

Guide de pose Ardoises Cedral

Édition mai 2020

SOMMAIRE

I. Liste de contrôle avant le début des travaux	6
1. Déterminez la pente et les dimensions de votre toiture	6
2. Choisissez un mode de pose	7
3. Déterminez le recouvrement des ardoises	7
4. Choisissez la fixation appropriée	8
5. Choisissez le format souhaité	8
6. Calculez la distance entre lattes	8
7. Calculez les quantités nécessaires avant de commencer	8
II. Aperçu des modes de pose	9
1. Pour toiture et bardage	9
2. Uniquement pour bardage	10
III. Modes de pose	11
1. Pose à recouvrement double	11
A. Principe	11
B. Recouvrement	13
C. Indications de pose	14
D. Fixation	16
E. Sous-toiture	17
2. Pose horizontale à recouvrement double	18
A. Principe	18
B. Recouvrement	19
C. Indications de pose	20
D. Fixation	22
E. Sous-toiture	24
3. Pose en losange - Pose classique	25
A. Principe	25
B. Recouvrement	27
C. Indications de pose	27
D. Fixation	28
E. Sous-toiture	29
4. Pose en losange - Pose à damiers	30
A. Principe	30
B. Recouvrement	31
C. Indications de pose	32
D. Fixation	32
E. Sous-toiture	33

5. Pose « Cassettes »	34
A. Principe	34
B. Recouvrement	35
C. Indications de pose	36
D. Fixation	38
E. Sous-toiture	38
6. Pose à claire-voie à recouvrement double	39
A. Principe	39
B. Recouvrement	40
C. Indications de pose	41
D. Fixation	41
E. Sous-toiture	41
7. Autres poses	42
A. Pose Quarto	42
B. Pose horizontale à recouvrement simple	43
C. Pose inclinée à recouvrement double	44
D. Pose en escalier	45
IV. Conception de toiture	46
1. Choix du lattage	46
2. Sous-toiture	46
3. Isolation et finition intérieure	49
4. Pied de versant	50
5. Ventilation	53
A. Toiture	53
B. Bardage	53
6. Faîtières	54
A. Faîtière en fibres-ciment	54
B. Strackort	56
7. Rives latérales	57
A. Solins en plomb	57
B. Profilé métallique	58
C. Bardeli	58
8. Noues	60
A. Noues ouvertes	60
B. Noues fermées	62

9. Arêtier fermé.....	63
10. Raccordement de cheminée.....	65
11. Raccord de mur.....	66
12. Ligne de bris.....	67
13. Fenêtre de toiture.....	67
14. Crochet d'échelle.....	68
15. Panneaux solaires/chauffe-eau solaire.....	68
16. Réparation.....	68
17. Entretien.....	69
V. Accessoires	70
1. Clous	70
2. Crochets.....	70
3. Gabarit de forage.....	71
4. Gabarit de pose.....	71
5. Clouage pneumatique.....	72
6. Substitut au plomb.....	72
7. Profils de finition.....	72
8. Set d'aération.....	73
9. Joints verticaux.....	74
VI. Garantie	74
VII. Terminologie.....	75
1. Outils	75
2. Toiture.....	76
VIII. Transport et entreposage.....	77
IX. Normalisation.....	77
DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE.....	78
Belgique.....	78
Pays-Bas.....	78
Consultez les normes, agréments techniques et attestations suivants.....	78

I. Liste de contrôle avant le début des travaux



Nos directives de pose d'ardoises sont valables pour les cas standard et sont limitées aux immeubles avec une hauteur maximale de 15 m.

Vous trouverez ci-dessous une liste succincte de contrôles à passer en revue pour la pose d'ardoises sur une toiture et/ou un bardage. Pour une bonne exécution suivant les règles de l'art, il est indispensable de pointer ces 7 étapes dans l'ordre chronologique.

I. Déterminez la pente et les dimensions de votre toiture

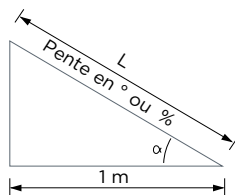
Déterminez la pente du toit via un clinomètre. Vous pouvez ensuite calculer la superficie de la toiture sur base du tableau ci-dessous.

Exemple :

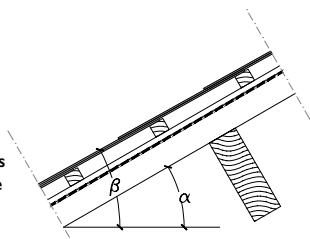
- La pente mesurée sur le chevron = 45° (voir ligne 5 dans le tableau)
- La projection horizontale mesurée du versant = 5 m
- La longueur de versant (ou versant en pente) = $1,414 * 5 \text{ m} = 7,07 \text{ m}$

Multipliez cette valeur avec la largeur (ou longueur de façade) de la toiture et vous obtenez la superficie brute totale du versant.

Pente en degrés	Pente en %	L pour 1 m de projection horizontale
25	47	1,103
30	58	1,155
35	70	1,221
40	84	1,305
45	100	1,414



La pente mesurée sur l'ardoise (β) est toujours un peu plus faible que la pente de la charpente (α) et dépend du format et du recouvrement.





Partant du recouvrement maximal autorisé, les tableaux suivants peuvent servir de fil conducteur.

Tableau des différences de pente : pose à recouvrement double

Hauteur de l'ardoise	Pente de la charpente	Différence en degrés entre la pente de l'ardoise et la pente de la charpente	Pente de l'ardoise
60 cm	α	1°	$\alpha - 1^\circ$
45 cm	α	1,5°	$\alpha - 1,5^\circ$
40 cm	α	2°	$\alpha - 2^\circ$

Tableau des différences de pente : pose horizontale à recouvrement double

Hauteur de l'ardoise	Pente de la charpente	Différence en degrés entre la pente de l'ardoise et la pente de la charpente	Pente de l'ardoise
40 cm	α	2°	$\alpha - 2^\circ$
30 cm	α	2,5°	$\alpha - 2,5^\circ$
27 cm	α	2,5°	$\alpha - 2,5^\circ$

2. Choisissez un mode de pose

Le choix du mode de pose est déterminé principalement par l'aspect esthétique. Le degré de difficulté du mode de pose détermine la vitesse de la pose.

Chaque méthode de pose possède des conditions d'application spécifiques basées sur l'étanchéité à la pluie.

3. Déterminez le recouvrement des ardoises

Le recouvrement est déterminé par la pente, les dimensions de la toiture et la localisation du bâtiment. Le respect du recouvrement est crucial pour garantir l'étanchéité à la pluie de la toiture.



Il convient de tenir compte de l'éventuelle exposition défavorable du bâtiment (en bord de mer, au sommet d'une colline, en rase campagne, versant à projection horizontale de plus de 5 m).

4. Choisissez la fixation appropriée

Le choix du crochet est primordial. La longueur du crochet correspond à la dimension du recouvrement, qui varie entre 50 mm et 150 mm. La longueur utile du crochet est supérieure de 2 mm au recouvrement. Les crochets sont fabriqués en cuivre ou en acier inoxydable. Le couvreur peut opter au choix pour un crochet bosselé ou un crochet Crosinus. Les crochets peuvent être de type crochet pointe ou crochet àagrafer. Pour les pentes de plus de 70°, on peut également utiliser des crochets « droits ».



- Voyez le chapitre « Accessoires » pour une illustration des différents types de crochet.
- Pour les grands formats et en cas d'exposition défavorable : les zones de rive et le pourtour de chaque obstacle dans la toiture doivent toujours être fixés avec 2 clous supplémentaires.



- Pour les applications de bardage (façade), nous recommandons d'utiliser des crochets àagrafer.

5. Choisissez le format souhaité

Le format des ardoises est déterminé sur la base de l'effet esthétique qu'on souhaite créer. Il dépend également du mode de pose et de la hauteur du recouvrement. Le chapitre 2 fournit un aperçu des différents modes de pose.

En cas de fortes charges de vent, il est recommandé d'utiliser des ardoises de format plus petit et d'appliquer un recouvrement plus grand.

6. Calculez la distance entre lattes

Le calcul de la distance entre lattes dépend du mode de pose choisi. Pour chaque mode de pose, on trouvera dans le chapitre 3 « Modes de pose » un tableau récapitulatif avec les informations indispensables.

7. Calculez les quantités nécessaires avant de commencer

Avec ce qui précède, nous pouvons parfaitement obtenir les données suivantes :

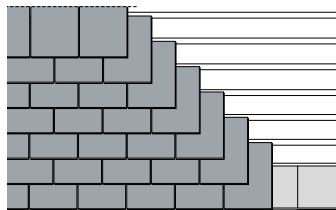
- Nombre d'ardoises par m²
- Poids de la couverture par m²
- Nombre de lattes par m²
- Nombre de crochets et de clous

Pour chaque mode de pose, on trouvera dans le chapitre 3 « Modes de pose » un tableau récapitulatif avec les informations indispensables.

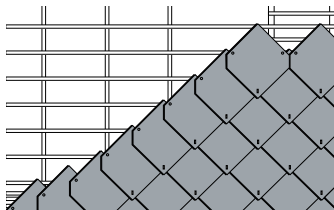
II. Aperçu des modes de pose

I. Pour toiture et bardage

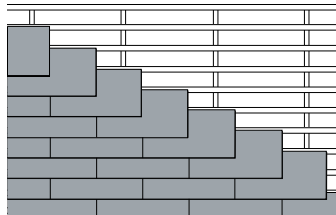
Pose à recouvrement double



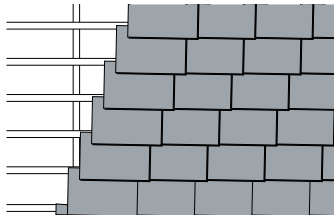
Pose en losange - Pose classique



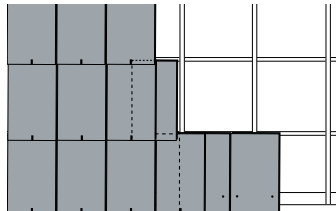
Pose horizontale à recouvrement double



Pose horizontale à recouvrement simple

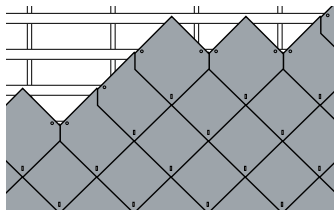


Pose Quarto

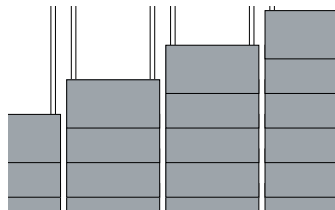


2. Uniquement bardage

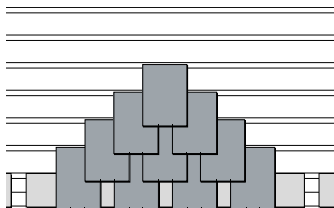
Pose en losange - Pose à damiers



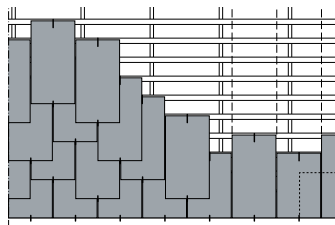
Pose « Cassettes »



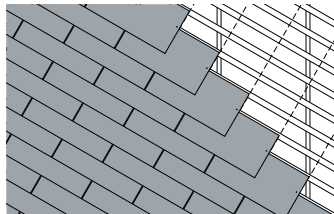
Pose à claire-voie à recouvrement double



Pose en escalier



Pose inclinée à recouvrement double

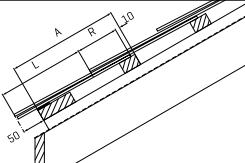


III. Modes de pose

I. Pose à recouvrement double

A. Principe



Principe	Quoi ?	Infos supplémentaires :
Recouvrement	Recouvrement double avec 3 épaisseurs d'ardoise au niveau du recouvrement	
Convient pour :	- Ardoises rectangulaires - Ardoises à coins coupés	Convient idéalement pour toitures complexes
Toiture/bardage ?	Toiture et bardage	
Pied de versant	Latte amincie de 4 mm Débordement max. de l'ardoise = 50 mm	
Calcul de la position de la latte inférieure	$A = L + R - 40 \text{ mm.}$ Exemple : Ardoise 45/32 - hauteur 45 cm ou 450 mm Recouvrement R : 90 mm (p. ex. Pente 35°) Pureau L : 180 mm ou $(450-90)/2$ $A = L + R - 40$ $A = 180 + 90 - 40 = 230 \text{ mm}$	
Calcul de la distance entre lattes	La distance entre lattes est calculée selon la formule ci-dessous : La distance entre lattes $= \frac{\text{hauteur de l'ardoise} - \text{recouvrement}}{2}$	Voir tableau indications de pose
Calcul de la hauteur de l'ardoise de doublis	Hauteur ardoise de doublis = distance entre lattes (L) + recouvrement (R)	Voir tableau indications de pose

B. Recouvrement

Suivant la norme belge NBN B 44-001, les recouvrements suivants doivent être respectés en fonction de la pente et de l'exposition climatologique. La pente minimale est de 25° mesurée sur « l'ardoise posée ».



Très exceptionnellement, on peut aller jusqu'à 20° (mesurés sur l'ardoise), veuillez consulter les directives d'application ardoises : partie 2 spécifique pose à recouvrement double.



Pour des pentes encore plus faibles, veuillez prendre contact avec Cedral.

Exposition	Pente mesurée sur l'ardoise	Recouvrement
Exposition normale	$70^\circ \leq a \leq 90^\circ$	50 mm
	$30^\circ \leq a < 70^\circ$	90 mm
	$25^\circ \leq a < 30^\circ$	110 mm (avec sous-toiture) / 130 mm
Exposition défavorable, comme bord de mer, sommet d'une colline, rase campagne, versant à projection horizontale de plus de 5 m	$70^\circ \leq a \leq 90^\circ$	50 mm
	$30^\circ \leq a < 70^\circ$	110 mm
	$25^\circ \leq a < 30^\circ$	110 mm (avec sous-toiture) / 130 mm



Le format minimal de l'ardoise est un multiple du recouvrement.

