

PLAQUES ONDULÉES

Guide de pose

Remarques

- Ces directives d'application remplacent toutes les éditions précédentes. ETERNIT se réserve le droit de modifier ces directives sans notification préalable. Le lecteur doit s'assurer qu'il dispose effectivement de la version la plus récente de ce guide de pose. Les garanties ne sont d'application que si les directives d'application ont été respectées. Au cas où l'utilisation s'écarterait de ces applications, il serait recommandé de demander conseil auprès d'ETERNIT.
- Ces directives d'application ne sont qu'un texte partiel de la documentation technique complète. Cette documentation peut être obtenue sur demande simple ou par téléchargement du site web www.eternit.be [section téléchargements].
- Ces données techniques sont seulement valables pour des applications dans la Belgique et au Grand-duché de Luxembourg ; pour des applications hors de cette région, il est nécessaire de contacter avant toute application le Technical Service Center de ETERNIT.

CONTENU

INFORMATION PRODUIT	5
Plaques ondulées ECOLOR NT et ECOLOR EXTRA NT	5
Composition du produit	5
Méthode de production	5
Dimensions, poids et tolérances	5
Couleurs et finitions	6
Accessoires	6
Normalisation	8
Manutention	8
Plaques ondulées ARDEX NT	8
Composition du produit	8
Méthode de production	8
Dimensions, poids et tolérances	8
Couleurs et finitions	9
Accessoires	9
Normalisation	9
Manutention	9
ECOLOR GREEN	10
L'HYDROPACK ou le système des bacs verts.	10
Accessoires en aluminium	10
Profil continu pour pied de versant, perforé 100/100	10
L'équerre de retenue 100/250/40	11
Butée anti-glissement 20/80	11
Entretien de la toiture verte	11
Transport et stockage	11
Généralités profils ECOLOR NT, ECOLOR EXTRA NT et ARDEX NT	12
Mise en œuvre	12
Entretien et nettoyage	12
Norme de qualité	12
Sécurité	12
Garantie	13
DIRECTIVES D'APPLICATION	14
Plaques ondulées - ECOLOR NT et ECOLOR EXTRA NT	14
Le système pose circulaire - ECOLOR NT et ECOLOR EXTRA NT	14
Normalisation	14
Recouvrements et étanchéités	14
Cordon d'étanchéité	15
Structure portante	15
Montage	16
Plaques ondulées translucides	17
Fixations	18
Pose de panneaux solaires	19
Détails de principe	20
Le système de pose classique - ECOLOR NT et ECOLOR EXTRA NT	21
Normalisation	21
Recouvrements et étanchéités	21
Cordon d'étanchéité	21
Structure portante	21
Montage	21
Plaques ondulées translucides	21
Fixations	21
Pose de panneaux solaires	21
Détails de principe	21

CONTENU

DIRECTIVES D'APPLICATION

Façades – ECOLOR NT et ECOLOR EXTRA NT	22
Normalisation	22
Recouvrements et étanchéités	22
Structure portante	22
Montage	22
Plaques ondulées translucides	22
Fixations	22
Construction de toiture	23
Condensation	23
Isolation thermique	23
Plaques ondulées ARDEX NT	24
Le système pose circulaire – ARDEX NT	24
Normalisation	24
Recouvrements et étanchéités	24
Cordon d'étanchéité	24
Structure portante	24
Montage	25
Fixations	25
Détails de principe	26
Le système de pose classique – ARDEX NT	26
Normalisation	26
Recouvrements et étanchéités	26
Cordon d'étanchéité	26
Structure portante	26
Montage	26
Fixations	26
Détails de principe	26
Façades – ARDEX NT	26
Normalisation	26
Recouvrements et étanchéités	26
Cordon d'étanchéité	26
Structure portante	27
Fixations	27
Plaques ondulées ECOLOR GREEN NT	28
Pose de la plaque ondulée	28
Pose de la toiture verte	28

BAREME DES COUVERTURES EN PLAQUES ONDULEES 29

INFORMATION PRODUIT

Plaques ondulées ECOLOR NT et ECOLOR EXTRA NT

Composition du produit

La plaque ondulée ECOLOR est un matériau exempt d'amiante.

La base de la plaque ondulée ECOLOR NT est une plaque profilée en fibres-ciment, sur laquelle, éventuellement, une couche de finition est apportée ultérieurement. Cette plaque de base profilée est fabriquée selon le procédé Hatschek. A cet effet, une solution aqueuse composée de ciment Portland, d'additifs minéraux, de fibres opératoires et de fibres d'armature est intimement mélangée. Cette plaque ondulée se distingue par les chiffres 177/51 qui désignent respectivement la largeur et la hauteur de l'onde [hauteur, compte non tenu de l'épaisseur du matériau]. Le mélange optimisé des matières premières résulte dans la plaque la plus solide, d'un poids tout à fait maniable.

Ciment Portland

C'est l'élément principal de la plaque ondulée, qui assure la liaison hydraulique du mélange.

Additifs minéraux

Leur adjonction au mélange donne au produit ses caractéristiques typiques exceptionnelles.

Fibres opératoires

Le procédé de fabrication est essentiellement un processus de filtration. Afin d'optimiser la capacité du mélange, on y ajoute principalement des fibres de cellulose.

Fibres d'armature

Les propriétés mécaniques des plaques ondulées en fibres-ciment sont déterminées principalement par l'interaction entre les fibres d'armature et le mélange ciment/matières.

On utilise à cet effet des fibres organiques naturelles et synthétiques de haute qualité, qui sont également, sous une autre forme, utilisées pour la production de tissus techniques. La plaque ondulée ne contient pas de fibres d'amiante.

Méthode de production

Dans l'épaisseur de la plaque, on insère longitudinalement entre les couches de matière et à chaque onde, des feuillards en polypropylène. Ils maintiennent la plaque entière en cas de choc et de rupture, et réduisent dans une grande mesure le risque de chute au travers des plaques ondulées. Avant de poser les plaques ondulées, les parties constitutives du bâtiment doivent être examinées tant du point de vue de leur sécurité que de leur résistance. Il convient en outre de se conformer aux prescriptions générales officielles de sécurité en la matière. On ne peut circuler sur les toitures en fibres-ciment qu'au moyen de planches ou de passerelles (voir également le chapitre 'Sécurité', page 12).

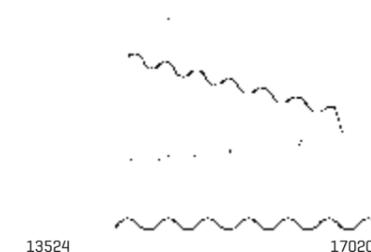


Fig.1: Plaque ondulée avec feuillards de sécurité gauche profil ECOLOR – droite profil ECOLOR EXTRA

Après ce procédé de filtration et d'enroulement, une plaque plane est alors obtenue du mélange décrit plus haut. La forme sinusoïdale typique de la plaque ondulée est réalisée en couchant la feuille plane encore malléable, durant une période suffisante, sur une tôle de formation en acier ayant exactement le même profil que la plaque ondulée. Ainsi est fabriquée la plaque ondulée gris clair bien connue.

La finition de la belle face s'obtient de la manière suivante :

- Une première couche à base de résine acrylique pure assure une bonne adhérence de la couche suivante.
- Une couche acrylique complémentaire qui détermine la teinte finale de la plaque ondulée est ensuite appliquée.

