficier d'un avis favorable en tant que support de plaques en fibres-ciment.

Les lambourdes étant disposées au droit des pannes, l'entraxe des pannes support des panneaux sandwich doit par conséquent être égal à celui des lambourdes, qui est donné par le DTA des plaques support de tuiles canal, selon le § 3 ci-avant. Il en résulte des portées réduites pour le panneau sandwich par rapport à celles prévues par leur Document Technique d'Application respectif.



Figure 3 – Pose sur panneaux sandwich

La largeur minimale des appuis (lambourdes) des plaques profilées est de 65 mm et leur hauteur minimale 50 mm.

Ces appuis sont fixés perpendiculairement aux contre-lattes des panneaux sandwich, jusqu'au pannes.

Il sera effectué un pré-perçage préalable de la lambourde et de la contrelatte, pris égal au diamètre de la fixation + 1 mm. La fixation est réalisée au moyen de vis à bois de diamètre mini 6 mm en acier protégé contre la corrosion (mini 12 cycles Kesternich) ou en acier inoxydable A2 ou A4, de longueur égale à : épaisseur de lambourde + épaisseur du panneau sandwich (contre-latte comprise) + 50 mm minimum d'ancrage dans la panne.

La résistance caractéristique P_k à l'arrachement du support, obtenue selon la norme NF P 30-310, devra être au moins égale à 260 daN dans un support bois pour l'ancrage considéré.

La contrainte admissible de compression après fluage est spécifiée dans le DTA du panneau sandwich à parements ligno-cellulosiques.

5. Mise en œuvre des couvertures

La mise en œuvre des plaques profilées en fibres-ciment est conforme au § 5 de la norme NF DTU 40.37 P1-1, à l'exception des caractéristiques indiquées ci-dessous qui doivent être définies dans le Document Technique d'Application :

- l'entraxe des sommets d'onde, de part et d'autre du recouvrement longitudinal ;
- le nombre et le positionnement des fixations ;
- la dimension des coupes de coins.

La pose des plaques profilées sur 3 appuis n'est pas admise.

La pose à deux tuiles dite « à l'envers » n'est pas autorisée pour les plaques > 1,20 m, sauf précision contraire dans le DTA de la plaque sous tuile.

La mise en œuvre des tuiles est définie dans les paragraphes ci-après.

5.1 Accessoires de fixation des tuiles sur les plaques

Par collage souple

La fixation des tuiles par collage souple est obtenue au moyen de plots de mastic. Les mastics compatibles sont précisés dans les Documents Techniques d'Application des plaques support de tuiles canal.

Par crochets

La fixation des tuiles est réalisée par crochets métalliques avec ligature en fil d'inox.

Les crochets sont :

- soit en acier galvanisé à chaud, en atmosphère rurale non polluée, urbaine et industrielle normale ;
- soit en acier inoxydable, en atmosphère rurale non polluée, urbaine et industrielle normale, marine de 20 à 3 km de la mer et en bord de mer (hors front de mer).

Le revêtement du fil galvanisé doit répondre au moins aux critères de la classe C de la norme NF A 91-131.

Le fil d'acier inoxydable doit être de la nuance A2 ou A4.

Par mortier de scellement, limité en égout, en faîte et en rive

L'emploi de mortier de ciment courant n'étant pas admis, on distingue deux catégories de mortier :

- le mortier de chaux ou de ciment à maçonner pour hourdage ;
- le mortier bâtarde, destinés, soit aux hourdages, soit aux filets ou aux solins.

Nota : le mortier de ciment courant conduit à une rigidité trop importante des assemblages et à des risques de fissuration. Les ciments courants comprennent le ciment Portland (CEM I), le ciment Portland composé (CEM II), le ciment de haut fourneau (CEM III/A) et le ciment composé (CEM V/A).

Les compositions des mortiers répondent aux prescriptions suivantes :

- mortier de chaux ou de ciment à maçonner : 250 kg à 350 kg de chaux ou de ciment à maçonner par mètre cube de sable sec ;
- mortier bâtarde : 150 kg de ciment courant et 175 kg à 225 kg de chaux par mètre cube de sable sec ;
- mortier prêt à l'emploi répondant aux spécifications ci-dessus.

Nota : des compositions de mortier différentes sont parfois utilisées en fonction d'usages locaux bien définis. L'utilisation de mortier spécifique implique des précautions particulières de mise en œuvre pour éviter que des coulures ne tachent la toiture.

Les ciments courants doivent être de classe 32,5 ou 42,5 selon NF EN 197-1 et NF EN 197-4.

Les ciments à maçonner doivent être de classe 160 ou 250 selon NF EN 413-1.

Les chaux doivent être soit des chaux hydrauliques naturelles NHL5 ou avec ajouts NHL-Z5, soit des chaux hydrauliques artificielles XHA des classes 60 ou 100 selon NF EN 459-1.

Les liants doivent être conformes aux normes NF P 15-301 et NF P 15-307.

Nota : la marque NF Liants hydrauliques vaut preuve de conformité à ces exigences. Le sable doit être conforme à la norme NF EN 13139 et de granularité 0,1/3,15 (en termes de chantier sable 0/3).

Le Document Technique d'Application des plaques support de tuiles précise s'il y lieu de recourir ou non à des mortiers adjuvants.



Figure 4 – Pose à 1 tuile



Figure 6 – Décalage des recouvrements



Figure 5 – Pose à 2 tuiles

5.2 Mise en œuvre des tuiles sur les plaques

Le document Technique d'Application mentionne les modes de fixation retenus en fonction de la plaque proposée et le système de pose envisagé à une ou deux tuiles.

Les tuiles canal sont mises en œuvre en respectant les prescriptions ci-après.

Les tuiles de couvert ou de courant doivent toujours présenter un recouvrement entre elles de 10 cm au minimum.

Il est important de calepiner les tuiles par rapport aux plaques afin que l'extrémité haute de la tuile soit au moins à 10 cm d'un recouvrement de plaques. En fonction de la longueur de la plaque, le couvreur pourra jouer sur le recouvrement des tuiles entre elles (variable entre 10 cm et 20 cm).



Figure 7 – Fixation par plots de collage

5.2.1 Fixation des tuiles par collage souple

Ce mode de fixation (Figure 7) est autorisé pour les pentes comprises entre 9 (ou 15 % dans le cas de pose à 2 tuiles) et 60 %, mais il n'est pas toujours suffisant pour les tuiles d'égout (Tableaux 1 à 3).

La fixation des tuiles par collage souple est obtenue au moyen de plots de mastic dont la liste est mentionnée dans le Document Technique d'Application spécifique aux plaques support de tuiles canal.

Tableau 1 – Pose à 1 tuile – Fixation des tuiles par collage, compétée par crochets pour des pentes $\geq 60\%$

Pente	Zone de vent 1		Zones de vent 2 et 3		Zone de vent 4
	Sites protégé et normal	Site exposé	Sites protégé et normal	Site exposé	Tout site
9 $\leq p \leq 35$	Collage des tuiles en périphérie*	Collage de toutes les tuiles	Collage des tuiles en périphérie*	Collage de toutes les tuiles	Collage de toutes les tuiles
35 < p ≤ 60	Collage de toutes les tuiles + ligature en tête de plaque PST, à l'aide d'un crochet, de chaque tuile du premier rang depuis l'égout, un fil inox reliant la tuile au crochet selon figure 10				
100 $\geq p > 60$	Collage et crochets S à toutes les tuiles + ligature en tête de plaque PST, à l'aide d'un crochet, de chaque tuile du premier rang depuis l'égout, un fil inox reliant la tuile au crochet selon figure 10 + ligature du 1 ^{er} rang de tuiles directement à l'aval de chaque recouvrement transversal des plaques support de tuiles selon figure 10 bis				

* Périphérie : premier rang de tuiles en rives, premier rang de tuiles à l'égout et premier rang de tuiles au faîtage simple

Tableau 2 – Pose à 1 tuile – Fixation des tuiles par crochets, compétée par collage pour des pentes $\geq 60\%$