- La hauteur de l'ardoise = 3 x recouvrement
- La largeur de l'ardoise = 2 x recouvrement

C. Indications de pose

Dimensions de l'ardoise	mm	400 x 240		
Recouvrement	mm	50	90	110
Nombre d'ardoises	pc/m ²	23,42	26,44	28,26
Distance entre lattes H3	mm	175	155	145
Poids couverture	kg/m ²	20,14	22,74	24,30
Nombre de lattes	m/m ²	5,71	6,45	6,90
Hauteur ardoise de doublis H2	mm	225	245	255
Position latte inférieure H1	mm	185	205	215

Dimensions de l'ardoise	mm	400 x 270			
Recouvrement	mm	50	90	110	130
Nombre d'ardoises	pc/m ²	20,86	23,55	25,17	27,03
Distance entre lattes H3	mm	175	155	145	135
Poids couverture	kg/m ²	19,26	21,67	23,16	24,87
Nombre de lattes	m/m ²	5,71	6,45	6,90	7,41
Hauteur ardoise de doublis H2	mm	225	245	255	265
Position latte inférieure H1	mm	185	205	215	225

Dimensions de l'ardoise	mm	450 x 300			
Recouvrement	mm	50	90	110	130
Nombre d'ardoises	pc/m ²	16,45	18,27	19,35	20,56
Distance entre lattes H3	mm	200	180	170	160
Poids couverture	kg/m ²	18,65	20,72	21,94	23,32
Nombre de lattes	m/m ²	5,00	5,56	5,88	6,25
Hauteur ardoise de doublis H2	mm	250	270	280	290
Position latte inférieure H1	mm	210	230	240	250

Dimensions de l'ardoise	mm	450 x 320			
Recouvrement	mm	50	90	110	130
Nombre d'ardoises	pc/m ²	15,43	17,15	18,16	19,25
Distance entre lattes H3	mm	200	180	170	160
Poids couverture	kg/m ²	17,60	21,10	22,34	23,73
Nombre de lattes	m/m ²	5,00	5,56	5,88	6,25
Hauteur ardoise de doublis H2	mm	250	270	280	290
Position latte inférieure H1	mm	210	230	240	250

Dimensions de l'ardoise	mm	600 x 300			
Recouvrement	mm	50	90	110	130
Nombre d'ardoises	pc/m ²	11,96	12,90	13,46	14
Distance entre lattes H3	mm	275	255	245	235
Poids couverture	kg/m ²	19,38	20,90	21,75	22,68
Nombre de lattes	m/m ²	3,63	3,93	4,08	4,26
Hauteur ardoise de doublis H2	mm	325	345	355	365
Position latte inférieure H1	mm	285	305	315	325

Dimensions de l'ardoise	mm	600 x 320			
Recouvrement	mm	50	90	110	130
Nombre d'ardoises	pc/m ²	11,22	12,10	12,60	13,13
Distance entre lattes H3	mm	275	255	245	235
Poids couverture	kg/m ²	18,29	19,73	20,54	21,41
Nombre de lattes	m/m ²	3,63	3,93	4,08	4,26
Hauteur ardoise de doublis H2	mm	325	345	355	365
Position latte inférieure H1	mm	285	305	315	325

Dimensions de l'ardoise	mm	600 x 400			
Recouvrement	mm	50	90	110	130
Nombre d'ardoises	pc/m ²	9,00	9,71	10,10	10,53
Distance entre lattes H3	mm	275	255	245	235
Poids couverture	kg/m ²	18,50	19,61	20,71	21,59
Nombre de lattes	m/m ²	3,63	3,93	4,08	4,26
Hauteur ardoise de doublis H2	mm	325	345	355	365
Position latte inférieure H1	mm	285	305	315	325



Position de la latte inférieure sur la base d'un débordement de 50 mm et position du bord supérieur de l'ardoise à 1 cm depuis le bord supérieur de la latte.

D. Fixation

- 1 crochet : tous les formats.
 - o Les rives sont fixées supplémentaires à l'aide de 2 clous.
- 1 crochet et 2 clous :
 - o Toitures exposées aux vents violents, pour grands formats et exposition défavorable.



Pour la pose d'ardoises 60 x 40, vous devez utiliser des crochets inox avec un diamètre minimum de 3 mm. Pour tous les autres formats, nous renvoyons au chapitre « Accessoires ».

E. Sous-toiture

En fonction de l'exposition ET de la pente de la toiture, vous avez le choix entre les sous-toitures suivantes :

Pose à recouvrement double		TRIO Classic	TRIO Extra	TRIO Longlife Extra	DUO Longlife ND Extra	Menuiserite Extra
Exposition normale	$70^\circ \leq a \leq 90^\circ$	X	X	X	X	X
	$30^\circ \leq a < 70^\circ$	X	X	X	X	X
	$25^\circ \leq a < 30^\circ$	(X)*	X	X	X	X
Exposition défavorable	$70^\circ \leq a \leq 90^\circ$	X	X	X	X	X
	$30^\circ \leq a < 70^\circ$	X	X	X	X	X
	$25^\circ \leq a < 30^\circ$	-	-	X**	X	X**

*Nous recommandons de coller les recouvrements horizontaux à l'aide des bandes autocollantes intégrées.

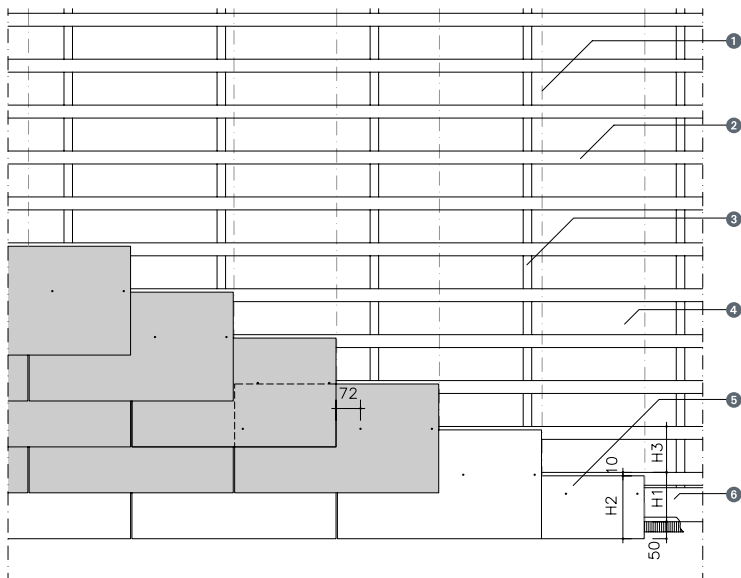
**Toujours en combinaison avec le ruban d'étanchéité universel Eter Nail sous les contre-lattes.



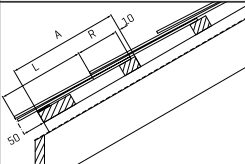
Une sous-toiture est indispensable pour les pentes de toit < 30°.
Nous recommandons de toujours prévoir une sous-toiture.

2. Pose horizontale à recouvrement double

A. Principe



- ① repères
- ② lattes
- ③ contre-lattes
- ④ sous-toiture
- ⑤ ardoise de doublis
- ⑥ voligeage

Principe	Quoi ?	Infos supplémentaires :
Recouvrement	Recouvrement double avec 3 épaisseurs d'ardoise au niveau du recouvrement	
Convient pour :	Convient pour ardoises rectangulaires sans coins coupés	Convient idéalement pour les pentes plus fortes
Toiture/bardage ?	Toiture et bardage	
Pied de versant	Latte amincie de 4 mm Débordement max. de l'ardoise = 50 mm	
Calcul de la position de la latte inférieure	$A = L + R - 40 \text{ mm.}$ Exemple : Ardoise 40/27 - hauteur 27 cm ou 270 mm Recouvrement R : 90 mm (p. ex. Pente 35°) Pureau L : 90 mm ou $(270-90)/2$ $A = L + R - 40$ $A = 90 + 90 - 40 = 140 \text{ mm}$	
Calcul de la distance entre lattes	La distance entre lattes est calculée selon la formule ci-dessous : La distance entre lattes = $\frac{\text{hauteur de l'ardoise} - \text{recouvrement}}{2}$	Voir tableau indications de pose
Calcul de la hauteur de l'ardoise de doublis	Hauteur ardoise de doublis = distance entre lattes (L) + recouvrement (R)	Voir tableau indications de pose

B. Recouvrement

Exposition	Pente mesurée sur l'ardoise	Recouvrement
Exposition normale	$70^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$	50 mm
	$30^\circ < \alpha < 70^\circ$	90 mm (avec sous-toiture)
Exposition défavorable	$70^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$	50 mm
	$30^\circ < \alpha < 70^\circ$	110 mm (uniquement avec format 80 x 40) (avec sous-toiture)



Le format minimal de l'ardoise est un multiple du recouvrement.

- La hauteur de l'ardoise = 3 x recouvrement
- La largeur de l'ardoise = 2 x recouvrement

C. Indications de pose

Dimensions de l'ardoise	mm	400 x 240	
Recouvrement	mm	50	90
Nombre d'ardoises	pc/m ²	26,06	-
Distance entre lattes H3	mm	95	-
Poids couverture	kg/m ²	22,41	-
Nombre de lattes	m/m ²	10,53	-
Hauteur ardoise de doublis H2	mm	145	-
Position latte inférieure H1	mm	105	-

Dimensions de l'ardoise	mm	400 x 270	
Recouvrement	mm	50	90
Nombre d'ardoises	pc/m ²	22,50	27,50
Distance entre lattes H3	mm	110	90
Poids couverture	kg/m ²	20,70	25,30
Nombre de lattes	m/m ²	9,09	11,11
Hauteur ardoise de doublis H2	mm	160	180
Position latte inférieure H1	mm	120	140

Dimensions de l'ardoise	mm	450 x 300	
Recouvrement	mm	50	90
Nombre d'ardoises	pc/m ²	17,62	20,98
Distance entre lattes H3	mm	125	105
Poids couverture	kg/m ²	19,91	23,70
Nombre de lattes	m/m ²	8,00	9,52
Hauteur ardoise de doublis H2	mm	175	195
Position latte inférieure H1	mm	135	155

Dimensions de l'ardoise	mm	450 x 320	
Recouvrement	mm	50	90
Nombre d'ardoises	pc/m ²	16,32	19,15
Distance entre lattes H3	mm	135	115
Poids couverture	kg/m ²	20,07	23,56
Nombre de lattes	m/m ²	7,41	8,70
Hauteur ardoise de doublis H2	mm	185	205
Position latte inférieure H1	mm	145	165

Dimensions de l'ardoise	mm	600 x 300	
Recouvrement	mm	50	90
Nombre d'ardoises	pc/m ²	13,24	15,77
Distance entre lattes H3	mm	125	105
Poids couverture	kg/m ²	21,45	25,55
Nombre de lattes	m/m ²	8,00	9,52
Hauteur ardoise de doublis H2	mm	175	195
Position latte inférieure H1	mm	135	155

Dimensions de l'ardoise	mm	600 x 320	
Recouvrement	mm	50	90
Nombre d'ardoises	pc/m ²	12,26	14,40
Distance entre lattes H3	mm	135	115
Poids couverture	kg/m ²	19,99	23,47
Nombre de lattes	m/m ²	7,41	8,70
Hauteur ardoise de doublis H2	mm	185	205
Position latte inférieure H1	mm	145	165

Dimensions de l'ardoise	mm	800 x 400			
Recouvrement	mm	50	90	110	130
Nombre d'ardoises	pc/m ²	7,12	8,02	8,58	9,21
Distance entre lattes H3	mm	175	155	145	135
Poids couverture	kg/m ²	19,90	22,47	24,02	25,80
Nombre de lattes	m/m ²	5,71	6,45	6,90	7,41
Hauteur ardoise de doublis H2	mm	225	245	255	265
Position latte inférieure H1	mm	185	205	215	225

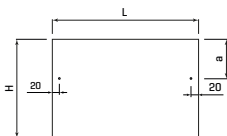


Position de la latte inférieure sur la base d'un débordement de 50 mm et position du bord supérieur de l'ardoise à 1 cm depuis le bord supérieur de la latte.

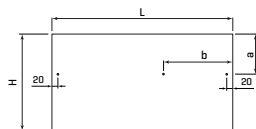
D. Fixation

Pour la fixation des ardoises, utilisez des clous crantés à tête plate en cuivre ou en acier inoxydable. La fixation se fait avec :

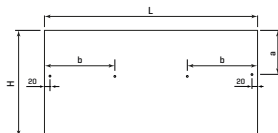
a. 2 clous pour les petits formats : 40 x 24, 40 x 27, 45 x 30 et 45 x 32



b. 3 clous pour les grands formats : 60 x 30 et 60 x 32



c. 4 clous pour le format 80 x 40



d. Tableau avec aperçu des distances au bord par format d'ardoise

Dimensions de l'ardoise	Recouvrement 50 mm		Recouvrement 90 mm		Recouvrement 110 mm		Recouvrement 130 mm	
	a	b	a	b	a	b	a	b
40 x 24	92	-	-	-	-	-	-	-
40 x 27	107	-	87	-	-	-	-	-
45 x 30	122	-	102	-	-	-	-	-
45 x 32	132	-	112	-	-	-	-	-
60 x 30	122	230	102	230	-	-	-	-
60 x 32	132	230	112	230	-	-	-	-
80 x 40	172	264	152	264	142	264	132	264



Saviez-vous que Cedral propose des ardoises avec des trous préforés ?

Si vous devez forer les trous vous-mêmes, utilisez le gabarit de forage spécialement conçu par Cedral, voyez le chapitre « Accessoires ».



Économisez du temps de pose grâce au gabarit de pose spécialement conçu par Cedral, voyez le chapitre « Accessoires ».

