

Conditions de mise en œuvre des tuiles à emboîtement

Guide de pose Grands Moules du Sud

Zones et situations de concomitance vent/pluie

L'ensemble de ce guide de pose prend en compte les nouvelles dispositions adoptées lors de la parution des nouvelles normes DTU 40.21 en 2013 et DTU 40.211 en 2014.

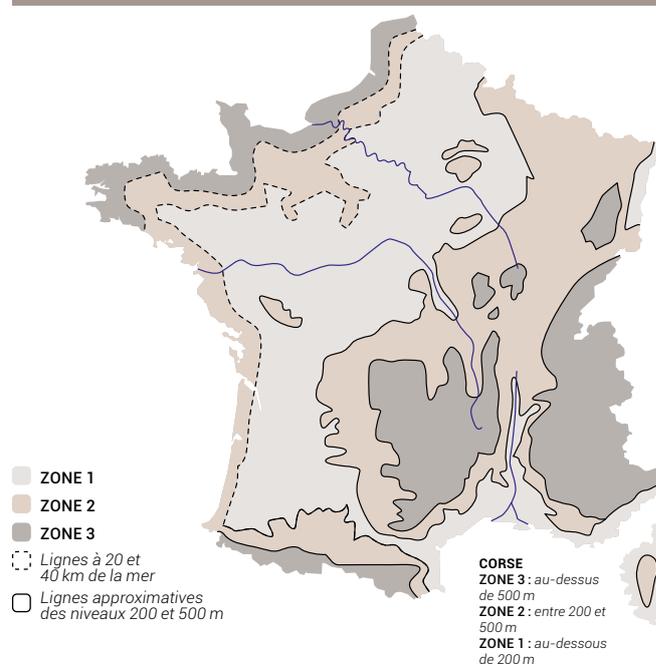
Zones géographiques de concomitance vent/pluie (applicables à l'ensemble des couvertures en tuiles de terre cuite et aux tuiles plates en béton)

La France est divisée en 3 zones d'application (concomitance vent/pluie).

ZONES GÉOGRAPHIQUES D'APPLICATION (CONCOMITANCE VENT/PLUIE)	
ZONE 1	<ul style="list-style-type: none">Tout l'intérieur du pays, ainsi que la côte méditerranéenne pour les altitudes inférieures à 200 m
ZONE 2	<ul style="list-style-type: none">Côte Atlantique sur 20 km de profondeur, de Lorient à la frontière espagnoleBande située entre 20 et 40 km de Lorient à la frontière belgeAltitudes comprises entre 200 et 500 m
ZONE 3	<ul style="list-style-type: none">Côtes de l'Atlantique, de la Manche et de la mer du Nord sur une profondeur de 20 km, de Lorient à la frontière belgeAltitudes supérieures à 500 m



CARTE DES ZONES DE CONCOMITANCE VENT/PLUIE



Situation de la construction

À ces zones, il convient de superposer les effets résultant de la situation locale, d'où, dans chaque zone, la subdivision en trois types de situation*. Les situations correspondent à des surfaces localisées de très faible étendue par rapport aux zones.

Situation protégée

- Fond de cuvette entouré de collines sur tout son pourtour et protégé ainsi pour toutes les directions du vent.

Situation normale

- Plaine ou plateau pouvant présenter des dénivellations peu importantes < 10 % (vallonnements, ondulations).

Situation exposée

- Au voisinage de la mer : le littoral sur une profondeur de 5 km, le sommet des falaises, les îles ou presqu'îles étroites.
- À l'intérieur du pays : les vallées étroites où le vent s'engouffre, les montagnes isolées ou peu élevées et certains cols.

* Pour toute information complémentaire, se référer au Guide Pratique CSTB : les couvertures en tuiles.



■ Penthes minimales

- Afin d'assurer l'étanchéité de la couverture, les pentes minimales pour chaque produit doivent être respectées. Il est toujours prudent de s'écarter des minima et de faire preuve d'une certaine rigueur d'appréciation du site. Ces pentes sont celles du support et non de la tuile en œuvre.
- Ces pentes sont valables pour des rampants dont la longueur de projection horizontale n'excède pas 12 m.

ARTICLE 5.2 DU DTU 40.21					
ZONES D'APPLICATION		SANS ÉCRAN*		AVEC ÉCRAN**	
		GRAND MOULE (%)	PETIT MOULE (%)	GRAND MOULE (%)	PETIT MOULE (%)
ZONE 1	Situation protégée	35	40	30	35
	Situation normale	40	50	35	45
	Situation exposée	60	70	50	60
ZONE 2	Situation protégée	35	50	30	45
	Situation normale	50	60	45	50
	Situation exposée	70	80	60	70
ZONE 3	Situation protégée	50	60	45	50
	Situation normale	60	70	50	60
	Situation exposée	80	90	70	75

* Dans le cas de pose sans écran, il est rappelé que la couverture ne peut assurer la protection à la neige poudreuse.

** Lorsqu'il est fait usage d'un écran de sous-toiture, les pentes minimales de couverture peuvent être abaissées, selon les dispositions précisées dans le tableau ci-dessus.

PENTES MINIMALES DES TUILES TITULAIRES DE LA MARQUE NF, OPTION FAIBLE PENTE							
ZONES D'APPLICATION		SANS ÉCRAN			AVEC ÉCRAN		
		Rampants jusqu'à 6,50 m de projection horizontale (% / °)	Rampants > 6,50 m jusqu'à 9,50 m de projection horizontale (% / °)	Rampants > 9,50 m jusqu'à 12 m de projection horizontale (% / °)	Rampants jusqu'à 6,50 m de projection horizontale (% / °)	Rampants > 6,50 m jusqu'à 9,50 m de projection horizontale (% / °)	Rampants > 9,50 m jusqu'à 12 m de projection horizontale (% / °)
ZONE 1	Situation protégée	25 / 14,04	28 / 15,64	32 / 17,74	19 / 10,76	22 / 12,41	23 / 12,95
	Situation normale	25 / 14,04	28 / 15,64	32 / 17,74	21 / 11,86	24 / 13,50	27 / 15,11
	Situation exposée	33 / 18,26	35 / 19,29	42 / 22,78	28 / 15,64	30 / 16,70	36 / 19,80
ZONE 2	Situation protégée	27 / 15,11	32 / 17,74	35 / 19,29	21 / 11,86	24 / 13,50	26 / 14,57
	Situation normale	27 / 15,11	32 / 17,74	35 / 19,29	23 / 12,95	27 / 15,11	30 / 16,70
	Situation exposée	37 / 20,30	39 / 21,31	45 / 24,23	32 / 17,74	33 / 18,26	39 / 21,31
ZONE 3	Situation protégée	30 / 16,70	36 / 19,80	40 / 21,80	23 / 12,95	26 / 14,57	30 / 16,70
	Situation normale	30 / 16,70	36 / 19,80	40 / 21,80	26 / 14,57	31 / 17,22	34 / 18,78
	Situation exposée	40 / 21,80	43 / 23,27	50 / 26,57	34 / 18,78	37 / 20,30	43 / 23,27

Se référer aux «Règles professionnelles pour la pose à faible pente des tuiles de terre cuite à emboîtement ou à relief» de septembre 2015 pour plus de détails.

Régions et sites de vent

ATTENTION !