Dimensions, poids et tolérances

Dimensions et poids

Les dimensions nominales du profil de la plaque ondulée sont:

	ECOLOR	ECOLOR EXTRA
hauteur d'onde	51 mm	51 mm
largeur d'onde	177 mm	177 mm
onde montante	48 mm	19 mm
onde descendante	7 mm	> ou = 0 mm
largeur de la plaque	1093 mm	1168 mm
largeur utile de la plaque	1050 mm	1053 mm
épaisseur nominale	6,5 mm	6,5 mm

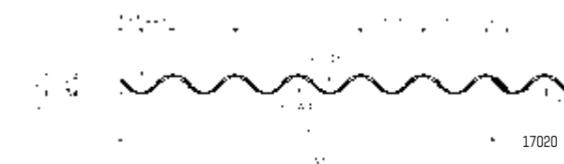


Fig 2: Plaque ondulée ECOLOR profil 177/51 – coupe

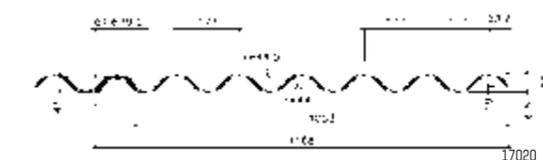


Fig 3: Plaque ondulée ECOLOR EXTRA profil 177/51 – coupe

ECOLOR

longueur [mm]	1220	1250	1525	1585	1830	2135	2440
poids [kg]*	18,7	18,7	23,4	23,4	28,1	32,7	37,4
masse [kg/m²]	14	14	14	14	14	14	14

ECOLOR EXTRA

longueur [mm]	1220	1525	1830	2135	2440
poids [kg]*	20	25	30	35	40
masse [kg/m²]	14	14	14	14	14

*poids des plaques ondulées basés sur le taux moyen d'humidité

Ces longueurs de plaques ondulées sont disponibles avec 2 coins coupés (en haut à droite et en bas à gauche) comme indiqué dans la Liste de Prix Toitures. Des plaques sans coins coupés sont également disponibles.

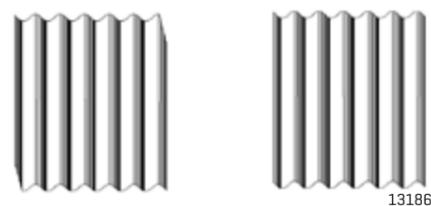


Fig. 4: Plaque ondulée ECOLOR profil 177/51 avec coins coupés et plaque ondulée sans coins coupés

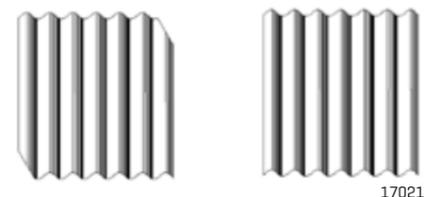


Fig. 5: Plaque ondulée ECOLOR EXTRA profil 177/51 avec coins coupés et plaque ondulée sans coins coupés

La mise en oeuvre de la longueur de plaque 1585 mm est la plus économique grâce au nombre réduit de pannes de support et de joints, ce qui diminue le risque d'infiltration d'eau.

Tolérances

	ECOLOR	ECOLOR EXTRA
longueur	+10/-10 mm	+10/-10 mm
largeur	+10/-5 mm	+10/-5 mm
profondeur d'onde	+3/-3 mm	+3/-3 mm
largeur d'onde	+3/-2 mm	+2/-2 mm
onde montante	+6/-6 mm	+5/-5 mm
onde descendante	+6/-6 mm	-0/+5 mm
épaisseur	+0,6/-0,6 mm	+0,6/-0,6 mm
équerrage	< ou = 6 mm	< ou = 6 mm

Couleurs et Finitions

La plaque ondulée ECOLOR et ECOLOR EXTRA présentent une surface pratiquement lisse. Le dos de la plaque est légèrement gaufré. Les plaques ondulées ECOLOR sont disponibles en six teintes. Les plaques ondulées ECOLOR EXTRA sont disponibles en deux teintes. Tous ces plaques peuvent donc se combiner harmonieusement avec d'autres matériaux et contribuer ainsi à l'embellissement de l'environnement.

La plaque ondulée ECOLOR peut être obtenue dans les teintes suivantes:

- Gris clair (naturel, non peinte)
- Gris foncé
- Anthracite
- Brun automne
- Rouge brique
- Gris nuage

La plaque ondulée ECOLOR EXTRA peut être obtenue dans les teintes suivantes:

- Gris clair (naturel, non peinte)
- Gris foncé

La plaque ondulée gris clair exceptée, les autres teintes reçoivent sur leur belle face une double couche de finition. Pour d'autres couleurs que celles mentionnées, le fabricant peut être consulté.

Accessoires

Un large éventail de pièces accessoires permet de réaliser en plaques ondulées quasiment tous les détails de toitures, tant du point de vue esthétique que technique.

Accessoires en fibres-ciment

Ces pièces accessoires sont de composition et de finition identique à celles des plaques ondulées.

Faîtières	Pièces de rives	Capuchons d'about	Raccords de gouttières et de murs	Autres
Faîtière K	Pièce de rive S	Capuchon d'about SK	Closoir A	Pièce d'angle sortant
Faîtière d'aération K	Raccord de pièce de rive S	Capuchon d'about SL	Closoir B	Plaque d'appui avec tubulure
Faîtière G	Pièce de rive M	Capuchon d'about SG	Closoir C	Raccord de bris
Faîtière de ventilation G	Raccord de pièce de rive M	Capuchon d'about MK	Closoir SC	Raccord de bris inversé
Faîtière L		Capuchon d'about SZ		Pièce d'arêtier
Faîtière Z		Capuchon d'about MG		Pièce de début d'arêtier
Faîtière O				
Faîtière V				
Raccord de rive de tête				

Seulement les pièces les plus appliquées sont reprises ci-dessus. Pour la gamme complète nous référons à la documentation générale sur les plaques ondulées ou à la documentation technique disponible sur le site web www.eternit.be section téléchargements.

Faîtière K

Direction de pose :
Toujours droite vers la gauche

Largeur utile lors de la pose de :
Ecolor : 1050 mm
Ecolor Extra : 1053 mm

α	largeur (mm)	masse (kg)
5° t/m 45°	1147	8,1

Faîtière G

Pente α : 30°
Angle d'ouverture β : 120°

Direction de pose :
Droite vers la gauche (comme illustré) ou gauche vers la droite

Largeur utile lors de la pose de :
Ecolor : 1050 mm
Ecolor Extra : 1053 mm

α	β	largeur (mm)	masse (kg)
12°	156°	1226	9,9
15°	150°	1226	9,9
20°	140°	1226	10,2
30°	120°	1226	10,8

Pièce de rive S

image: emboîtement droit

Direction de pose :
gauche vers la droite (comme illustré - emboîtement droit) ou droite vers la gauche (emboîtement gauche)

Longueur utile lors de la pose de :
Ecolor : 2100 mm
Ecolor Extra : 2100 mm

longueur totale (mm)	longueur utile (mm)	poids (kg)	emboîtement
2200	2100	8,8	gauche
			droit

Pièce de rive M

Execution :
pas de droite ou de gauche (accessoire universel)

Lors de la pose de :
Ecolor et Ecolor Extra

longueur totale (mm)	longueur utile (mm)	poids (kg)
2200	2100	10,3

Capuchon d'about SK

Execution :
pas de droite ou de gauche accessoire universel

Lors de la pose de :
Ecolor et Ecolor Extra

α	poids (kg/p)
5° à 45°	3,9

Capuchon d'about SG

Pente α : 30°
Angle d'ouverture β : 120°

Execution :
pas de droite ou de gauche accessoire universel

Lors de la pose de :
Ecolor et Ecolor Extra

α	β	poids (kg)
12°	156°	1,7
15°	150°	1,7
20°	140°	1,7
30°	120°	1,8

Capuchon d'about MK

Execution :
pas de droite ou de gauche accessoire universel

Lors de la pose de :
Ecolor et Ecolor Extra

α	poids (kg)
5° à 45°	5,2

Capuchon d'about MG

Pente α : 30°
Angle d'ouverture β : 120°

Execution :
pas de droite ou de gauche accessoire universel

Lors de la pose de :
Ecolor et Ecolor Extra

α	poids (kg)
12°	2,7
15°	2,7
20°	2,7
30°	2,7

Raccord de bris

Pente α : 30°
Angle d'ouverture β : 120°

Direction de pose :
droite vers la gauche (onde montante gauche comme illustré) ou gauche vers la droite (onde montante droite)

Largeur utile lors de la pose de :
Ecolor : 1050 mm
Ecolor Extra : 1053 mm

α	β	largeur (mm)	poids (kg)
12°	102°	1090	14,8
15°	105°	1090	14,8
20°	110°	1090	14,8
30°	120°	1090	14,5

