

# Prescription de **MISE EN OEUVRE**

-

TUILES À EMBOÎTEMENT À RELIEF FAIBLEMENT  
GALBÉE - DTU 40.21



**EDILIANS**

Façonnons un avenir durable



# Tuiles à emboîtement à relief

## Rattachées au DTU 40-21

(Concerne les tuiles à relief des familles Fortement galbées, Faiblement galbées et Petits moules)

### 1 RÈGLES DE MISE EN ŒUVRE

#### 1. Tableaux des pentes minimales

Zones climatiques dites de concomitance vent-pluie - Annexe B - DTU 40-21 document P1-1

##### Site protégé

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

##### Site normal

Plaine ou plateau pouvant présenter des dénivellations peu importantes de pente inférieure à 10% (vallonnements, ondulations).

##### Site exposé

À l'intérieur du pays : les vallées étroites où le vent s'engouffre, les montagnes isolées et élevées et certains cols.

Au voisinage de la mer : le littoral sur une profondeur d'environ 5 km, le sommet des falaises, les îles ou presqu'îles.

#### Pentes

D.T.U. 40.21 art 5.2 (extrait). Les pentes minimales admissibles pour les modèles courants sont données dans les tableaux de pente pour chaque modèle de tuile, voir page produit, en fonction des zones d'application et situations données définies dans la carte des zones d'application des pentes minimales (ci-contre). Elles sont valables pour des rampants dont la longueur de projection horizontale n'excède pas 12,00 m.

#### Coyaulure

D.T.U. 40.21 art 5.5.2.6 (extrait).

Lors de la présence d'une coyaulure en bas de versant d'un rampant, celle-ci doit impérativement respecter les pentes minimales définies dans les Tableaux 1 et 2, quelles que soient sa surface ou ses proportions vis à vis de l'ensemble du versant. Dans ce cas, la longueur de rampant en projection horizontale est déterminée en ajoutant la coyaulure au versant et en veillant à ne pas excéder 12,00 m.

### Carte des zones d'application des pentes minimales

Tout l'intérieur du pays ainsi que la côte méditerranéenne, pour les altitudes inférieures à 200 m.

Zone 1  
< 200 m

Zone 2  
entre 200  
et 500 m

Côte Atlantique sur 20 km de profondeur, de Lorient à la frontière espagnole. Bande située entre 20 et 40 km de la côte, de Lorient à la frontière belge. Altitudes comprises entre 200 et 500 m.

Zone 3  
> 500 m

Côtes de l'Atlantique, de la Manche et de la Mer du Nord sur une profondeur de 20 km, de Lorient à la frontière belge. Altitudes supérieures à 500 m.

Lignes à 20 et 40 km de la mer. Compte tenu de l'imprécision de la carte, en particulier dans certaines parties où les différentes zones sont imbriquées, il convient de se référer aux définitions des zones indiquées ci-dessous qui seules font foi.

## 2. Tableau de fixation des tuiles

### Nombre de tuiles fixées en partie courante - Pose sans écran de sous-toiture sur bâtiment fermé

Mode de fixation	Hauteur (H) du bâtiment (en m)	Pents (%)	Région 1		Région 2		Région 3		Région 4	
			Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé	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	Toutes	Toutes	Toutes	Toutes	Toutes	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	Toutes	Toutes	Toutes	Toutes	Toutes	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 sur bâtiment fermé

Hauteur (H) du bâtiment (en m)	Pents (%)	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 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 3
	175 < p	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	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
	175 < p	Toutes	Toutes	Toutes	Toutes	Toutes	Toutes	Toutes	Toutes

Lorsque la couverture se trouve directement au-dessus de locaux ouverts ou d'avent, toutes les tuiles doivent être fixées. Le Tableau ci-dessous précise les limites de hauteur à considérer selon la présence ou non d'écran de sous-toiture.