La cartographie de ce paragraphe ne doit pas être confondue avec celle des zones de concomitance vent/pluie définies précédemment. En effet, cette confusion existe parfois, en raison de la présence de la seule carte de zones de concomitance vent/pluie dans les DTU de couverture.

Régions de vent

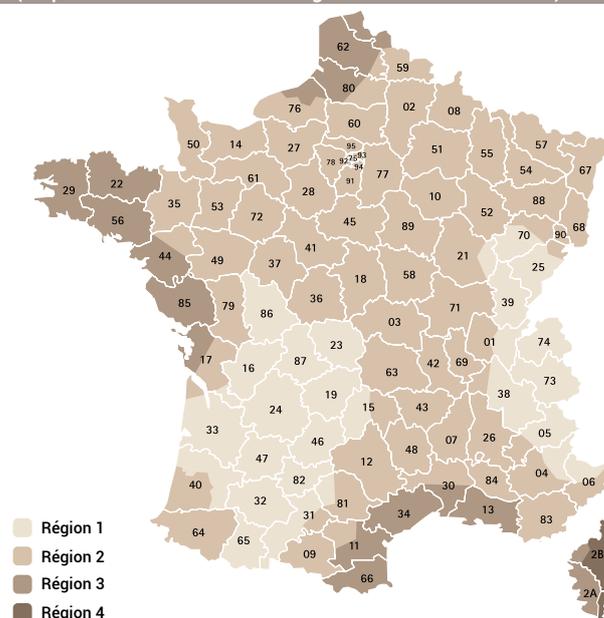
Voici la cartographie actualisée des régions de vent considérée dans le DTU 40.21 et 40.211 et mentionnée dans le DTU 40.22.

OBSERVATIONS :

Pour les constructions situées au voisinage des lignes de délimitation de régions, il convient de se référer au tableau des départements appartenant à plusieurs régions, avec découpage selon les cantons, des Règles NV 65 (tableau 7 des Règles NV, février 2009).



CARTE DES RÉGIONS DE VENT DÉSIGNÉES "RÉGIONS DE VENT" DANS LES DTU DE LA SÉRIE 40.2 (d'après la carte "vent" des Règles NV 65 - février 2009)



Situation de la construction

À ces régions, il convient de superposer les effets résultant de la situation locale, d'où, dans chaque région, la subdivision en trois types de situation*. Les situations correspondent à des surfaces localisées de très faible étendue par rapport aux zones.

Situation normale

- Plaine ou plateau pouvant présenter des dénivellations peu importantes < 10 % (vallonements, ondulations).

Situation exposée

- Au voisinage de la mer : le littoral sur une profondeur de 5 km, le sommet des falaises, les îles ou presqu'îles étroites.
- À l'intérieur du pays : les vallées étroites où le vent s'engouffre, les montagnes isolées ou peu élevées et certains cols.

* Pour toute information complémentaire, se référer au Guide Pratique CSTB : les couvertures en tuiles.



Fixation des tuiles

La fixation des tuiles peut être rendue nécessaire soit pour éviter le glissement des tuiles, soit pour s'opposer à leur soulèvement sous l'effet des actions du vent sur la couverture.

		NOMBRE DE TUILES FIXÉES EN PARTIE COURANTE (pose sans écran de sous-toiture)											
MODE DE FIXATION	HAUTEUR (H) DU BÂTIMENT (en m)	PENTES (%)	RÉGION 1		RÉGION 2		RÉGION 3		RÉGION 4				
			Site normal	Site exposé									
CROCHETAGE OU PANNETONNAGE DES TUILES	H ≤ 15	p ≤ 100	1 sur 5	1 sur 3	1 sur 5	1 sur 3	1 sur 3	Toutes	Toutes	Non visé			
		100 < p ≤ 175	1 sur 3	1 sur 2	1 sur 3	Toutes	1 sur 2	Toutes	Toutes	Non visé			
		175 < p	Toutes	Non visé									
	15 < H ≤ 35	p ≤ 100	1 sur 3	1 sur 2	1 sur 2	Toutes	Toutes	Non visé	Non visé	Non visé			
		100 < p ≤ 175	Toutes	Toutes	Toutes	Toutes	Toutes	Non visé	Non visé	Non visé			
		175 < p	Toutes	Toutes	Toutes	Toutes	Toutes	Non visé	Non visé	Non visé			
AUTRES MODES DE FIXATION	H ≤ 15	p ≤ 100	1 sur 3	1 sur 2	1 sur 3	1 sur 2	1 sur 2	Toutes	Toutes	Non visé			
		100 < p ≤ 175	1 sur 2	Toutes	Toutes	Toutes	Toutes	Toutes	Toutes	Non visé			
		175 < p	Toutes	Non visé									
	15 < H ≤ 35	p ≤ 100	1 sur 2	Toutes	Toutes	Toutes	Toutes	Non visé	Non visé	Non visé			
		100 < p ≤ 175	Toutes	Toutes	Toutes	Toutes	Toutes	Non visé	Non visé	Non visé			
		175 < p	Toutes	Toutes	Toutes	Toutes	Toutes	Non visé	Non visé	Non visé			

		NOMBRE DE TUILES FIXÉES EN PARTIE COURANTE (pose avec écran de sous-toiture)											
HAUTEUR (H) DU BÂTIMENT (en m)	PENTES (%)	RÉGION 1		RÉGION 2		RÉGION 3		RÉGION 4					
		Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé				
H ≤ 15	p ≤ 100	Aucune	Aucune	Aucune	1 sur 5	1 sur 5	1 sur 3						
	100 < p ≤ 175	1 sur 5	1 sur 5	1 sur 5	1 sur 5	1 sur 5	1 sur 5	1 sur 5	1 sur 5	1 sur 5	1 sur 3		
	175 < p	Toutes	Toutes	Toutes	Toutes	Toutes	Toutes	Toutes	Toutes	Toutes	Toutes		
15 < H ≤ 35	p ≤ 100	1 sur 5	1 sur 3	1 sur 5	1 sur 3	1 sur 3	Toutes						
	100 < p ≤ 175	1 sur 3	Toutes	1 sur 3	Toutes	1 sur 3	Toutes	1 sur 3	Toutes	1 sur 3	Toutes		
	175 < p	Toutes	Toutes	Toutes	Toutes	Toutes	Toutes	Toutes	Toutes	Toutes	Toutes		

À l'égout et le long du pignon, les tuiles du premier rang sont toutes fixées à leur support.

Clips pour tuiles

	504 XT Clip double de rive / Romane Canal et Romane Évolution		508 XT Crochet à clouer Romane Canal / Romane Évolution / Horizon 12 / Latitude 12
	506 XT Clip 31 a pour liteau < 32 mm		508 DG Crochet à clouer DC12 / Romane Réno
	507 XT Clip 31 b pour liteau > 32 mm		508 DL Crochet à clouer DCL / Héritage Canal

Pose des clips





- 1 L'extrémité du clip vient se loger dans la réservation (trou non débouchant) située dans la partie inférieure de l'emboîtement longitudinal de la tuile.
- 2 L'autre extrémité vient s'accrocher sous le liteau.
- 3 À cet emplacement, le crochet maintient également la tuile immédiatement en dessous : l'efficacité est ainsi garantie.

Pose des clips à clouer 508



- 1 L'extrémité du crochet vient se fixer sur la barrette extérieure du petit cornet, côté galbe, l'autre extrémité vient se clouer directement (sans clou supplémentaire) dans le liteau.

