

Sur le procédé

## Canal'di

**Famille de produit/Procédé** : Couverture en tuiles canal de terre cuite

**Titulaire(s)** : **Société Bouyer-Leroux**

### AVANT-PROPOS

Les avis techniques et les documents techniques d'application, désignés ci-après indifféremment par Avis Techniques, sont destinés à mettre à disposition des acteurs de la construction **des éléments d'appréciation sur l'aptitude à l'emploi des produits ou procédés** dont la constitution ou l'emploi ne relève pas des savoir-faire et pratiques traditionnels.

Le présent document qui en résulte doit être pris comme tel et n'est donc **pas un document de conformité ou à la réglementation ou à un référentiel d'une « marque de qualité »**. Sa validité est décidée indépendamment de celle des pièces justificatives du dossier technique (en particulier les éventuelles attestations réglementaires).

L'Avis Technique est une démarche volontaire du demandeur, qui ne change en rien la répartition des responsabilités des acteurs de la construction. Indépendamment de l'existence ou non de cet Avis Technique, pour chaque ouvrage, les acteurs doivent fournir ou demander, en fonction de leurs rôles, les justificatifs requis.

L'Avis Technique s'adressant à des acteurs réputés connaître les règles de l'art, il n'a pas vocation à contenir d'autres informations que celles relevant du caractère non traditionnel de la technique. Ainsi, pour les aspects du procédé conformes à des règles de l'art reconnues de mise en œuvre ou de dimensionnement, un renvoi à ces règles suffit.

**Groupe Spécialisé n° 5.1** - Produits et procédés de couvertures

## Versions du document

Version	Description	Rapporteur	Président
V1	L'Avis Technique a été examiné par le Groupe Spécialisé n° 5.1 « Produits et procédés de couverture » en date du 29 janvier 2024. Nouvelle demande.	AUGEAI Marc	MICHEL François

### Descripteur :

Les tuiles en terre cuite Canal'di sont constituées d'éléments s'apparentant aux tuiles canal traditionnelles (DTU 40.22), mais qui s'en différencient par la présence d'un système de blocage invisible des tuiles chapeau sur les tuiles de courant de façon à s'opposer au glissement. Elles ne permettent pas de réaliser un recouvrement variable de la tuile amont sur la tuile aval.

Le système Canal'di comprend :

- un modèle de tuiles de courant (Courant Canal'di), destinées à la pose directe sur liteaux, sur volige, sur voliges avec ½ liteau (section 15x27 ou 18x27 mm) ou encore pose sur volige avec écran de souple de sous-toiture certifié QB25 contre-liteau et liteaux,
- un modèle de tuiles de couvert (Chapeau Canal'di).

Les tuiles en terre cuite Canal'di sont destinées à la réalisation de couvertures inclinées à versants plans, conformément au DTU 40.22. Elles sont aptes à couvrir tous les types de bâtiments, quelle que soit leur destination, en travaux neuf ou de rénovation totale (jusqu'à la charpente support), au-dessus de locaux à faible et moyenne hygrométrie, en France métropolitaine et climat de plaine (altitude ≤ 900 m), à l'exception de :

- la zone de vent 4 selon les règles NV 65 modifiées
- la zone 3 de concomitance vent pluie selon l'annexe 1 du DTU 40.22.

La longueur maximale projetée horizontalement des rampants est de 8 m.

La pente maximale est de 35%.

## Table des matières

1.	Avis du Groupe Spécialisé.....	4
1.1.	Domaine d'emploi accepté .....	4
1.1.1.	Zone géographique .....	4
1.1.2.	Ouvrages visés.....	4
1.2.	Appréciation.....	4
1.2.1.	Aptitude à l'emploi du procédé .....	4
1.2.2.	Durabilité .....	6
1.2.3.	Impacts environnementaux().....	6
1.3.	Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé .....	6
2.	Dossier Technique.....	7
2.1.	Mode de commercialisation .....	7
2.1.1.	Coordonnées.....	7
2.1.2.	Mise sur le marché.....	7
2.1.3.	Identification.....	7
2.2.	Description.....	7
2.2.1.	Principe.....	7
2.2.2.	Caractéristiques des composants.....	7
2.3.	Dispositions de conception .....	10
2.3.1.	Pentes .....	10
2.3.2.	Ventilation des tuiles .....	10
2.3.3.	Protection contre la neige poudreuse.....	10
2.4.	Dispositions de mise en œuvre .....	10
2.4.1.	Règles générales de mise en œuvre .....	10
2.4.2.	Établissement du support.....	12
2.4.3.	Fixation (cf. tableau 5) .....	14
2.4.4.	Ouvrages particuliers.....	15
2.5.	Entretien du procédé.....	18
2.6.	Assistance technique.....	18
2.7.	Principes de fabrication des tuiles.....	18
2.8.	Principes de contrôle de la fabrication .....	18
2.8.1.	Généralités.....	18
2.8.2.	Sur matières premières .....	18
2.8.3.	En cours de fabrication .....	18
2.8.4.	Sur produits finis .....	18
2.9.	Mention des justificatifs.....	18
2.9.1.	Résultats expérimentaux.....	18
2.9.2.	Références chantiers .....	18

# 1. Avis du Groupe Spécialisé

Le procédé décrit au chapitre 2 « Dossier Technique » ci-après a été examiné par le Groupe Spécialisé qui a conclu favorablement à son aptitude à l'emploi dans les conditions définies ci-après :

---

## 1.1. Domaine d'emploi accepté

---

### 1.1.1. Zone géographique

L'avis a été formulé pour les utilisations en France métropolitaine et climat de plaine (altitude  $\leq 900$  m), à l'exception :

- De la zone de vent 4 selon les règles NV 65 modifiées.
- De la zone 3 de concomitance vent pluie selon l'Annexe 1 DTU 40.22.

### 1.1.2. Ouvrages visés

Les tuiles en terre cuite Canal'di sont destinées à la réalisation de couvertures inclinées à versants plans, conformément au DTU 40.22. Elles sont aptes à couvrir tous les types de bâtiments, quelle que soit leur destination, en travaux neuf ou de rénovation totale (jusqu'à la charpente support), au-dessus de locaux à faible et moyenne hygrométrie.

La longueur maximale projetée horizontalement des rampants est de 8 m.

La pente maximale est de 35%.

---

## 1.2. Appréciation

---

### 1.2.1. Aptitude à l'emploi du procédé

#### 1.2.1.1. Stabilité

Elle est assurée de façon comparable à celle des couvertures traditionnelles de référence en tuiles canal de terre cuite, dans les conditions de pose et de fixation prévues par le dossier technique en matière de dimensionnement des supports.

#### 1.2.1.2. Sécurité en cas d'incendie

Dans les lois et règlements en vigueur, les dispositions à considérer pour les toitures proposées ont trait à la tenue au feu venant de l'extérieur et de l'intérieur.

La tuile terre cuite bénéficie d'un classement conventionnel A1 vis-à-vis de la réaction au feu selon l'annexe 3 de l'arrêté du 21 novembre 2002.

Selon l'arrêté du 14 mars 2003 relatif à la performance des toitures et couvertures de toitures exposées à un incendie extérieur, la tuile Canal'di répond aux exigences de performance vis-à-vis d'un incendie extérieur.

#### 1.2.1.3. Pose en zone sismique

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 à des pentes minimales pour les zones de concomitance vent pluie I et II données au tableau 4 du Dossier Technique et jusqu'à des pentes maximales de 35 % en toutes zones de sismicité dans le domaine d'emploi accepté (cf. § 1.1), pour toutes classes de sol et pour les bâtiments de toutes catégories d'importance.

Toutefois, pour ce qui concerne la fixation des tuiles, il y a lieu de respecter les prescriptions suivantes :

- En zones de sismicité 2, 3 et 4 pour des bâtiments de catégorie d'importance IV, sur des sols de classe A, B, C, D et E, toutes les tuiles sont fixées (pose sur voliges uniquement) et les prescriptions du « Guide des couvertures en climat de montagne » de juin 2011 en matière d'étanchéité complémentaire sont respectées ;
- En zone de sismicité 4 pour des bâtiments de catégorie d'importance II et III ainsi qu'en zones de sismicité 2 et 3 pour des bâtiments de catégorie d'importance III, sur des sols de classe A, B, C, D et E, toutes les tuiles sont fixées (pose sur voliges uniquement).