### Limites de hauteur des bâtiments ouverts ou avancées de toiture (sous face des tuiles exposée) avec et sans écran de sous toiture sur bâtiment ouvert

Type de pose	Région 1		Région 2		Région 3		Région 4	
	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé
<b>Sans écran</b>	35 m	10 m	20 m	Non visé	10 m	Non visé	Non visé	Non visé
<b>Avec écran</b>	35 m	35 m	35 m	35 m	35 m	35 m	10 m	Non visé

Ces tableaux font références aux sites d'exposition de la carte des zones d'application des pentes minimales. (vu précédemment) Les régions considérées sont celles de la carte des vents, cf ci-dessous (référence NF RN 1991 1-4/NA).



Régions	1	2	3	4
Valeur de base de la vitesse de référence du vent $v_{b,0}$ [m/s]	22	24	26	28
Vitesse du vent en km/h	79	86	94	101

## 3. Table de concordance des pentes

Angle de pente de toitures	m/m	Degré	%	Longueur de rampants par m au sol
	1,20	50°15	120	1,562
	1,15	49°	115	1,524
	1,10	47°45	110	1,473
	1,05	46°30	105	1,452
	1,00	45°	100	1,414
	0,95	43°30	95	1,379
	0,90	42°	90	1,345
	0,85	40°15	85	1,311
	0,80	38°30	80	1,279
	0,75	37°	75	1,251
	0,70	35°	70	1,221
	0,65	33°	65	1,192
	0,60	31°	60	1,167
	0,55	28°45	55	1,141
	0,50	26°30	50	1,118
	0,45	24°15	45	1,097
	0,40	21°45	40	1,076
	0,35	19°15	35	1,058
	0,30	16°	30	1,040
	0,25	14°	25	1,031

## 4. Mètres linéaires de liteaux par m<sup>2</sup>

GRAND MOULE FORTEMENT GALBÉE	Au pureau mini	Au pureau moyen	Au pureau maxi
OMEGA MAX Ste Foy	400 mm = 2,50 ml	-	440 mm = 2,27 ml
OMEGA 10 Ste Foy	390 mm = 2,56 ml	400 mm = 2,50 ml	410 mm = 2,44 ml
PLEIN SUD Gélis	380 mm = 2,63 ml	392 mm = 2,55 ml	404 mm = 2,47 ml
PLEIN SUD RÉABILIS Gélis	380 mm = 2,63 ml	392 mm = 2,55 ml	404 mm = 2,47 ml
CANAL S Poudenx	369 mm = 2,71 ml	375 mm = 2,67 ml	381 mm = 2,62 ml
AQUITAINE Poudenx	370 mm = 2,70 ml	375 mm = 2,67 ml	380 mm = 2,63 ml
MÉDIANE PLUS Gélis	360 mm = 2,78 ml	368 mm = 2,72 ml	376 mm = 2,66 ml
MÉDIANE RÉNO Gélis	360 mm = 2,78 ml	368 mm = 2,72 ml	376 mm = 2,66 ml
OMEGA 13 Ste Foy	367 mm = 2,72 ml	372 mm = 2,69 ml	377 mm = 2,65 ml
MÉRIDIIONALE Poudenx	-	358 mm = 2,79 ml	-
ROMANE Sans	351 mm = 2,85 ml	355 mm = 2,82 ml	359 mm = 2,78 ml

GRAND MOULE FAIBLEMENT GALBÉE	Au pureau mini	Au pureau moyen	Au pureau maxi
DIAMANT Huguenot	-	380 mm = 2,63 ml	-
ARTOISE Huguenot	-	264 mm = 3,78 ml	-
H 10 Huguenot	312 mm = 3,20 ml	350 mm = 2,86 ml	388 mm = 2,58 ml
H 13 Huguenot	310 mm = 3,22 ml	339 mm = 2,95 ml	368 mm = 2,72 ml
JURA 10 Jacob	340 mm = 2,94 ml	359 mm = 2,78 ml	378 mm = 2,64 ml
PV 10 Huguenot	310 mm = 3,22 ml	343 mm = 2,91 ml	376 mm = 2,66 ml
RHÔNA 10 Ste Foy	360 mm = 2,77 ml	375 mm = 2,67 ml	390 mm = 2,56 ml
STANDARD 9 Jacob	340 mm = 2,94 ml	357 mm = 2,80 ml	375 mm = 2,67 ml
DELTA 10 Ste Foy	350 mm = 2,86 ml	370 mm = 2,70 ml	390 mm = 2,56 ml
MARSEILLE Poudenx	317 mm = 3,15 ml	343 mm = 2,91 ml	370 mm = 2,70 ml
H 14 Huguenot	-	360 mm = 2,78 ml	-
LOSANGÉE Huguenot	340 mm = 2,94 ml	357 mm = 2,80 ml	364 mm = 2,75 ml
LOSANGÉE Ste Foy	330 mm = 3,03 ml	355 mm = 2,81 ml	380 mm = 2,63 ml
PV 13 Huguenot	310 mm = 3,22 ml	339 mm = 2,95 ml	368 mm = 2,72 ml
PANNE H2 Huguenot	-	360 mm = 2,78 ml	-
PROVINCIALE Ste Foy	290 mm = 3,45 ml	310 mm = 3,22 ml	330 mm = 3,03 ml
STANDARD 14 VARIO Jacob	285 mm = 3,50 ml	317 mm = 3,15 ml	350 mm = 2,86 ml
DOUBLE PANNE S Huguenot	-	275 mm = 3,63 ml	-