Pente	Zone de vent 1		Zones de vent 2 et 3		Zone de vent 4
	Sites protégé et normal	Site exposé	Sites protégé et normal	Site exposé	Tout site
9 $\leq p \leq 35$	Fixation de toutes les tuiles en périphérie ^{1,*} Fixation de toutes les tuiles en partie courante ²	Fixation de toutes les tuiles en périphérie ^{1,*} Fixation de toutes les tuiles en partie courante ²	Fixation de toutes les tuiles en périphérie ¹ Fixation de toutes les tuiles en partie courante ²	Fixation de toutes les tuiles en périphérie ^{1,*} Fixation de toutes les tuiles en partie courante ²	Fixation de toutes les tuiles en périphérie ^{1,*} Fixation de toutes les tuiles en partie courante ²
35 < p ≤ 60	Fixation de toutes les tuiles en périphérie ¹ Fixation de toutes les tuiles en partie courante ²				
100 $\geq p > 60$	Collage et crochets S à toutes les tuiles + ligature en tête de plaque PST, à l'aide d'un crochet, de chaque tuile du premier rang depuis l'égout, un fil inox reliant la tuile au crochet selon figure 10 + ligature du 1 ^{er} rang de tuiles directement à l'aval de chaque recouvrement transversal des plaques support de tuiles selon figure 10 bis				

1. Fixation en périphérie :

Égout : crochets long à œil droit

Rives : alternance crochet S long et crochets S

2. Fixation en partie courante :

Crochets longs à œil ou S ligaturés à toutes les plaques + crochets S à toutes les tuiles

* Périphérie : premier rang de tuiles en rives, premier rang de tuiles à l'égout et premier rang de tuiles au faîtage simple

Tableau 3 – Pose à 2 tuiles – Fixation des tuiles de courant et de couvert par collage

Pente	Zone de vent 1		Zones de vent 2 et 3		Zone de vent 4
	Sites protégé et normal	Site exposé	Sites protégé et normal	Sites protégé et normal	Tout site
9 $\leq p \leq 35$	Collage des tuiles ¹ en périphérie* (courant + couvert)	Collage de toutes les tuiles (courant + couvert)	Collage des tuiles ¹ en périphérie* (courant + couvert)	Collage de toutes les tuiles (courant + couvert)	Collage de toutes les tuiles (courant + couvert)
35 < p ≤ 60	Collage de toutes les tuiles (courant + couvert) + ligature en tête de plaque PST, à l'aide d'un crochet, de chaque tuile du premier rang depuis l'égout, un fil inox reliant la tuile au crochet selon figure 10				
p > 60	Non admis				

* Périphérie : premier rang de tuiles en rives, premier rang de tuiles à l'égout et premier rang de tuiles au faîtage simple

Nota : il est possible de remplacer le collage des tuiles de couvert par une fixation mécanique par crochet en respectant la densité de fixation prévue au Tableau 2.

5.2.1.1 Mise en œuvre et localisation des points de collage

Pour obtenir une bonne adhérence entre tuiles d'une part, et entre tuiles et plaques en fibres-ciment d'autre part, une surface de plot d'environ 3 cm^2 est nécessaire, ce qui représente un volume de 2 à 3 cm^3 de mastic.

a) Pose des tuiles de couvert seules (Figure 8)

Les tuiles de couvert sont collées par 2 plots sur les flancs de la plaque et en partie haute de la tuile (talon).

b) Pose des tuiles de couvert et de courant (Figure 9)

Les tuiles de courant, calées en creux d'onde, sont collées par 2 plots sur les flancs de la plaque support et 2 plots en partie haute de la tuile inférieure (talon).

Les tuiles de couvert sont collées à leurs points de contact avec les tuiles de courant par 2 plots situés sous la partie haute de la tuile de couvert (talon) et 2 plots sur les flancs des deux tuiles de courant.



Figure 8 – Fixation par collage souple - pose à 1 tuile

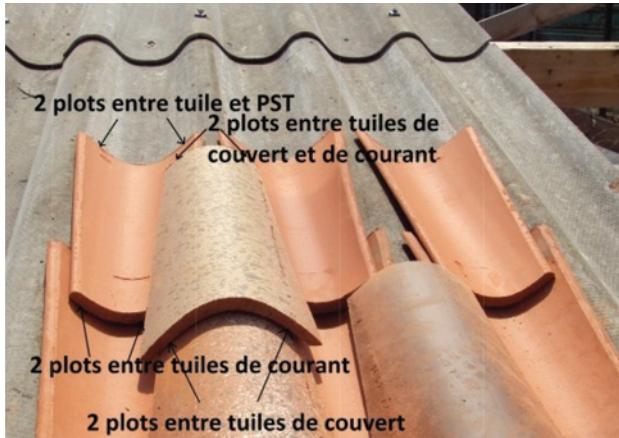


Figure 9 – Fixation par collage souple - pose à 2 tuiles

5.2.1.2 Ligature des tuiles d'égout

Pour les pentes supérieures à 35 %, les tuiles d'égout doivent être fixées mécaniquement par crochets.

Un crochet, fixé à la plaque support et relié par un fil inox à la tuile d'égout, permet la réalisation de ce montage.

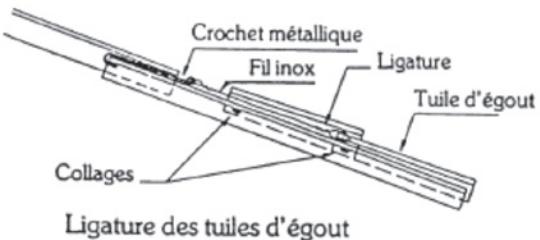


Figure 10 – Fixation des tuiles d'égout

Les tuiles d'égout peuvent également être fixées par un crochet à œil cambré (Annexe B).

5.2.2 Fixation des tuiles par crochets

La fixation par crochet peut remplacer la fixation par collage souple définie au § 5.21 (Tableaux 2 et 3).

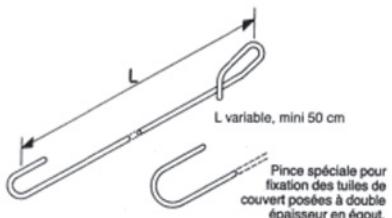
Elle complète le collage pour les pentes supérieures à 60 % (Tableau 1).

La liaison des tuiles est faite avec :

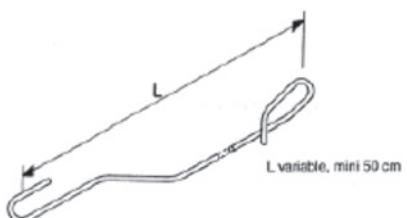
- des crochets S courts ou longs qui évitent le glissement des tuiles entre elles ;



- des crochets longs à œil qui évitent le glissement des tuiles de courant par rapport à la plaque ;



- des crochets à œil cambré.



Les crochets s'utilisent selon les Tableaux 1, 2 et 3.

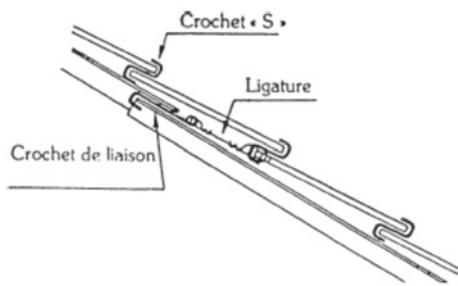


Figure 10 bis – Fixation des tuiles au recouvrement de plaques

Les tuiles peuvent également être fixées par un crochet à œil cambré (*Annexe B*).

5.2.3 Fixation des tuiles par scellement

La fixation par scellement est limitée aux tuiles périphériques : 1^{er} rang de tuiles en rive, en égout, au faîtement, et au droit des pénétrations (cf. § 5.1).

Dans ce cas, les « tuiles de partie courante » sont liaisonnées aux plaques conformément aux Tableaux 1 à 3.

6. Traitement des points singuliers

6.1 Égout (*Annexes C et D*)

Il est nécessaire de poser un doublis de 10 à 13 cm en respectant un recouvrement de 10 cm. La partie visible du doublis est de 3 cm pour la pose au mortier, et qui peut être nulle dans le cas de la pose au mastic colle. Le doublis permet le collage ou le scellement de la 1^{re} tuile.