NB : le maître d'ouvrage précisera dans les DPM ses exigences au sujet du maintien de l'activité du bâtiment après séisme.
--

Catégorie d'importance des bâtiments	Zone sismique			
	1 (très faible)	2 (faible)	3 (modérée)	4 (moyenne)
I	-	-	-	-
II	-	-	-	Fixation de toutes les tuiles*
III	-	Fixation de toutes les tuiles *		
IV	-	Fixation de toutes les tuiles + étanchéité complémentaire **		
-	Admis sans disposition particulière.			
*	Pose sur voliges uniquement.			
**	Toutes les tuiles fixées, pose sur voliges uniquement, + respect du « Guide des couvertures en climat de montagne » de juin 2011 (étanchéité complémentaire).			

**Tableau 1 – Pose en zone sismique**

#### 1.2.1.4. Prévention des accidents lors de la mise en œuvre ou de l'entretien

Ce système n'impose pas de dispositions autres que celles habituellement requises pour la mise en œuvre ou l'entretien des couvertures en petits éléments discontinus.

Le procédé ne dispose pas de 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).

#### 1.2.1.5. Ventilation de la sous-face de la tuile

Elle doit être réalisée en respectant les dispositions prévues par le NF DTU 40.22.

#### 1.2.1.6. Étanchéité à l'eau

On considère que l'étanchéité à l'eau de cette couverture est comparable à celle des couvertures traditionnelles de référence en tuiles canal de terre cuite.

#### 1.2.1.7. Étanchéité à la neige poudreuse

Cette couverture, comme c'est le cas général des couvertures par éléments discontinus, ne permet pas de réaliser à elle seule l'étanchéité à la neige poudreuse.

Lorsqu'une telle protection est recherchée, il y a lieu de recourir à l'emploi d'un écran souple de sous-toiture certifié QB 25 et mis en œuvre conformément au NF DTU 40.29.

#### 1.2.1.8. Complexité de couverture

Elle est comparable à celle des couvertures de référence en tuiles canal de terre cuite.

#### 1.2.1.9. 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.

#### 1.2.1.10. Aspect sanitaire

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 délivrées 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.

#### 1.2.1.11. Fabrication et contrôle

La fabrication relève de techniques classiques de production des tuiles en terre cuite.

Les contrôles de fabrication sont réalisés en conformité avec le règlement particulier de la marque NF-Tuiles de terre cuite, ce qui justifie la constance de qualité technique de fabrication des tuiles.

Cet Avis est formulé en prenant en compte les contrôles et les modes de fabrication décrits dans le Dossier Technique. Compte tenu des dispositions d'autocontrôle de fabrication prévues au § 2.8 du Dossier Technique, on peut escompter une régularité satisfaisante des produits fabriqués. Les tuiles Canal'di sont fabriquées par la Société Bouyer Leroux à l'usine de Saint-Martin-des-Fontaines (85).

#### 1.2.1.12. Mise en œuvre

La mise en œuvre relève des entreprises de couverture qualifiées. Elle ne présente pas de difficulté particulière par rapport à celle des ouvrages définis par le NF DTU 40.22.

Le support de couverture sera établi en conformité avec l'article 3.2 du DTU 40.22.

La réalisation des isolations de toiture sera exécutée en respectant les dispositions de l'article 3.6 du DTU 40.22.

#### 1.2.2. Durabilité

On considère que les conditions particulières de pose des tuiles Canal'di ne sont pas de nature à en modifier la durabilité par rapport à celle des ouvrages établis en conformité avec le NF DTU 40.22.

#### 1.2.3. Impacts environnementaux<sup>(1)</sup>

Les tuiles en terre cuite Canal'di font l'objet d'une Déclaration Environnementale<sup>(1)</sup> (DE) collective.

Cette Déclaration Environnementale<sup>(1)</sup> « Tuile canal et tuile plate de terre cuite » a été établie en mars 2020, a fait l'objet d'une vérification par tierce partie indépendante selon l'arrêté du 31 août 2015, et est déposée sur le site [www.inies.fr](http://www.inies.fr).

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

Il est rappelé que cette DE n'entre pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du produit.

---

### 1.3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

---

Le procédé de couverture Canal'di a fait l'objet d'une procédure d'évaluation puisque la géométrie des tuiles diffère de celles du DTU 40.22.

Si des évolutions survenaient dans le DTU 40.22 concernant la tenue au vent, elles s'appliqueraient immédiatement sur ce procédé.

Le présent DTA ne vaut que si la tuile bénéficie de la marque NF-Tuile de terre cuite.

Les accessoires de la tuile Canal'di listés dans le Dossier Technique font également l'objet de la certification NF-Tuiles de terre cuite et sont coordonnés avec les tuiles Canal'di.

La prévention contre la pénétration de la neige poudreuse ne peut être effective que par l'utilisation d'un écran souple de sous-toiture certifié QB.

Le procédé ne prévoit pas la mise en œuvre de crochets pour capteurs solaires thermiques ou modules photovoltaïques.

---

<sup>10</sup> Non examiné par le Groupe Spécialisé dans le cadre de cet Avis.

## 2. Dossier Technique

Issu des éléments fournis par le titulaire et des prescriptions du Groupe Spécialisé acceptées par le titulaire

---

### 2.1. Mode de commercialisation

---

#### 2.1.1. Coordonnées

Le procédé est commercialisé par le titulaire.

Titulaire et distributeur :

Société Bouyer Leroux

L'Établère

FR-49280 LA SEGUINIÈRE

Tél. : 02 41 63 76 16

E-mail : chantier@bouyer-leroux.fr

Internet : www.biobric.com

#### 2.1.2. Mise sur le marché

En application du Règlement (UE) n° 305/2011, les produits « CHAPDI46 - Chapeau Canal'di » et « COURDI46 - Courant Canal'di » font l'objet d'une Déclaration de Performances (DdP) établie par la Société Bouyer Leroux sur la base de la norme NF EN 1304. Les produits conformes à cette DdP sont identifiés par le marquage CE.

#### 2.1.3. Identification

Les tuiles Canal'di et leurs accessoires sont conformes à la norme NF EN 1304 et au règlement particulier NF 063.

Une tuile sur deux au moins porte l'indication de la société productrice et la date de fabrication.

Les autres indications du marquage sont le marquage CE et les indications prévues par le règlement particulier de la marque NF-Tuiles de terre cuite.

Marquage housse : nom du produit, longueur 0,46, couleur, date et heure de palettisation.

Les codes produits dans la documentation commerciale est la suivante :

- « CHAPDI46 » et « Chapeau Canal'di<sup>46</sup> » pour la tuile Chapeau Canal'di
- « COURDI46 » « Courant Canal'di<sup>46</sup> » pour la tuile Courant Canal'di.

---

### 2.2. Description

---

#### 2.2.1. Principe

Les tuiles en terre cuite Canal'di sont constituées d'éléments s'apparentant aux tuiles canal traditionnelles (DTU 40.22), mais qui s'en différencient par la présence d'un système de blocage invisible des tuiles chapeau sur les tuiles de courant de façon à s'opposer au glissement, et par la présence d'un pré trou de fixation non débouchant. Elles ne permettent pas de réaliser un recouvrement variable de la tuile amont sur la tuile aval.

Le système Canal'di comprend :

- un modèle de tuiles de courant (Courant Canal'di), destinées à la pose directe sur liteaux, sur volige, sur voliges avec ½ liteau (section 15x27 ou 18x27 mm) ou encore pose sur volige avec écran de souple de sous-toiture certifié QB 25 contre-liteau et liteaux,
- un modèle de tuiles de couvert (Chapeau Canal'di).

#### 2.2.2. Caractéristiques des composants

##### 2.2.2.1. Généralités

Les caractéristiques générales des tuiles Canal'di sont récapitulées dans le tableau 2.

La détermination des caractéristiques spécifiques se fait par référence à la norme NF EN 1304 et au Règlement Particulier de la Marque NF-Tuile de terre cuite (NF 063).

Les caractéristiques spécifiques des tuiles Canal'di sont récapitulées dans le tableau 3.

Le système Canal'di comporte des tuiles de courant et chapeau qui ne sont pas siliconées.

En partie haute des tuiles, une empreinte non-débouchant localise l'emplacement de l'éventuelle fixation mécanique.