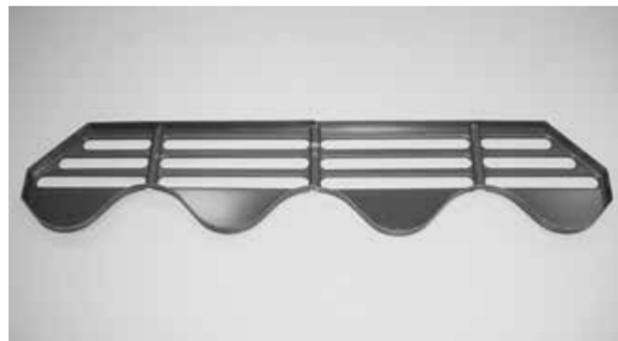
Raccord de rive de tête

Pente α : 30°
Angle d'ouverture β : 120°
Longueur L : 150 et 300 mm

Direction de pose :
droite vers la gauche (comme illustré - emboîtement droite) ou gauche vers la droite (emboîtement gauche)

Largeur utile lors de la pose de :
Ecolor : 1050 mm
Ecolor Extra : 1053 mm

α	largeur (mm)	poids (kg)	L (mm)
12°	1147	4,4-6,5	150-300
15°	1147	4,4-6,5	150-300
20°	1147	4,4-6,5	150-300
30°	1147	4,4-6,5	150-300

Accessoires autre qu'en fibres-ciment• **Faitière d'aération K, fermeture en PVC**

Cet accessoire est réalisé en PVC. Il garantit l'aération et empêche l'introduction de saletés dans le bâtiment.

• **Plaques ondulées translucides.**

Les plaques transparentes ne peuvent être combinées qu'avec les plaques ondulées Ecolor. Ce sont des plaques translucides à base de polycarbonate. Les plaques ont une triple épaisseur.

Longueur [mm]	1220	1525	1585
Poids [kg]*	2,68	3,35	3,48
Largeur [mm]	1097	1097	1097
Masse [kg/m ²]	2	2	2

Normalisation

Les plaques ondulées et les accessoires satisfont aux prescriptions reprises dans la norme NBN-EN 494 – Plaques profilées en fibres-ciment et accessoires pour couvertures – Spécifications du produit et méthodes d'essai (2^{ème} édition).

Suivant cette norme, les plaques ondulées sont classées C1X, à savoir la classification supérieure basée sur la hauteur de l'onde, le moment de rupture et la charge de rupture. Les plaques ondulées Eternit et les accessoires satisfont aux exigences de la norme EN 13501-1 concernant le classement réaction au feu "classe A2-s1,d0". Elles sont prévues du label CE.

Manutention

Les plaques ondulées sont empilées sur une palette. Chaque palette est entourée d'une feuille de protection en plastique recyclable. Cet emballage maintient solidement la palette et les plaques ondulées ensemble, afin que les manipulations nécessaires durant le transport et le stockage puissent se dérouler sans le moindre problème. Les palettes entassées sont couvertes par une palette supérieure.

Chez le distributeur, les plaques ondulées seront entreposées sur une aire plane horizontale, dans un espace couvert, sec et bien ventilé. Sur le chantier, les palettes seront dépouillées de leur emballage plastique, puis 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 devront en tout cas être stockées sur une aire plane. L'emballage plastique doit ensuite être retiré et les plaques ondulées recouvertes d'une bâche perméable à l'air.

Les plaques qui ne sont pas protégées par une bâche et sont entreposées en piles pourraient, en cas de pluie, présenter des efflorescences de chaux susceptibles d'altérer la couche de finition. On ne peut superposer que 3 palettes au maximum de plaques ondulées de longueur identique.

Plaques ondulées ARDEX NT

Seulement en cas de différence avec les plaques ondulées profilé ECOLOR NT ou ECOLOR EXTRA NT, des remarques sont faites dans le texte ci-après. En général nous référons au texte des plaques ondulées ECOLOR NT et ECOLOR EXTRA NT.

Composition du produit

La plaque ondulée ARDEX est un matériau exempt d'amiante. La base de la plaque ondulée ARDEX NT est une plaque profilée en fibres-ciment, sur laquelle une couche de finition est apportée ultérieurement. Cette plaque de base profilée est fabriquée selon le procédé Hatschek. A cet effet, une solution aqueuse composée de ciment Portland, d'additifs minéraux, de fibres opératoires et de fibres d'armature est intimement mélangée. Cette plaque ondulée se distingue par les chiffres 75/20 qui désignent respectivement la largeur et la hauteur de l'onde [hauteur, compte non tenu de l'épaisseur du matériau].

Méthode de production

Après ce procédé de filtration et d'enroulement, une plaque plane est alors obtenue du mélange décrit plus haut. La forme sinusoïdale typique de la plaque ondulée est réalisée en couchant la feuille plane encore malléable, durant une période suffisante, sur une tôle de formation en acier ayant exactement le même profil que la plaque ondulée. Ainsi est fabriquée la plaque ondulée gris clair bien connue.

La finition de la belle face s'obtient de la manière suivante :

- Une première couche à base de résine acrylique pure assure une bonne adhérence de la couche suivante.
- Une couche acrylique complémentaire qui détermine la teinte finale de la plaque ondulée est ensuite appliquée.

La plaque ondulée ARDEX n'a pas de feuillards de sécurité.

Dimensions, poids et tolérances**Dimensions et poids**

Les dimensions nominales du profil de la plaque ondulée ARDEX sont:

hauteur d'onde	20 mm
largeur d'onde	75 mm
largeur de la plaque	1050 mm
largeur utile de la plaque	975 mm
épaisseur nominale	5 mm

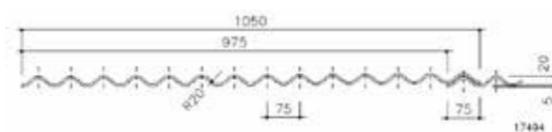


Fig. 6: Plaque ondulée ARDEX profil 75/20 - coupe

longueur [mm]	1220	1525	1830	2135	2440
poids [kg]*	11,61	14,51	17,41	20,32	23,22
masse [kg/m ²]	9,04	9,04	9,04	9,04	9,04

* poids basés sur le taux moyen d'humidité

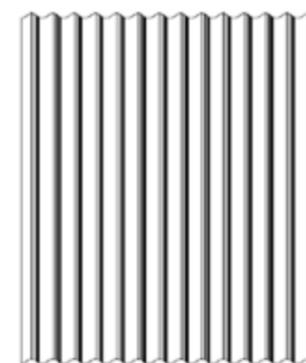


Fig. 7: Plaque ondulée ARDEX profil 75/20 – vue de face (Remarque : des plaques ondulées avec les coins coupés ne sont pas disponibles.)

Tolérances

longueur	+10/-10 mm	largeur d'onde	+2/-2 mm
largeur	+10/-5 mm	épaisseur	+0,5/-0,5 mm
hauteur d'onde	+2/-2 mm	équerrage	< ou = 6 mm

Couleurs et finitions

La plaque ondulée ARDEX présente une surface pratiquement lisse. Le dos de la plaque est légèrement gaufré. Les plaques ondulées ARDEX peuvent être obtenues dans la teinte suivante:

- Anthracite

La plaque ondulée reçoit sur la belle face une double couche de finition.

Accessoires

Les accessoires disponibles sont la faitière E et le closoir C. Cet éventail de pièces accessoires permet de réaliser en plaques ondulées les divers détails de toitures, tant du point de vue esthétique que technique.

Ces pièces accessoires sont de composition et de finition identiques à celles des plaques ondulées.

Pièce de faitière	Closoir
Faitière E	Closoir C

Tous les poids repris dans les tableaux ci-après sont des poids moyens. Le poids réel peut être différent de celui-ci, en fonction du taux d'humidité.