6.1.1 Égout scellé sur une génoise

Lorsque les tuiles d'égout sont scellées sur une génoise, il est nécessaire de créer une section d'entrée de ventilation à travers le scellement jusqu'en dessous des plaques en fibres-ciment support de tuiles, pour ventiler leur sous-face conformément au § 3.2.

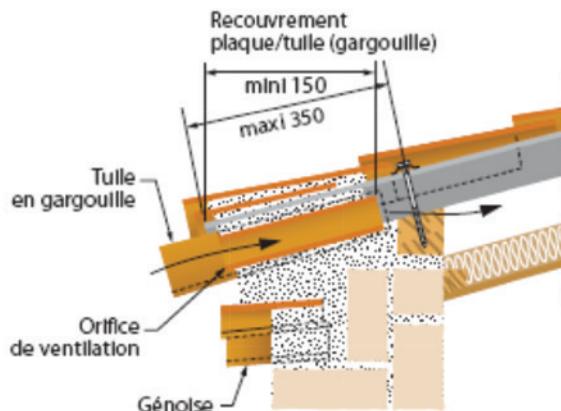


Figure 11 – Égout scellé

6.1.2 Égout avec closoir de ventilation

Le débord à l'égout des plaques support de tuiles est au plus égal à 350 mm à partir de la dernière fixation. La ventilation est assurée au moyen d'un closoir.

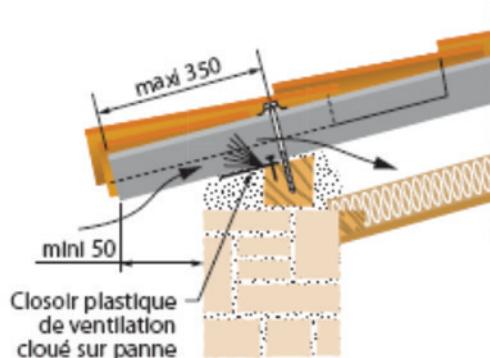


Figure 12 – Égout avec closoir de ventilation

6.2 Faîtement et arêtier

Le faîtement et l'arrêtier se traitent selon les mêmes dispositions.

Les faîtières sont posées dans le sens opposé des vents de pluie dominants.

Dans le cas des faîtements ou arêtiers scellés, le scellement est réalisé par embarrure (*Annexe E*). Le remplissage complet sous faîtière ou arêtier est à proscrire.

6.2.1 Faîtement scellé ventilé sur cassons

Avant le scellement des faîtières sur les tuiles canal, des cassons (longueur minimale de 20 cm) sont positionnés sur les tuiles canal.

La pente minimale pour ce type de faîtement est celle définie dans le DTU 40.22.

Le scellement se fait sur tuiles avec cassons. La ventilation sera dans ce cas assurée sous le cason.

Le principe de réalisation à 2 tuiles est le même qu'à 1 tuile.

Le mortier de scellement doit être conforme au paragraphe 5.1

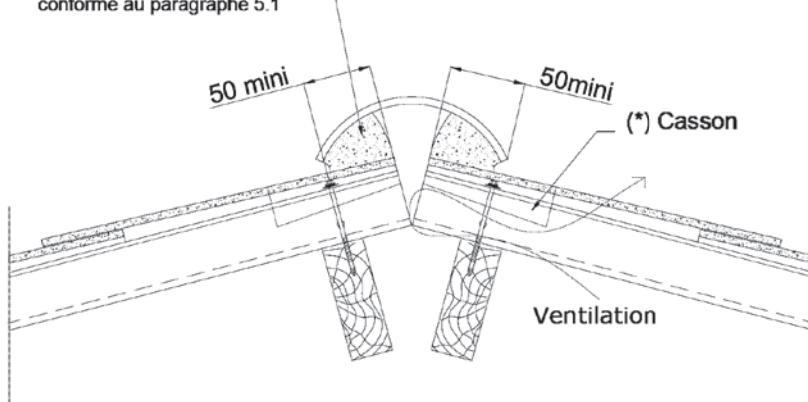


Figure 13 – Faîtage scellé ventilé sous casson – pente limitée selon le DTU 40.22



Figure 14 – Faîtage scellé sur casson



Figure 16 – Faîtage scellé non ventilé – pose à 1 tuile

6.2.2 Faîtage scellé non ventilé

Avant le scellement des faîtières sur les tuiles canal, des cassons sont positionnés dans les creux d'onde des plaques profilées en fibres-ciment.

La ventilation sera dans ce cas assurée en pignons conformément à la norme NF DTU 40.37.

La pente minimale du rampant pour ce type de faîtage est de 9 % dans le cas de la pose à 1 tuile ou de 15 % dans le cas de la pose à 2 tuiles.

Le principe de réalisation à 2 tuiles est le même qu'à 1 tuile.

6.2.3 Faîtage à sec avec accessoires en fibres-ciment

Il est réalisé à l'aide d'un raccord de faîtage en fibres-ciment ventilé défini dans le Document Technique d'Application de la plaque support de tuiles (*Annexe F*). Ces accessoires doivent se poser sans coupe des coins, indépendamment du sens de pose de la couverture et être compatibles avec tous les types de plaque avec ou sans coins coupés.

Le mortier de scellement doit être conforme au paragraphe 5.1

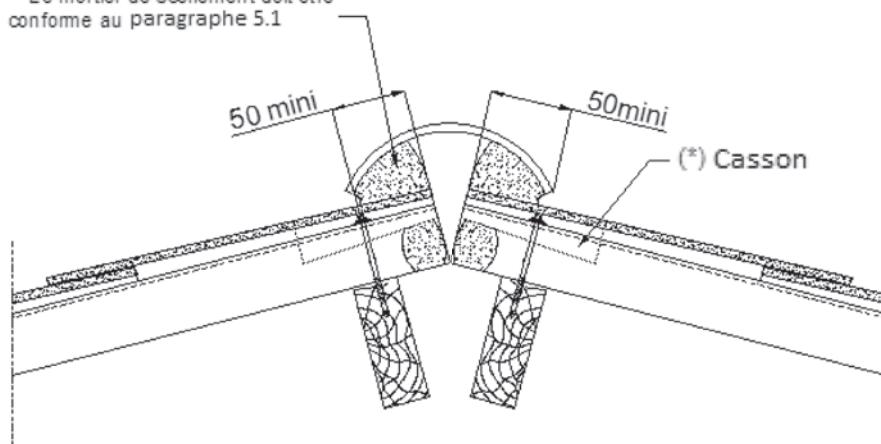
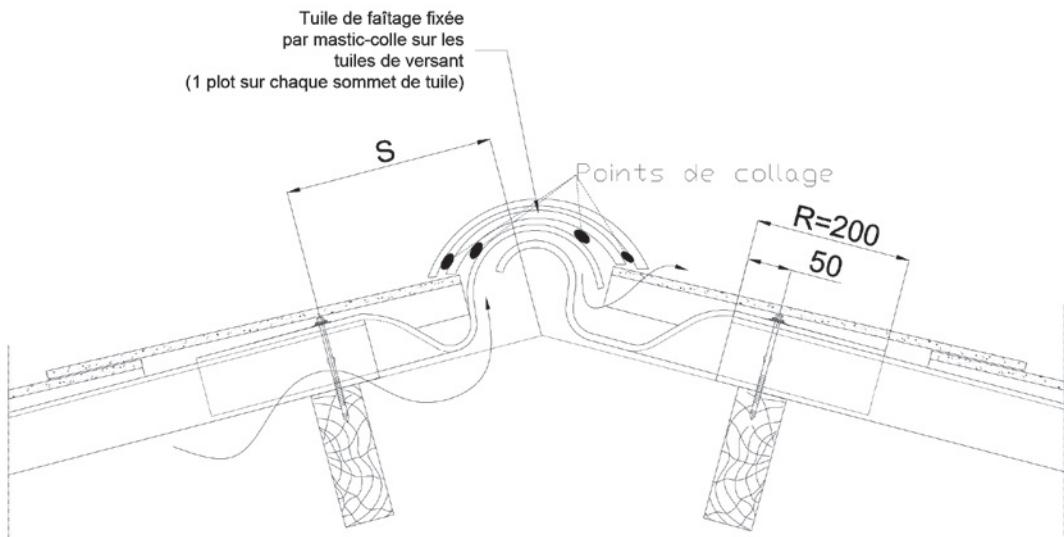