PETIT MOULE À RELIEF	Au pureau mini	Au pureau moyen	Au pureau maxi
TERROISE Huguenot	-	265 mm = 3,77 ml	-
PANNE S Huguenot	-	275 mm = 3,63 ml	-
MONOPOLE N°1 Huguenot	-	241 mm = 4,15 ml	-
NÉOPLATE Ste Foy	-	100 mm = 10,00 ml	-
TÉNORD Huguenot	250 mm = 4 ml	260 mm = 3,85 ml	270 mm = 3,70 ml

## 2 PRESCRIPTIONS DE POSE

### 1. Ventilation en sous face de la couverture

D.T.U. 40.21, art. 5.7 (extrait). La ventilation de la sous-face des tuiles et de leur support doit être assurée. L'espace à ventiler sous couverture est constitué :

- soit par le volume du comble dans le cas d'une isolation disposée en plancher ;
- soit par la lame d'air d'épaisseur minimale 20 mm contenue entre, d'une part la sousface des liteaux support de couverture, et, d'autre part la face supérieure de l'isolant ou de l'écran disposé sous rampant.

#### Section et répartition des orifices de ventilation de la sous-face de la couverture

Suivant la configuration de la couverture, les sections totales des orifices de ventilation sont données dans le Tableau 11 du DTU 40.21, en fonction de la surface de la couverture projetée horizontalement et limitée aux locaux couverts (les débords de toiture ne sont pas pris en compte).

#### Section totale des orifices de ventilation

Les sections totales des orifices de ventilation doivent être réparties pour moitié entre partie basse du (ou des) versant(s) et, pour l'autre moitié en partie haute au voisinage du faîtage.

**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.

## Dispositions particulières et accessoires destinés à la ventilation de l'espace sous couverture

Les jeux entre les tuiles ne permettant pas la ventilation nécessaire, celle-ci doit être assurée par une entrée d'air en partie basse et une sortie d'air en partie haute de la couverture, au moyen de systèmes de ventilation linéaires en faitage et en égout, ou au moyen de tuiles de ventilation (chatières ou autres) disposées en quinconce sur une ligne haute et une ligne basse.

### En égout

Des orifices de ventilation sont constitués :

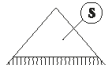

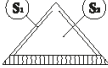
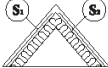

- dans le plan de la couverture, par des tuiles de ventilation, ou des orifices résultant de la forme géométrique des tuiles ;
- en façade ou en avancée de toit, par des grilles ou des fentes continues. Dans le cas de fente, la plus petite dimension des orifices et au minimum de 10 mm. Dans le cas où cette dimension est supérieure à 20 mm, il doit être disposé un grillage à mailles fines destiné à s'opposer à l'intrusion des petits animaux.

### En faitage

Les orifices de ventilation sont constitués :

- soit par des chatières, des tuiles de ventilation ou des orifices résultant de la forme géométrique des faitières ;
- soit par un dispositif de ventilation continue ;
- soit par des ouvertures résultant de la forme géométrique des closoirs de faitage.