Faitière E 						
			<table border="1"> <tr> <th>α</th> <th>largeur [mm]</th> <th>masse [kg]</th> </tr> <tr> <td>20° à 45°</td> <td>1050</td> <td>5,69</td> </tr> </table>	α	largeur [mm]	masse [kg]
α	largeur [mm]	masse [kg]				
20° à 45°	1050	5,69				

Closoir C 				
			<table border="1"> <tr> <th>largeur [mm]</th> <th>masse [kg]</th> </tr> <tr> <td>973</td> <td>0,83</td> </tr> </table>	largeur [mm]
largeur [mm]	masse [kg]			
973	0,83			

Normalisation

Les plaques ondulées ARDEX et les accessoires satisfont à la classe A1Y de la norme NBN-EN 494 (1994) – Plaques profilées en fibres-ciment et accessoires pour couvertures – Spécifications du produit et méthodes d'essai et appartiennent à la classe d'inflammabilité A1 suivant la norme EN 13501-1.

Manutention

Les plaques ondulées sont empilées sur une palette. Chaque palette est entourée d'une feuille de protection en plastique recyclable. Cet emballage maintient solidement la palette et les plaques ondulées ensemble, afin que les manipulations nécessaires durant le transport et le stockage puissent se dérouler sans le moindre problème.

Chez le distributeur, les plaques ondulées seront entreposées sur une aire plane horizontale, dans un espace couvert, sec et bien ventilé. Sur le chantier, les palettes seront dépouillées de leur emballage plastique, puis 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 devront en tout cas être stockées sur une aire plane. L'emballage plastique doit ensuite être retiré et les plaques ondulées recouvertes d'une bâche perméable à l'air. Les plaques qui ne sont pas protégées par une bâche et sont entreposées en piles pourraient, en cas de pluie, présenter des efflorescences de chaux susceptibles d'altérer la couche de finition.

La hauteur maximale de l'empilage ne peut pas dépasser 1,5 m.

ECOLOR GREEN

Le concept d'ECOLOR GREEN est basé sur une plaque ondulée ECOLOR ou ECOLOR EXTRA d'une longueur de 1220 mm. D'autres longueurs sont possibles moyennant le placement d'une panne intermédiaire et moyennant l'avis technique du Technical Service Center d'Eternit.

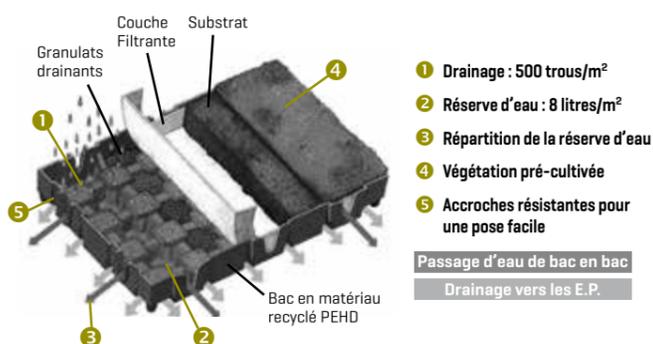
Pour les couleurs disponibles et pour des accessoires en fibres-ciment, prière de consulter les pages concernant ECOLOR et ECOLOR EXTRA dans ce guide de pose.

L'HYDROPACK® ou le système des bacs verts.

Les HYDROPACK® sont un concept "pret à l'emploi" pour une application immédiate du système de toiture verte.

Les back HYDROPACK® contiennent tous les éléments d'un substrat Multi-couches : un drainage, un filtre, le substrat et la végétation.

La végétation est pré-cultivée dans une entreprise horticole.



- 1 Drainage : 500 trous/m²
- 2 Réserve d'eau : 8 litres/m²
- 3 Répartition de la réserve d'eau
- 4 Végétation pré-cultivée
- 5 Accroches résistantes pour une pose facile

Passage d'eau de bac en bac
Drainage vers les E.P.

Dimensions et caractéristiques des HYDROPACK®

Dimensions	400 x 600 x 90 mm
Bac	PEHD (Polyéthylène de haute densité) recyclé.
Épaisseur du substrat	60 mm
Nombre d'ouvertures de drainage	500 trous / m ²
Couleur	Noir
Pose	Bacs emboîtables
Filtre	Polypropylène non tissé

Poids sec et saturé d'eau

Réserve d'eau dans le fond du bac	8 litres / m ²
Réserve d'eau dans le substrat	24 litres / m ² maximum
Réserve d'eau totale [bac & substrat]	32 litres / m ² maximum
Surface totale de drainage	318 cm ² / m ²
Poids du bac-sec	12 kg [ou 50 kg / m ²]
Poids du bac saturé d'eau	22,2 kg [ou 92,5 kg / m ²]

Végétation

La végétation extensive est basée sur des plantes qui ont une longue durée de vie : des sédums. Ce sont des plantes grasses avec une couverture ininterrompue et d'une taille limitée (maximum 7 à 8 cm).

Elles fleurissent en juin et juillet. La teinte du feuillage peut varier de saison en saison et selon les variétés du vert lors des périodes humides au rouge en été. Les sédums offrent une très bonne résistance à la sécheresse et au gel. Ils se régénèrent en permanence, ce qui assure également une bonne et belle végétation sur le toit.

Par bac HYDROPACK un mélange standard de différentes sortes de sédums est prévu. Pour d'autres types de végétation il est conseillé de prendre contact avec Eternit s.a.

D'autres végétations sont possibles (des herbes, des épices) tout comme l'incrustation de noms ou de logos via des nuances de teintes dans la végétation.

Accessoires en aluminium

Les accessoires en aluminium sont fonctionnels. Ils ajoutent à la fixation de la toiture verte sur la plaque ondulée.

Composition des profils

Type d'aluminium	3003 H44
Qualité de la peinture	Polyester, RAL 6021, vert "prière" satiné 35% [+/-5]
Vernis recto	verniss 2 couches [25 mg +/- 3]
Vernis verso	verniss de protection [5 mg +/-2]
Type de couche de protection	transparente 80 mg

Profil continu pour pied de versant, perforé 100/100

Données du profil continu, perforé pour pied de versant

Épaisseur	≥ 15/10 mm
Dimensions	100 / 100 mm dans un demi rectangle
Perforations	Le dessous est pourvu de perforations de 5 mm tous les 12,5 mm
Longueur	3000 mm

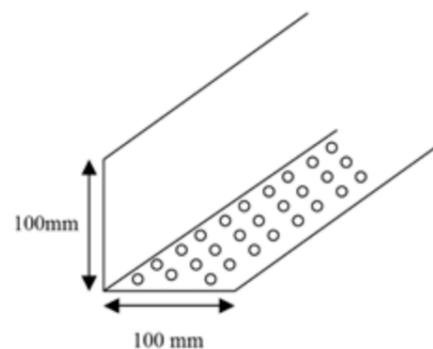


Fig. 8: Le profil lisse perforé pour bas de versant 100/100

L'équerre de retenue 100/250/40

Données de l'équerre de retenue

Épaisseur	≥ 30/10 mm
Dimensions	100 / 250 mm dans un demi rectangle
Perforations	Trous pre-perforés de 9 mm pour la fixation de la structure porteuse
Longueur	40 mm

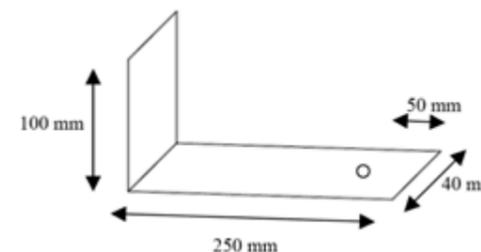


Fig. 9: L'équerre de retenue 100/250/40 - pourvue de 4 trous pré-perforés de 9 mm pour fixation de la structure porteuse

Butée anti-glissement 20/80

Données de la butée anti-glissement

Épaisseur	≥ 15/10 mm
Dimensions	20 à 21/80 mm dans un demi rectangle
Longueur	300 mm

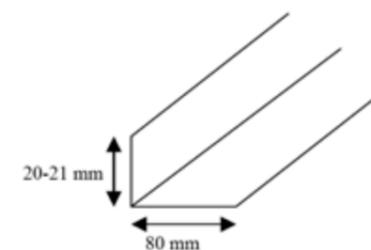


Fig. 10: La butée anti-glissement 20/80 pour fixation sur les pans de toiture d'une grande longueur ou de pentes de toiture plus importantes.