Figure 15 – Faîtage scellé non ventilé – pose à 1 tuile

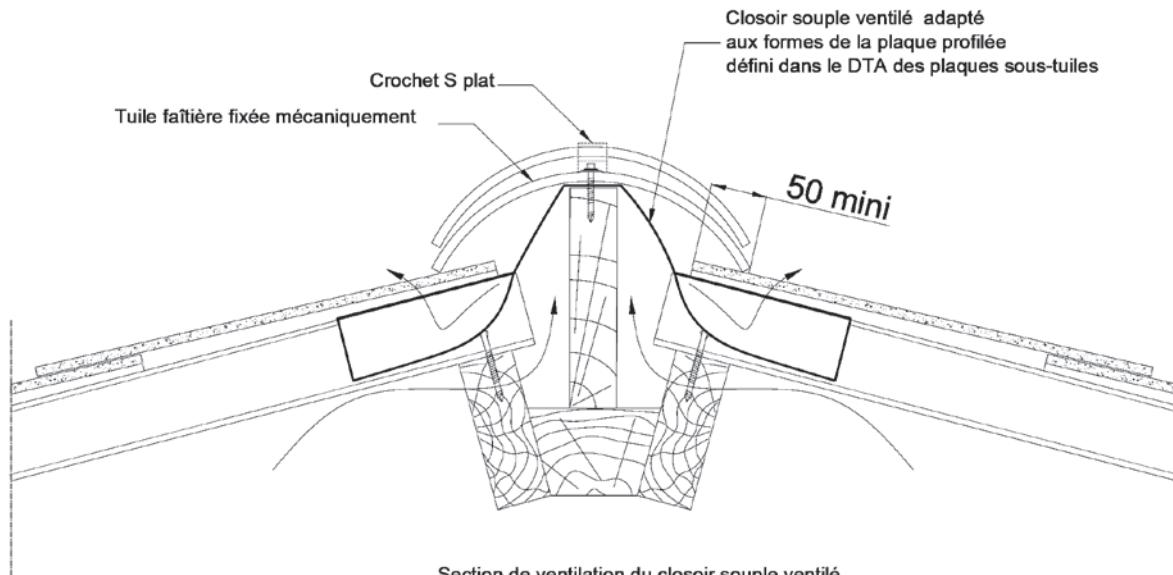


*2 points de collage entre la tuile de faîtement et l'accessoire en fibres-ciment et 2 points de collage entre tuiles de faîtement
Section de ventilation et côte S indiquées dans le Document Technique d'Application de la plaque*

Figure 17 – Faîtement ventilé avec accessoires spécifiques

6.2.4 Faîtement à sec avec closoirs ventilés et sous faîtières à emboîtement

Le closoir souple (Annexe G) défini dans le DTA des PST, doit s'adapter et présenter une capacité de ventilation minimale de 1/4000 sans isolation et 1/500 avec isolation thermique de la paroi.



Section de ventilation du closoir souple ventilé et recouvrement du closoir sur la plaque définis dans le DTA de la plaque sous-tuiles

Figure 18 – Faîtement à sec

6.2.5 Faîtage monopente scellé

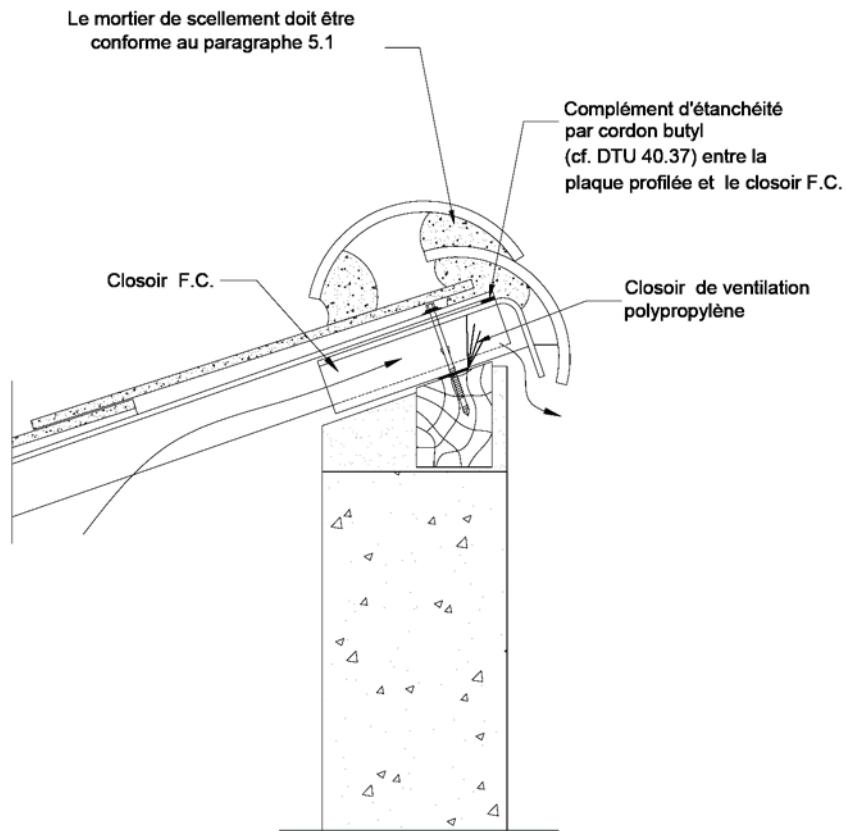


Figure 19 – Faîtage monopente scellé

6.3 Rive de tête contre mur

La rive de tête est réalisée avec un raccord de mur, défini dans le Document Technique d'Application des plaques support de tuiles, qui se pose indépendamment du sens de pose de la couverture. De plus, il ne nécessite pas de coupe des coins et est compatible avec tous les types de plaque avec ou sans coins coupés.

Le dispositif est complété par une bande solin métallique (cf. DTU 40.41) ou bénéficiant d'un Avis Technique ou Document Technique d'Application.

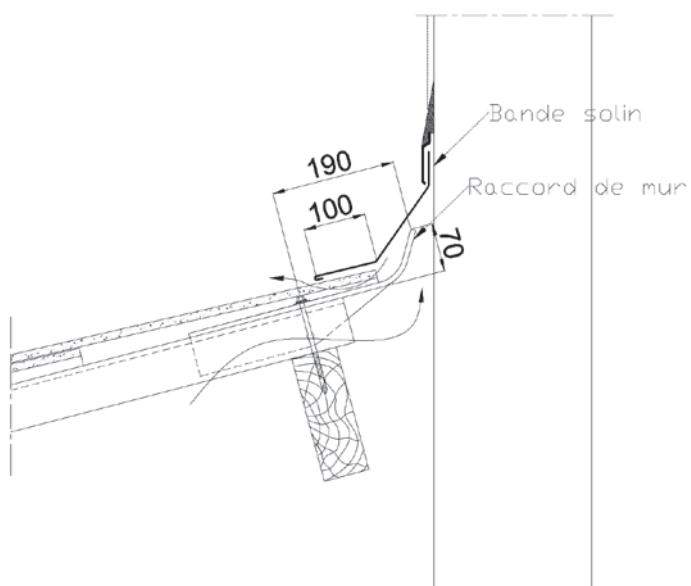


Figure 20 – Rive de tête avec accessoires spécifiques

6.4 Rive latérale

Dans les cas de rives scellées décrites ci-après, le scellement est réalisé par embarrure. Le remplissage complet de la tuile est à proscrire.

Le traitement des rives est conforme au DTU 40.22.

6.4.1 Rive latérale sur mur (*Annexe H*)

Le scellement des tuiles canal est réalisé conformément au DTU 40.22.