La ventilation peut également être assurée par des ouvertures en pignons si la distance entre les murs est inférieure ou égale à 12 ml et qu'il n'existe pas d'écran recoupant l'espace entre les deux murs.

Type de combles	Section totale «ventilation»
	<b>S = 1/5 000</b>
	<b>S = 1/3 000</b>
	<b>S1 = 1/5 000 S2 = 1/3 000</b>
	<b>S1 = 1/5 000 S2 = 1/3 000</b>
	<b>S = 1/5 000</b>

## 2. Ecran

### D.T.U. 40.21. art. 5.6 (extrait).

On entend par « écran » un élément continu souple ou rigide, interposé entre le comble et la lame d'air de ventilation située sous les tuiles. L'écran doit être fixé à l'aide de contrelattes destinées à assurer la ventilation de la sous-face des tuiles, et pour lesquels les dispositions à respecter sont définies aux paragraphes ci-après.

### Écran souple

L'écran souple est destiné à s'opposer aux variations de pression pouvant se manifester entre la face externe et la face interne des éléments de couverture. Il assure également la protection contre la poussière, la neige poudreuse et la reconduction des eaux de fonte à l'égout. La présence d'un écran souple de sous-toiture rend nécessaire la mise en place d'une contrelatte d'épaisseur minimale de 20 mm, afin de permettre une circulation d'air entre la surface de l'écran et la sous-face des liteaux supports de tuiles. Les écrans souples de sous-toiture doivent satisfaire aux prescriptions de la norme NF EN 13859-1 et de l'Annexe D « Spécifications complémentaires pour les écrans souples de sous-toiture ». Pour la mise en œuvre des écrans souple de sous-toiture, se référer au DTU 40.29 et guide technique EDILIANS.

### Écran rigide

L'écran rigide est destiné à s'opposer aux variations de pression pouvant se manifester entre la face externe et la face interne des éléments de couverture. Ce type d'écran n'assure pas la reconduction des eaux de fonte de neige poudreuse. Afin d'assurer le passage de l'air, le plan d'appui des liteaux est relevé par un contre-liteau ou tasseau d'épaisseur 20 mm minimum. Les entraxes de ces contre liteaux ou tasseaux sont fonction de la section des liteaux et de la charge. Les contre liteaux ou tasseaux sont placés au droit des chevrons supportant l'écran rigide.

## 3. Protection contre la neige poudreuse

### DTU 40.21 art. 5.8 (extrait).

La protection contre la neige poudreuse par la mise en place de l'écran souple doit être précisée dans les documents particuliers du marché.

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.



### 3 MODES DE POSE, FIXATION ET POINTS SINGULIERS

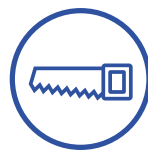
#### TRAITEMENT DU LITONNAGE



CORDEX



MÈTRE



SCIE ÉGËNE



VISSEUSE

#### POSE DU LITEAU VENTILE



#### ◀ Visser le liteau ventilé à l'égout



Dans le cas d'un égout en ventilation linéaire, le liteau ventilé se substitue au liteau de basculement.

#### POSE DES LITEAUX



▲ Reporter les valeurs du pureau de la tuile sur les contrelattes selon les indications de la documentation technique



▲ Utiliser un cordeau de traçage pour marquer les valeurs sur l'ensemble des contrelattes



▲ Fixer les liteaux suivant le traçage obtenu



Les liteaux doivent avoir 3 points de fixation minimum

#### POSE DES SUPPORTS DE LATTE



▲ Positionner les supports de latte au niveau du faîtière et les fixer sur les contrelattes



▲ Positionner les supports de latte au niveau des arêtiers et les fixer sur les contrelattes



▲ Fixer les lattes sur leurs supports



La hauteur du support est déterminée de manière à laisser 1cm d'espace entre la faîtière et la tuile

## TRAITEMENT DU PLAIN CARRE



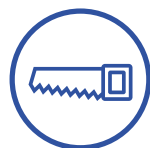
CORDEX



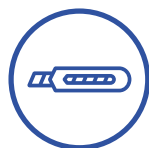
MÈTRE



MARTEAU



VISSEUSE



CUTTER



POMPE À SILLICONE

### TRAÇAGE



Reporter la valeur des ournes sur les liteaux du haut et du bas selon les indications de la documentation technique.