Accessoires complémentaires

- **Rondelle d'étanchéité en néoprène 25x6x3 mm** : rondelle d'étanchéité à appliquer lors de la fixation de l'équerre de retenue et de la butée anti-glissement.

- **Feuillards de fixation** : feuillard afin de fixer les bacs verts entre eux. Le feuillard est composé de polyamide, d'une largeur de 9 mm et en longueurs de 180 et 500 mm. La fixation résiste à des tensions de 540 N au minimum.

Entretien de la toiture verte

ECOLOR GREEN ne demande que très peu d'entretien. Il est à conseiller d'enlever deux fois par an les mauvaises herbes et autres végétations qui n'y ont pas leur place.

L'évacuation des eaux pluviales doit pouvoir se faire librement. Les petites plantes de sédum ne peuvent pas rester trop longtemps couvertes par des feuilles.

Au début du printemps, il est à conseiller d'appliquer une peu d'engrais afin d'assurer le bon développement du sédum.

Transport et stockage

Les bacs HYDROPACK® doivent être mis en place, dans les trois jours après avoir quitté l'usine afin d'éviter que la végétation ne soit abimée.

Si, lors de la livraison les HYDROPACK® se trouvent dans un lieu trop sec, il faut les arroser. Il est cependant à conseiller de les arroser après la pose, pour des raisons de poids.

Généralités PROFILS ECOLOR NT, ECOLOR EXTRA NT et ARDEX NT

Mise en oeuvre

Sciage:

Les outils les plus souvent utilisés avec les plaques ondulées en fibres-ciment sont: la griffe Widia et la scie circulaire à rotation lente, pour rectifier les plaques à la longueur adéquate.



- scies stationnaires, à régime lent avec une lame de scie à denture en métal dur
- scie circulaire à main, à régime lent avec une lame de scie à denture en métal dur
- griffe avec dent en métal dur

Au cas où l'application l'exige, deux des quatre coins sont pré-coupés (dans la production) afin d'éviter ce travail, ou de la poussière sur le chantier.

Forage:

- grandes ouvertures rondes : scie cloche ou trépan à denture dure

Attention: Le sciage et le forage doivent être effectués dans un endroit sec. Il faut éviter le plus que possible de la poussière du sciage et du forage de la plaque et au cas où cela se produit enlever la poussière à l'aide d'un chiffon à poussière en microfibrilles. La poussière qui n'est pas enlevée, peut causer des tâches permanentes.

Aspects relatifs à la santé et la sécurité

Des poussières qui peuvent irriter les yeux et les voies respiratoires, peuvent être libérées pendant la mise en œuvre des plaques. L'emploi d'un masque anti-poussières et de lunettes de sécurité est conseillé. Une aspiration adéquate des poussières ou une bonne ventilation doivent être prévues, en fonction de l'espace de travail ou des appareillages utilisés. Une longue exposition aux poussières peut être nuisible pour la santé.

Entretien et nettoyage

Pour les salissures légères, on peut nettoyer par un lavage avec un détergent ménager doux ou une savonnée légère, suivi d'un rinçage à l'eau claire.

Norme de qualité

La production des plaques ondulées et des accessoires est conforme aux exigences de la norme de qualité ISO 9001: 2000 et est certifiée.

Sécurité

Les dispositions du RGPT applicables sur chantier et aux travaux d'entretien aux toitures ou sur celles-ci doivent être observées [art. 462, 434.7.1 et 434.9.1]. La pose et l'entretien de toitures en plaques ondulées doivent être exécutés avec des passerelles adéquates, des rampes, des filets ou des ceintures de sécurité. Il est interdit de circuler directement sur les plaques ondulées. Voir également la norme NBN 772 [en exécution] [antérieur norme NBN 772] et la NIT 225 à ce sujet.

Divers équipements pour la protection collective et individuelle peuvent être obtenus auprès de firmes spécialisées.

Mise en œuvre et enlèvement :

Lors de la découpe et de l'enlèvement de matériaux en fibres-ciment sans amiante, il est conseillé de procéder comme suit:

- Travailler autant que possible en plein air ou dans un espace bien ventilé.
- Utiliser de préférence des outils manuels ou des machines à vitesse lente, produisant peu de poussière.

Lors de la découpe et de l'enlèvement de matériaux en amiante-ciment, il est nécessaire de tenir compte des réglementations existantes au niveau fédéral, régional ou communal.

Garantie

Eternit S.A. garantit que, au moment de la livraison, les caractéristiques techniques des PLAQUES ONDULÉES ECOLOR, ECOLOR EXTRA et ARDEX et ACCESSOIRES en fibres-ciment, sont conformes aux spécifications du produit et aux limites de tolérances. Eternit S.A. garantit pendant 10 ans à dater de la livraison, dans des conditions normales d'utilisation et en milieu atmosphérique normal, que le produit remplira sa fonction pour autant qu'il ait été stocké, posé et entretenu conformément aux données techniques d'Eternit S.A., en ce qui concerne l'imperméabilité, l'absorption d'eau par immersion, la résistance au gel et à la flexion, conformément aux normes en vigueur au moment de la livraison. Eternit S.A. ne garantit pas des PLAQUES ONDULÉES ECOLOR, ECOLOR EXTRA et ARDEX et ACCESSOIRES en fibres-ciment pour une application qui n'aurait pas été approuvée par Eternit S.A.

Dans le cas où des PLAQUES ONDULÉES ECOLOR, ECOLOR EXTRA et ARDEX et ACCESSOIRES en fibres-ciment ne répondraient pas à ces normes de qualité, Eternit S.A. les remplacera gratuitement franco chantier par des éléments neufs ou par des éléments équivalents, à l'exclusion des frais de démontage, montage, etc. Néanmoins, Eternit S.A. se réserve le droit de réparer les PLAQUES ONDULÉES ECOLOR, ECOLOR EXTRA et ARDEX et ACCESSOIRES en fibres-ciment défectueuses au lieu de les remplacer si elle estime qu'une réparation est plus raisonnable étant donné les circonstances.

Eternit S.A. garantit en outre pendant une durée de 10 ans à dater de la livraison, une évolution homogène et régulière de l'aspect des PLAQUES ONDULÉES ECOLOR, ECOLOR EXTRA et ARDEX et ACCESSOIRES en fibres-ciment pourvues d'une couche de finition avec le maintien de leur teinte de base, compte tenu d'une patine propre à tout phénomène de vieillissement. Au cas où Eternit S.A. devait constater l'apparition de différences de teinte anormales, Eternit s'engage à restaurer l'aspect de la toiture par utilisation des tous les moyens et techniques qu'elle jugerait les plus appropriés à cet effet. Les PLAQUES ONDULÉES non peintes et les ACCESSOIRES en fibres-ciment des deux produits précédents, peuvent toujours montrer une différence de couleur en fonction des matières premières naturelles utilisées et ne bénéficient donc pas de cette garantie.

La responsabilité d'Eternit S.A. est limitée au montant de la facture relative aux produits fournis pour lesquels la responsabilité est invoquée. Le dommage conséquent immatériel est toujours exclu.

Eternit S.A. décline toute responsabilité pour: les pertes de profit, les opportunités manquées, les économies de coûts envisagées ou les pertes de production ainsi que pour tout dommage indirect complémentaire ou pour chaque perte due à la vente, au stockage ou au placement des PLAQUES ONDULÉES ECOLOR, ECOLOR EXTRA et ARDEX et ACCESSOIRES en fibres-ciment.

Pour pouvoir bénéficier de cette garantie, la réclamation doit être formulée par écrit au plus tard 8 jours après la première constatation du défaut et/ou dégât, et Eternit S.A. doit avoir la faculté de faire un examen sur place.