E. Sous-toiture

En fonction de l'exposition ET de la pente de la toiture, vous avez le choix entre les sous-toitures suivantes :

Pose horizontale à recouvrement double		TRIO Classic	TRIO Extra	TRIO Longlife Extra	DUO Longlife ND Extra	Menuiserie Extra
Exposition normale	$70^\circ \leq a \leq 90^\circ$	X	X	X	X	X
	$30^\circ < a < 70^\circ$	(X)*	X	X	X	X
Exposition défavorable	$70^\circ \leq a \leq 90^\circ$	X	X	X	X	X
	$30^\circ < a < 70^\circ$	(X)*	X	X	X	X

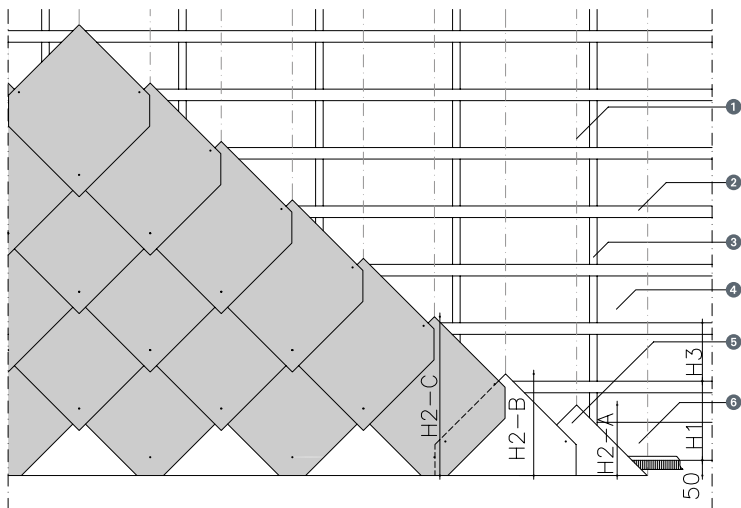
*Nous recommandons de coller les recouvrements horizontaux à l'aide des bandes autocollantes intégrées.



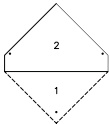
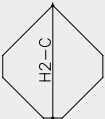
Nous recommandons de toujours prévoir une sous-toiture.

3. Pose en losange - Pose classique

A. Principe



- ① repères
- ② lattes
- ③ contre-lattes
- ④ sous-toiture
- ⑤ ardoise de doublis
- ⑥ voligeage

Principe	Quoi ?	Infos supplémentaires :
Recouvrement	Recouvrement simple	
Convient pour :	Ardoises en losange 40 x 40 x 10 et 40 x 40 x 5	<ul style="list-style-type: none"> - Convient moins pour les toitures complexes. - Convient moins pour les toitures fortement exposées.
Toiture/bardage ?	Toiture : 40 x 40 x 10 Bardage : 40 x 40 x 5	Repères verticaux : 233,5 mm Repères verticaux : 268,5 mm
Pied de versant	Pas besoin de latte amincie Débordement max. de l'ardoise = 50 mm	
Calcul de la position de la latte inférieure	Distance fixe en fonction du débordement	Voir tableau indications de pose
Calcul de la distance entre lattes	Distance fixe entre lattes	Voir tableau indications de pose
Calcul de la hauteur de l'ardoise de doublis	On obtient les ardoises pour les deux premières rangées en coupant une ardoise standard sous les coins coupés.	
Calcul 3^{ème} rangée	Ardoise coupée avec une dimension fixe en fonction du débordement 	Voir tableau indications de pose

B. Recouvrement

Exposition	Pente	Recouvrement
Exposition normale	$70^\circ < a \leq 90^\circ$	50 mm
	$35^\circ < a \leq 70^\circ$	100 mm
Exposition défavorable	$70^\circ < a \leq 90^\circ$	50 mm
	$35^\circ < a \leq 70^\circ$	100 mm (sous-toiture obligatoire)

C. Indications de pose

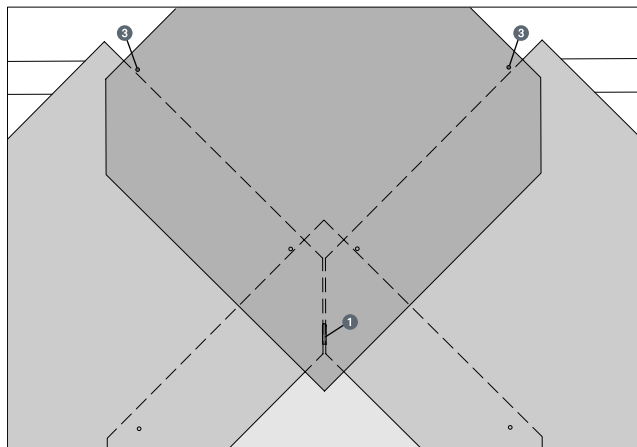
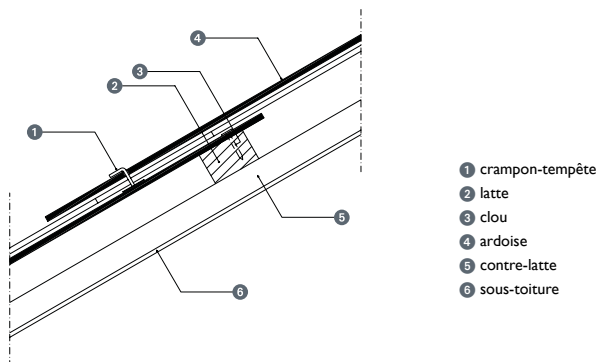
Dimensions de l'ardoise	mm	400 x 400 x 100	400 x 400 x 50
Recouvrement	mm	100	50
Nombre d'ardoises	pc/m ²	11,23	8,23
Distance entre lattes H3	mm	192	228
Poids couverture	kg/m ²	14,71	11,19
Nombre de lattes	m/m ²	5,20	4,40
Nombre de clous	mm	22,46	16,46
Nombre de crampons-tempête	mm	11,23	8,23
Hauteur ardoise de la 3 ^{ième} rangée H2-C	mm	522	522
Position latte inférieure H1	mm	260	225



Position de la latte inférieure sur la base d'un débordement de 50 mm et position des trous de fixation à 1 cm depuis le bord supérieur de la latte.

D. Fixation

Pour la fixation des ardoises, on emploie des clous crantés et des crampons-tempête en cuivre. Il faut prévoir 2 clous en cuivre et 1 crampon-tempête par ardoise. Les clous peuvent être posés avec un marteau d'ardoisier.



E. Sous-toiture

En fonction de l'exposition ET de la pente de la toiture, vous avez le choix entre les sous-toitures suivantes :

Pose en losange		TRIO Classic	TRIO Extra	TRIO Longlife Extra	DUO Longlife ND Extra	Menuiserie Extra
Exposition normale	$70^\circ < a \leq 90^\circ$	X	X	X	X	X
	$35^\circ < a \leq 70^\circ$	(X)*	X	X	X	X
Exposition défavorable	$70^\circ < a \leq 90^\circ$	X	X	X	X	X
	$35^\circ < a \leq 70^\circ$	(X)*	X	X	X	X

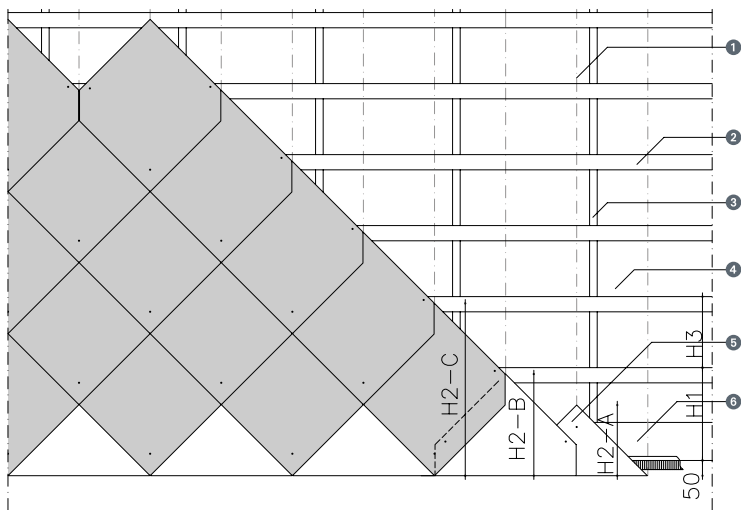
*Nous recommandons de coller les recouvrements horizontaux à l'aide des bandes autocollantes intégrées.



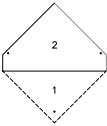
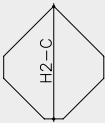
Nous recommandons de toujours prévoir une sous-toiture.

4. Pose en losange - Pose à damiers

A. Principe



- ① repères
- ② lattes
- ③ contre-lattes
- ④ sous-toiture
- ⑤ ardoise de doublis
- ⑥ voligeage

Principe	Quoi ?	Infos supplémentaires :
Recouvrement	Recouvrement simple	
Convient pour :	Convient uniquement pour ardoises losange 40 x 40 x 10 avec recouvrement de 70 mm	Largeur des lattes ≥ 50 mm
Toiture/bardage ?	Bardage	Repères verticaux : 233,5 mm
Pied de versant	Pas besoin de latte amincie Débordement max. de l'ardoise = 50 mm	
Calcul de la position de la latte inférieure	Distance fixe en fonction du débordement	Voir tableau indications de pose
Calcul de la distance entre lattes	Distance fixe entre lattes	Voir tableau indications de pose
Calcul de la hauteur de l'ardoise de doublis	On obtient les ardoises pour les deux premières rangées en coupant une ardoise standard sous les coins coupés.	
Calcul 3^{ème} rangée	Ardoise coupée avec une dimension fixe en fonction du débordement 	Voir tableau indications de pose

B. Recouvrement

Le recouvrement est toujours de 70 mm pour la pose losange à damiers.

C. Indications de pose

Dimensions de l'ardoise	mm	400 x 400 x 100
Recouvrement	mm	70
Nombre d'ardoises	pc/m ²	9,18
Distance entre lattes H3	mm	233,3
Poids couverture	kg/m ²	12,03
Nombre de lattes	m/m ²	4,28
Nombre de clous	mm	18,36
Nombre de crampons-tempête	mm	9,18
Hauteur ardoise de la 3 ^{ème} rangée H2-C	mm	± 566 (ardoise complète)
Position latte inférieure H1	mm	305

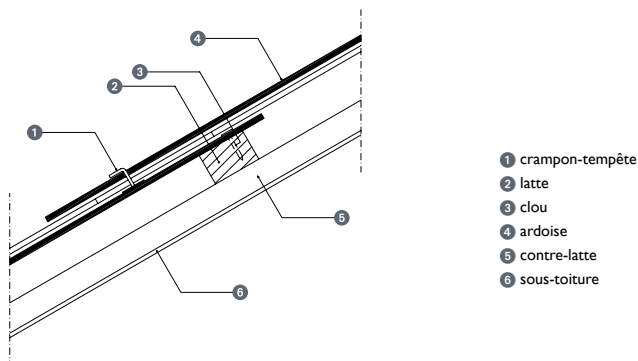


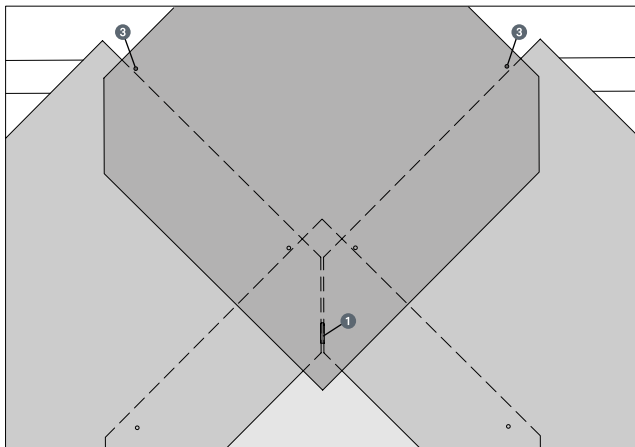
Position de la latte inférieure sur la base d'un débordement de 50 mm et position des trous de fixation à 1 cm depuis le bord supérieur de la latte.

D. Fixation

Pour la fixation des ardoises, on emploie des clous crantés et des crampons-tempête en cuivre. Il faut prévoir 2 clous en cuivre et 1 crampon-tempête par ardoise.

Les clous peuvent être posés avec un marteau d'ardoisier.



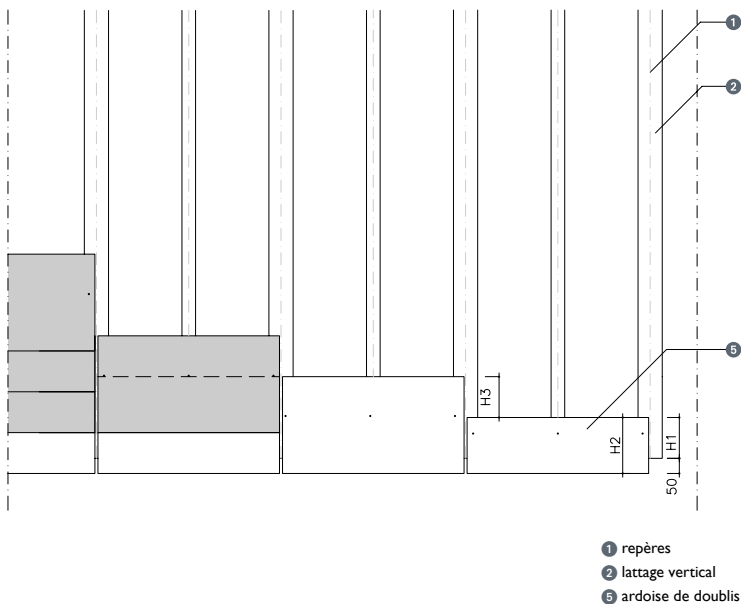


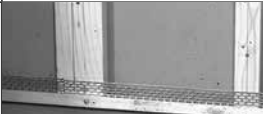
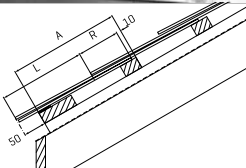
E. Sous-toiture

En fonction des exigences posées (p. ex. étanchéité au vent), la pose d'une sous-toiture peut être recommandée.