Clips pour faîtières

	503 XG Clip pour faîtière / arêtier conique PV à emboîtement 50 cm / 2,5 au ml		502 XG Clip pour faîtière à glissement / arêtier conique 50 cm / 2,2 au ml
	501 XG Clip pour faîtière / arêtier cylindrique 40 cm / 2,5 au ml		503 XT Clip pour faîtière ventilation et pour arêtier ventilation



Guide de pose Grands Moules du Sud

Zones et charges de neige

Les DTU des couvertures en tuiles précisent qu'il faut déterminer les charges de neiges selon les dispositions des Règles NV en vigueur.

De façon à faciliter la détermination de ces charges, la description suivante fournit des informations sur les principes de détermination et les valeurs informatives de charges de "neige normale" (seules mentionnées dans les DTU des couvertures en tuiles) à considérer.

Zones de neige

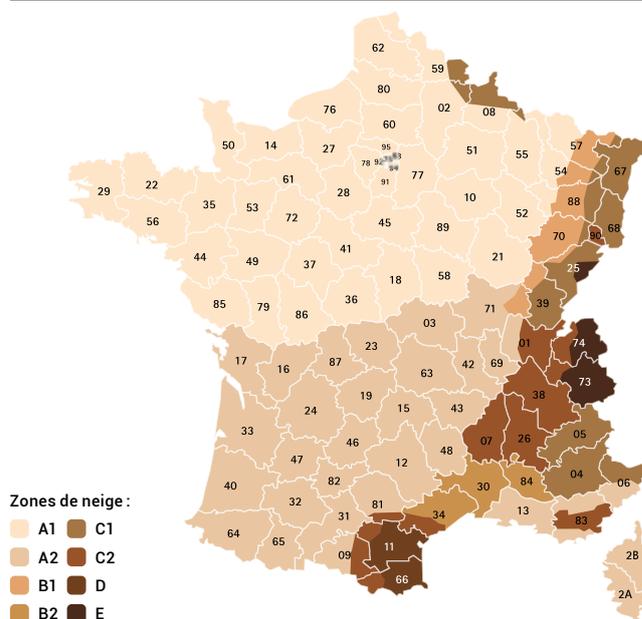
La carte suivante définit les 8 zones de neige considérées par les Règles NV 65 (février 2009).

OBSERVATIONS :

Pour les constructions situées au voisinage des lignes de délimitation de zones, se référer au tableau des départements (chapitre 2, paragraphe 2.1) des Règles NV 65, février 2009.



CARTE DES ZONES DE NEIGE DANS LES DTU DE LA SÉRIE 40.2 (d'après la carte "neige" des Règles NV 65 - février 2009)



Charges de neige au sol (daN/m²) représentatives des surcharges en projection horizontale sur une toiture d'inclinaison modérée (< 25°)

ALTITUDE (en m)	RÉGION A1		RÉGION A2		RÉGION B1		RÉGION B2		RÉGION C1		RÉGION C2		RÉGION D		RÉGION E	
	Normale	Extrême	Normale	Extrême	Normale	Extrême										
900	165	275	165	275	175	290	175	290	185	305	185	305	210	345	245	405
1 000	190	320	190	320	200	335	200	335	210	350	210	350	235	390	270	450
1 100	215	360	215	360	225	375	225	375	235	390	235	390	260	430	295	490
1 200	240	400	240	400	250	415	250	415	260	430	260	430	285	470	320	530
1 300	265	445	265	445	275	460	275	460	285	475	285	475	310	515	345	575
1 400	290	485	290	485	300	500	300	500	310	515	310	515	335	555	370	615
1 500	315	525	315	525	325	540	325	540	335	555	335	555	360	595	395	655



Découpage cantonal* des départements concernés par différentes zones

DÉPARTEMENTS	AIN
RÉGIONS	CANTONS
A2	Bâgé-le-Châtel, Bourg-en-Bresse (tous cantons), Chalamont, Châtillon-sur-Chalaronne, Coligny, Meximieux, Miribel, Montluel, Montrevel-en-Bresse, Péronnas, Pont-d'Ain, Pont-de-Vaux, Ponte-de-Veyle, Reyrieux, Saint-Trivier-de-Courtes, Saint-Trivier-sur-Moignans, Thoissey, Trévoux, Villars-les-Dombes, Viriat
C2	Tous les autres cantons
	AISNE
C1	Aubenton, la Capelle, Hirson
A1	Tous les autres cantons
	ALPES-MARITIMES
C1	Breil-sur-Roya, Guillaumes, Lantosque, Puget-Théniers, Roquebillière, St-Etienne-de-Tinée, St-Martin-Vésubie, St-Sauveur-sur-Tinée, Sospel, Tende, Villars-sur-Var
A2	Tous les autres cantons
	ARDENNES
A1	Asfeld, Attigny, Buzancy, Château-Porcien, Chaumont-Porcien, Chesne (le), Grandpré, Juniville, Machault, Monthois, Novion-Porcien, Rethel, Tourteron, Vouziers
C1	Tous les autres cantons
	ARIÈGE
C2	Ax-les-Thermes, Cabannes (Les), Lavelanet, Mirepoix, Quérigut
A2	Tous les autres cantons
	AUDE
C2	Belpèch, Castelnaudary (tous cantons), Fanjeaux, Salles-sur-l'Hers
D	Tous les autres cantons
	DOUBS
B1	Audeux, Besançon (tous cantons), Boussières, Marchaux
E	Maiche, Montbenoit, Morteau, Pierrefontaine-les-Varans, Russey (le), St-Hippolyte
C1	Tous les autres cantons
	HAUTE-GARONNE
C2	Revel
A2	Tous les autres cantons
	HÉRAULT
C2	Béziers (tous cantons), Capestang, Olonzac, Saint-Chinian, Saint-Pons-de-Thomières
B2	Tous les autres cantons
	JURA
B1	Chaussin, Chemin, Dampierre, Dole (tous cantons), Gendrey, Montbarrey, Montmirey-le-Château, Rochefort-sur-Nenon
C1	Tous les autres cantons
	MEURTHE-ET-MOSELLE
B1	Arracourt, Baccarat, Bayon, Blâmont, Gerbéviller, Haroué, Lunéville (tous cantons)
C1	Badonviller, Cirey-sur-Vezouze
A1	Tous les autres cantons
	MEUSE
C1	Montmédy, Stenay
A1	Tous les autres cantons
	MOSELLE
B1	Albestroff, Behren-lès-Forbach, Château-Salins, Dieuze, Fénétrange, Forbach, Freyming-Merlebach, Grostenquin, Réchicourt-le-Château, Rohrbach-lès-Bitche, Saint-Avold (tous cantons), Sarralbe, Sarreguemines, Sarreguemines-Campagne, Stiring-Wendel, Vic-sur-Seille, Volmester
C1	Bitche, Lorquin, Phalsbourg, Sarrebourg
A1	Tous les autres cantons