Sont exclus de cette garantie: tout dommage résultant d'un traitement, stockage ou d'une mise en œuvre fautifs (conforme aux données techniques) d'une agression chimique ou biologique anormale, de conditions exceptionnelles telles que tempêtes, inondations et cas de force majeure, de chute d'objets, de souillures dues à la poussière, à la suie, à la peinture ou en général à tout dommage résultant de facteurs mécaniques externes tels que le vandalisme, la casse ou les rayures ainsi que toutes autres dégradations pouvant facilement être évitées par une inspection et un entretien réguliers.

Cette déclaration de garantie sera interprétée exclusivement par le droit belge. Tout litige portant sur l'interprétation et l'exécution de la présente déclaration de garantie sera soumis exclusivement à la juridiction des Cours et Tribunaux belges.

Cette déclaration de garantie est seulement valable pour des applications en Belgique et au Grand-duché de Luxembourg ; pour des applications hors de cette région, il est nécessaire de contacter avant toute application, le Technical Service Center de ETERNIT.

DIRECTIVES D'APPLICATION

Plaques ondulées ECOLOR NT et ECOLOR EXTRA NT

Deux systèmes de pose sont d'application. Le système pose circulaire et le système classique.

Le système pose circulaire est plus simple à réaliser, est plus économique et limite le risque d'erreurs. De ce fait, la pose, circulaire est devenu le système le plus utilisé.

Le système pose circulaire ECOLOR NT et ECOLOR EXTRA NT

La pose circulaire est une méthode par laquelle le placement commence au coin inférieur droit de chaque versant. Ce mode de pose est indépendant du sens des vents dominants. La gamme standard des plaques ondulées ECOLOR et ECOLOR EXTRA sont adaptées à ce mode de pose.



Fig. 11 : Pose circulaire des plaques ondulées

Pour ce système de pose, les plaques ondulées sont fournies en partie avec deux coins coupés, et en partie sans coins coupés pour les finitions spécifiques [voir Liste de prix Toitures].

Normalisation

Pour la pose des plaques ondulées, il convient de se référer aux prescriptions du fabricant ainsi qu'à la Note d'information Technique du CSTC [Centre Scientifique et Technique de la Construction - publication n° 225: "Toitures en plaques ondulées de fibres-ciment"]. Il est en plus fait référence à la norme NBN 772 [norme retiré mais ne pas encore remplacé] Couvertures de bâtiments - Couvertures en plaques ondulées de fibres-ciment, Bruxelles, NIN, 1968] et aux règles de bon métier.

Recouvrements et étanchéités

Les plaques ondulées se recouvrent mutuellement, tant dans le sens longitudinal que dans le sens transversal. Afin d'éviter que quatre épaisseurs de plaques ne se superposent au croisement des recouvrements verticaux et horizontaux, on utilise en plein versant des plaques avec deux coins coupés. Le recouvrement transversal comporte 1/4 d'onde pour les plaques ondulées ECOLOR et 3/4 d'onde pour les plaques ECOLOR EXTRA. Le recouvrement comporte toujours 200 mm.

Pour les inclinaisons de 5° à 20° :

- pour les plaques ondulées ECOLOR, des joints complémentaires seront prévus aux recouvrements verticaux et horizontaux,
- pour les plaques ondulées ECOLOR EXTRA, des joints complémentaires seront prévus aux recouvrements horizontaux.

Le nombre de recouvrements et le sens de pose dépendent de l'inclinaison et de la longueur du versant ainsi que de la classe où le bâtiment est situé [voir Tableau 1].

Pente	CLASSE I (*)		CLASSE II (*)		CLASSE III (*)	
	longueur maximum du versant (m)	étanchéité dans le recouvrement longitudinal (RL) ou dans le recouvrement transversal (RT)	longueur maximum du versant (m)	étanchéité dans le recouvrement longitudinal (RL) ou dans le recouvrement transversal (RT)	longueur maximum du versant (m)	étanchéité dans le recouvrement longitudinal (RL) ou dans le recouvrement transversal (RT)
>5° et ≤ 6°	15	RL+RT**	12	RL+RT**	10	RL+RT**
>6° et ≤ 7°	20	RL+RT**	15	RL+RT**	12	RL+RT**
>7° et ≤ 9°	25	RL+RT**	20	RL+RT**	15	RL+RT**
>9° et ≤ 12°	30	RL	25	RL+RT**	20	RL+RT**
>12° et ≤ 15°	35	RL	30	RL+RT**	25	RL+RT**
>15° et ≤ 19°	40	RL	35	RL	30	RL+RT**
>19°	40	-	35	RL	30	RL

(*) : voir calcul d'intensité des pluies ci-après.
(RT**) : ne pas d'application pour le profil ECOLOR EXTRA

Tableau 1: Etanchéité pour un recouvrement standard de 200 mm pour les plaques ECOLOR et ECOLOR EXTRA

La pose ou non d'un joint d'étanchéité dans le recouvrement longitudinal ou transversal des plaques ondulées dépend de l'exposition de la toiture au vent et aux précipitations. Cette exposition est fonction de l'implantation du bâtiment [situation géographique, hauteur des versants, présence d'autres bâtiments dans les environs,...].

Une manière objective d'établir une distinction entre une pluie d'intensité faible, modérée ou forte est de recourir au produit de la moyenne pluviométrique annuelle [voir Fig. 10] et de la pression de base du vent [voir Fig. 11 : intensités des pluie [Pa.m] = moyenne pluviométrique annuelle [m] x pression de base du vent [Pa]].

Les moyennes pluviométriques annuelles varient entre 660 et 1400 mm. Les pressions de base du vent fluctuent entre 633 et 1400 Pa.

Les combinaisons entre ces valeurs seront donc comprises entre 418 Pa.m [633 x 0,66] et 1960 Pa.m [1400 x 1,4].



Fig. 12 : Moyennes pluviométriques annuelles en Belgique [en cm] pour la période 1833-1975 [source : IRM et CSTC]

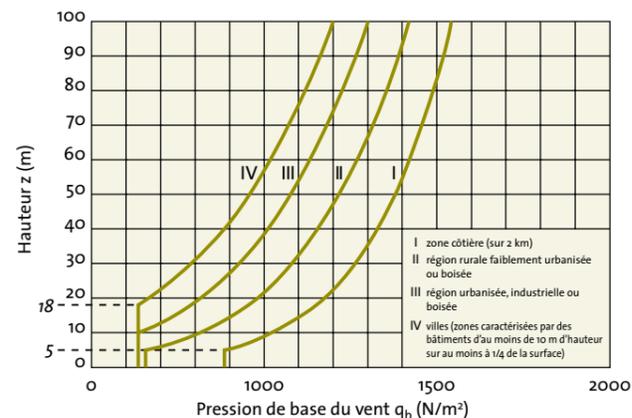


Fig. 13 : Pression de base du vent (pour une période de retour de 10 ans) [Source: CSTC]

A partir de ces valeurs, on distingue les classes d'intensité de pluie mentionnées [voir Tableau 2].

CLASSE D'INTENSITÉ DES PLUIES	DEGRÉ D'INTENSITÉ	CLASSE DU BÂTIMENT
<600 Pa.m	faible	classe I
≥600Pa.m < 1200 Pa.m	modéré	classe II
≥1200 Pa.m	fort	classe III

Tableau 2: Classes d'intensité des pluies

Si, outre l'étanchéité normale à la pluie, une étanchéité au vent et à la neige poudreuse est exigée, il convient de poser un complément d'étanchéité dans les deux recouvrements.

Cordon d'étanchéité

Le cordon d'étanchéité 'Prestik', d'un diamètre de 10 mm, fabriqué à base de caoutchouc butyl, est le matériau tout indiqué. Une pose correcte de ce joint complémentaire détermine en grande mesure son efficacité.

Au recouvrement horizontal, il doit se trouver à 30 mm sous les fixations et la pose doit être réalisée comme indiqué ci-dessous [Fig. 14, 15, 16 et 17].