Produit	Tuile Courant Canal'di (Code produit : COURDI46 - Courant Canal'di <sup>46</sup> )	Tuile Chapeau Canal'di (Code produit : CHAPDI46 - Chapeau Canal'di <sup>46</sup> )
Longueur hors tout (mm)	460	
Epaisseur moyenne (mm)	11	
Largeur grand cornet (mm)	184	177
Largeur petit cornet (mm)	143	128
Poids unitaire moyen (kg)	1,90	1,85
Pureau longitudinal (mm)	330 sur liteaux et 325 sur voliges	
Pureau latéral (mm)	205 à 225 (max)	
Nombre de tuiles au m <sup>2</sup>	28 (14 courant et 14 couvert)	

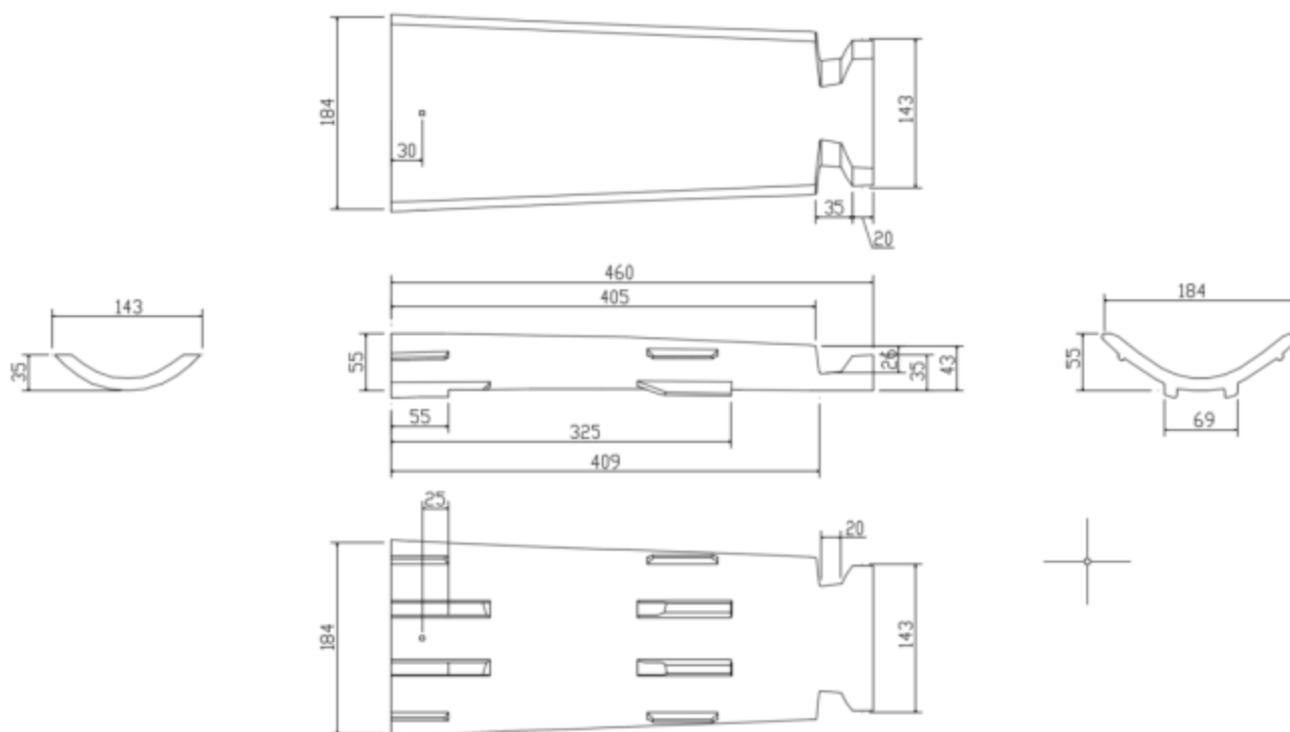
**Tableau 2 – Caractéristiques générales des tuiles Canal'di**

Caractéristique	Spécification
Aspect et structure	Règlement Particulier NF 063
Pureau	± 2 %, norme NF EN 1304
Rectitude	NF EN 1304 (tuile de courant 0,46 flèche déclarée + 2 mm et tuile chapeau 0,46 flèche déclarée - 5 mm)
Coefficient de planéité	Moyenne < 8, individuelle < 18
Homogénéité des profils transversaux	Ecart maximal ≤ 15 mm, NF EN 1304
Imperméabilité	Règlement Particulier NF 063
Résistance au gel	Règlement Particulier NF 063
Résistance à la rupture par flexion	≥ 100 daN, NF EN 1304

**Tableau 3 – Caractéristiques spécifiques des tuiles Canal'di**

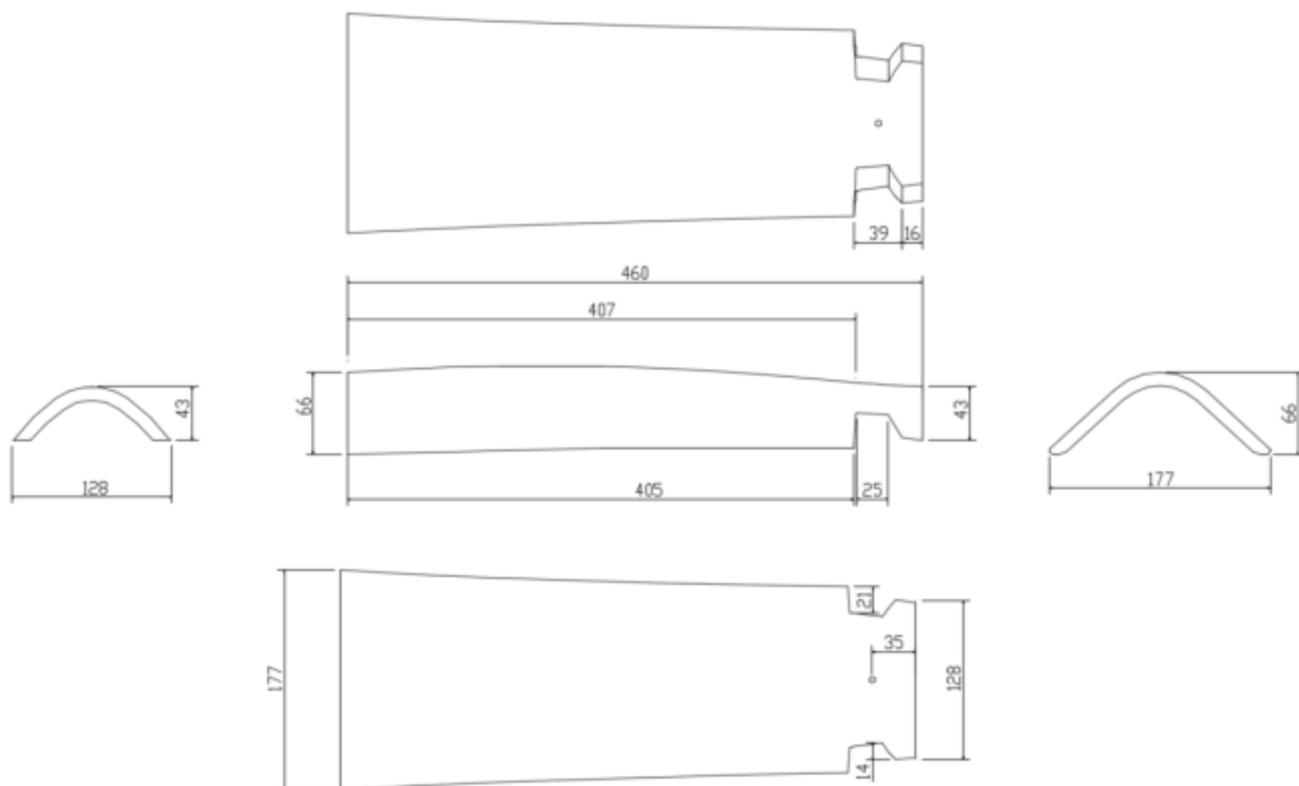
#### 2.2.2.2. Tuile de dessous (dite également de courant)

Courant Canal'di (cf. figure 1), destinée à être placée, concavité vers le haut, et reposant sur la volige ou les liteaux.