DÉPARTEMENTS	NORD
RÉGIONS	CANTONS
C1	Avesnes-sur-Helpe (tous cantons), Hautmont, Maubeuge (tous cantons), Trélon, Solre-le-Château
A1	Tous les autres cantons
	PYRÉNÉES-ORIENTALES
C2	Mont-Louis, Olette, Saillagouse
D	Tous les autres cantons
	BAS-RHIN
B1	Drulingen, Sarre-Union
C1	Tous les autres cantons
	HAUTE-SAÔNE
C1	Champagny, Faucogney-et-la-Mer, Héricourt, Lure (tous cantons), Mélieux, Villersexel
B1	Tous les autres cantons
	SAÔNE-ET-LOIRE
B1	Beaurepaire-en-Bresse, Cuiseaux, Cuisery, Louhans, Montpont-en-Bresse, Montret, Pierre-de-Bresse, Saint-Germain-du-Bois, Tournus
A2	Tous les autres cantons
	SAVOIE
E	Aiguebelle, Aime, Albertville (tous cantons), Beaufort, Bourg-St-Maurice, Bozel, Châtellard (le), Chambre (la), Chamoux-sur-Gelon, Grésy-sur-Isère, Lanslebourg-Mont-Cenis, Modane, Moutiers, St-Jean-de-Maurienne, St-Michel-de-Maurienne, St-Pierre-d'Albigny, Rochette (la), Ugine
C2	Tous les autres cantons
	HAUTE-SAVOIE
C2	Alby-sur-Chéran, Annemasse (tous cantons), Boège, Cruseilles, Frangy, Douvaine, Reignier, Rumilly, St-Julien-en-Genevois, Seyssel
E	Tous les autres cantons
	TARN
C2	Dourgne, Labruguière, Mazamet (tous cantons), Saint-Amans-Soult
A2	Tous les autres cantons
	VAR
C2	Barjols, Besse-sur-Issole, Brignoles, Cotignac, Fréjus, Grimaud, Lorgues, Luc (Le), Muy (le), Saint-Maximin-la-Sainte-Baume, Saint-Raphaël, Saint-Tropez
A2	Tous les autres cantons
	VAUCLUSE
C2	Valréas
B2	Tous les autres cantons
	VOSGES
A2	Bulgnéville, Châtenois, Coussey, Lamarche, Mirecourt, Neufchâteau, Vittel
B1	Bains-les-Bains, Bruyères, Charmes, Châtel-sur-Moselle, Darney, Dompierre, Epinal (tous cantons), Monthureux-sur-Saône, Plombières-les-Bains, Rambervillers, Remiremont, Xertigny
C2	Tous les autres cantons

* Découpage cantonal conforme au découpage administratif de la France, publié par IGN - Paris 1997 (édition 1997).



Guide de pose Grands Moules du Sud

Écrans de sous-toiture

L'écran de sous-toiture constitue la seule barrière reconnue dans les DTU tuile contre l'intrusion de neige poudreuse.

Un écran de sous-toiture est un élément souple ou rigide, disposé sous les éléments de couverture et leurs bois supports. Sa fonction première est de recueillir la neige poudreuse et d'en évacuer les eaux de fonte vers l'extérieur de la construction, dans la gouttière ou en égout. Le recours à un écran pour améliorer les performances d'étanchéité est lié à l'influence de cet écran sur le champ de pression entre les deux faces de la couverture : le niveau du seuil d'étanchéité s'en trouve amélioré.

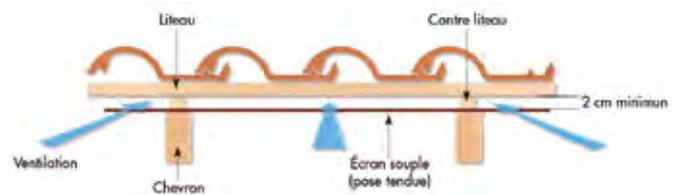
Protection contre la neige poudreuse

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 être assurée par le seul assemblage des éléments entre eux. En conséquence, dans le cas où une telle protection est recherchée, il y a lieu de recourir à l'emploi d'un écran souple.

GUIDE DE CHOIX DES ÉCRANS DE SOUS-TOITURE

		ÈSTERRE R2 HPV	ÈSTERRE R2 BA HPV	ÈSTERRE R3 HPV	ÈSTERRE R3 BA HPV
POSE TENDUE SUR SUPPORT DISCONTINU 	Entraxe de 45 cm	•	•	•	•
	Entraxe de 60 cm	•	•	•	•
	Entraxe de 90 cm			•	•
	Avec ventilation en sous-face de l'écran	Combles perdus et aménagés			
	Sans ventilation en sous-face de l'écran (1)	Combles aménageables (pose directe sur isolant)			
POSE TENDUE SUR SUPPORT CONTINU 	Platelage, panneautage, voligeage	•	•	•	•
	Isolant	•	•	•	•
	Ventilé en sous-face de l'écran (2)	Combles perdus et aménagés (pose entre l'isolant thermique du rampant et le platelage)			
	Isolation par l'extérieur	Pose directe sur complexe isolant			
POSE EN FAÇADE - BARDAGE À JOINTS FERMÉS	Fonction pare-pluie	•	•	•	•

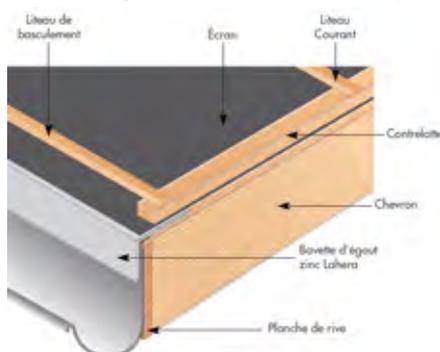
Principe de pose tendue des écrans de sous-toiture



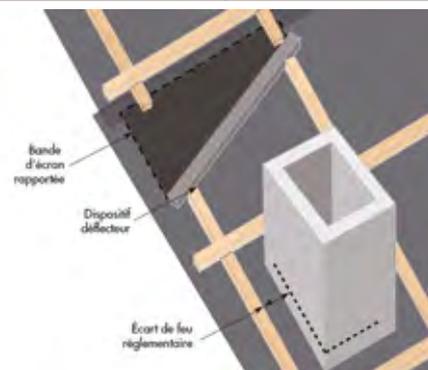
PENTE	≤ 30 %*	> 30 %
RECOUVREMENT	20 cm	10 cm

* La pente minimale à respecter est spécifiée dans les séries des DTU 40.1 et 40.2 et dans les Avis Techniques ou Documents Techniques d'Application des éléments de couverture. Recouvrement de 10 cm pour toutes les pentes grâce aux doubles bandes adhésives de l'EsTerre 60 HPV PLUS.

Raccordement en égout avec bavette autoportante



Pénétration discontinue (exemple de souche de cheminée)



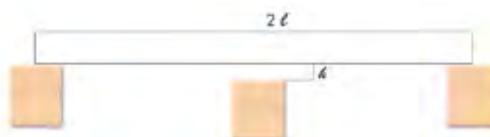


Supports de liteaux et sections des liteaux

Supports de liteaux

Le défaut de planitude des supports de liteaux (h) doit être inférieure en tous points du support de la couverture à 1/100 de la portée / des liteaux, sans excéder 10 mm (voir figure). La largeur minimale de repos sur les appuis est de 35 mm en partie courante et 30 mm en about de liteaux.

Détermination du défaut de planitude



Pose sur liteaux bois (article 5.3.1 DTU 40.21)

- Les tuiles reposent sur un litonnage en bois dont les éléments sont fixés à raison d'une fixation à chaque intersection d'un chevron et d'un liteau.
- Les liteaux doivent reposer sur trois appuis au moins.
- Le tableau ci-contre donne, pour les hypothèses de calcul indiquées en Annexe C, les entraxes de liteaux de section courante en fonction de la zone de neige et de l'altitude.
- L'utilisation de liteaux d'une hauteur inférieure à 22 mm n'est pas admise.