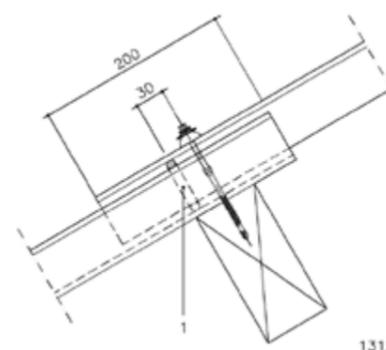


Fig. 14 : Pose du cordon d'étanchéité dans le recouvrement longitudinal [profil ECOLOR et ECOLOR EXTRA]
1. Cordon d'étanchéité

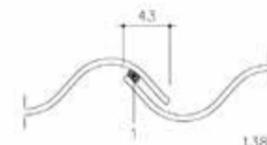


Fig. 15 : Pose du cordon d'étanchéité dans le recouvrement transversal [profil ECOLOR]
1. Cordon d'étanchéité



Fig. 16 : Pose discontinue des cordons d'étanchéité sur le profil ECOLOR



Fig. 17 : Pose continue des cordons d'étanchéité sur le profil ECOLOR EXTRA

Structure portante

Les pannes de support¹ sont exécutées en bois, en métal ou en béton, d'une largeur minimale de 50 mm pour le bois et de 40 mm pour le métal. La charpente doit être plane et ses éléments perpendiculaires aux pannes. Toutes les pannes de support sont parallèles à la panne supérieure.

Pour déterminer les distances maximales entre pannes, il y a lieu de se conformer aux directives de la NBN B 03-002-1 «Actions du vent sur les constructions», à la norme NBN 772 [retiré mais ne pas encore remplacé] et aux prescriptions du fabricant.

Les valeurs citées ci-après [Tableau 3] sont dans la pratique les distances usuelles maximales entre pannes, compte tenu du recouvrement longitudinal et de la longueur des plaques ondulées.

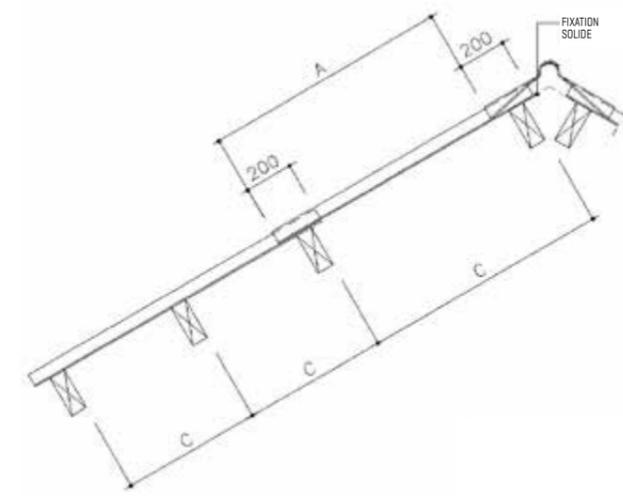


Fig. 18 : Distances structure portante et distances entre plaques
A : longueur utile
200 : recouvrement longitudinal en mm
C : distance entre pannes - plaque inférieure avec panne intermédiaire

¹ Tous les dessins repris dans ce document sur lesquels sont représentés des supports pour des plaques ondulées sont indicatifs en ne servant que de détail de principe. Pour l'exécution sur le chantier il y aura lieu de prévoir les adaptations nécessaires.

Longueur de plaque (mm)	Recouvrement longitudinal de 200 mm (B) longueur utile (A)	Recouvrement longitudinal de 200 mm (B) distance entre pannes (C)
1220	1020	1020
1250	1050	1050
1525	1325	1325
1585	1385	1385
1830	1630	815
2135	1935	967
2440	2240	1120

Tableau 3: Distances maximale entre pannes pour plaques ondulées ECOLOR et ECOLOR EXTRA

La position de la panne supérieure est déterminée de telle manière qu'un recouvrement suffisant de la faitière sur la rangée supérieure des plaques ondulées soit assuré. En se référant aux figures et au Tableau 4, il est loisible de déterminer la position exacte de la panne faitière, en fonction de l'inclinaison et du type de faitière.

Inclinaison en %	Inclinaison en °	Faitière K	Faitière G
	5	155	158
	10	150	164
20	11° 19	149	166
	15	145	174
	16	144	176
30	16° 42	143	178
	20	139	183
	25	133	193
	30	127	203
	35	120	216
	40	112	228
	45	103	242

Recouvrement déduit (O): 200 mm

Tableau 4 : Position de la panne de faitière (distance D en mm)²

Distance D: distance oblique entre le point supérieur de la panne et la ligne d'axe (ou le bord) du bâtiment, en fonction de l'accessoire utilisé.

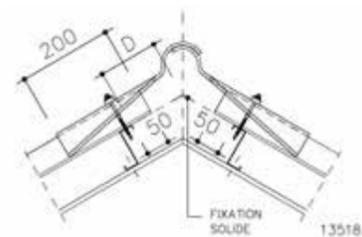


Fig. 19 : Faitière K

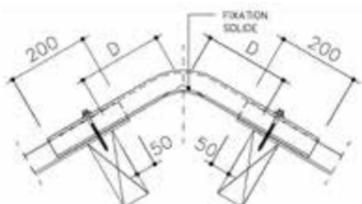


Fig. 20 : Faitière G

² Les pannes de faitage doivent être fixées solidement entre elles. Ceci afin d'éviter des mouvements des faitières et des plaques ondulées supérieures.

La position de la panne inférieure est déterminée en fonction d'un bon raccordement avec la gouttière. Le débordement en surplomb ne peut dépasser 300 mm. En cas de mise en oeuvre d'un raccord de bris ou d'un raccord de bris inversé, il y a lieu de tenir compte des repères suivants (Tableau 5 et Fig. 21).

Inclinaison en %	Inclinaison en °	Distance D (mm)	Raccord de bris distance V (mm)
	5	436	592
	10	428	584
20	11° 19	426	582
	15	421	577
	16	419	576
30	16° 42	418	575
	20	414	571
	25	408	564
	30	401	561
	35	396	555
	40	389	551
	45	383	547

Tableau 5: Position de la panne inférieure

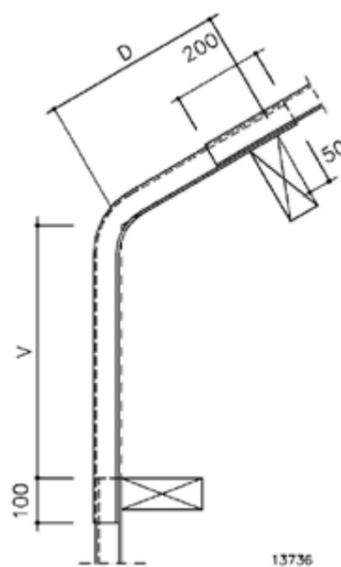


Fig. 21 : Raccord de bris

Montage

Les plaques ondulées sont posées avec leur longueur d'équerre sur les pannes. Avant de commencer la pose, les repères en largeur seront marqués sur la charpente. Le traçage et la pose débutent à partir du coin inférieur droit du versant en allant vers la gauche.

Compte tenu du choix de finition des pièces rives M ou S (voir Fig. 31 et 32), la largeur totale de la plaque est d'abord tracée une fois et ensuite la largeur utile des plaques de 1050 mm [ECOLOR] ou 1053 mm [ECOLOR EXTRA].

Si la largeur du versant ne correspond pas à un nombre de plaques entières, on utilise des plaques rectifiées. Ces plaques doivent comporter au moins 3 ondes.

Lorsque la largeur des plaques rectifiées comporte moins de 3 ondes, on diminuera plutôt la largeur des plaques entières du rang attenant en conséquence.

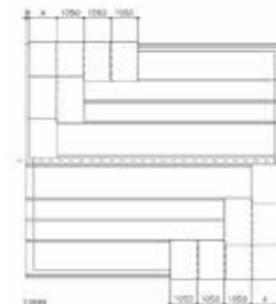


Fig. 22

A: largeur totale de la plaque ECOLOR
B: entre 120 - 140 mm avec la pièce de rive S
80 - 100 mm avec la pièce de rive M
Sens de pose: Droite - Gauche

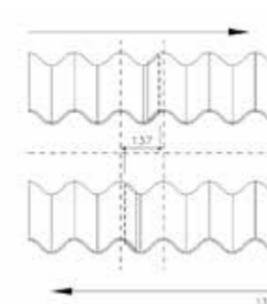


Fig. 23

Pose des faitières G pour le profil ECOLOR
Sens de pose: Droite - Gauche

En cas d'utilisation de faitières G ou de ventilation G, pour la plaque ondulée ECOLOR, les repères sur le deuxième versant sont décalés de 137 mm vers la gauche par rapport au premier versant (Fig. 21) afin de permettre un raccordement correct des accessoires. Les lignes d'axe des sommets d'ondes doivent se prolonger d'un côté à l'autre des deux versants.