5. Pose « Cassettes »

A. Principe



Principe	Quoi ?	Infos supplémentaires :
Recouvrement	Recouvrement double avec 3 épaisseurs d'ardoise au niveau du recouvrement	
Convient pour :	Ardoises rectangulaires sans coins coupés	
Toiture/bardage ?	Uniquement bardage	
Pied de versant	<ul style="list-style-type: none"> - Latte amincie de 4 mm - Débordement max. de l'ardoise = 50 mm - Parachever avec un profilé de fermeture perforé 	
Calcul de la position de la latte inférieure	$A = L + R - 40 \text{ mm.}$ Exemple : Ardoise 45/32 - hauteur 45 cm ou 450 mm Recouvrement R : 90 mm (p. ex. Pente 35°) Pureau L : 180 mm ou $(450-90)/2$ $A = L + R - 40$ $A = 180 + 90 - 40 = 230 \text{ mm}$	
Calcul de la distance entre lattes	La distance entre lattes est calculée selon la formule ci-dessous : La distance entre lattes $= \frac{\text{hauteur de l'ardoise} - \text{recouvrement}}{2}$	Voir tableau indications de pose
Calcul de la hauteur de l'ardoise de doublis	Hauteur ardoise de doublis $= \text{distance entre lattes (L)}$ $+ \text{recouvrement (R)}$	Voir tableau indications de pose

B. Recouvrement

Le recouvrement est toujours de 50 mm pour la pose « Cassettes ».

C. Indications de pose

Le tableau avec les indications de pose fournit pour chaque format d'ardoise les données indispensables en fonction du format et du joint vertical appliqué (10 mm). Si d'autres joints verticaux (toujours ≤ 20 mm) sont utilisés, les quantités spécifiées doivent être recalculées.

Format de l'ardoise en cm		40 x 24	40 x 27	45 x 30	45 x 32	60 x 30	60 x 32
Quantité	pc/m ²	25,67	22,11	17,39	16,10	13,11	12,14
Poids	kg/m ²	22,08	20,40	19,65	18,20	21,25	19,79
Lattes dans le joint vertical entre rangées verticales attenantes	m/m ²	2,44	2,44	2,17	2,17	1,64	1,64
Lattes au milieu de l'ardoise	m/m ²	-	-	-	-	1,64	1,64
Écartement c = alignement horizontal H3	mm	95	110	125	135	125	135
Hauteur ardoise de doublis H2	mm	145	160	175	185	175	185
Position premier repère H1	mm	95	110	135	135	125	135
Distance a = distance entre le chevron vertical derrière le joint ouvert jusqu'au chevron vertical suivant derrière le joint ouvert = plus grande longueur de l'ardoise + largeur du joint	mm	410	410	460	460	610	610
Distance b = distance entre le chevron vertical derrière le joint ouvert jusqu'au chevron intermédiaire ou inversement = (plus grande longueur de l'ardoise + largeur de joint) / 2	mm	-	-	-	-	305	305
Distance d = c - 5 mm = distance du bord supérieur de l'ardoise jusqu'au trou de clou	mm	90	105	120	130	120	130

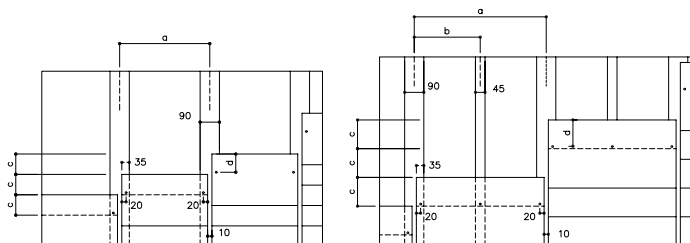
*Tableau établi pour un joint ouvert de 10 mm. S'il est prévu des joints plus petits, les données s'en écarteront.



Position de l'ardoise de doublis sur la base d'un débordement de 50 mm.

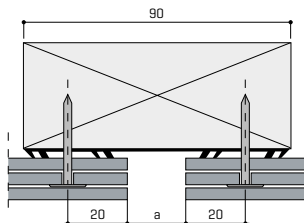
Les chevrons verticaux sont placés à une distance (mesurée d'axe en axe) suivant le texte ci-dessus et les dessins ci-dessous.

Les chevrons derrière le joint possèdent une largeur minimale de 90 mm. Les chevrons derrière le milieu de l'ardoise de grand format possèdent une largeur minimale de 45 mm.

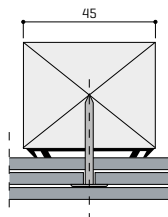


À hauteur du joint ouvert (pour tous les formats d'ardoise), le chevron est revêtu d'une bande en EPDM de 90 mm de largeur. Celle-ci est prévue pour un joint ouvert maximal de 20 mm. Cette bande en EPDM doit être prévue pour éviter que l'eau ne s'infiltre derrière les ardoises. L'eau est ainsi évacuée vers le bas du bardage.

Au niveau de l'éventuel chevron intermédiaire (pour formats d'ardoise 60 x 30 et 60 x 32), il faut prévoir une bande en EPDM de 45 mm de largeur. Celle-ci est indispensable pour s'assurer que les ardoises soient posées dans le même plan. En l'absence de cette bande, le milieu de l'ardoise ne toucherait pas le chevron intermédiaire et se déformerait lors du clouage.



bande en EPDM 90 mm derrière le joint ouvert, joint « a »
(dessiné à 20 mm) à adapter éventuellement



bande en EPDM de 45 mm sur l'éventuel
chevron intermédiaire



Toujours utiliser une bande en EPDM avec cannelures.

D. Fixation

Pour la fixation des ardoises, on utilise soit des clous crantés en cuivre à tête plate, soit des clous crantés en acier inoxydable. La fixation des ardoises se fait :

- avec 2 clous pour les formats 40 x 24 - 40 x 27 - 45 x 30 - 45 x 32
- avec 3 clous pour les formats 60 x 30 - 60 x 32



Vous trouverez de plus amples informations sur la position des clous dans le chapitre « Accessoires ».

- Gabarit de forage pour formats 60 x 30 et 60 x 32.



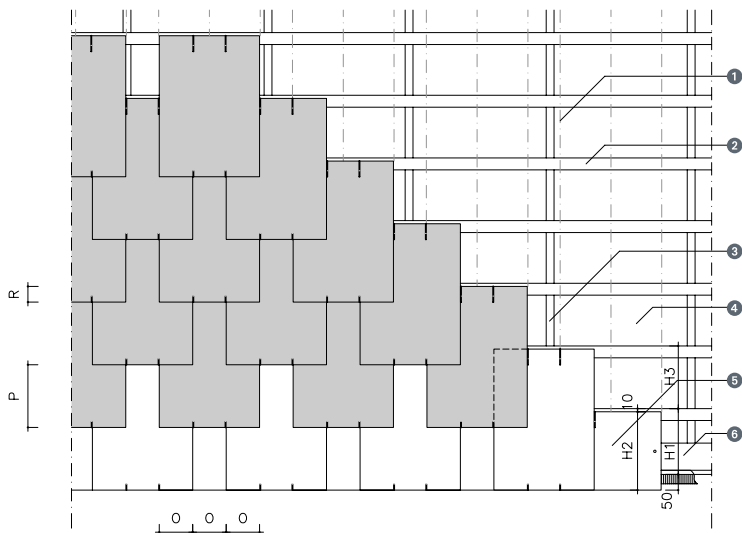
Économisez du temps de pose grâce au gabarit de pose spécialement conçu par Cedral, voyez le chapitre « Accessoires - Gabarit de pose ».

E. Sous-toiture

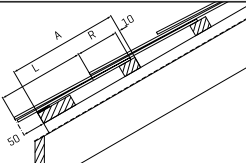
En fonction des exigences posées (p. ex. étanchéité au vent), la pose d'une sous-toiture peut être recommandée.

6. Pose à claire-voie à recouvrement double

A. Principe



- ① repères
- ② lattes
- ③ contre-lattes
- ④ sous-toiture
- ⑤ ardoise de doublis
- ⑥ voligeage

Principe	Quoi ?	Infos supplémentaires :
Recouvrement	Recouvrement double avec 3 épaisseurs d'ardoise au niveau du recouvrement	
Convient pour :	- Ardoises rectangulaires - Ardoises à coins coupés	
Toiture/bardage ?	Bardage	
Pied de versant	- Latte amincie de 4 mm - Débordement max. de l'ardoise = 50 mm	
Calcul de la position de la latte inférieure	$A = L + R - 40 \text{ mm.}$ Exemple : Ardoise 45/32 - hauteur 45 cm ou 450 mm Recouvrement R : 90 mm (p. ex. Pente 35°) Pureau L : 180 mm ou $(450-90)/2$ $A = L + R - 40$ $A = 180 + 90 - 40 = 230 \text{ mm}$	
Calcul de la distance entre lattes	La distance entre lattes est calculée selon la formule ci-dessous : $\text{La distance entre lattes} = \frac{\text{hauteur de l'ardoise} - \text{recouvrement}}{2}$	Voir tableau indications de pose
Calcul de la hauteur de l'ardoise de doublis	Hauteur ardoise de doublis = distance entre lattes (L) + recouvrement (R)	Voir tableau indications de pose

B. Recouvrement

Le recouvrement latéral est de minimum 1/3 de la largeur de l'ardoise : cela fait également qu'il y a toujours un joint entre deux ardoises juxtaposées d'une largeur d'environ un tiers de la largeur de l'ardoise. Le recouvrement vertical est de minimum 5 cm.

C. Indications de pose

Format	Unité	40x22	40x24	40x27	45x30	45x32	60x30	60x32	60x40
O (recouvrement horizontal)	mm	73	80	90	100	107	100	107	133
P (pureau)	mm	175	175	175	200	200	275	275	275
R (recouvrement vertical)	mm	50	50	50	50	50	50	50	50
H (distance entre lattes)	mm	175	175	175	200	200	275	275	275
Nombre d'ardoises	/ m ²	19,5	17,86	15,87	12,50	11,72	9,09	8,52	6,82
Poids	kg / m ²	15,26	15,36	14,60	14,13	14,41	14,73	13,89	13,98
Nombre de crochets	/ m ²	39	35,71	31,75	25,00	23,44	18,18	17,05	13,64
Hauteur ardoise de doublis H2	mm	225	225	225	250	250	325	325	325
Position latte inférieure H1	mm	185	185	185	210	210	285	285	285



Position de la latte inférieure sur la base d'un débordement de 50 mm et position du bord supérieur de l'ardoise à 1 cm depuis le bord supérieur de la latte.

D. Fixation

- 2 crochets
 - Tous les formats. Les rives sont fixées supplémentamment à l'aide de 2 clous.
- 2 crochets et 2 clous
 - Façades exposées aux vents violents, pour grands formats et exposition défavorable.



Pour la pose d'ardoises 60 x 40, vous devez utiliser des crochets inox avec un diamètre minimum de 3 mm.

Pour tous les autres formats, nous renvoyons au chapitre « Accessoires ».

E. Sous-toiture

En fonction des exigences posées (p. ex. étanchéité au vent), la pose d'une sous-toiture peut être recommandée.

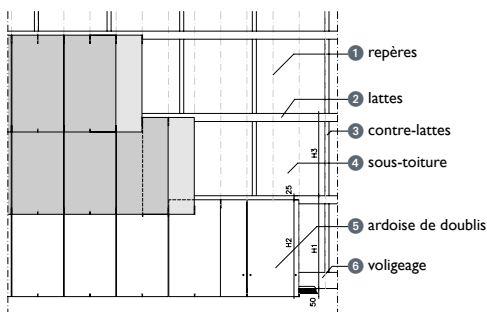


Pour de plus amples informations et des schémas (comme bords de bardage, sections de bardage et fenêtres), nous renvoyons aux directives d'application ardoises : partie 2 du mode de pose choisi, et à notre site web.

7. Autres poses

Il existe encore de nombreux autres modes de pose d'ardoises. Vous trouverez sur notre site web un certain nombre de modes de pose moins utilisés. Nous les citons brièvement ici :

A. Pose Quarto



La pose Quarto convient pour la pose d'ardoises quadrangulaires sur les bardages et les toitures d'une hauteur maximale de 10 m.

La pente minimale autorisée mesurée sur l'ardoise est de 30°. Avec cette méthode, l'ardoise est fixée par un crochet inox de 3 mm d'épaisseur sur des lattes d'une hauteur de ≥ 50 mm.

Ce mode de pose n'est pas recommandé pour les toitures et bardages de bâtiments hauts ou d'immeubles qui sont exposés à des conditions climatiques extrêmes.

Pour ces situations, le recouvrement double convient davantage.

Pour chaque versant, il est obligatoire de prévoir une sous-toiture en Menuiserie Extra rigide et perméable à la vapeur ou une sous-toiture souple Cedral et perméable à la vapeur afin de prévenir tout risque d'infiltration de pluie ou de neige poudreuse.

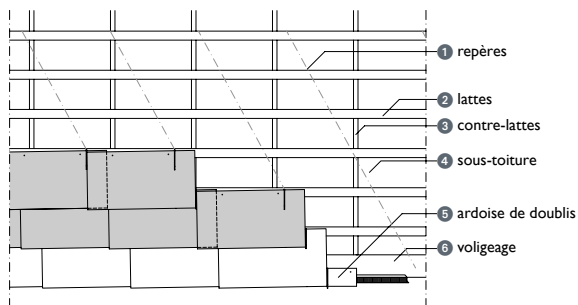


La pose Quarto convient uniquement pour les bâtiments avec des versants simples et bien alignés.



Consultez les directives d'application en ligne. Vous les trouverez via les Directives d'application ardoises : partie 2 spécifique pose Quarto.

B. Pose horizontale à recouvrement simple



La pose horizontale à recouvrement simple convient pour les toitures et les bardages. Lors de la pose des ardoises, il convient de tenir compte de la direction des vents dominants.

La pente minimale autorisée mesurée sur l'ardoise est de 30°. Avec cette méthode, l'ardoise est fixée par un crochet et 2 clous sur des lattes d'une hauteur ≥ 50 mm.

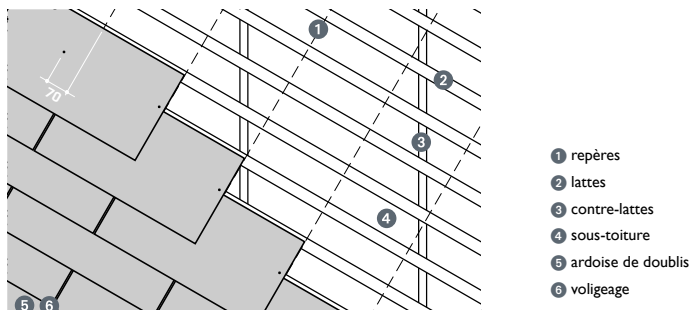
Ce mode de pose n'est pas recommandé pour les toitures et bardages de bâtiments hauts ou d'immeubles qui sont exposés à des conditions climatiques extrêmes. Pour ces situations, le recouvrement double convient davantage.