NOTE :

Les valeurs du tableau ci-contre tiennent compte :

- d'une flèche de 1/300 de la portée, sous combinaison de charges (charge permanente 70 daN/m² + charges de neige, charge de personnel),
- d'une pose sur trois appuis,
- des tolérances dimensionnelles de la section de liteau,
- d'une distance maximale entre rangées de liteaux de 0,40 m,
- des contraintes entraînées par l'entretien normal de la couverture (circulation d'un intervenant par exemple).

SECTION DES LITEAUX (H x l) en mm	ENTRAXES MAXIMALES (cm) ENTRE APPUIS DE LITEAUX BOIS														
	ZONES DE NEIGE*														
	A1, A2			B1, B2			C1, C2			D			E		
	Altitude			Altitude			Altitude			Altitude			Altitude		
	200 m	500 m	900 m	200 m	500 m	900 m	200 m	500 m	900 m	200 m	500 m	900 m	200 m	500 m	900 m
22 x 25	50	50	45	50	50	45	50	50	45	50	50	40	45	40	35
25 x 32	70	65	60	70	65	60	65	65	60	65	60	55	60	55	55
25 x 38	70	70	60	70	65	60	70	65	60	65	65	60	60	60	60
25 x 50	80	75	65	80	75	65	75	75	65	75	70	65	65	65	65
32 x 32	90	85	75	90	80	75	85	80	75	80	80	70	75	70	65
32 x 38	90	90	80	90	85	80	90	85	80	85	85	75	80	75	75
38 x 38	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	80
38 x 50	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90

La classe de bois considérée dans ce tableau est la classe C 24.

* Les zones de neige considérées sont celles de la carte de neige de l'annexe nationale de l'Eurocode 1 Partie 1-3 (NF EN 1991-1-3/NA).

Liteaunage

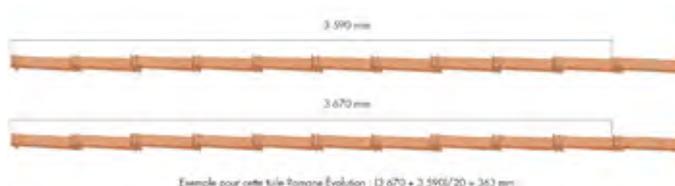
Mesure du pureau réel de pose = p

On prélève 24 tuiles au hasard dans la livraison. Sur une aire plane, on les emboîte longitudinalement. On mesure la distance entre une extrémité de la 1^{ère} tuile et celle correspondante de la 11^{ème} :

- L dans le cas d'une pose tirée
- l dans le cas d'une pose serrée

$$p = (L + l) / 20$$

Exemple : Romane Évolution (3 670 + 3 590) / 20 = 363 mm



Ventilation

Isolation des combles

La ventilation doit être assurée par une entrée d'air en partie basse et une sortie d'air en partie haute au voisinage du faîtage. La ventilation entre la sous-toiture et l'isolant doit être assurée également, mais ne sera pas détaillée dans ce guide.

SECTION TOTALE DES ORIFICES DE VENTILATION		SECTION TOTALE DES ORIFICES DE VENTILATION*
TYPE DE COMBLES ET DE PAROI ISOLÉS (P)		
CAS N° 1 Comble non aménagé, sans écran		$S = 1 / 5\,000$
CAS N° 2 Comble non aménagé, avec écran		$S1 = 1 / 5\,000$ $S2 = 1 / 3\,000^{**}$
CAS N° 3 Rampant isolé sans écran		$S = 1 / 3\,000$
CAS N° 4 Rampant isolé avec écran ventilé en sous-face		$S1 = 1 / 5\,000$ $S2 = 1 / 3\,000$
CAS N° 5 Rampant isolé avec écran hautement perméable à la vapeur d'eau et présence d'un pare-vapeur continu et indépendant		$S = 1 / 5\,000$

S	Caractérise la section des orifices en relation avec le volume à ventiler entre isolant et éléments de couverture.
S1	Caractérise la section des orifices en relation avec le volume à ventiler entre écran et éléments de couverture.
S2	Caractérise la section des orifices en relation avec le volume à ventiler entre isolant et écran ventilé en sous-face.
E1	Est la lame d'air en sous-face de la couverture.
E2	Est la lame d'air en sous-face de l'écran souple de sous-toiture.

* Il s'agit du rapport entre la section totale (égout et faîtage) des orifices de ventilation et la surface de la paroi projetée horizontalement.

** Dans le cas d'un écran souple hautement perméable à la vapeur d'eau associé à un pare-vapeur continu et indépendant côté intérieur, il n'y a pas de ventilation en sous-face de l'écran.

Calcul du nombre de chatière

Pour le calcul du nombre de chatières, se référer aux tableaux des tuiles correspondantes.

RÉPARTITION DES CHATIÈRES :

Nous recommandons d'avoir un nombre supérieur de chatières en partie inférieure de la couverture. Cela mettra le comble en pression relative et empêchera l'entrée des poussières et de neige poudreuse dans le corps de la toiture.

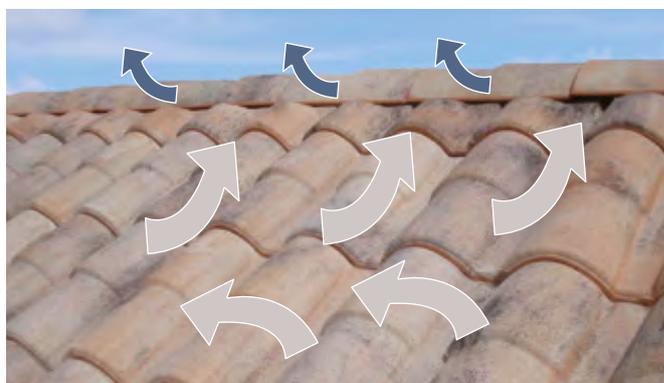
Ventilation linéaire

- L'entrée d'air peut être créée par un égout ventilé.

La surface de ventilation est généralement suffisante pour supprimer la ligne basse des chatières. Pour l'équilibre des flux d'air, reporter les chatières basses en ligne haute si le faîtage n'est pas ventilé.

NOTA : en cas de ventilation linéaire par l'égout et le faîtage, il est parfois nécessaire de prévoir des chatières de complément (exemple : en haut lorsque le versant est limité par un arêtier, en bas lorsqu'il est limité par une noue).

- La sortie d'air peut être créée par le faîtage ventilé (faîtière ventilée à emboîtement), posé à sec sur un closoir ventilé ou sur sous-faîtère.



La surface de ventilation est généralement suffisante pour supprimer la ligne haute des chatières.



Principes de pose

La pose débute par le rang d'égout, à droite ou à gauche selon le modèle de tuile et elle est conduite droite ou en échiquet.