**Figure 1 – Tuile Courant Canal'di**

#### 2.2.2.3. Tuile de dessus (dite également de chapeau ou de couvert)

Chapeau Canal'di (cf. figure 2), destinée à être placée concavité vers le bas et reposant à califourchon sur deux tuiles de courant.



**Figure 2 – Tuile Chapeau Canal'di – Tuile de dessus (dite également de couvert)**

#### 2.2.2.4. Éléments spéciaux

Les rives, arêtières et faitages sont réalisés à l'aide de tuiles canal traditionnelles de la gamme Tégula, conformes au DTU 40.22. Ils sont réalisés dans les mêmes teintes que les éléments courants.

#### 2.2.2.5. Mortier de pose

La composition du mortier de pose est conforme au DTU 40.21.

#### 2.2.2.6. Mastics

Les mastics utilisés pour le collage des tuiles entre elles doivent être conformes à la norme NF P 85-610. Les mastics-colles Sikaflex®-155 Fixotuile®, Purform®, Sikaflex® PRO-11 FC Purform®, WURTH PU COLLAGE TUILES, SOUDAL COLOTUILE PU conviennent.

## 2.3. Dispositions de conception

### 2.3.1. Pentes

La pente maximale est de 35 %. Les pentes minimales à adopter suivant les zones et situations sont données dans le tableau 4, en %. Ces pentes sont celles du support de la couverture et non celles de la tuile en œuvre.

Situation <sup>(1)</sup>	Zones d'application <sup>(1)</sup>	
	Zone 1	Zone 2
Protégée	24	27
Normale	27	30
Exposée	30	33

<sup>(1)</sup> Les zones et situations sont celles définies par l'Annexe 1 du DTU 40.22.

**Tableau 4 – Pentes (en %) de couverture minimale**

### 2.3.2. Ventilation des tuiles

La conception de ce type de couverture, selon le DTU 40.22, assure une ventilation suffisante.

Toutefois, en cas d'emploi d'un écran souple de sous-toiture, les dispositions prévues doivent être telles qu'un espace d'au moins 20 mm soit réservé entre cet écran et la sous-face des liteaux.

### 2.3.3. Protection contre la neige poudreuse

Dans le cas d'une couverture en éléments discontinus telle que celle faisant l'objet du présent document, la protection contre la neige poudreuse ne peut pas être assurée par le seul assemblage de ces éléments entre eux.

Les exigences vis-à-vis de la protection contre la neige poudreuse doivent être précisées dans les documents particuliers du marché (DPM).

En conséquence, lorsqu'une telle protection est souhaitée au niveau du rampant, il convient de prendre des dispositions particulières.

À cet effet, il est nécessaire de recourir à l'emploi d'un écran souple de sous-toiture certifié QB 25 et mis en œuvre selon le NF DTU 40.29, en veillant à respecter les dispositions du § 2.3.2.

Cela requiert une étude préalable de conception, notamment pour les ouvrages particuliers de couverture.

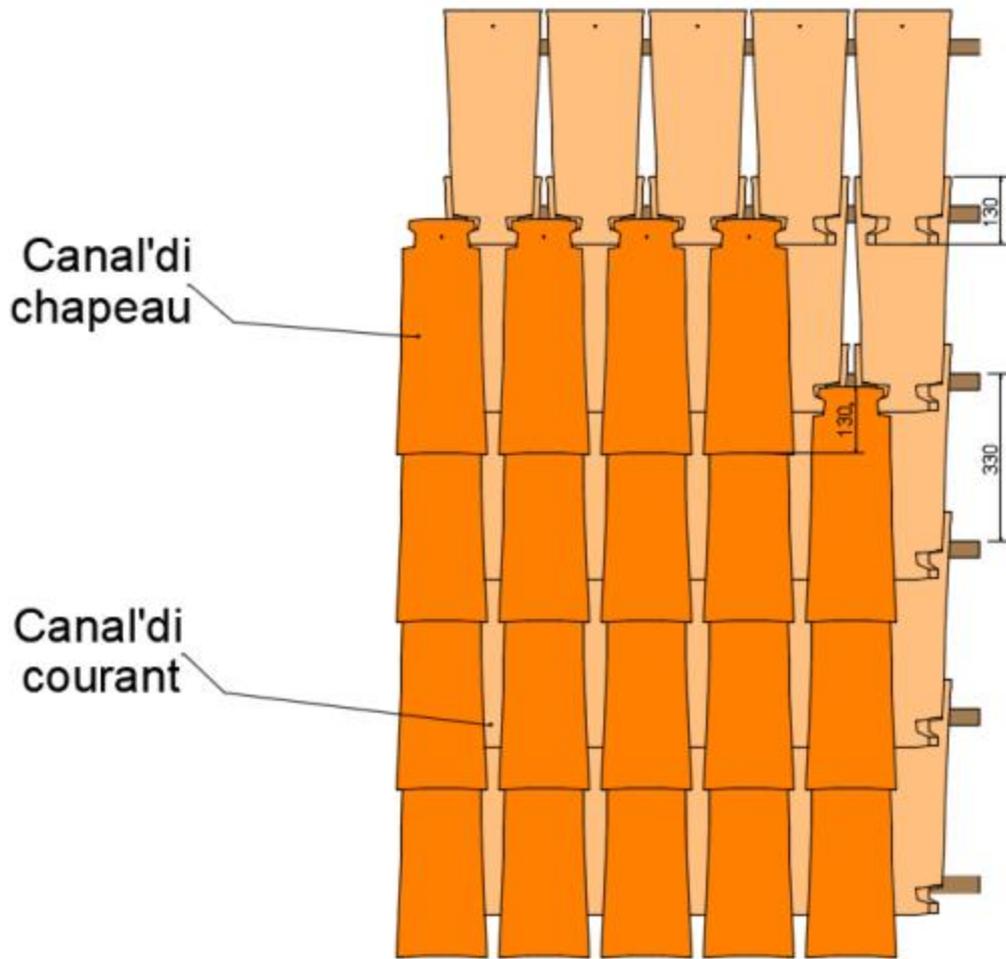
## 2.4. Dispositions de mise en œuvre

### 2.4.1. Règles générales de mise en œuvre

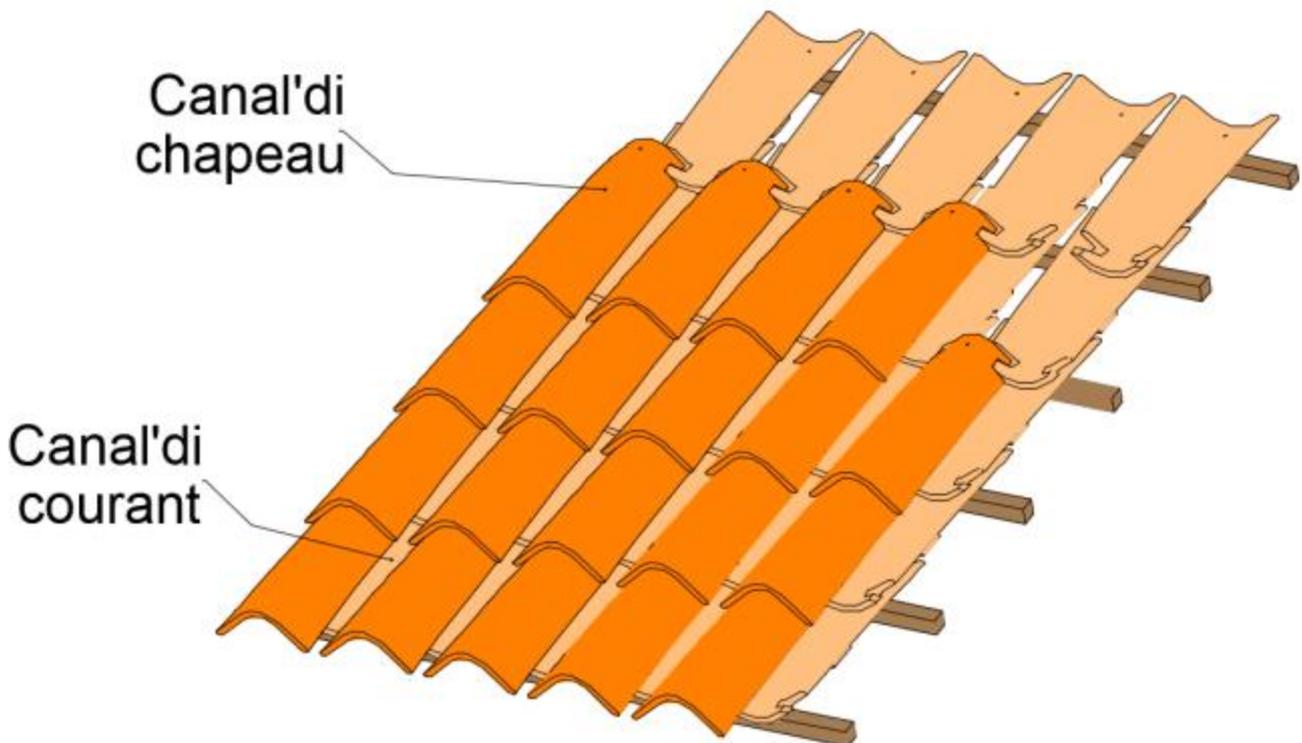
Le principe général de l'assemblage Canal'di est détaillé sur les figures 3, 4 et 5.