Pour chaque versant, il est obligatoire de prévoir une sous-toiture en Menuiserite Extra rigide et perméable à la vapeur ou une sous-toiture souple Cedral et perméable à la vapeur afin de prévenir tout risque d'infiltration de pluie ou de neige poudreuse.



Consultez les directives d'application en ligne. Vous les trouverez via les Directives d'application ardoises : partie 2 spécifique pose horizontale à recouvrement simple.

C. Pose inclinée à recouvrement double



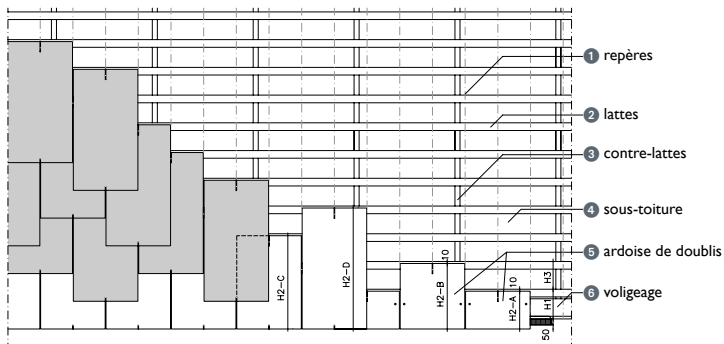
Ce mode de pose, exclusivement pour façade, est comparable à la pose horizontale à recouvrement double, à la différence que les liteaux sur lesquels les ardoises sont fixées, sont inclinés (avec un maximum de 30°).

Il n'est pas possible d'utiliser des ardoises avec des trous préforés pour ces modes de pose.



Consultez les directives d'application en ligne. Vous les trouverez via les Directives d'application ardoises : partie 2 spécifique pose inclinée à recouvrement double.

D. Pose en escalier



Ce mode de pose sur la base du recouvrement double est utilisable uniquement sur bardages et peut être utilisé avec les ardoises rectangulaires 60 x 30 et 60 x 32.

Pour la pose en escalier, chaque deuxième ardoise est abaissée de la moitié du pureau (ou de la distance entre lattes), à savoir 137,5 mm.



Consultez les directives d'application en ligne. Vous les trouverez via les Directives d'application ardoises : partie 2 spécifique pose en escalier.

IV. Conception de toiture

I. Choix du lattage

Les dimensions minimales des **lattes** en fonction de la distance d'axe en axe des points de support sont de :

- pour la Belgique (*données reprises à la NIT 195 du CSTC*) :
 - distance jusqu'à 400 mm : 20 mm x 38 mm
 - distance jusqu'à 450 mm : 24 mm x 32 mm
 - distance jusqu'à 550 mm : 27 mm x 36 mm
 - distance jusqu'à 600 mm : 38 mm x 38 mm
- pour les Pays-Bas (*données reprises au PBL 0229/95*) :
 - distance inférieure à 500 mm : 28 mm x 34 mm
 - distance supérieure à 500 mm : à calculer

Les dimensions minimales des **contre-lattes** sont de :

- pour la Belgique : min. 15 mm. Si les contre-lattes sont plus minces, ils risquent de se fendre plus rapidement lors du clouage.
- pour les Pays-Bas : min. 20 mm x 32 mm
(voir également la Publication précitée n° PBL 0229/95)



Il est recommandé de limiter la hauteur des contre-lattes à 26 mm.

La qualité du bois des lattes et des contre-lattes doit être :

- conforme à la norme NBN 225 pour la Belgique.
En outre, elles doivent être protégées de façon durable contre l'attaque par les champignons et les insectes, conformément à la norme NBN 471.
- pour les Pays-Bas minimum Classe de qualité C conformément à NEN 5466 (KVH 1980).

2. Sous-toiture

Les fonctions de la sous-toiture sont :

- Assurer temporairement l'étanchéité à la pluie de la toiture.
- Assurer l'étanchéité au vent de la structure.
- Assurer l'évacuation des infiltrations d'eau ou de la condensation vers la gouttière.
- Favoriser la résistance de la couverture à la tempête : réduire la surpression sous la couverture.
- Protéger la toiture contre les poussières, la neige poudreuse et l'humidité.
- Protéger l'isolation de toiture sous-jacente contre les infiltrations externes d'eau.

L'utilisation d'une sous-toiture est obligatoire pour les toitures isolées. Elle est vivement recommandée pour les toitures qui ne comportent pas d'isolation.

Vous trouverez ci-dessus le tableau d'utilisation de sous-toitures en fonction des modes de pose et de la pente du toit.

		TRIO Classic	TRIO Extra	TRIO Longlife Extra	DUO Longlife ND Extra	Menuiserie Extra
Pose à recouvrement double						
Exposition normale	$70^\circ \leq a \leq 90^\circ$	X	X	X	X	X
	$30^\circ \leq a < 70^\circ$	X	X	X	X	X
	$25^\circ \leq a < 30^\circ$	(X)*	X	X	X	X
Exposition défavorable	$70^\circ \leq a \leq 90^\circ$	X	X	X	X	X
	$30^\circ \leq a < 70^\circ$	X	X	X	X	X
	$25^\circ \leq a < 30^\circ$	-	-	X**	X	X**
Pose horizontale à recouvrement double						
Exposition normale	$70^\circ \leq a \leq 90^\circ$	X	X	X	X	X
	$30^\circ < a < 70^\circ$	(X)*	X	X	X	X
Exposition défavorable	$70^\circ \leq a \leq 90^\circ$	X	X	X	X	X
	$30^\circ < a < 70^\circ$	(X)*	X	X	X	X
Pose en losange classique						
Exposition normale	$70^\circ < a \leq 90^\circ$	X	X	X	X	X
	$35^\circ < a \leq 70^\circ$	(X)*	X	X	X	X
Exposition défavorable	$70^\circ < a \leq 90^\circ$	X	X	X	X	X
	$35^\circ < a \leq 70^\circ$	(X)*	X	X	X	X

*Nous recommandons de coller les recouvrements horizontaux à l'aide des bandes autocollantes intégrées.

**Toujours en combinaison avec le ruban d'étanchéité universel Eter Nail sous les contre-lattes.

L'écran de sous-toiture est toujours posé parallèlement à la gouttière. Le recouvrement latéral se fait toujours au niveau d'un support. Pour assurer l'étanchéité au vent, on prévoit un ruban simple face Cedral ou du Mastic Cedral au niveau des recouvrements latéraux.

Le recouvrement des sous-toitures dépend de la pente de toit et est toujours de :

- min. 10 cm si la pente de toit $\geq 25^\circ$
- min. 20 cm si la pente de toit $< 25^\circ$

Pour l'encollage du recouvrement avec les bandes adhésives intégrées :

- toujours 15 cm, peu importe la pente

Voici les possibilités d'application des films de sous-toiture :

Type	Portée libre	Support à stabilité dimensionnelle ⁽¹⁾	Voligeage	Revêtement de façade
TRIO Classic	X	X	X	-**
TRIO Extra	(X)*	X	X	-**
TRIO Longlife Extra	(X)*	X	X	X
DUO Longlife ND Extra	(X)*	X	X	-**

* Les recouvrements encollés exigent toujours un support à stabilité dimensionnelle.

** Uniquement avec vide ventilé et en combinaison avec un revêtement de façade à joints fermés.

⁽¹⁾ Les panneaux isolants en laine minérale constituent un exemple de support à stabilité dimensionnelle.

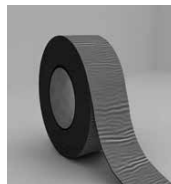
Cedral propose en outre les accessoires suivants :



Ruban simple face Cedral
pour sous-toitures



Ruban simple face Cedral
pour TRIO longlife



Ruban d'étanchéité
universel Cedral



Cedral Mastic



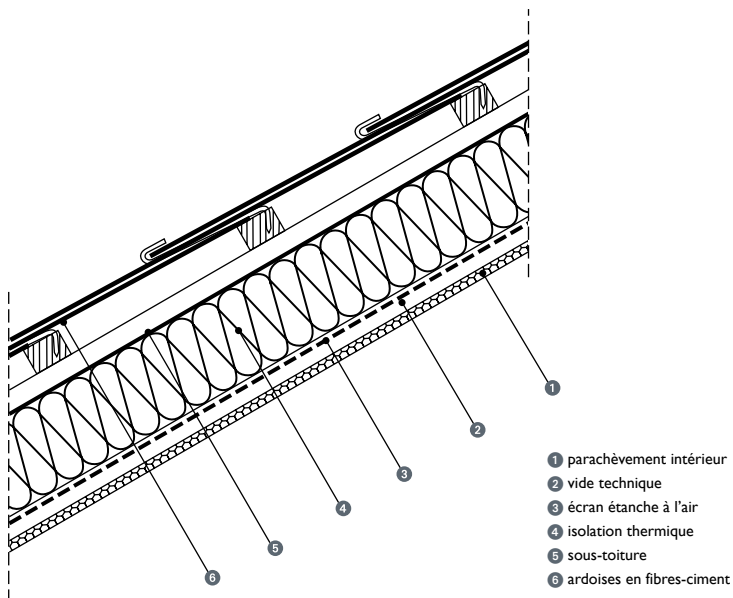
Il est très important de parachever le pied de versant suivant les règles de l'art pour évacuer l'eau infiltrée ou la condensation vers la gouttière.

Conseil : lisez attentivement le point 4. Pied de versant.

3. Isolation et finition intérieure

Il est vivement recommandé de poser l'isolation sans laisser de vides résiduels. Cela signifie qu'il vaut mieux **ne pas laisser de vide entre le parachèvement intérieur et l'isolation, entre l'isolation et la sous-toiture, et certainement entre les panneaux isolants entre eux.** Les vides résiduels provoquent en effet des courants rotatifs autour des panneaux isolants. Ils entraînent des déperditions importantes de chaleur et un transport d'humidité vers la sous-toiture.

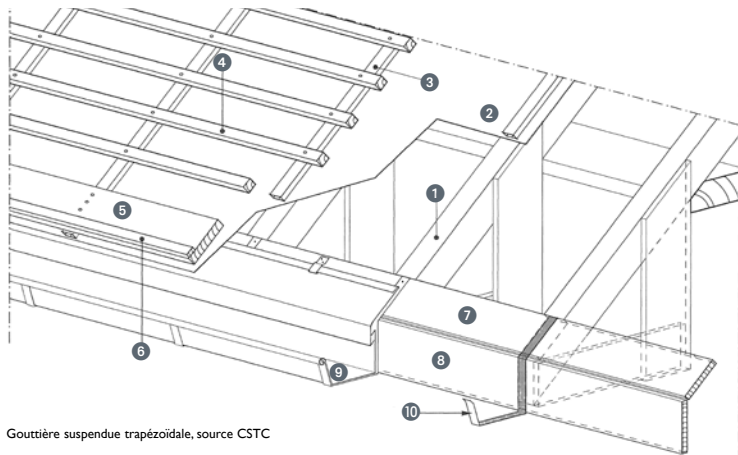
L'exigence principale qui doit être posée au **parachèvement intérieur** est **l'étanchéité à l'air**. Par conséquent, les joints ouverts et les percées sont inacceptables. Si l'on veut malgré tout intégrer des conduites électriques dans la toiture, il faut subdiviser le parachèvement intérieur en un écran étanche à l'air et une couche de finition. Les conduites et les appareils éventuels peuvent alors être intégrés dans le vide technique intermédiaire.



4. Pied de versant

A. Principe

Il faut toujours veiller soigneusement à ce que le **bord d'égout** des ardoises se trouve au-dessus de la gouttière et surtout que la sous-toiture puisse évacuer l'eau de fonte des neiges ou les infiltrations éventuelles vers la gouttière. Il est important d'**éviter toute formation de gouttière dans la sous-toiture**.



Gouttière suspendue trapézoïdale, source CSTC

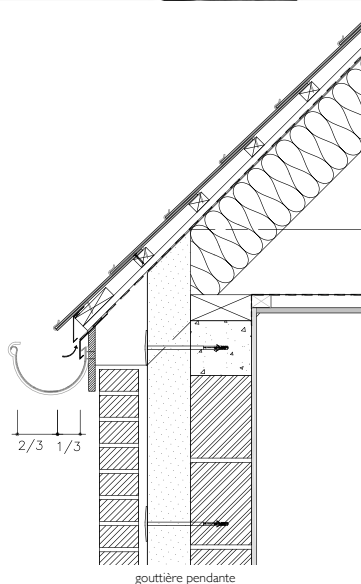
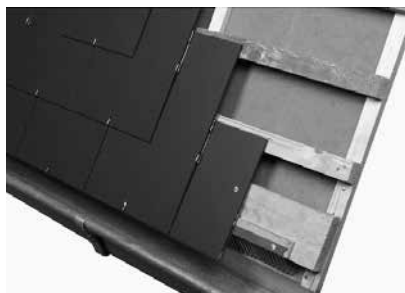
- | | | |
|----------------|------------------|--|
| ① Chevron | ⑤ Volige de pied | ⑧ Planche de rive |
| ② Sous-toiture | ⑥ Latte amincie | ⑨ Gouttière pendante métallique à bavette indépendante |
| ③ Contre-latte | ⑦ Voligeage | ⑩ Crochet de gouttière |
| ④ Latte | | |

Pour protéger la sous-toiture contre les rayons UV, un **solin en métal** est posé sur le volige de pied.

Il est indispensable de prévoir une **ouverture entre la sous-toiture et la couverture** pour la ventilation de la toiture. Cedral recommande de fermer cette ouverture par un **peigne de ventilation** pour empêcher que les oiseaux ne nidifient dans cet espace, et que le vent n'y accumule des feuilles sèches, ce qui empêcherait l'évacuation de l'eau sur la sous-toiture.