Pose droite

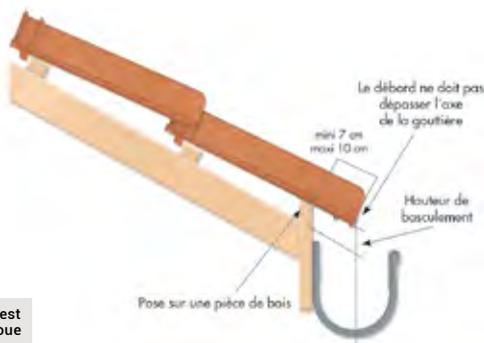


Pose en échiquet



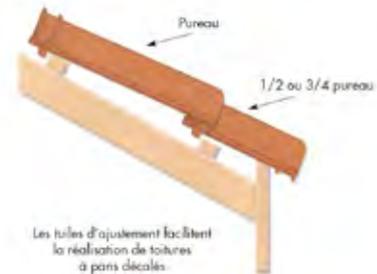
■ Pose à l'égout des tuiles Grands Moules du Sud

Égout droit sans bande métallique



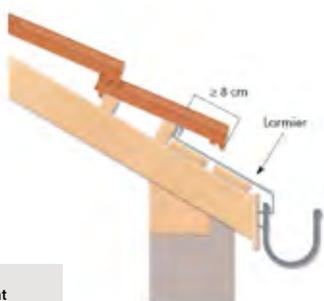
L'égout biais est à traiter en noue

Égout droit et tuiles d'ajustement



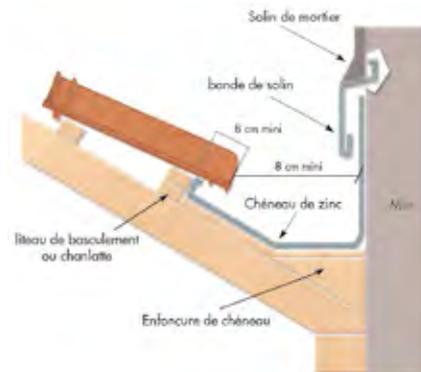
Cas des tuiles 1/2 pureau

Égout droit avec bande métallique



Pose utilisée lorsque les tuiles ne débordent pas assez dans la gouttière

Pénétration continue traitée en chéneau





Principes de pose (suite)

Pose à l'égout - Système Canal Sous Tuile (modèle breveté)

Pour les tuiles DC12, DCL, DCL aspect Vieux Pays et Héritage Canal (modèle présenté : DC12).

Pour une finition canal jusqu'au bout des toits

Le Système Canal Sous complète l'esthétique canal des toits jusqu'à l'égout en reproduisant l'aspect d'un rang inférieur en tuiles canal.

Ce système exclusif et breveté Terreal existe en deux finitions :

- "pureau entier" pour une pose alignée des couverts et des courants,
- et "3/4 de pureau" pour une pose décalée (ou en dentelle).

La tuile ronde ou canal est millénaire. Son héritage est celui d'une grande exigence technique et d'une esthétique pure qui marque les paysages méridionaux. Le Système Canal Sous permet aux tuiles à emboîtements de retrouver cette beauté originelle.



1 La distance entre la face aval du liteau d'égout et la face amont du premier liteau doit être de 27 cm pour la DC12 et de 32 cm pour la DCL et DCL aspect Vieux Pays (débord de 13 cm).



2 Généralement les courants du système sont installés en même temps que la première rangée de tuiles : une tuile entière est posée au rang supérieur, puis le courant est mis en place.



3 Les couverts du système sont ensuite installés en soulevant les tuiles de la première rangée.



4 Il existe deux esthétiques disponibles pour le couvert du Système Canal Sous tuile : à pureau entier...



5 ...et à trois quarts pureau. La distance entre le nez du couvert 3/4 pureau DC12 et le courant est de 5,3 cm

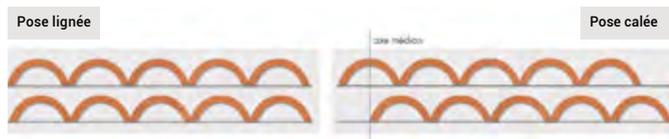


6 Le Système Canal Sous tuile restitue ainsi l'esthétique des tuiles Canal jusqu'à l'égout, tout en offrant l'économie d'un toit en tuile DC12, DCL, DCL aspect Vieux Pays et Héritage Canal.



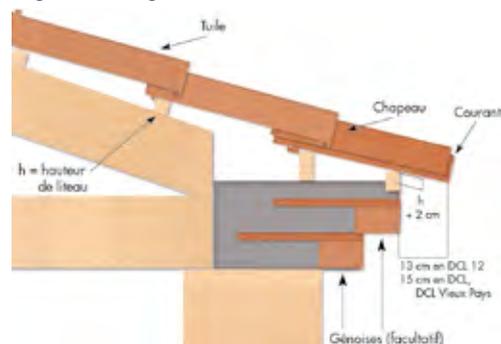
■ Pose à l'égout - Génoises

- Elles sont constituées d'une ou de plusieurs rangées de tuiles canal superposées en encorbellement au sommet des murs. Elles sont composées de 2, 3 voire 4 rangs, chaque rang débordant par rapport au rang inférieur.



- Elles forment une sorte de corniche dont le rôle est à la fois d'éloigner les eaux pluviales des murs et de décorer.
- Traditionnellement, les génoises sont réalisées avec des tuiles canal coupées mais Terreal propose une solution originale pour un gain de temps à la pose :

Pose à l'égout des génoises



Les doubles génoises

MO 09

32 x 35 x 5,5 cm
Disponible en :
castelviel,



Ces produits font partie de la documentation "Gros Œuvre / Décoration" chez Terreal.



Principes de pose (suite)

Pose du faîtage à sec avec sous-faîtières (exemple DC12)

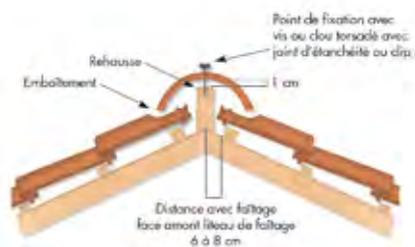
Rapidité de mise en œuvre

Le sous-faîtage évite la découpe des tuiles d'approche du faîtage : les sous-faîtières (pureau entier, 1/2 pureau ou 3/4 pureau) se posent comme une simple tuile sans liteau de réhausse. À noter que le sous-faîtage ventile naturellement le faîtage.



1 La pose de la sous-faîtière s'effectue aussi simplement que celle de la tuile (pas de liteau de réhausse). Prévoir 6 à 8 cm entre l'axe du faîtage et le dernier liteau.

Mise en œuvre des sous-faîtières



La pose à sec permet la ventilation haute de la couverture

La pose des faîtières se fait dans le sens contraire des vents dominants



Finition parfaite

L'utilisation de la sous-faîtière permet une finition 100% terre cuite de la toiture. L'esthétique du toit est conservée car le faîtage crée une unité avec le toit.



2 La finition en rive s'effectue à l'aide de la sous-faîtière rive droite ou de double de rive sous-faîtière en fonction des modèles de tuiles. Il convient de fixer cet accessoire avec du mastic élastomère ou par vissage/clouage.



3 Les faîtières à emboîtement sont ensuite posées et fixées sur la lisse de faîtage. Un fronton dédié au type de rives utilisées viendra terminer l'ouvrage.



4 L'intégration du faîtage dans le plain-carré est ainsi réalisée : facile, rapide et esthétique. Il en est de même avec les versions 1/2 pureau ou 3/4 pureau en fonction des modèles.

Étanchéité

Toutes nos sous-faîtières conçues dans nos bureaux d'étude garantissent une étanchéité parfaite en assurant une ventilation naturelle du faîtage.