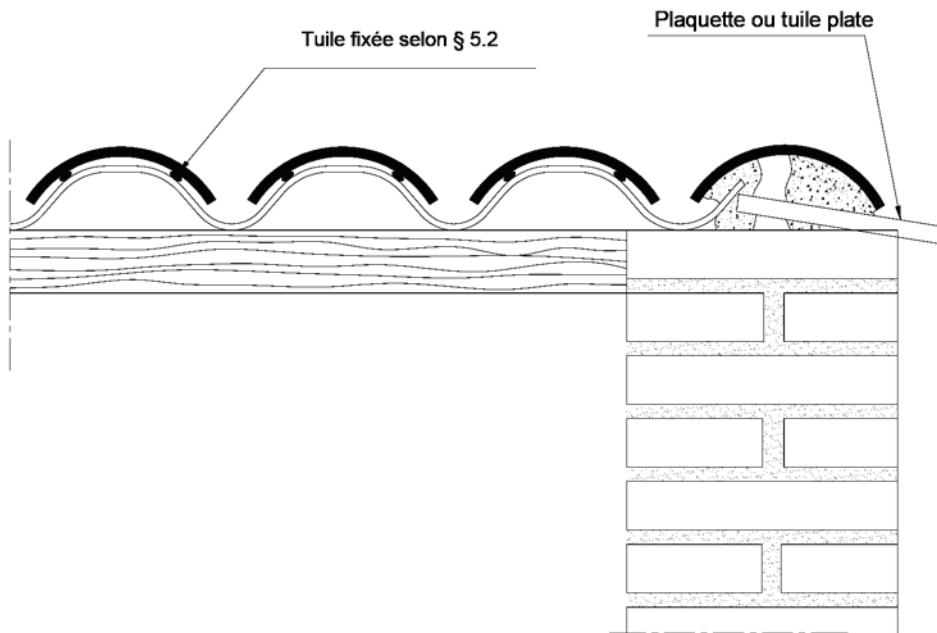


Figure 21 – Rive latérale sur mur avec bardelis (exemple avec tuile plate ou plaquette)

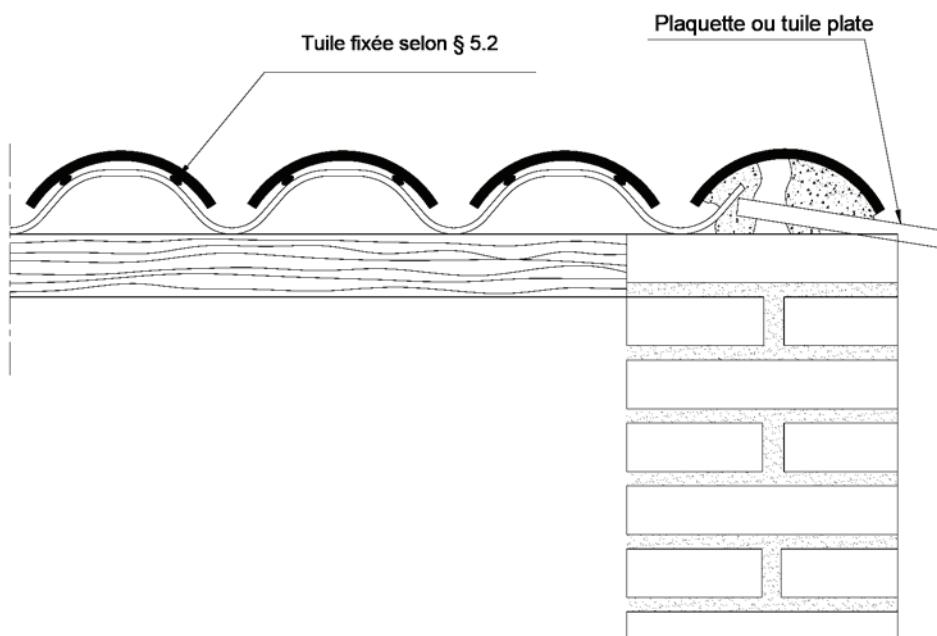


Figure 22 – Rive latérale en débord (exemple avec tuile canal)

6.4.2 Rive latérale sur mur avec élévation

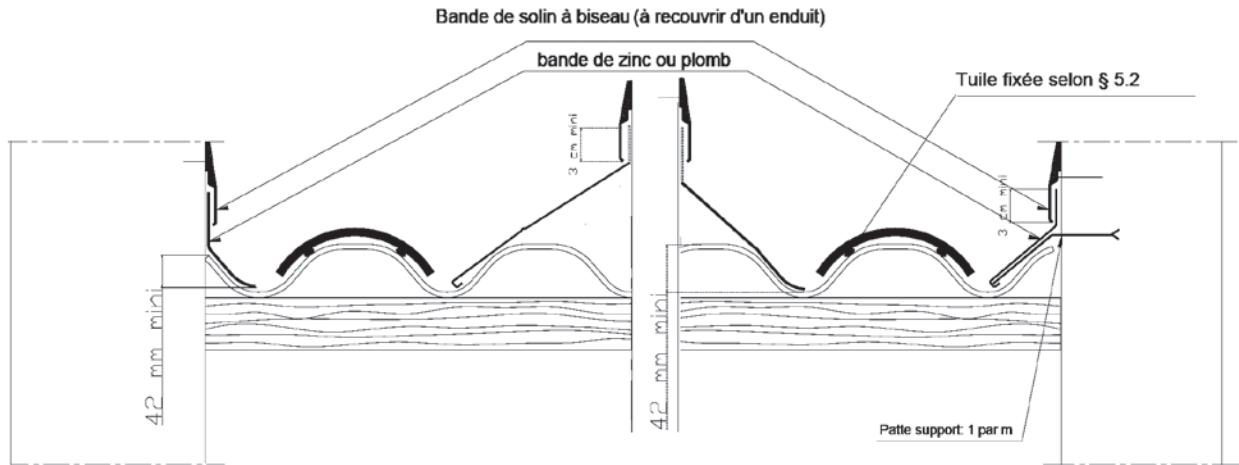


Figure 23 – Rive latérale avec bandes de solin

Dans le cas de rive biaise (égout plus court que le faîtement), il y a lieu de réaliser un couloir de récupération des eaux de la même manière qu'une noue (cf. § 6.5).

Dans le cas de rive biaise (égout plus long que le faîtement), il y a lieu de réaliser un couloir de récupération des eaux de la même manière qu'un arêtier (cf. § 6.2).

6.5 Noue

En noue, le débord des plaques profilées doit être supérieur à 50 mm, en restant inférieur à 350 mm.

Le dimensionnement de la noue doit être réalisé conformément au DTU 40.41 ou 40.44.

La ventilation doit être identique à celle prévue en bas de pente des plaques sous tuiles.

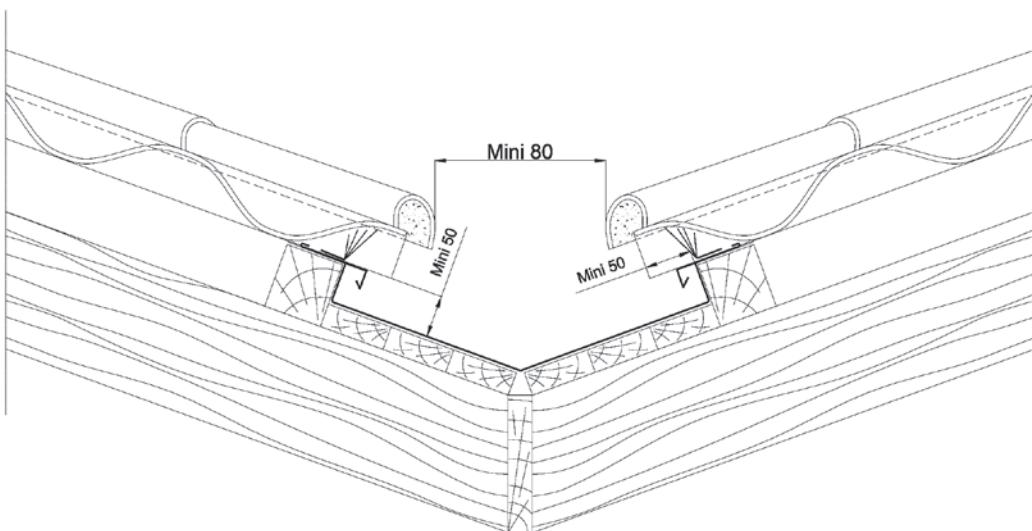


Figure 24 – Exemple de traitement de noue avec fourrures ou sur caissons chevonnés

6.6 Passage de conduit de ventilation

Dans tous les cas, le perçage s'effectue en sommet d'onde.