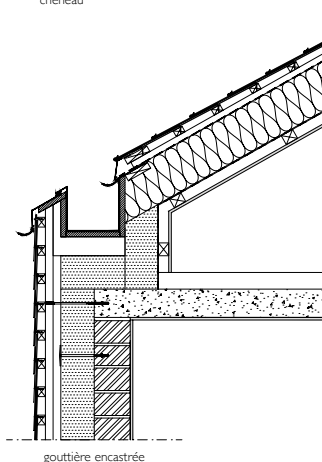
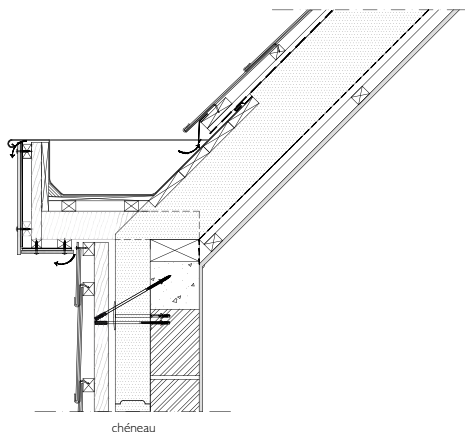
Exemples

Voici un exemple d'une gouttière pendante :



Exemples

Ci-dessous un exemple d'un chéneau et d'une gouttière encastrée.



5. Ventilation

A. Toiture

Il faut assurer une **ventilation suffisante** entre la sous-toiture et les ardoises pour permettre l'évacuation de l'air humide (transport de vapeur) provenant du bâtiment.

Les toitures mal ventilées favorisent la formation de mousse sur les ardoises.

N'oubliez surtout pas de lire le chapitre précédent « Pied de versant » !

B. Bardage

La pose d'un revêtement de bardage Cedral doit toujours être exécutée avec un vide ventilé.

Il faut toujours prévoir des ouvertures suffisantes sur le côté inférieur, le côté supérieur et aux détails (p. ex. portes et fenêtres) pour assurer une ventilation suffisante et ne pas interrompre le flux de ventilation dans le vide.

- Ouvertures de ventilation dans le haut/bas : continus avec largeur ≥ 10 mm ou $100 \text{ cm}^2/\text{m}$.

Un vide mal ventilé peut provoquer des problèmes liés à la physique du bâtiment.

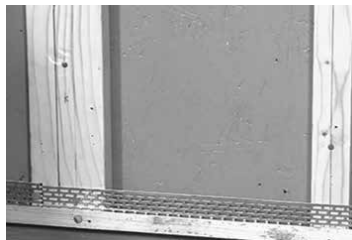
Il faut maintenir un écart entre l'isolation et les lattes horizontales afin de permettre la ventilation indispensable.

Les distances minimales à respecter sont indiquées ci-dessous.

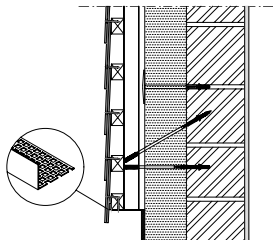
Hauteur du bâtiment	Distance pour la ventilation
$\leq 10 \text{ m}$	2 cm
$> 10 \text{ en } \leq 20 \text{ m}$	2,5 cm
$> 20 \text{ m}$	3 cm

Distance à maintenir entre l'isolation et les lattes horizontales

On prévoira éventuellement un profilé perforé pour obturer les ouvertures entre les lattes verticales.



Bas de façade - pourvu d'un profilé perforé et d'une latte amincie



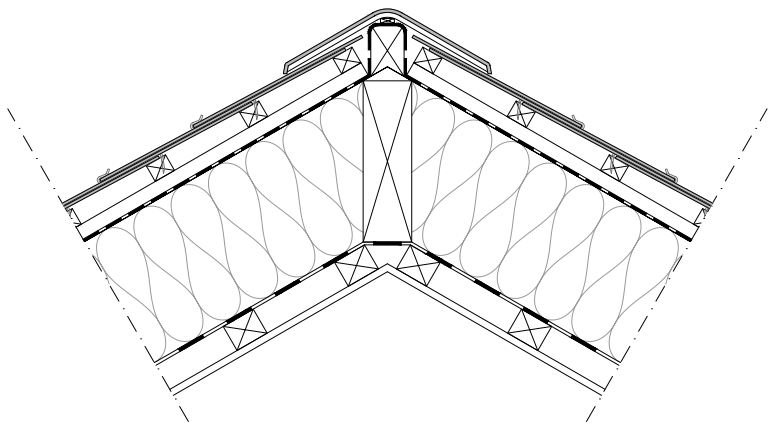
Bas de façade - pourvu d'un profilé perforé

6. Faîtières

Les ardoises de la rangée supérieure sont toujours fixées avec deux clous et un crochet.
Pour le parachèvement du faîtage, on peut utiliser :

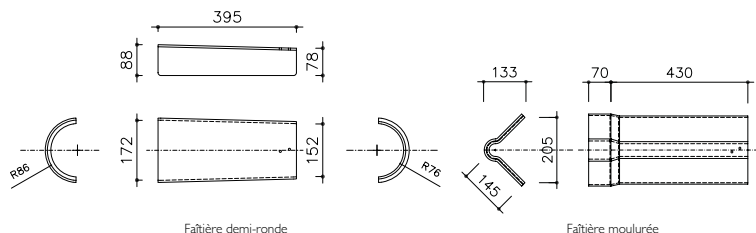
- Faîtière en fibres-ciment
- Strackort

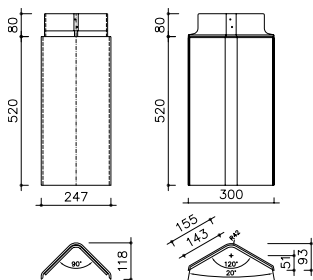
A. Faîtière en fibres-ciment



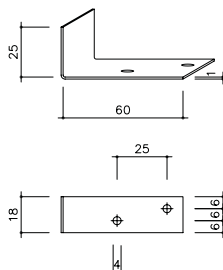
Les faîtières demi-rondes, moulurées ou avec un emboîtement intérieur sont fixées sur une latte faîtière à l'aide de deux clous en cuivre et d'un crochet de faîtière en cuivre.

Les faîtières sont posées dans le sens contraire des vents dominants avec un recouvrement minimal de 70 mm.





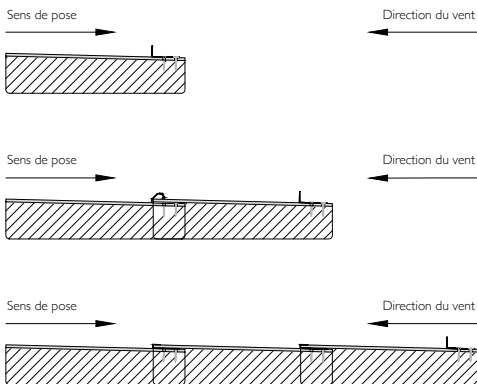
Faîtière avec emboîtement intérieur



Crochet de faîtière

Type de faîtière	Longueur totale (mm)	Longueur utile (mm)	Nombre de pièces par mètre	Angle d'ouverture standard
Faîtière demi-ronde	395	325	3,08	-
Faîtière moulurée	500	430	2,33	90° - 120°
Faîtière avec emb. intérieur	600	530	1,89	90° - 120°

Données des différents types de faîtières



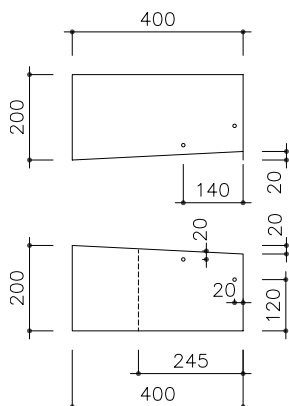
Sens de pose des faîtières

B. Strackort

Pour le parachèvement avec des solins en plomb et des ardoises (Strackort), il faut d'abord découper et percer un certain nombre d'ardoises, p. ex. suivant le schéma de la figure ci-dessous. Les étapes successives de la pose sont illustrées dans la figure tout en bas.

Les ardoises Strackort sont fixées à l'aide de deux clous et d'un crochet en cuivre ou en inox qui est prévu pour deux épaisseurs d'ardoise, et qui est d'abord ouvert, puis fermé.

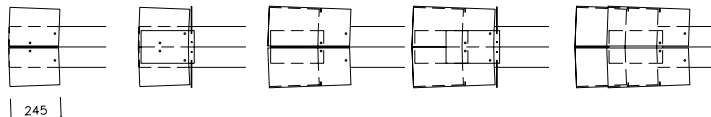
Dans ce cas, le nombre d'ardoises par mètre courant est de 12,9 (ardoise 40 x 27).



Modèle de base d'une ardoise Strackort



Finition de faîtière en Strackort



Phases successives de la pose des faîtières Strackort

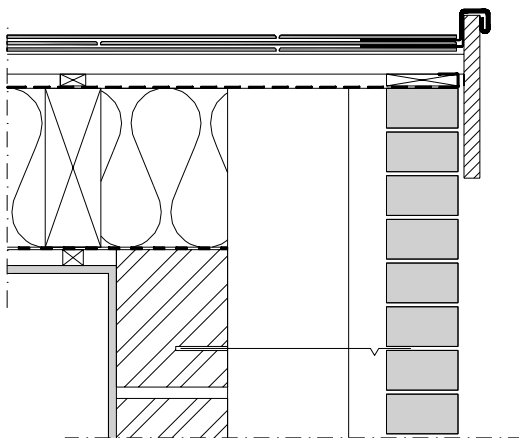
7. Rives latérales

Au niveau de la rive sur le versant, on pose toujours une ardoise entière ou une demie. Les ardoises de remplissage sont intercalées plus loin dans la rangée. Toutes les ardoises ou demies le long de la rive doivent être fixées dans tous les cas avec deux clous et, si possible, avec un crochet.

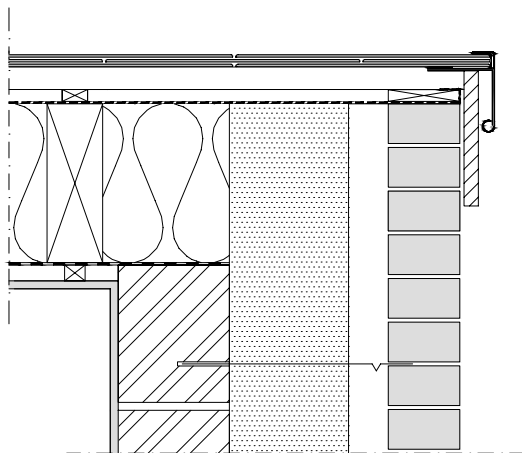
Il existe plusieurs possibilités de parachèvement de ces rives :

- Rives latérales avec solins en plomb
- Rives latérales avec profilé métallique
- Rives latérales en ardoises Bardeli

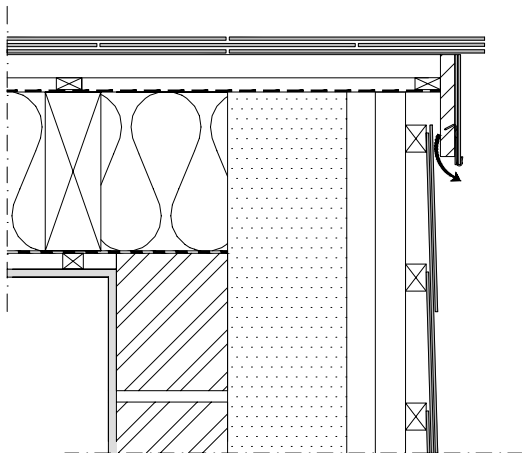
A. Solins en plomb



B. Profilé métallique



C. Bardeli



Le parachèvement de rive « Bardeli » peut être réalisé en recouvrement simple ou double.



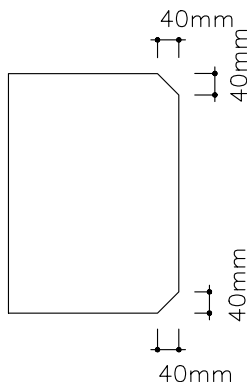
Photo : Bardeli avec recouvrement simple



Dans les zones de rive, toutes les ardoises (déjà pourvues d'un crochet) doivent être fixées supplémentaires avec 2 clous.
Les zones de rive font au moins 1 mètre de large.



Pour éviter toute infiltration d'eau, il est important d'épauler et d'écarter les ardoises de rive. On assure ainsi une évacuation correcte des eaux.



8. Noues

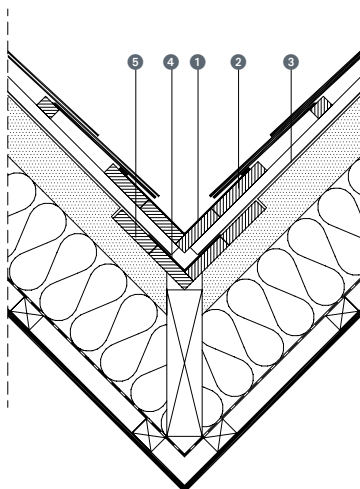
La noue peut être exécutée de manière ouverte ou fermée.

A. Noues ouvertes

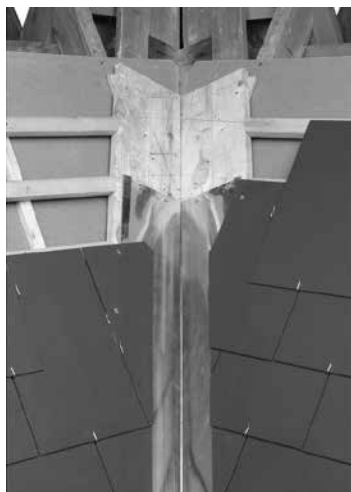
Un chéneau intérieur est posé le long de la ligne de noue sous la sous-toiture des deux versants. De chaque côté de cette ligne de noue est posé sur les contre-lattes un voligeage avec une épaisseur inférieure à celle des lattes.

Une gouttière en métal ou plastique est alors posée sur ce voligeage.

Les ardoises sont ensuite taillées parallèlement à l'axe de la noue mais dépassent les bords de la gouttière d'au moins 80 mm.