Les dispositions du DTU 40.22 s'appliquent aux tuiles Canal'di complétées toutefois par les spécificités et particularités suivantes du présent § 2.4.

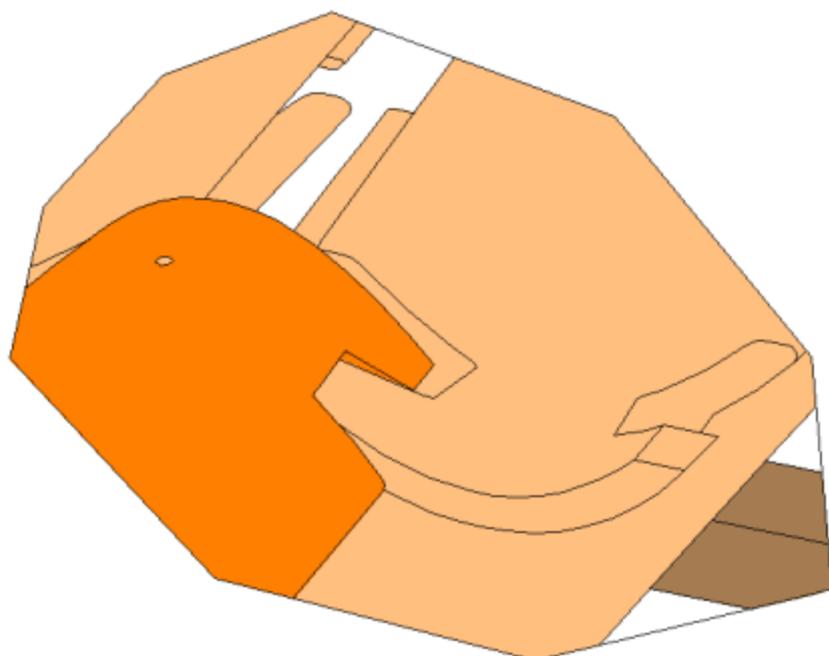
La mise en œuvre des tuiles Canal'di est comparable à celle des tuiles canal traditionnelles, exceptés pour le recouvrement de 13,5 cm sur voliges et de 13 cm sur liteaux et pour l'espacement latéral qui correspond à un entraxe maximum des tuiles de courant de 22,5 cm.



**Figure 3 – Montage tuiles Canal'di vue en plan**



**Figure 4 – Montage tuiles Canal'di vue 3D**



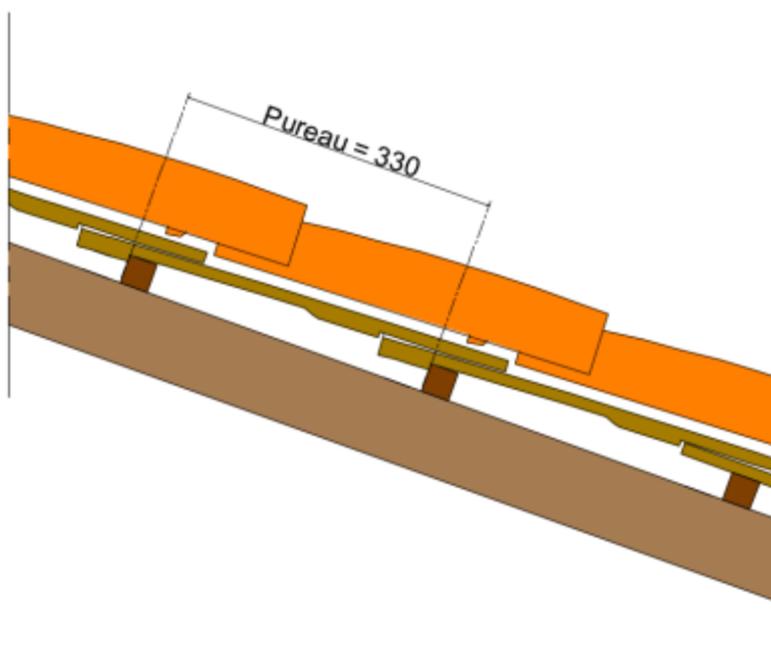
**Figure 5 – Montage tuiles Canal'di : détail verrouillage**

## 2.4.2. Établissement du support

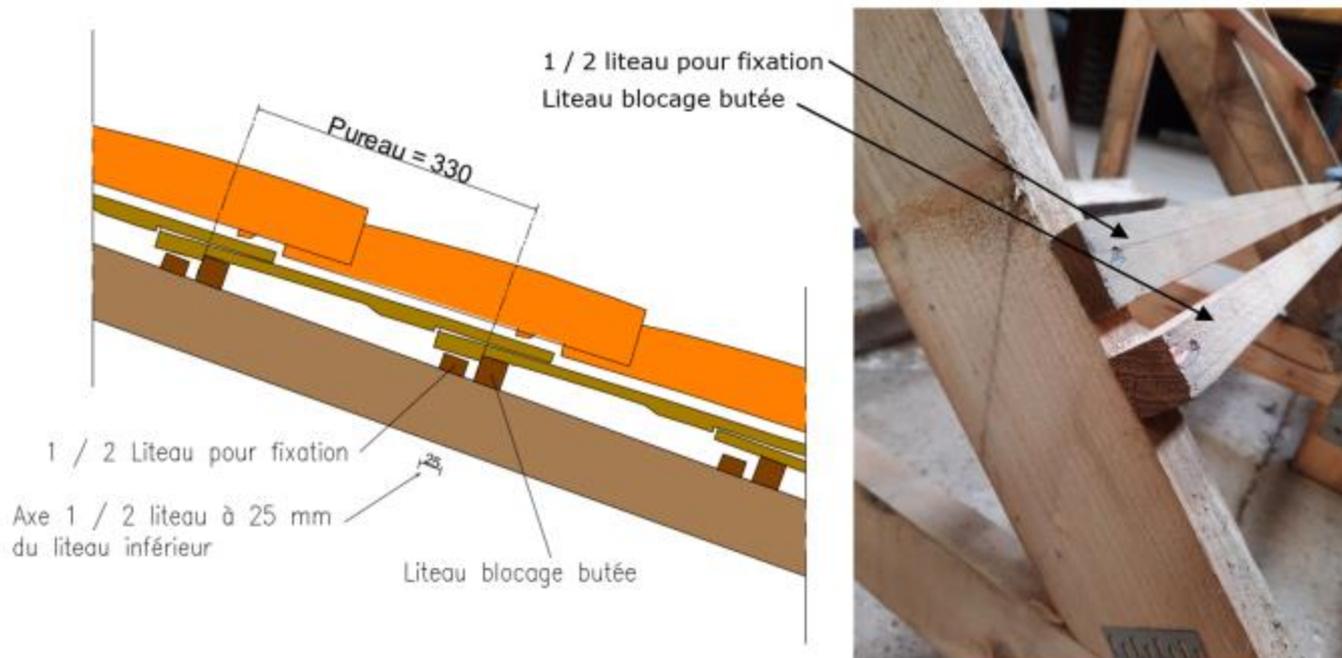
### 2.4.2.1. Pose sur liteaux bois (cf. figures 6, 7, 10)

Les tuiles reposent sur un liteauage en bois résineux, en chêne, en peuplier ou en châtaignier, dont les éléments sont fixés conformément au DTU 40.22. La section minimale des liteaux de pose est de 27 x 27 mm.