Le passage des conduits de ventilation Ø 220 mm maximum est effectué par l'intermédiaire d'un fourreau en zinc soudé sur une feuille de zinc (cf. DTU 40.41) façonnée au profil des plaques profilées. Le conduit doit être autostable.

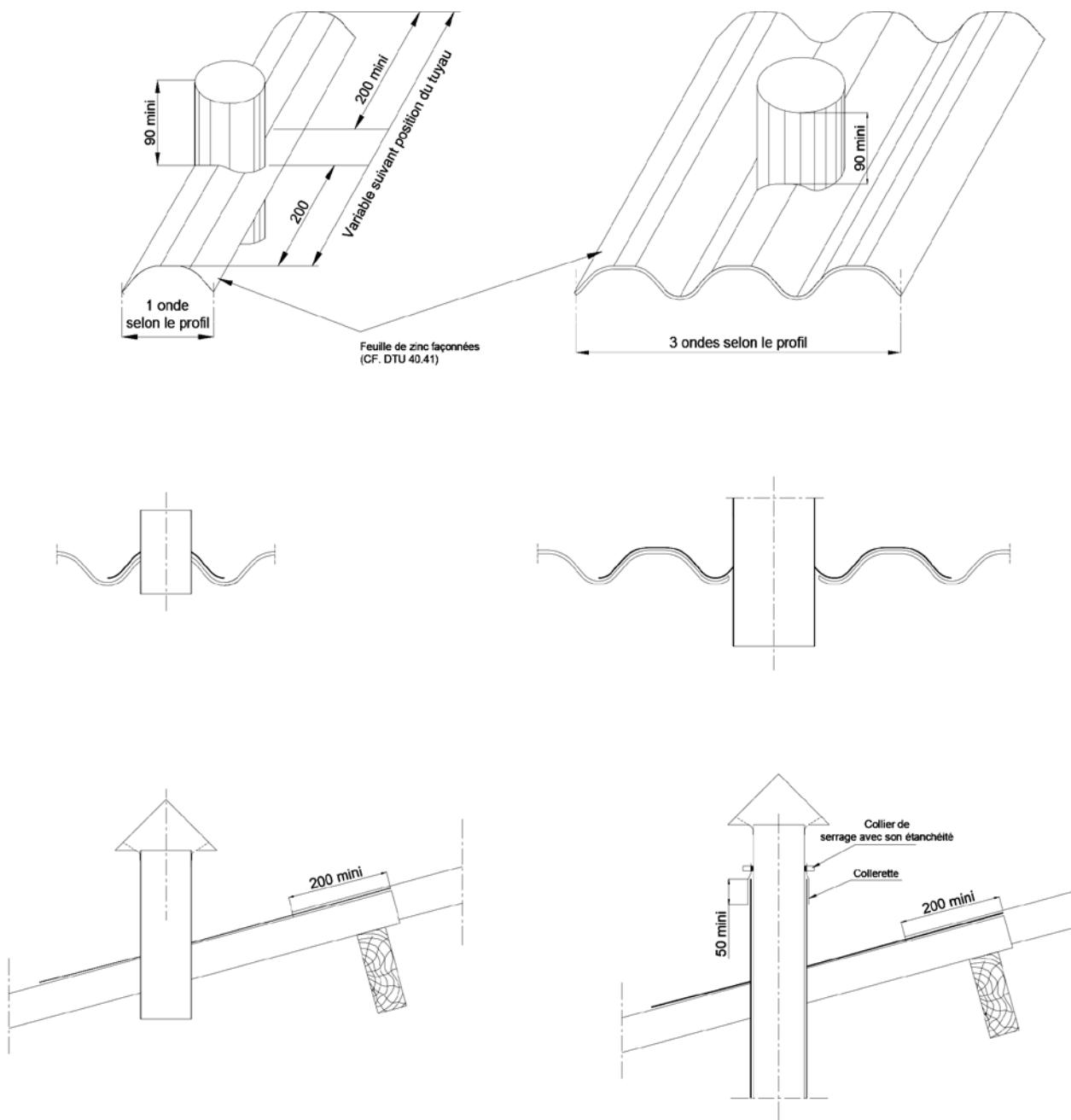


Figure 25 – Réalisation de passage de conduit

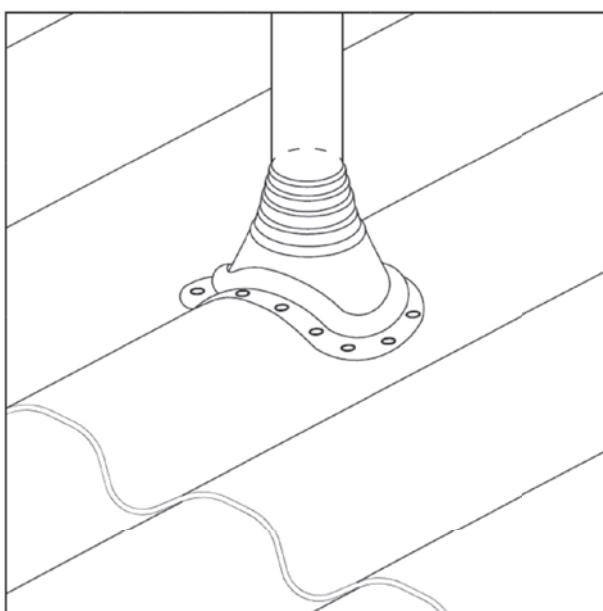


Figure 26 – Passage de conduit par manchon

7. Entretien de la couverture

L'entretien est à la charge du maître d'ouvrage, les travaux étant de la compétence des différents corps d'état pour éviter :

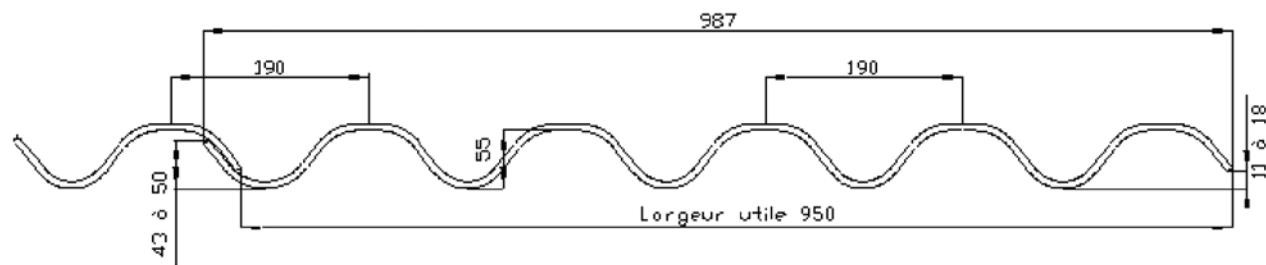
- les risques de fuite au niveau du recouvrement des plaques supports de tuiles ;
- d'obturer la ventilation de la sous-face des tuiles pour une bonne durabilité des matériaux de couverture et pour éviter l'humidification des tessons.