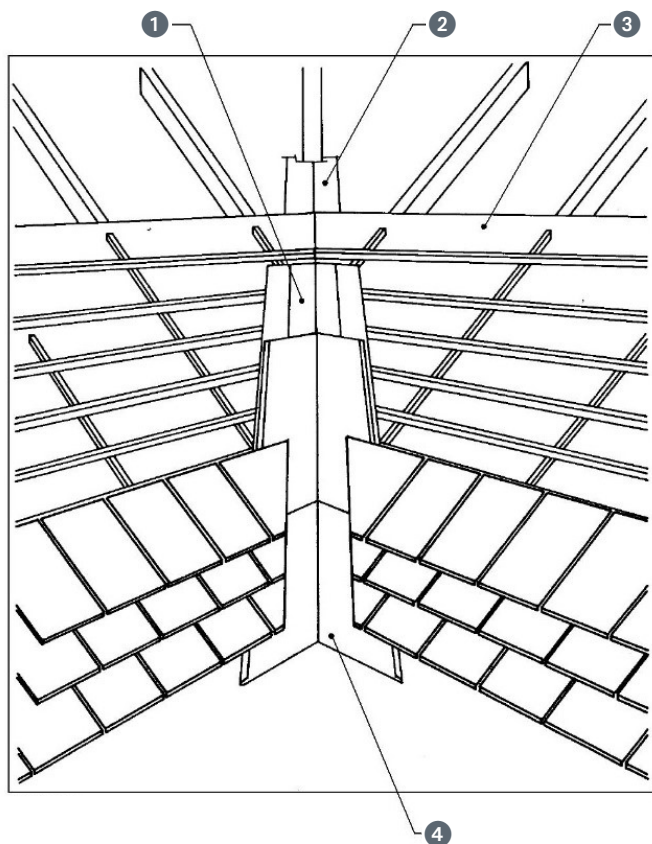


Noue ouverte



Noue ouverte

- ① Gouttière
- ② Voligeage
- ③ Sous-toiture Menuiserie Extra ou sous-toiture souple
- ④ Chéneau encastré
- ⑤ Voligeage

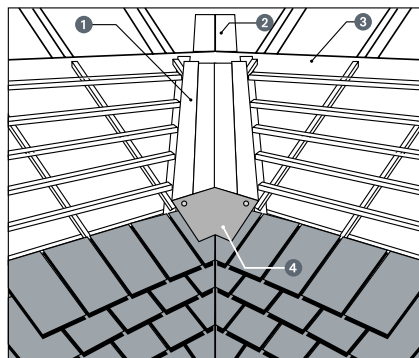


- ① Voligeage
- ② Chéneau encastré
- ③ Sous-toiture Menuiserite Extra ou sous-toiture souple
- ④ Gouttière

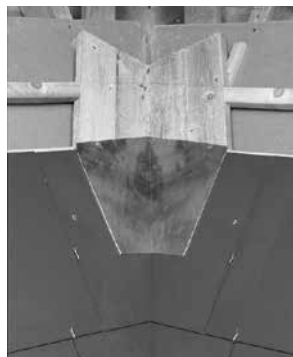
B. Noues fermées

Pour assurer l'étanchéité, on pose dans l'axe de la noue, sous la sous-toiture, une bande d'étanchéité en forme de V. Des deux côtés de l'axe de la noue, on pose deux voliges de même épaisseur que les lattes sur les contre-lattes.

À l'endroit de la noue, et suivant l'axe de la noue, les ardoises entières sont taillées en biais. L'étanchéité à l'eau est assurée par l'interposition entre les ardoises de solins en plomb (voir photo, épaisseur plomb min. 1 mm) en tenant compte des recouvrements à respecter.



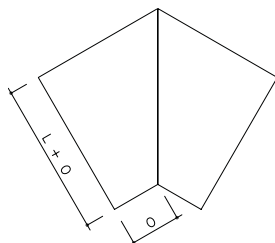
Noue fermée



Noue fermée

- ① Voligeage
- ② Chéneau encastré
- ③ Sous-toiture Menuiserie Extra ou sous-toiture souple
- ④ Solins en plomb

Solins en plomb



L = distance entre lattes

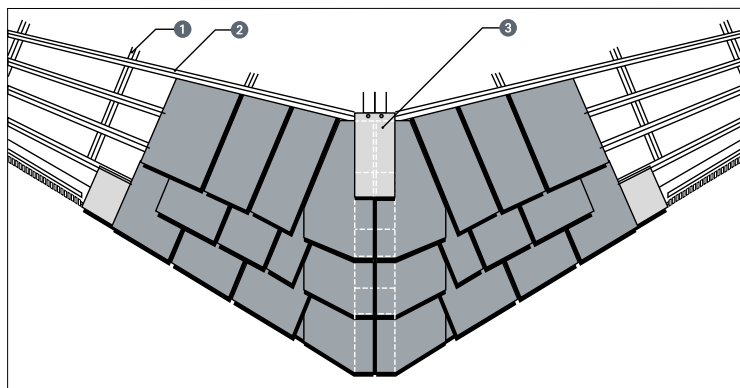
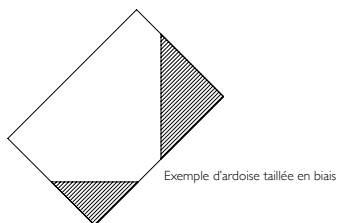
O = recouvrement

9. Arêtier fermé

Tout comme le faîtage, les arêtiers fermés peuvent être parachevés avec des faitières demi-rondes, moulurées ou avec emboîtement intérieur en fibres-ciment ou avec une finition Strackort.

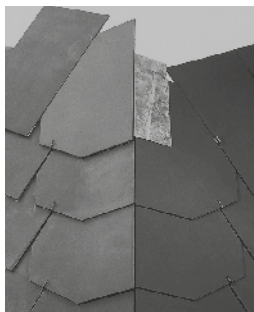
Si les pentes des versants situés de part et d'autre de l'arêtier sont identiques, ce dernier peut être parachevé comme suit :

- ardoises coupées en biais ou « à la Belge »
- arêtier sans ou avec tasseau



Parachèvement d'un arêtier avec des ardoises taillées en biais

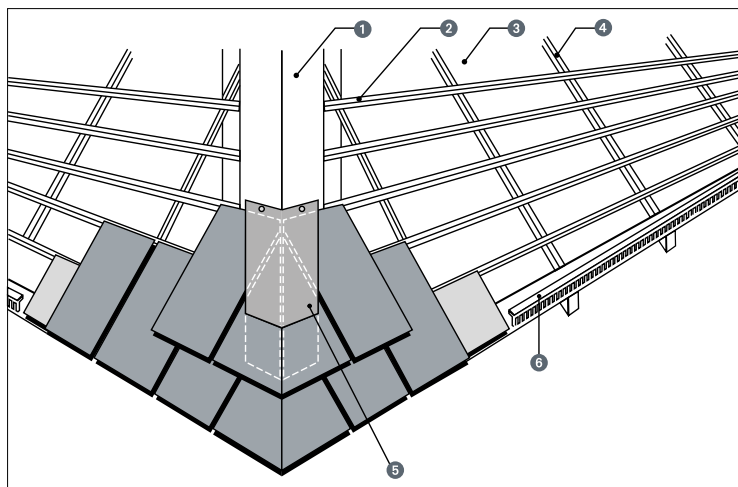
- ❶ Contre-latte
- ❷ Lattes
- ❸ Solins en plomb



Arêtier avec ardoises taillées en biais



Arêtier sans tasseau



Arêtier sans tasseau

- | | |
|----------------|--|
| ① Voligeage | ④ Solin en plomb |
| ② Latte | ⑤ Sous-toiture Menuiserie Extra ou sous-toiture souple |
| ③ Contre-latte | ⑥ Peigne de ventilation |

10. Raccordement de cheminée

L'eau qui s'infiltre éventuellement sur la sous-toiture est dérivée latéralement par une plaque de dérivation métallique pliée en V.

La plaque est posée au-dessus de la percée de toit sur la sous-toiture.

Le revêtement d'ardoises est posé jusque contre la cheminée.

Le raccordement inférieur avec la cheminée est réalisé avec un solin métallique qui recouvre les ardoises avec le même recouvrement vertical que celles-ci. Des solins métalliques sont ensuite posés latéralement entre les ardoises.

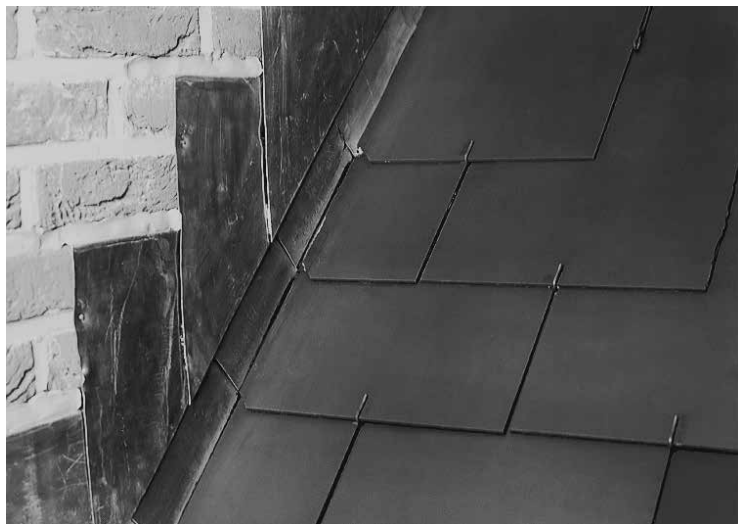
Les ardoises recouvrent ces solins latéralement d'au moins 1 recouvrement. Contre la partie montante du mur, le solin doit faire 10 cm, mesuré verticalement. Un profilé métallique, également recouvert par les ardoises, est posé également sur la partie supérieure.

Enfin, toutes les parties métalliques qui garnissent la cheminée sont recouvertes d'un solin, lui-même ancré dans les joints de la maçonnerie.



11. Raccord de mur

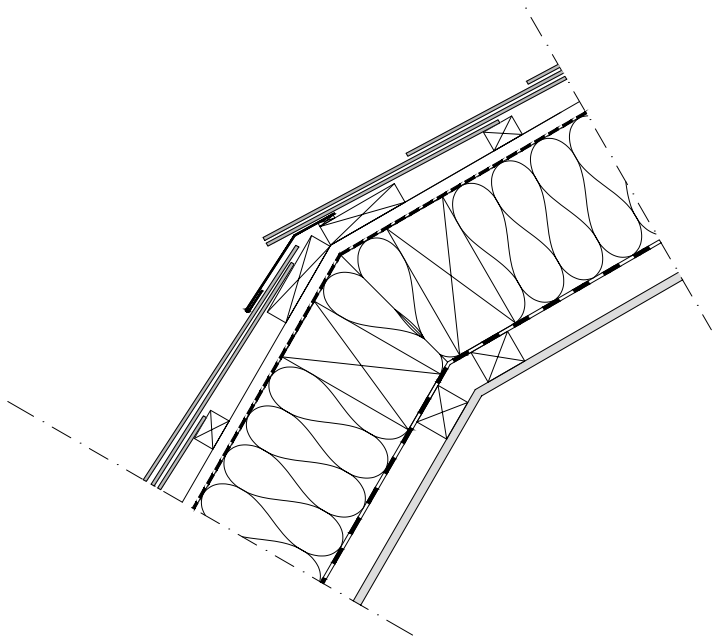
Les raccords de mur, **uniquement pour la pose à recouvrement double**, sont exécutés de la même manière que le raccordement latéral de cheminée.



Cedral propose Eterflex, un substitut universel au plomb, qui assure un parachèvement fiable de cheminées, raccords de mur et lucarnes. Il est léger, facile à poser, et disponible en 4 couleurs (gris, noir, brun et rouge).

12. Ligne de bris

Le raccord entre les deux versants est réalisé par la pose d'un solin métallique. Ce solin doit recouvrir l'ardoise inférieure avec le même recouvrement que celui utilisé pour les ardoises.



13. Fenêtre de toiture



Consultez toujours les instructions du fabricant des fenêtres de toiture.
Les fenêtres de toiture sont livrées le plus souvent avec les accessoires de pose requis.

14. Crochet d'échelle

Comme spécifié dans la NIT 219 du CSTC, **des crochets de service ne sont pas requis** s'il y a un **chêneau en encorbellement** et si la **longueur du versant est inférieure à 7 m**.

Lorsque la longueur du versant dépasse 7 m, il est recommandé de poser deux ou plusieurs rangées de crochets, de sorte que l'écart entre rangées ne dépasse pas 7 m. Ils sont généralement posés au pied de la toiture, à 0,30 jusqu'à 0,60 m au-dessus de la ligne d'égout. La distance entre les crochets ne peut pas dépasser 2,5 m.



Les crochets d'échelle sont toujours fixés avec des vis sur des chevrons d'une largeur minimale de 55 mm. L'étanchéité à l'eau est assurée par des solins en plomb placés au-dessus et en dessous du crochet, ou un substitut au plomb tel qu'Eterflex.

15. Panneaux solaires/chauffe-eau solaire

- Panneaux solaires intégrés :
 - o Nous vous renvoyons aux directives d'application de la solution Solesia.
- Panneaux en surimposition
 - o Consultez toujours les instructions du fabricant.
- Chauffe-eau solaires
 - o Consultez toujours les instructions du fabricant.

16. Réparation



Pour les réparations, nous vous renvoyons au chapitre « Accessoires ».

17. Entretien

La couche de parachèvement durable (couche de fond et revêtement) protège les ardoises contre les saletés et la poussière.

Les influences externes (p. ex. pollution atmosphérique, érosion et corrosion) peuvent cependant entraîner un vieillissement homogène. C'est pourquoi il faut nettoyer les ardoises avec un produit antimousse non polluant, non corrosif, qu'on trouve chez les distributeurs Cedral.

Il est interdit de nettoyer les ardoises avec de l'eau sous haute pression, des brosses dures ou d'autres outils susceptibles d'endommager leur surface.

- Interventions annuelles
 - Enlèvement des mousses et élimination de la végétation et des débris divers susceptibles d'affecter le bon comportement de la couverture.
 - Entretien des évacuations d'eaux pluviales.
 - Contrôle des fixations, spécialement au niveau des bords.
 - Rejointoiement des saignées des solins endommagés et étanchement des parties de la construction non protégées par le revêtement d'étanchéité.
- Interventions ponctuelles (en cas de besoin)
 - Remplacement et remise en place des éléments manquants, endommagés ou déplacés.