Lorsque les tuiles sont fixées par vis ou clous, il est nécessaire d'ajouter un ½ liteau (section 15x27 ou 18x27 mm) selon la figure 7 pour recevoir la fixation.



**Figure 6 – Pose sur liteau – Tuiles non fixées**

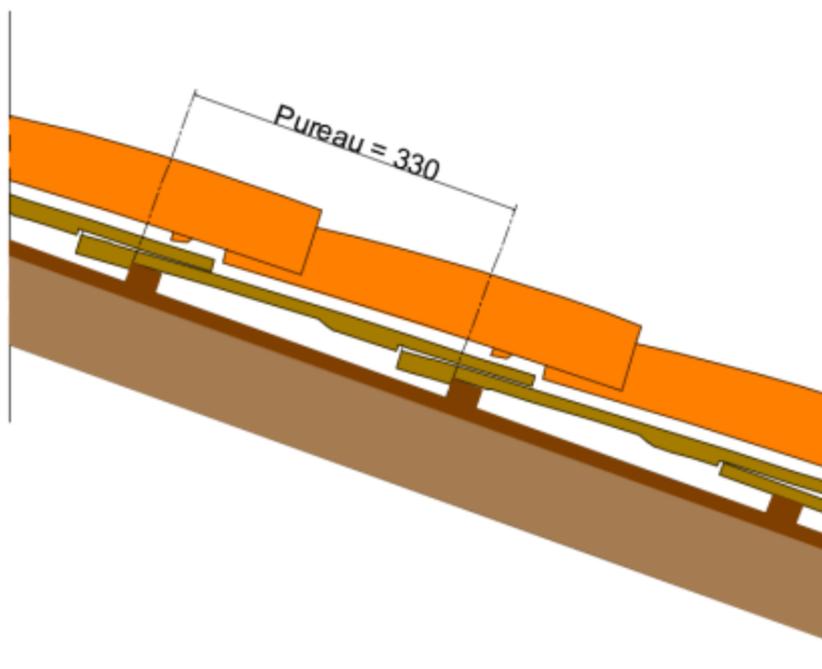


**Figure 7 – Pose sur liteau – Fixation des tuiles par clous ou vis**

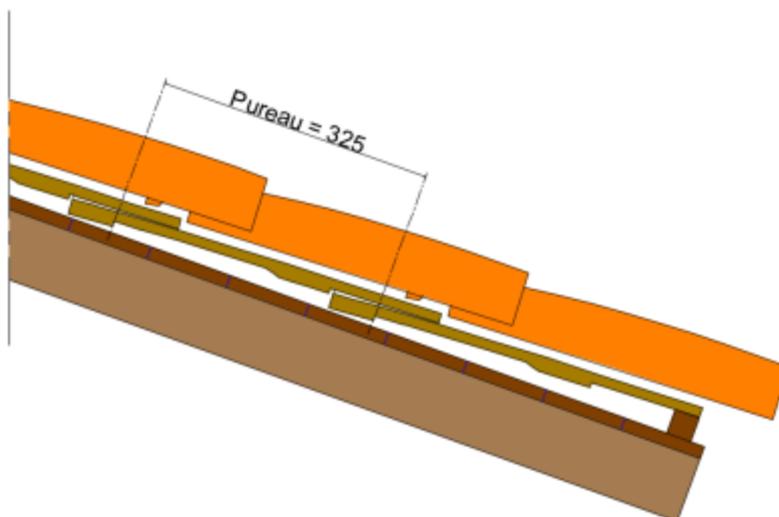
#### 2.4.2.2. Pose sur volige (cf. figure 8 et 9)

Lorsque des 1/2 liteaux (section 15x27 ou 18x27 mm) sont fixés sur le support, les tuiles Canal'di reposent alors sur ce liteau nage de façon identique au § 2.4.2.1 (cf. figure 8).

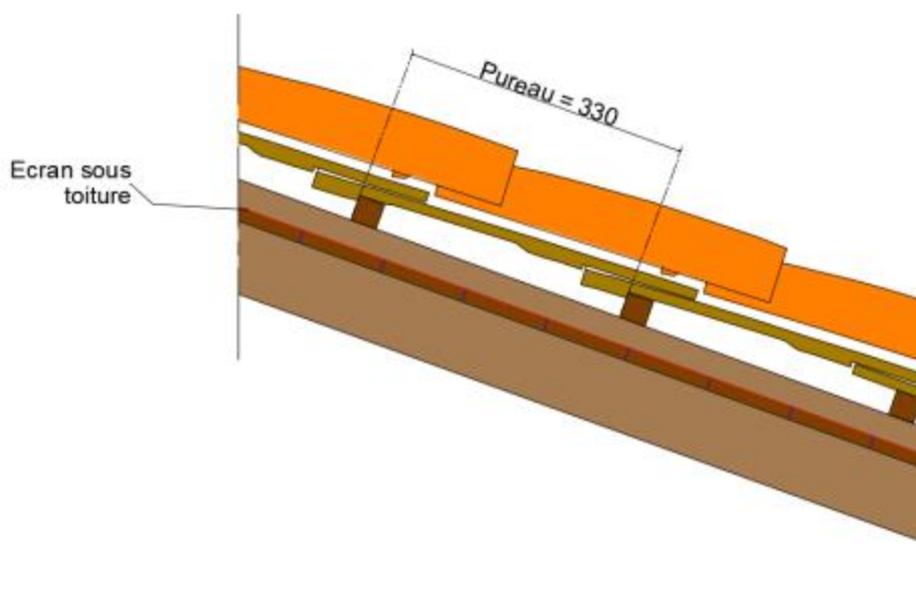
Lorsqu'elles reposent directement sur le support continu, les tuiles sont posées selon le DTU 40 .22 (cf. figure 9).



**Figure 8 – Pose sur volige et liteaux**



**Figure 9 – Pose sur volige**



**Figure 10 – Pose sur volige, écran sous toiture, contre liteau et liteau**

### 2.4.3. Fixation (cf. tableau 5)

Dans le domaine d'emploi accepté (cf. § 1.1), la nécessité ou non de fixation des tuiles Canal'di en fonction de l'exposition au vent de la couverture est indiquée dans le tableau 5.

La pose en zone de vent 3 selon les règles NV 65 modifiées, ainsi qu'en sites exposés en zones 1 et 2 (selon les règles NV 65 modifiées) n'est admise que sur volige.

Pente « P » de couverture	Rives latérales et d'égout		Partie courante de couverture	
	Zones 1 et 2, site protégé et normal <sup>(1)</sup>	Zones 1 et 2, site exposé et Zones 3 et 4 <sup>(1)</sup>	Zones 1 et 2, site protégé et normal <sup>(1)</sup>	Zones 1 et 2, site exposé et Zone 3 <sup>(1)</sup>
24 % ≤ P ≤ 35 %	Toutes tuiles fixées	Toutes tuiles fixées	Tuiles non fixées	Toutes tuiles fixées <sup>(2)</sup>

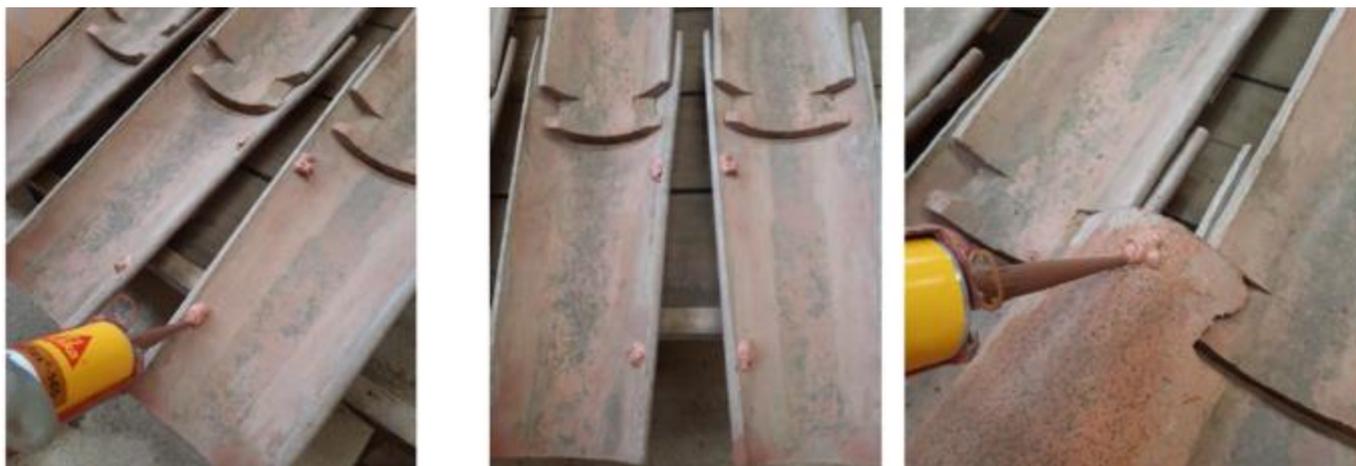
(1) Les zones et sites considérés sont ceux prévus dans les Règles NV 65 modifiées.