L'entretien des couvertures concerne les plaques profilées en fibres-ciment et les tuiles canal de décoration et comporte notamment :

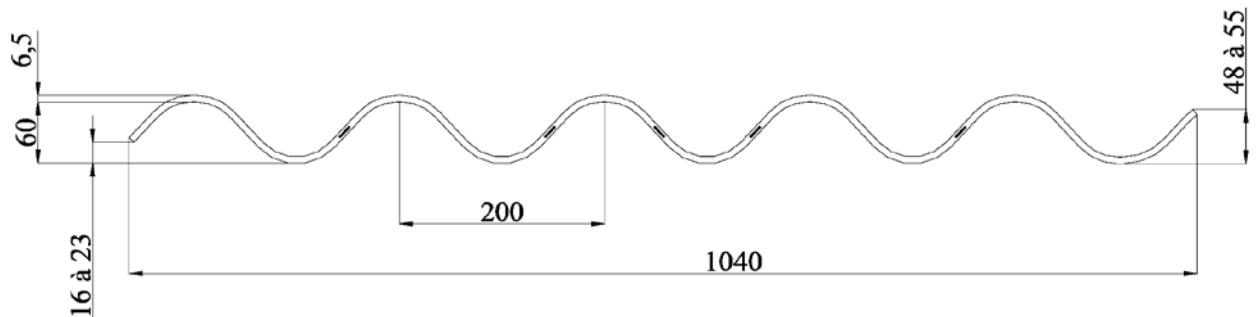
- l'enlèvement des mousses et, plus généralement, de la végétation et débris divers, pouvant entraîner l'humidité de la plaque et du tesson des tuiles et obturer la ventilation de la sous-face des tuiles ;
- le maintien en bon état de fonctionnement des évacuations d'eaux pluviales ;
- le maintien en bon état d'ouvrages accessoires tels que solins, souches de cheminées, etc. ;
- le maintien en bon état des tuiles canal et de leur ventilation, notamment au niveau de l'égout ;
- le maintien en bon état du support de la couverture et sa ventilation ;
- la surveillance des éléments du gros œuvre dont la mauvaise tenue pourrait entraîner des désordres dans la couverture.

Il est rappelé que l'accès aux couvertures réalisées, en principe inaccessibles sauf pour leur mise en œuvre ou pour des opérations d'entretien et de réparation, est réservé aux personnes informées des risques encourus et formées à la mise en œuvre des mesures de prévention prescrites. Il y a lieu notamment de prendre des dispositions afin de ne pas prendre directement appui sur les plaques.

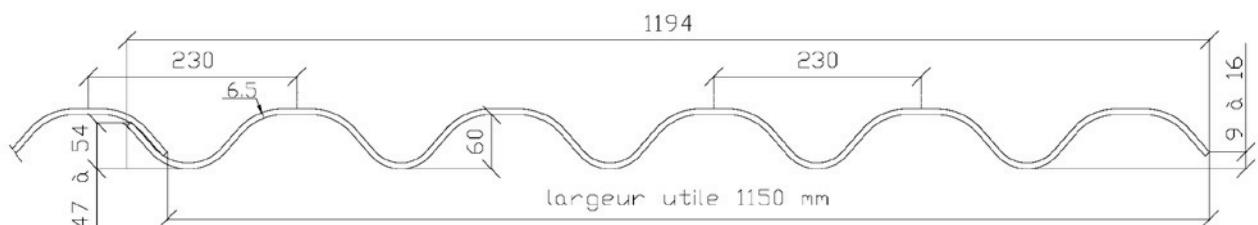
Annexe A
Plaques profilées en fibres-ciment d'épaisseur 6,5 mm



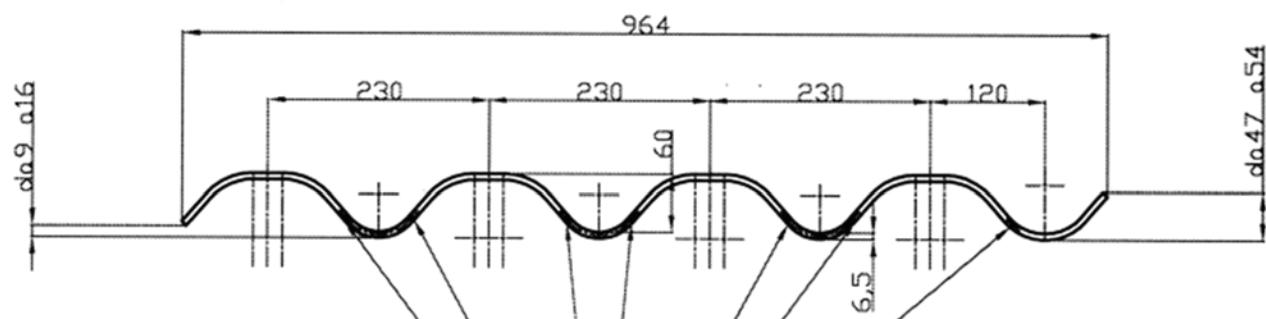
Plaque 190/55



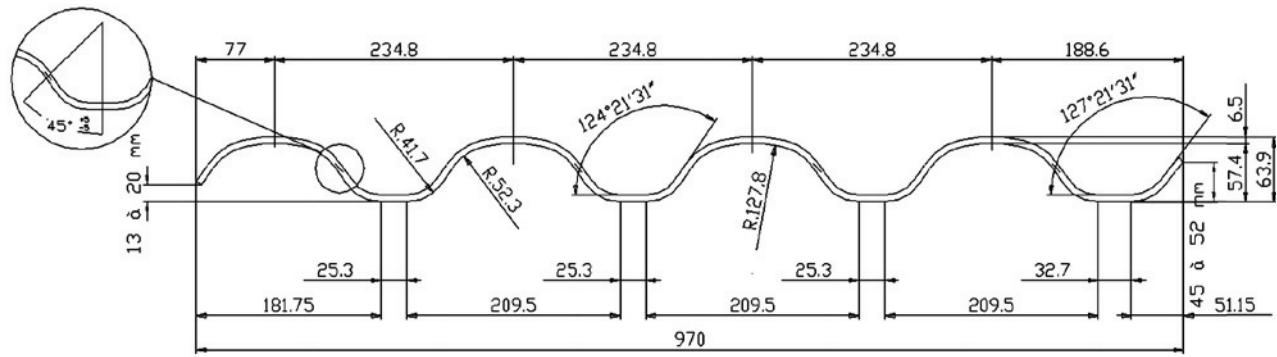
Plaque 200/60



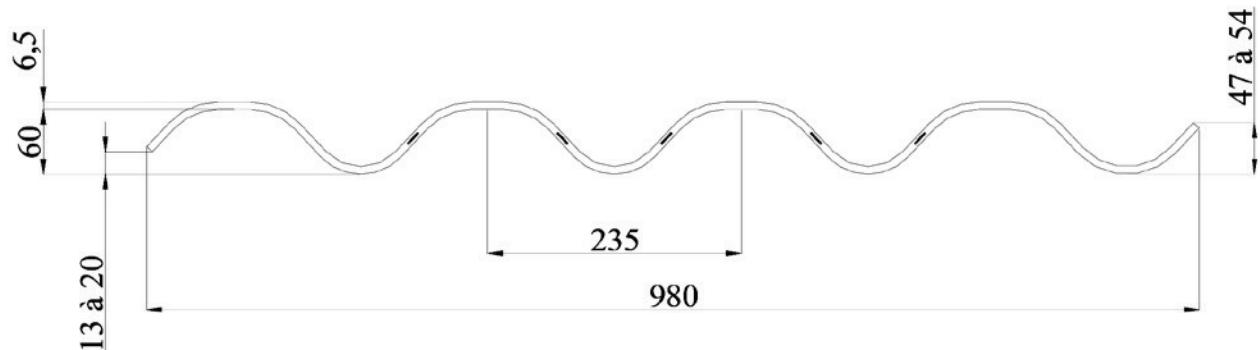
Plaque 230/60 - 5 ondes



Plaque 230/60 - 4 ondes



Plaque 234,8/57,4



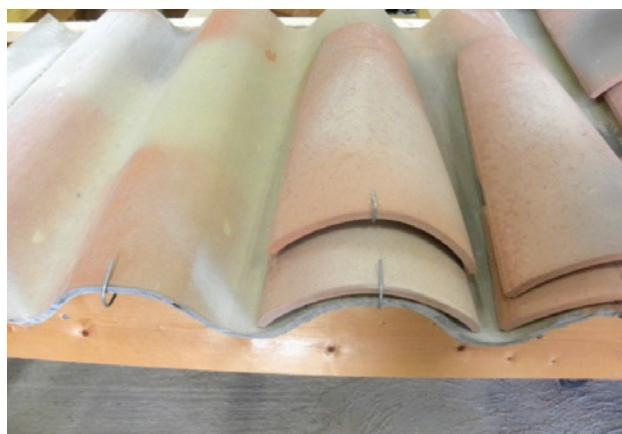
Plaque 235/60

Annexe B

Fixation mécanique des tuiles à l'égout et au recouvrement des plaques de fibres-ciment