V. Accessoires

1. Clous

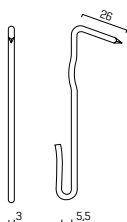
Les clous suivants peuvent être utilisés pour fixer les ardoises et les faîtières, conformément aux normes et prescriptions en vigueur.



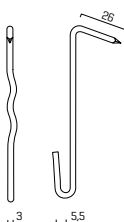
Clous ou crampons-tempête en cuivre

2. Crochets

Il existe 3 types de crochet qui peuvent être utilisés pour fixer les ardoises et les faîtières, conformément aux normes et prescriptions en vigueur.



Crochet bosselé en inox ou en cuivre



Crochet inox type « Crosinus »



Crochet à agraffer inox ou cuivre type 3

Pour la réparation d'ardoises en pose horizontale à recouvrement double, Cedral propose des crochets de réparation spéciaux. Grâce à ces crochets, il n'est pas nécessaire de devoir démonter toute la toiture ou le bardage.

Les crochets de réparation sont disponibles dans les couleurs noir et inox.



3. Gabarit de forage

Position des trous pour pose horizontale à recouvrement double et pose « Cassettes »

Pour les ardoises de format 60 x 30 et 60 x 32, il est prévu un troisième clou sur la même ligne horizontale que les deux autres clous et à minimum 70 mm du milieu de l'ardoise. Pour les ardoises 60 x 32, il existe un modèle avec trous préforés, mais qui convient uniquement pour les applications de bardage. Pour les ardoises de format 80 x 40, il est prévu quatre clous sur la même ligne horizontale que les deux autres clous et à 136 mm du milieu de l'ardoise. Pour la pose « Cassettes », il est prévu un troisième clou au milieu de l'ardoise.

Gabarit de forage :

Cedral propose également un gabarit de forage spécifique pour les formats 60 x 30 et 60 x 32 pour faciliter le forage des trous pour :

- Pose horizontale à recouvrement double bardage avec recouvrement 50
- Pose horizontale à recouvrement double toiture avec recouvrement 90
- Pose « Cassettes » avec recouvrement 90

4. Gabarit de pose

Pour une pose rapide et correcte, Cedral a mis au point un gabarit de pose pour la pose horizontale à recouvrement double. Il permet de fixer l'ardoise à la même hauteur sans devoir l'aligner. Lorsque les lattes sont posées correctement, vous pouvez y appuyer le gabarit de pose (portant l'ardoise) et clouer l'ardoise très facilement.



Gabarit de pose pour pose horizontale à recouvrement double

5. Clouage pneumatique

Cedral a engagé un partenariat avec AERFAST pour le clouage pneumatique des ardoises. Après des tests détaillés, il est apparu que la cloueuse Senco SCN455-R en combinaison avec les clous inox CNR constitue la solution la plus appropriée.



Prenez contact avec Cedral si vous souhaitez de plus amples informations à ce propos.

6. Substitut au plomb

Cedral propose Eterflex, un substitut universel au plomb pour un parachèvement de toiture sans soucis.

Eterflex est un ruban autocollant spécialement mis au point pour assurer une finition étanche des raccords de cheminée, de murs et de lucarnes.

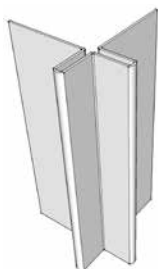
Eterflex est facile à poser, prend parfaitement la forme de la toiture et est élastique jusqu'à 60 %. Disponible en 4 couleurs (gris, noir, brun et rouge).



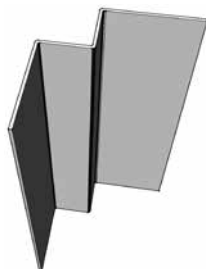
7. Profils de finition

Cedral propose des profils d'angle tant extérieurs qu'intérieurs.

Profil d'angle extérieur en aluminium



Profil d'angle intérieur en aluminium



Les profilés Cedral sont compatibles également suivant le tableau ci-dessous :

Ardoises	Couleurs Cedral		Couleurs les plus proches	
	Cedral	Code Cedral	RAL	NCS
Gris foncé	Gris schiste	C18	7024	S 6005 Y 50 R
Rose nuit	Brun noir	C04	8019	S 8005 Y 80 R
Brun havan			8017	
Bleu du Hainaut			7026	
Rouge terre cuite			8004	
Gris béton	Gris requin	C05	7047	S 3000 N
Gris brun	Grège	C03	1019	S 3005 Y 20 R
Gris zinc	Gris cendre	C15	7012	
Noir	Noir	C50	9011	S 9000 N
Taupe	Taupe	C55	7006	S 6005 Y 50 R
Plomb	Perle	C53	7039	S 6502 Y
Gris perle	Parel	C52	7030	S 4502 Y

8. Set d'aération



**Ardoise d'aération
"IN LINE VENT"**

(ne pas raccorder à des chaudières)

- HIPS gris foncé 600x300 mm
- surface d'aération : 10000 mm²
- pièce d'évacuation pour sous-toiture comprise



**Flexible de raccordement en PVC
pour raccord au set d'aération
universel "IN LINE VENT"**

- diamètre 112 mm ou 125 mm

9. Joints verticaux



Bande en EPDM avec cannelures
(voir pose « Cassettes »)

VI. Garantie

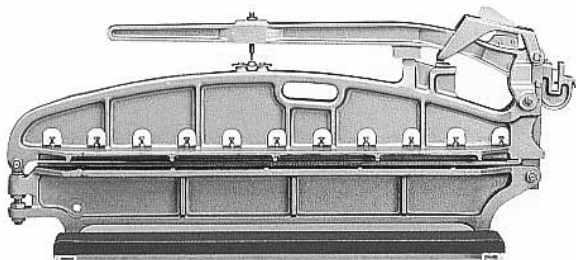
Vous bénéficiez de garanties étendues sur les produits Cedral.

Plus d'informations via info.benelux@cedral.world.

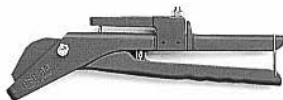
VII. Terminologie

I. Outils

Les outils les plus utilisés pour le travail des ardoises en fibres-ciment sont la guillotine, la cisaille, le marteau d'ardoisier, l'enclume et la griffe Widia.



Guillotine



Cisaille



Marteau d'ardoisier



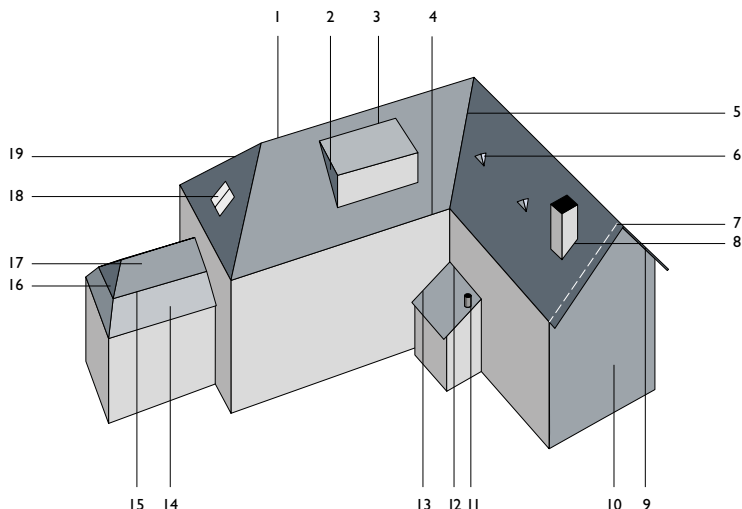
Enclume



Griffe Widia

2. Toiture

Un toit est formé de plans et de lignes d'intersection. Le dessin ci-dessous reprend les termes les plus importants.



- | | |
|------------------------|-------------------------|
| 1. Faîte | 11. Traversée de tuyau |
| 2. Renvers | 12. Rive de tête |
| 3. Brisure | 13. Déversée |
| 4. Égout | 14. Brisis |
| 5. Noue | 15. Ligne de bris |
| 6. Chatière | 16. Croupe |
| 7. Rive droite | 17. Terrasson |
| 8. Rive de pénétration | 18. Châssis à tabatière |
| 9. Saillie de rive | 19. Arêtier |
| 10. Pignon | |

VIII. Transport et entreposage

Les ardoises en fibres-ciment sont empilées sur une palette et protégées par une couche de carton ondulé. Le tout est couvert par un film thermorétractable protecteur et des feuillets.

Le carton ondulé a pour fonction d'absorber la condensation éventuelle, de sorte qu'elle ne se fixe pas sur les ardoises.

Sur le chantier, le carton ondulé et le film sont retirés des palettes, qui sont ensuite entreposées dans un espace couvert et bien ventilé, sur une aire plane et horizontale.

Si un tel espace n'est pas disponible sur le chantier, les palettes doivent en tout cas être entreposées sur une aire plane. Le film plastique et le carton ondulé doivent être enlevés et les ardoises doivent être couvertes avec une bâche imperméable et respirante. Les ardoises non couvertes entreposées en tas peuvent présenter des efflorescences en cas de pluie.

IX. Normalisation

Dans le cadre du Règlement européen n° 305/2011 (CPR), le fabricant peut présenter la déclaration de performance du produit (DOP) attestant que le produit porte le label CE. Le label CE garantit la conformité avec les caractéristiques de produit exigées par la norme européenne harmonisée qui est d'application à ce produit. La déclaration de performance est présentée conformément au CPR et est disponible également sur le site web du fabricant.

Pour la Belgique : les ardoises en fibres-ciment et leurs accessoires satisfont aux prescriptions de la norme NBN EN 492. Les ardoises en fibres-ciment ALTERNA et BORONDA et leurs accessoires satisfont à l'agrément technique Butgb ATG 2219. Les ardoises ALTERNA et BORONDA portent la marque « BENOR ».

Pour les Pays-Bas : les ardoises en fibres-ciment et leurs accessoires satisfont aux prescriptions de la norme NEN EN 492.

La pose des ardoises en fibres-ciment et leurs accessoires pour les applications en :

Belgique et au Grand-Duché de Luxembourg : doit se faire conformément à la Note d'Information Technique NIT 195 et NIT 215 du CSTC ; à la norme NBN B 44-001 ; aux directives du fabricant et aux règles de l'art en la matière.

Pays-Bas : Conformément aux "aanvullende Ontwerp- en Uitvoeringsrichtlijnen voor dakbedekkingsconstructies met leien van vezelcement (publication n° PBL 0229/95)" et la "Nationale Beoordelingsrichtlijn voor KOMO-procescertificaat voor Dakdekken Hellende daken BRL n° 1513" ; aux directives du fabricant et aux règles de l'art en la matière.

Ces prescriptions sont d'application pour les bâtiments standard avec une hauteur jusqu'à max. 15 m.

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

Belgique :

- NBN EN 492 : 2012 + A2 2018 - Ardoises en fibres-ciment et leurs accessoires pour toiture - spécification du produit et méthodes d'essai.
- EN 13501-1:2007+A1:2009 : Classement au feu des produits et éléments de construction - Partie 1 : Classement à partir de données d'essais de réaction au feu Belgique :
- NBN B 44-001 - Couvertures en ardoises en ciment renforcé par des fibres minérales naturelles - 1983 + Addenda 1 - 1995
- NBN 305 - Couvertures de bâtiment - Codes de bonne pratique - Couvertures en ardoise - 1955 + Addenda 1 - 1956 + Addenda 2 - 1964
- STS 34 - Couvertures des bâtiments - § 03.6 Toitures en tuiles et ardoises - 1987
- Note d'Information Technique du CSTC - n° 251 Détermination de la toiture, compte tenu des conditions hygrothermiques. Toitures à versants. Toits plats - 1980
- Note d'Information Technique du CSTC - n° 195 Toitures en ardoises naturelles Conception et exécution - 1995
- Note d'Information Technique du CSTC - n° 219 Toitures en ardoises Conception et exécution des ouvrages de raccord - 2001

Pays-Bas:

- BKB Publicatie Nr. PBL 0229/95 Ontwerp- en uitvoeringsrichtlijnen voor dakbedekkingconstructies met leien van vezelcement
- NEN 6702 Technische grondslagen voor bouwconstructies - TGB 1990 - Belastingen en vervormingen
- BRL 1513 "Dakdekken hellende daken"
- BRL 5071 "Elementen van vezelcement"
- NEN 6707 "Bevestiging van dakbedekkingen. Eisen en bepalingmethoden"

Consultez les normes, agréments techniques et attestations suivants :

- ATG 2219 : Ardoises Alterna, Boronda NT
- NBN-EN-492 : ardoises en fibres-ciment et leurs accessoires en fibres-ciment
- NBN B 44-001 : couvertures en ardoises en fibres-ciment
- EN 13501-1 : Classe de feu : A2-s1,d0
- CE : 89/106/EEC - EN 14081
- TV219 : couvertures en ardoises

Avec ce guide de pose, Cedral s'efforce de fournir le plus précisément possible les informations disponibles. Ce guide ne constitue qu'un résumé succinct de la documentation technique complète, qui peut être obtenue sur demande ou consultée sur le site web www.cedral.world/fr-be. Le lecteur doit veiller à toujours consulter la version la plus récente de cette documentation. Les directives du présent document sont non limitatives et sont valables uniquement pour des situations standard. Une étude adaptée est exigée pour les applications spécifiques. Si nécessaire, le présent guide doit être complété avec les données des normes et Notes d'Information Technique en vigueur. Les informations relatives à la structure porteuse, aux fixations et aux autres accessoires ne sont fournies qu'à titre informatif. Les garanties ne sortent leurs effets que si les directives d'application ont été respectées. Si l'application est divergente, il est recommandé de demander conseil auprès de Cedral.

Eternit sa, Kuiermansstraat 1, 1880 Kapelle-op-den-Bos, Belgique



Contactez-nous

Tél. +32 (0)15 71 73 54

Fax +32 (0)15 71 71 79

info.benelux@cedral.world

www.cedral.world

Eternit sa, Kuiermansstraat 1, 1880 Kapelle-op-den-Bos, Belgique

TVA BE 0466.059.066 - CR Bruxelles
CBC BE52 4829 0980 6109
E.R.: Eternit sa