(2) Uniquement sur volige.

**Tableau 5 – Principe de fixation des tuiles Canal'di**

Lorsqu'elle est requise par le tableau 5, la fixation s'effectue :

- Pour les tuiles de courant :
  - Sur liteaux :
    - Par mortier de scellement (cf. § 2.2.2.5), conformément au DTU 40.22 (rives latérales et égout uniquement).
    - Par vis à bois de diamètre 3,5 mm et de longueur 5 cm minimum : dans ce cas, il est nécessaire de mettre en œuvre, ½ liteau (épaisseur de 14 à 18 mm), pour recevoir la fixation (cf. figure 7). La fixation s'effectue par l'intermédiaire du pré-trou prévu à cet effet. L'orifice est alors étanché par un point de mastic conforme au § 2.2.2.6.
  - Sur volige :
    - Par mortier de scellement (cf. § 2.2.2.5), conformément au DTU 40.22.
    - Par clous conformes au DTU 40.22, et de longueur minimale 5 cm, ou par vis à bois de diamètre 3,5 mm et de longueur 5 cm minimum. La fixation s'effectue par l'intermédiaire du pré-trou prévu à cet effet. L'orifice est alors étanché par un point de mastic conforme au § 2.2.2.6.
- Pour les tuiles de chapeau :
  - Sur liteaux :
    - Par mortier de scellement (cf. § 2.2.2.5), conformément au DTU 40.22.
    - Par collage au mastic colle (cf. § 2.2.2.6) sur la tuile de courant. Les éléments à coller doivent être propres, et débarrassés de toutes parties non adhérentes. Le collage s'effectue par 4 plots de 1 cm<sup>3</sup> environ disposés à l'aide d'un pistolet manuel sur les courants, complété par un plot de 1 cm<sup>3</sup> environ sur le dessus de la tuile de chapeau au niveau du pré-trou (cf. figure 11).
  - Sur volige :
    - Par mortier de scellement (cf. § 2.2.2.5), conformément au DTU 40.22.
    - Par collage au mastic colle (cf. § 2.2.2.6) sur la tuile de courant. Les éléments à coller doivent être propres, et débarrassés de toutes parties non adhérentes. Le collage s'effectue par 4 plots de 1 cm<sup>3</sup> environ disposés à l'aide d'un pistolet manuel sur les courants, complété par un plot de 1 cm<sup>3</sup> environ sur le dessus de la tuile de chapeau au niveau du pré-trou (cf. figure 11).



**Figure 11 – Fixation par collage au mastic-colle**

## 2.4.4. Ouvrages particuliers

### 2.4.4.1. Égout (cf. figures 12 et 13)

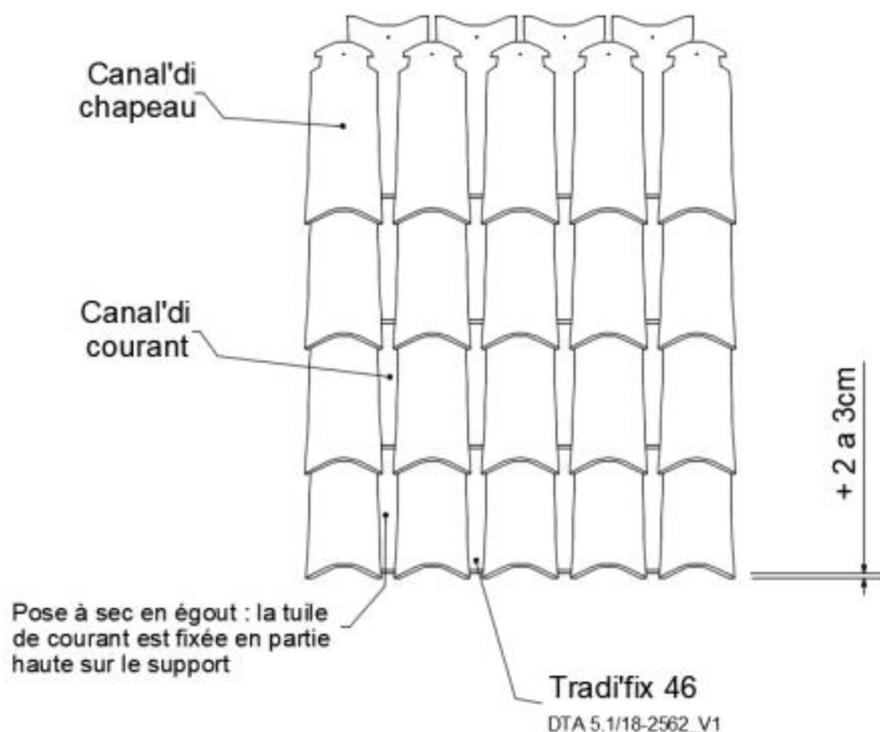
L'utilisation de la tuile de courant Tradifix 46 de la gamme Tégula en 1<sup>ère</sup> rangée (cf. DTA 5.1/18-2562\_V1) permet de créer des toitures avec des débords variables (cf. figures 12 et 13).

Le premier rang de tuiles de courant est fixé.

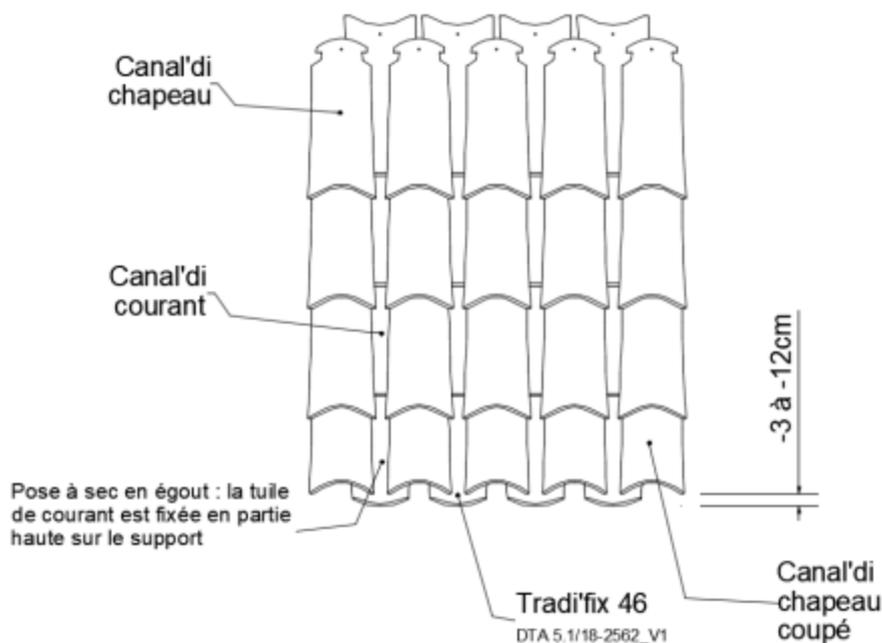
Si cette fixation est réalisée au mortier, une surépaisseur de mortier spécifique évite le basculement.

Si les tuiles sont posées à sec, une pièce en bois (liteau anti-basculement) d'épaisseur appropriée (environ 15 mm) évite le basculement.

Les gouttières pendantes ne peuvent pas être fixées sur les tuiles d'égout.