Fixation crochet à œil cambré à l'égout



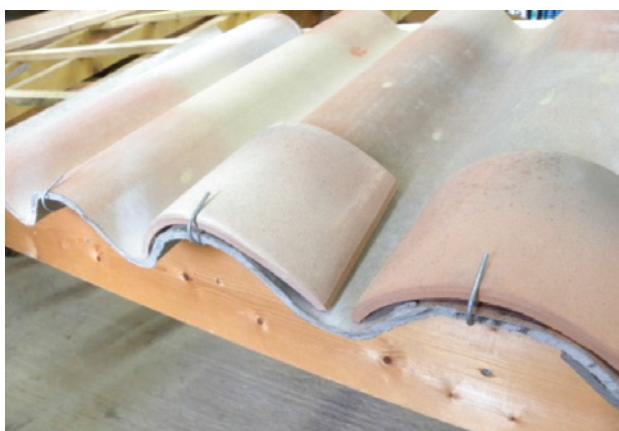
Fixation crochet à œil cambré dans le recouvrement des plaques



Emboîtement de la plaque et de la tuile



Mise en place des crochets S



Fixation de la seconde tuile par crochet S



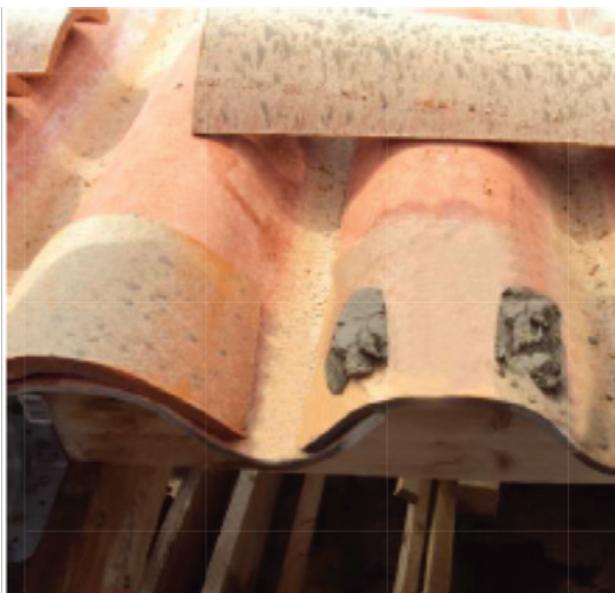
Positionnement de la tuile adjacente

Annexe C

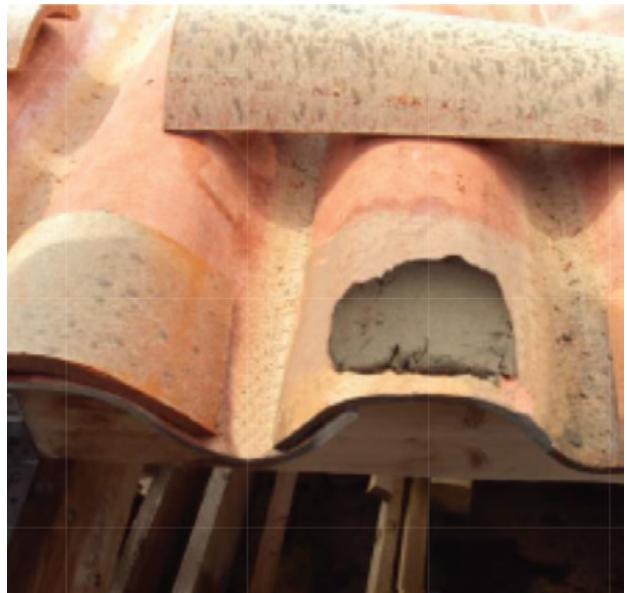
Pose scellée des tuiles en égout

Pose du doublis : deux possibilités pour ventiler

A. Pose du mortier sur les côtés



B. Pose du mortier au centre



Espace en partie centrale



Espace par les côtés



Pose de la première tuile



Annexe D

Pose collée des tuiles en égout

Pose du doublis



Pose de la première tuile

*2 cas possibles : partie visible du doublis
(3 cm comme au mortier) ou tuile alignée sur doublis*



A gauche : Vue de profil des 2 cas

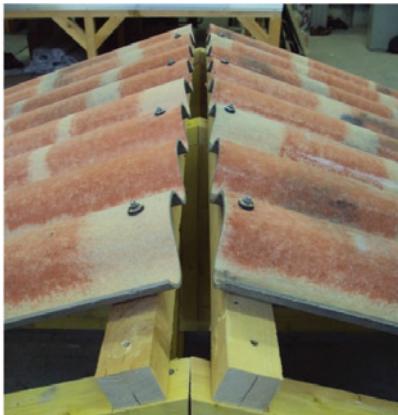
*Ci-dessous : Observation des plots de mastic
sur le haut de la tuile*



Annexe E

Pose scellée des tuiles au faîtement

Faîtement ventilé (cas 1)
et faîtement non ventilé (cas 2)



Pose des tuiles sur la plaque



Pose des cassons dans le cas d'un faîtement ventilé (cas 1)

Pose des cassons dans le cas d'un faîtement non ventilé (cas 2)



Traçage pour dressage du mortier



Dressage du mortier par embarrure



Pose des faîtières - Ventilation au faîte par entrée d'air sous cassons (cas 1)



Ventilation au faîte par les pignons (cas 1 et cas 2)



Vue générale du faîte



**Détail du dessous du casson dans le cas 1
(faîte ventilé)**



**Détail du dessous du casson dans le cas 2
(faîte non ventilé)**

Annexe F

Pose à sec des tuiles au faîtement

Faîtement avec accessoire en fibres-ciment



Pose du petit élément P de la faîtière



Pose du grand élément G de la faîtière



Les éléments P et G sont fixés sur les pannes



Pose des tuiles



Position des plots de mastic colle pour la fixation des faîtières



Collage de la faîtière sur la faîtière à charnière



Collage de la faîtière sur la précédente

Annexe G

Pose à sec des tuiles au faîtement

Faîtement avec closoir ventilé



Mise en œuvre d'une lisse de rehausse



Fixation du closoir sur la lisse de rehausse



Marouflage du closoir



Pose des tuiles



Fixation de toutes les faîtières



Vue du faîtement terminé

Annexe H

Exemple de traitement de rive



Pose du mortier sur la volige



Pose du mortier sur le 1^{er} rang de tuiles



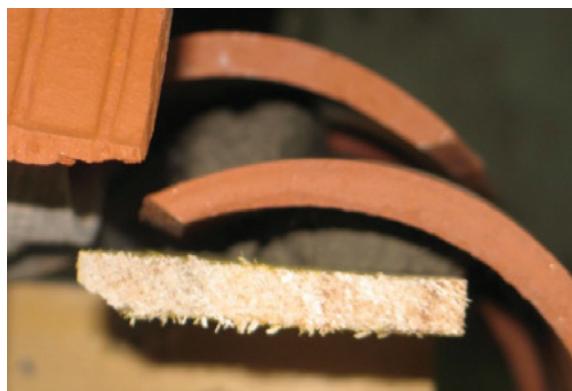
Pose du 1^{er} rang de tuiles



Pose du 2^e rang de tuiles



Vue générale de la rive



Détail de la rive

SIÈGE SOCIAL

84, AVENUE JEAN JAURÈS | CHAMPS-SUR-MARNE | 77447 MARNE-LA-VALLÉE CEDEX 2
TÉL. (33) 01 64 68 82 82 | FAX (33) 01 60 05 70 37 | www.cstb.fr



CENTRE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE DU BÂTIMENT | MARNE-LA-VALLÉE | PARIS | GRENOBLE | NANTES | SOPHIA ANTIPOLIS