Utiliser le cordeau de traçage pour reporter les valeurs sur l'ensemble des liteaux

Répartir les paquets de tuiles sur le versant

### POSE DES TUILES



Pour réaliser le premier rang d'égout, poser les tuiles de droite à gauche et les fixer individuellement

Poser les rangs de tuiles supérieurs et les fixer avec les crochets en suivant les indications du DTU



La fixation de toutes les tuiles du premier rang est obligatoire



DTU 40.21 pour les tuiles à relief

DTU 40.211 pour les tuiles à pureau plat

Poser les tuiles en escalier au niveau de l'arêtier



## POSE DE LA TUILE DE VENTILATION



◀ Poser les tuiles de ventilation en haut et/ou en bas du versant



La pose des tuiles de ventilation dépend de la configuration de la ventilation de la sous-face des tuiles

## MISE EN ŒUVRE DE LA SORTIE VMC



▲ Positionner la tuile à douille et tracer la découpe de sortie VMC sur l'écran de sous-toiture



▲ Tracer correctement la découpe à effectuer à l'aide de la membrane si besoin



▲ Fixer la membrane autoadhésive sur l'ouverture réalisée dans l'écran



La tuile à douille est placée au plus près de la sortie VMC et doit être dans le tiers supérieur du versant



▲ Mettre le manchon dans la tuile à douille, puis l'isolant et visser le raccord multi-diamètres



▲ Installer l'ensemble



▲ Positionner la lanterne et la fixer avec 4 points de colle



## TRAITEMENT DES ARÊTIERS



CORDEX



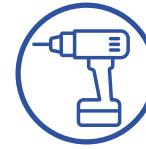
MÈTRE



DISQUEUSE



AGRAFEUSE  
À FRAPPER



VISSEUSE

### TRAÇAGE



Mesurer la largeur de 2 tuiles et reporter cette largeur sur les tuiles posées en escalier



Utiliser le cordeau de traçage pour tracer la découpe des tuiles intermédiaires



Découper les tuiles suivant le tracé, retirer les chutes et réserver les tuiles coupées



Le report de la valeur se fait en haut et en bas de la toiture

### TRAÇAGE



Poser 2 tuiles supplémentaires par rang, installer la tuile coupée le long de l'arêtier, puis procéder de la même manière sur les autres rangs pour chaque côté de l'arêtier

### POSE DES ARÊTIERS



Poser les arêtiers en commençant par l'abouts



Fixer les arêtiers avec les crochets adaptés

## TRAITEMENT DU FAÎTAGE



CORDEX



MÈTRE



DISQUEUSE



AGRAFEUSE  
À FRAPPER



VISSEUSE



POMPE À  
SILLICONE

### POSE DU FAÎTAGE



▲  
**Visser un liteau sur le  
closoir ventilé**



▲  
**Marquer le liteau pour  
l'alignement des crochets  
de faîtière**



▲  
**Fixer les faîtières en  
vissant la première dans  
son emboîtement, puis  
les suivantes à l'aide des  
crochets adaptés**

### POSE DU FAÎTAGE



▲  
**Découper la faîtière à la  
rencontre des faîtages,  
puis reprendre la pose des  
faîtières**



▲  
**Coller la rencontre et en  
assurer l'étanchéité**



▲  
**Coller le poinçon**

## TRAITEMENT DES RIVES



VISSEUSE

### POSE DES RIVES



### ◀ Poser les rives de bas en haut, puis les visser



La dernière rive est découpée en tête à l'aplomb en laissant un espace permettant la fixation du fronton

### POSE DU FRONTON



### ◀ Poser et fixer le fronton



La fixation se fait au moyen de vis et de rondelles d'étanchéité



---

## EDILIANS

### SIÈGE SOCIAL

65 Chem. du Moulin Carron,  
69570 Dardilly

Tél. : +33 (0)4 77 34 30 20

Fax : +33 (0)4 77 34 30 29



# EDILIANS

Façonnons un avenir durable

Une marque  
**EDILIANS GROUP**