**Figure 12 – Débord de toit +2 à 3 cm**



**Figure 13 – Débord de toit - 3 à -12 cm**

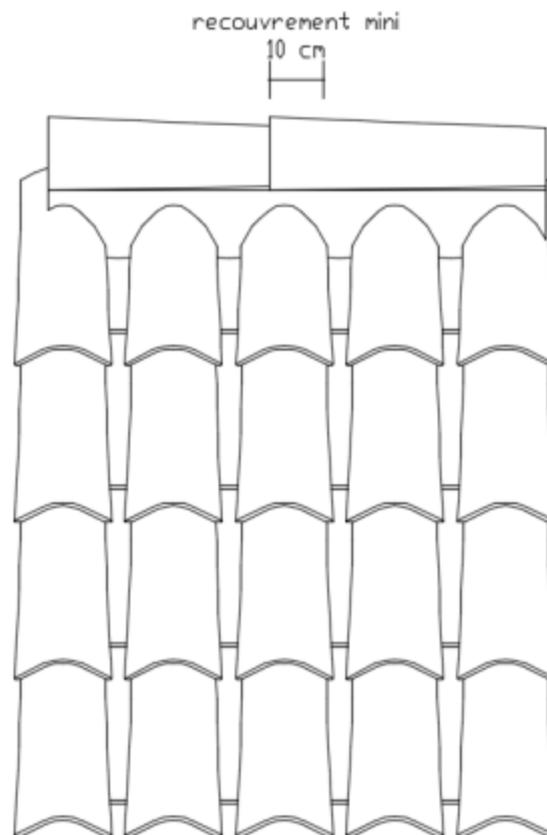
#### 2.4.4.2. Faîtage scellé (cf. figure 14)

La ligne de faîtage est recouverte avec les tuiles de couvert. Le recouvrement des faîtières se fait dans le sens défavorable à la pénétration de l'eau sous les vents de pluie habituels.

La fixation des faîtières est réalisée au mortier répondant au § 2.2.2.5.

Le joint entre faîtières et tuiles est calfeutré au mortier avec embarure (gamiture de mortier) le long du faîtage et garniture éventuelle de cassons (fragments de tuiles).

Le joint entre faîtières est réalisé par un recouvrement de 10 cm au minimum avec joint de mortier.

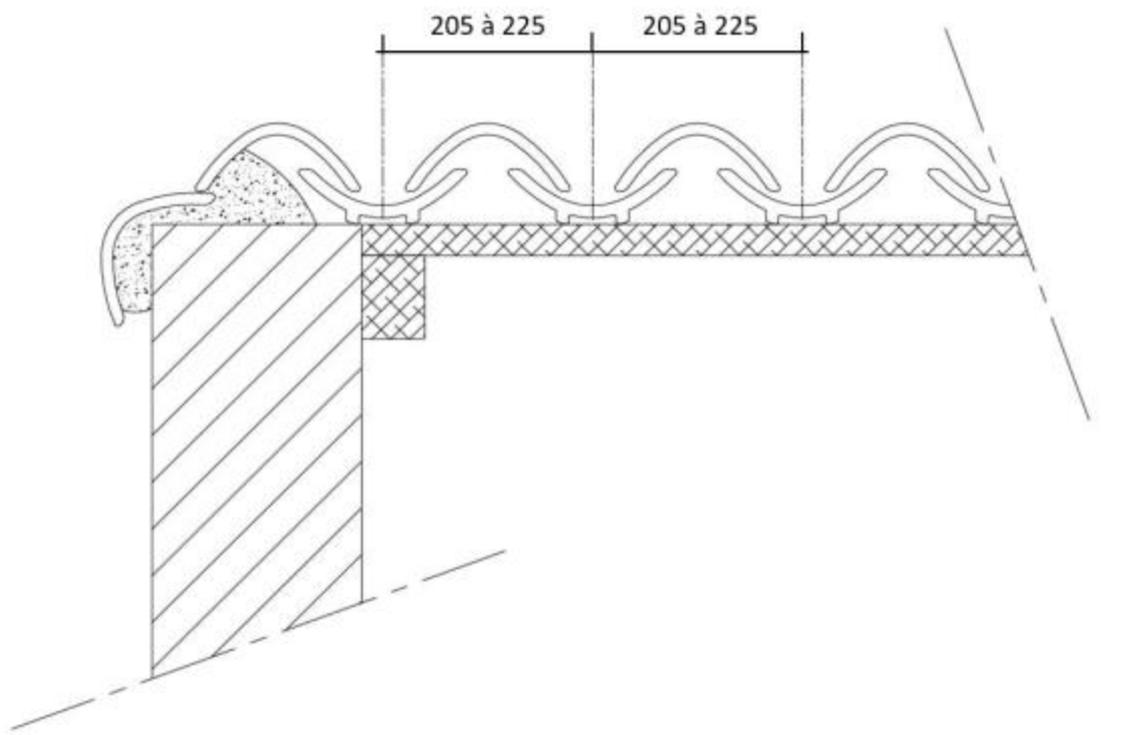


**Figure 14 - Faitage scellé**

#### 2.4.4.3. Noue, rive latérale, rive de tête, pénétrations continues et discontinues

Ces ouvrages sont réalisés selon les dispositions du DTU 40.22.

Un principe de rive latérale est décrit en figure 15.



**Figure 15 - Rive latérale**

---

## **2.5. Entretien du procédé**

---

Les conditions d'entretien sont celles décrites dans l'Annexe 3 du DTU 40.22.

---

## **2.6. Assistance technique**

---

Une assistance technique est apportée sur demande par la Société Bouyer Leroux (cf. § 2.1.1).

---

## **2.7. Principes de fabrication des tuiles**

---

Les tuiles sont fabriquées sur le site de Saint-Martin-des-Fontaines (85) en France.

Les tuiles en terre cuite sont fabriquées à partir d'un mélange de plusieurs argiles porté à l'humidité convenable. Elles sont extrudées au travers d'une filière de forme appropriée et différente selon qu'il s'agit d'une tuile de courant ou de chapeau, et découpées au profil et à la longueur de la tuile.

Après séchage en séchoir continu à balancelles, pendant une durée de 4 à 5 heures jusqu'à l'obtention d'une humidité résiduelle d'environ 3 %, les tuiles subissent une cuisson dans un four tunnel à une température variant de 950 à 1 000 °C avec un palier de cuisson de 4 h.

Elles sont triées, puis conditionnées sur palettes de 576 courants et 660 chapeaux sous housse thermo-rétractable, les courants et chapeaux étant conditionnés séparément.

---

## **2.8. Principes de contrôle de la fabrication**

---

### **2.8.1. Généralités**

La nature et la fréquence des contrôles sont celles prévues par le règlement particulier de la marque NF-Tuiles de terre cuite.

### **2.8.2. Sur matières premières**

- Contrôle du dosage (permanent lors de la réalisation du stock d'argile)
- Teneur en dégraissant (hebdomadaire).

### **2.8.3. En cours de fabrication**

- Broyage (écartement des cylindres) (quotidien)
- Humidité de façonnage (quotidien)
- Contrôle de dimensions / géométrie de l'emboîtement (quotidien, 2 fois par poste)
- Retrait du séchage (hebdomadaire)
- Humidité résiduelle (quotidien)
- Température de cuisson : contrôle température de cuisson et relevé des conditions journalières de conduite du four
- Tri avant palettisation : les tuiles sont contrôlées visuellement pour éliminer celles endommagées ou cassées pendant la fabrication, et supprimer chaque tuile ayant un défaut d'aspect ou de structure.

### **2.8.4. Sur produits finis**

Les essais de laboratoire sont effectués conformément à la norme NF EN 1304 et au règlement particulier NF 063.

---

## **2.9. Mention des justificatifs**

---

### **2.9.1. Résultats expérimentaux**

- Essais conventionnels de caractérisation de l'étanchéité, en soufflerie MOBY DICK
- Origine : CTMNC, rapport n°2014017043 (mars 2018)
- Essais d'imperméabilité selon norme NF EN 539-1
- Origine : fabricant
- Essais de résistance au gel selon méthode C de la norme NF EN 539-2
- Origine : fabricant

### **2.9.2. Références chantiers**

46 000 m<sup>2</sup> de tuiles CANAL'DI ont déjà été mises en œuvre en France depuis le lancement de cette gamme en janvier 2020.