- Les sous-faîtières sont disponibles pour les modèles : DC12, DCL, Romane Canal, Romane Évolution, Latitude 12, Horizon 12 et Romanée.
- Les faîtières à emboîtement disponibles dans la gamme qui assurent la ventilation du faîtage avec les sous-faîtières sont :

291 XT
Faîtière ventilation + clip
2,5 au ml / 3,5 kg

301 XG
Faîtière conique à pureau variable à emboîtement 50 cm / 2,2 à 2,7 au ml / 3,20 kg

303 XG
Faîtière cylindrique à emboîtement 40 cm / 2,5 au ml / 3,6 kg

31 XG
Faîtière ronde ventilée
2,5 au ml / 4,10 kg



Pose du faîtage et de l'arêtier à sec avec closoir ventilé certifié QB35

DOMAINE D'EMPLOI

Il convient de se référer au Cahier 3785 du CSTB, publié depuis décembre 2017, qui précise les conditions générales de mise en œuvre des closoirs ventilés certifiés QB35.

Les closoirs ventilés de faîtage et d'arêtier sont destinés à évacuer l'air de(s) l'espace(s) à ventiler en sous-face du matériau de couverture, permettant ainsi son renouvellement et de contribuer à la protection du faîte et de l'arêtier.

Pour les tuiles, le faîtage à sec, avec closoir ventilé, est réalisé avec des faitières à emboîtement (ventilées ou assurant la ventilation).

Veiller à toujours respecter les exigences des DTU - séries 40.1* et 40.2.

PRÉPARATION

La pose des closoirs en arêtier est réalisée avant celle en faîtage. Le closoir de faîtage devra recouvrir celui de l'arêtier sur toute sa largeur. Le closoir Lahe Roll doit être adapté à la tuile sur laquelle il sera posé (classe G0, G1, G2 ou G3).

Présenter le closoir LAHE-ROLL au faîtage (ou à l'arêtier) et régler la hauteur du bois de rehausse : le closoir doit recouvrir correctement le dernier range de tuiles tout en permettant la ventilation. Fixer la lisse sur la charpente en utilisant par exemple un support métallique. Le dernier rang de tuiles doit se trouver à une distance de 1 cm de la lisse ou bois de rehausse.

En présence de cordon adhésif, le support doit être sec et dépoussiéré. Pour obtenir l'adhérence optimale du butyle, le closoir souple Lahe-Roll doit être posé par temps sec et dans des conditions de température comprises entre +5°C et +40°C.



1 Mettre en place les tuiles du premier versant au delà de l'axe de l'arêtier. Tracer au cordex le trançhis, à 3 cm en retrait de l'axe de l'arêtier.



2 Tronçonner les tuiles suivant cette ligne. Les déposer et les mettre en réserve (il est conseillé de les numérotter pour les identifier plus facilement pour la repose).



3 Clouer la lisse de réhausse dans l'axe de l'arêtier. Il est possible de compléter la fixation à l'aide de supports galvanisés à jambes réglables.



4 Remettre les tuiles tronçonnées repérées à l'étape 2. Fixer au mastic élastomère les tuiles ayant perdu un tenon. S'assurer que les tuiles coupées soient orientées dans le sens de la pente pour ne pas guider l'eau vers l'arêtier.



5 Démarrer la pose du closoir souple Lahe-Roll par l'extrémité basse de la lisse d'arêtier (pour le faîtage, commencer par l'extrémité opposé au sens des vents dominants). Bien centrer le closoir sur la lisse, dernier rang de tuiles doit se trouver à une distance de 1 cm de la lisse ou bois de rehausse.



6 Le recouvrement entre chaque closoir Lahe-Roll doit être de 5 cm. Fixer les closoirs Lahe-Roll tous les 30 cm au moyen d'agrafes ou de clous..



7 Plier le closoir LAHE-ROLL sur les tuiles en se servant des plis préformés et comprimer la bavette uniformément dans le courant des tuiles des 2 côtés de la rehausse. Veiller à ne pas trop presser la partie centrale perforée sur la rehausse afin de ne pas diminuer la capacité de ventilation.

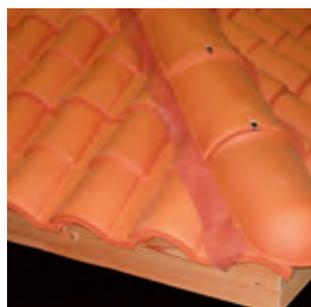


8 Enlever le film de protection des bandes adhésives en butyle.

Principes de pose (suite)



9 Maroufler manuellement les bavettes du closoir Lahe-Roll, du sommet du galbe de la tuile (couvert) vers le creux des tuiles (courant). Bien presser les bandes adhésives contre les tuiles. En cas de fort galbe, étirer la bavette avant de maroufler afin d'obtenir l'adaptabilité maximum du closoir. Le butyle doit être en contact avec la tuile sur toute sa longueur et toute sa largeur. Les bavettes doivent recouvrir la tuile de 10 cm (ou 8 cm en creux d'onde pour les tuiles galbées).



10 Ouvrage terminé. Pour un travail parfait, la teinte de la bavette du closoir s'effectuera en fonction du coloris de la tuile.

ENTRETIEN

Vérifier régulièrement l'état des closoirs Lahe-Roll, en particulier après des événements climatiques extraordinaires (ex : tempête, forts vents, etc). Si besoin, recoller les closoirs ou les remplacer. Ne pas utiliser de produits d'entretien incompatibles avec les matériaux de fabrication des produits.

L'entretien des closoirs souple Lahe-Roll est à la charge du maître d'ouvrage et s'inscrit dans l'entretien plus général de la couverture, qui doit préserver son bon état de fonctionnement (enlèvement des mousses, maintien du bon fonctionnement des évacuations d'eaux pluviales, maintien en bon état du support de la couverture et de sa ventilation, surveillance des éléments du gros œuvre dont la mauvaise tenue pourrait entraîner des désordres dans la couverture).



FINITIONS

A l'extrémité du faîtage ou de l'arêtier, couper le closoir souple Lahe-Roll avec des ciseaux ou un cutter. La chute peut être réutilisée lors d'un prochain chantier.

Recouvrir le closoir souple Lahe-Roll avec les tuiles faitières ou les arêtiers, compatibles avec les petits éléments de couverture utilisés en plain carré. Le recouvrement des faitières se fait dans le sens opposé à celui des vents dominants. La fixation des faitières se fait soit par vis, soit à l'aide de clips de faitière adaptés.

Réaliser la finition des rencontres du faîtage et des arêtiers avec des accessoires prévus à cet effet.

Dans le cas d'une rencontre entre arêtier et noue (toiture en L), laisser dépasser le closoir, de 10 cm minimum au-delà de la lisse de rehausse, et le replier, de manière à recouvrir le relief de la tête de noue.

Dans le cas d'un faîtage en pénétration sur un versant, on laisse dépasser le closoir de manière à ce qu'il puisse remonter de 10 cm sous les éléments de couverture du versant en raccordement. Les jupes viendront recouvrir les noues de chaque côté. Le closoir des arêtiers doit être prolongé afin de pouvoir être recouvert de 10cm pour le closoir du faîtage.



Les closoirs



SOLUTIONS SOUPLES
(rouleaux)

SOLUTIONS RIGIDES
(barres)



	LAHE-ROLL	LAHE-FIRST	LAHE-PRO Plomb	LAHE-PRO Alu	CLOTEK
	Certificat n°001-4	Certificat n°001-3	Certificat n°001-1	Certificat n°001-2	Certificat n°003-1
Matériaux	Aluminium laqué 2 faces	Aluminium laqué 2 faces + Polypropylène non tissé	Acier galvanisé prélaqué + bavettes plomb	Acier galvanisé prélaqué + bavettes aluminium	Acier galvanisé + bavettes plomb
Assemblage	Aucun	Collage	Pli mécanique	Pli mécanique	Clinchage
Bandes adhésives (butyle)	OUI	OUI	NON	NON	NON
Adaptabilité	De G0 à G3	De G0 à G2	De G0 à G3	De G0 à G3	De G0 à G3
Comportement à l'eau	Classe E1	Classe E1	Classe E1	Classe E1	Classe E1
Capacité de ventilation	75 cm²/ml Classe V75	65 cm²/ml Classe V65	90 cm²/ml Classe V90	90 cm²/ml Classe V90	80 cm²/ml Classe V80
Longueur	Rouleau de 5 ou 10 ml	Rouleau de 10 ou 50 ml	Barre de 2 ml	Barre de 2 ml	Barre de 2 ml
Largeurs (en mm)	290/320/370	260/300/380	90/120/140/ 140OF	90/120/140	90/120/140/160*
Coloris disponibles	6	3	3	3	6
Conditionnement	Carton de 20 ml	Carton de 20 ml Ou dérouleur de 50ml	Carton de 12 ml	Carton de 12 ml	Carton de 12 ml
Contraintes de pose	Entre 5 et 40°C Support propre et sec	Entre 5 et 40°C Support propre et sec	NON	NON	NON

LE GUIDE DE POSE GRANDS MOULES DU SUD

Choisir le bon modèle de closoir en fonction de son adaptabilité à la classe G de la tuile

Gamme Closoir	LAHE-ROLL			LAHE-FIRST			LAHE-PRO Plomb				LAHE-PRO Alu			CLOTEK			
Largueur	290	320	370	260	300	380	90	120	140	140 OF	90	120	140	90	120	140	160*
COMPATIBILITÉ DU CLOSOIR EN FONCTION DE LA CLASSE « G » DE LA TUILE																	
Tuiles G0	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Tuiles G1	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Tuiles G2		✓	✓			✓		✓	✓	✓		✓	✓		✓	✓	✓
Tuiles G3			✓						✓			✓					

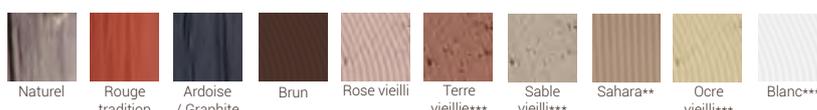
* Le closoir CLOTEK largeur 160 n'est pas certifié QB35

Nuanciers

Aluminium



Plomb



* uniquement LaheRoll
** uniquement Clotek
*** uniquement Lahe-Pro



Guide de pose Grands Moules du Sud

Principes de pose (suite)

Pose des rives (exemple Romanée)

La pose des autres types de rives suit les mêmes principes. Les autres tuiles Grands Moules du Sud se posent de gauche à droite.



1 Une cale à l'éégout, de l'épaisseur d'une rive, permet d'aligner correctement la première rive.



2 Toutes les rives doivent être fixées. Un trou de clouage non débouchant permet de les fixer sur la planche de rive. Un deuxième trou de clouage sur le dessus permet de clouer sur le liteau.



3 Les rives gauches se positionnent le long des tuiles entières.



4 Elles reçoivent une demi-tuile, celle-ci doit être clouée.



5 Les rives doivent aussi être retallées pour s'adapter à la configuration du faitage.



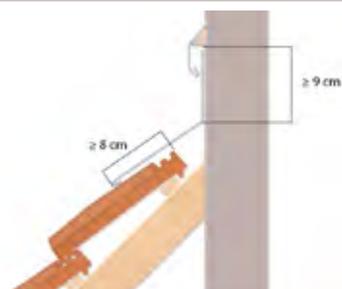
6 Elles doivent être positionnées au plus près de la lisse de rehausse.



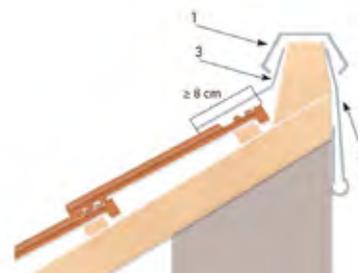
7 Le faitage peut être posé.

Cas des rives de tête

Rive de tête contre mur



Rive de tête sans dépassement de mur



■ Terreal propose une solution exclusive pour des rives de tête sans dépassement de mur 100 % terre cuite :

- les **rives shed**
(pour les modèles Horizon 12, Latitude 12, Romane Canal et Romane Evolution)



182 XT

Rive shed
2,5 au ml / 2,7 kg



■ Pose des noues

Une gamme complète de solutions façonnées, prêtes à l'emploi



NOUE À EMBOÎTEMENT



NOUE AUTO-PORTEUSE

Esthétique :

- Coloris au choix pour une parfaite intégration esthétique sur le toit.

Durable :

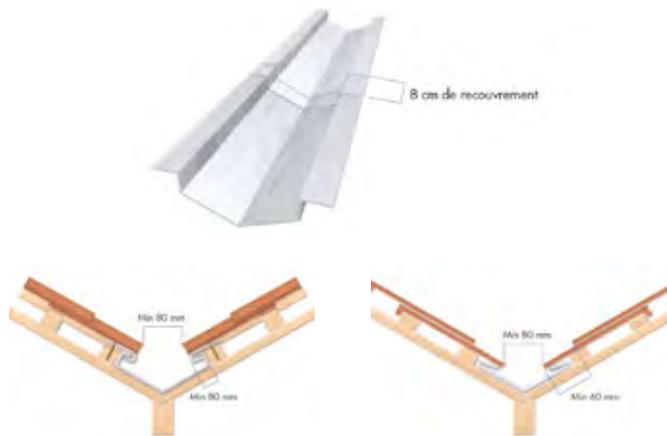
- 100 % métallique (zinc, alu zinc, acier galva laqué) pour une garantie de durée dans le temps.

Performante :

- Étudiées pour un bon écoulement des eaux.
- Différents pliages pour répondre aux besoins de chaque région.

Guide de pose

- La charpente doit être prévue et aménagée pour recevoir la noue. Le revêtement métallique doit être supporté par un solivage jointif.
- L'étanchéité entre éléments métalliques constitutifs de la noue est réalisée par recouvrement, avec interposition éventuelle d'un complément d'étanchéité.
- En rive de noue, les tuiles sont tranchées biaisées parallèlement à l'axe de la noue de telle sorte que le recouvrement tuile sur métal soit d'au moins :
 - 8 cm dans le cas des tuiles à emboîtement et à glissement
 - 6 cm dans le cas de tuiles plates
- La distance entre les rives de tuiles tranchées doit être d'au moins 8 cm pour permettre l'entretien et la surveillance de la garniture métallique de la noue



Exemple de noue métallique avec tuiles à emboîtement et à glissement

Exemple de noue métallique avec tuiles plates

Nuancier



Acier galvanisé



Alu antracithe



Alu zinc



Prélaqué ardoisé



Prélaqué beige



Prélaqué rouge



Zinc naturel



Zinc patiné gris clair



Zinc prépatiné