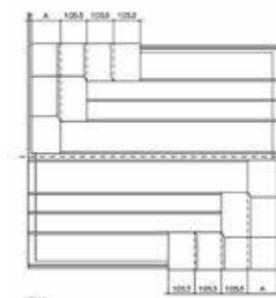


Fig. 24

A: largeur totale de la plaque ECOLOR EXTRA
B: entre 120 - 140 mm avec la pièce de rive S
80 - 100 mm avec la pièce de rive M
Sens de pose: Droite - Gauche

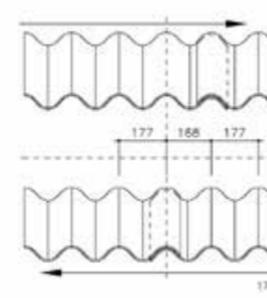


Fig. 25

Position des plaques ondulées avant la pose des faitières G ECOLOR EXTRA (pièce spéciale)
Sens de pose: Droite - Gauche

En cas d'utilisation de faitières G ou faitières de ventilation G, pour la plaque ondulée ECOLOR EXTRA, les lignes d'axe des sommets d'ondes doivent se prolonger d'un côté à l'autre des deux versants et la distance entre les ondes de 168mm doit se trouver dans le même alignement (Fig.25).

Lors de l'application du profil ECOLOR EXTRA il est absolument indispensable de poser l'onde descendante sur l'onde descendante rabaissée (voir information produit).

Quand des faitières K, O ou V sont appliquées sur une toiture à deux versants, le traçage des deux versants peut être exécuté indépendamment l'un de l'autre. Lors de la mise en oeuvre de faitières K, il y a lieu de mettre un joint souple au recouvrement et à l'emboîtement afin d'obtenir une meilleure étanchéité à la neige fine.

Lors de l'application des faitières G ou K les plaques ondulées qui se trouvent directement en-dessous des faitières G ou K doivent être préforées avec un diamètre de 9 mm de plus que le diamètre de la tige du boulon. Ceci est conseillé afin de pouvoir résorber les mouvements minimaux de la toiture sans dommages ou déplacements des faitières G ou K.

Au rang inférieur du versant, à côté des plaques translucides et sur les bords latéraux, quand des pièces de rive S sont appliquées, on utilise des plaques ondulées dont les coins sont coupés sur chantier.

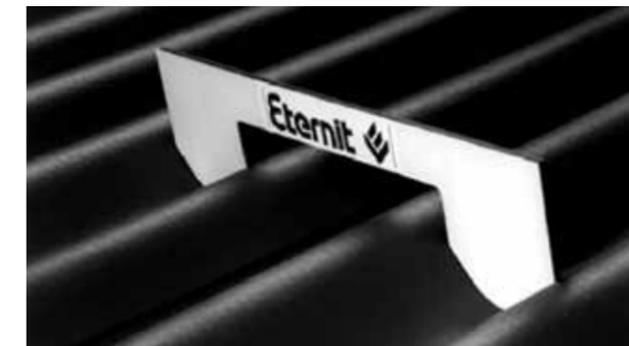


Fig. 26 : Calibre de pose pour la plaque ondulée ECOLOR

Lors de la pose de plaques ondulées ECOLOR, il est loisible d'utiliser un calibre de pose qui permet de respecter exactement le recouvrement vertical.

L'utilisation de ce calibre est vivement conseillée car il assure une répartition précise et régulière des plaques. Il s'agit d'une condition essentielle pour obtenir un bon raccordement avec les accessoires profilés.

Plaques ondulées translucides

Afin de créer des zones éclairantes dans les toitures, on peut faire usage de plaques en matière plastique de profil 177/51. Elles peuvent être utilisées aussi bien en toitures qu'en façades. Les distances entre appuis sont les mêmes que pour les plaques ondulées en fibres-ciment, avec un maximum de 1385 mm. Les plaques sont fixées au moyen de tire-fonds ou de boulons-crochets utilisés également pour les plaques ondulées en fibres-ciment. Pour plus de données de pose: voir les instructions du fabricant. Les plaques à paroi simple ne nécessitent pas de découpes des coins. Pour les plaques translucides à plusieurs parois, on devra suivre les prescriptions du fabricant.

La fixation latérale des plaques translucides sont attachées aux plaques ondulées en fibres-ciment voisines au moyen, par exemple, d'éléments Spedec Lap-Lox avec une distance d'axe en axe de 400 mm.

Les plaques translucides ne peuvent jamais se trouver dans les pieds de versants ou le long des rives.

Pour l'application de plaques translucides nous renvoyons explicitement aux prescriptions des fabricants de celles-ci. Il est nécessaire de vérifier avant la pose qu'il n'existe pas d'incompatibilité entre les plaques translucides prévues et les plaques ondulées en fibres-ciment. Il y a lieu impérativement de s'en assurer avant toute mise en oeuvre. En tout cas, des plaques ondulées translucides pour lesquelles le fabricant ne prévoit pas une compatibilité certifiée, ne peuvent pas être appliquées.

Fixations

A. Fixation sur des pannes en bois

La fixation des plaques ondulées en toiture se fait toujours au sommet des ondes. Suivant le type de structure portante, des accessoires de fixation adaptés seront utilisés.

Dans ce cas [A] on utilise des tire-fonds en acier galvanisé ou inoxydable, d'un diamètre de 7 mm et d'une longueur minimum de 110 mm, pourvus d'une coquille d'étanchéité en trois parties.

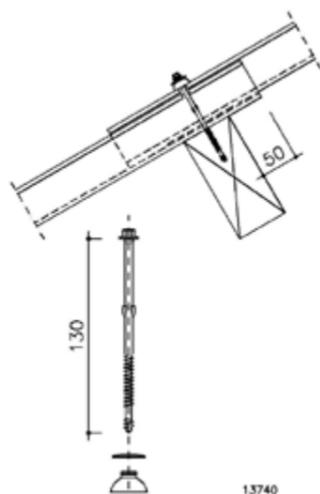


Fig. 27

La mise en oeuvre de ces tire-fonds est précédée du forage des plaques avec une mèche de 10 mm. Le perçement de la plaque au moyen du tire-fond ou d'une pointe d'acier n'est pas autorisé.

Le préforage des plaques ondulées n'est pas nécessaire si on utilise des vis autoforantes. Ces dernières sont en acier galvanisé ou inoxydable et pourvues d'une coquille EPDM avec rondelle d'étanchéité (Fig. 27). Les deux ailes sur la vis élargissent le passage au travers de la plaque ondulée.

B. Fixation sur des pannes métalliques



Fig. 28 : < 3 mm

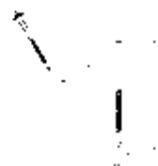


Fig. 29 : > 3 mm et < 12 mm

Des vis autoforantes peuvent également être utilisées sur des pannes métalliques. Les pointes de vis seront différentes en fonction de l'épaisseur du profil métallique [< 3mm ou >3mm et <12mm].

Le dessin ci-dessous montre comment contrôler le serrage de ces fixations pendant la mise en oeuvre (Fig.30).

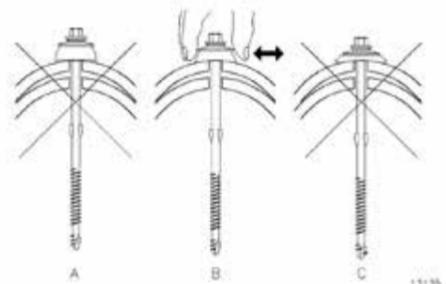


Fig. 30

- A. Serrage incomplet, étanchéité insuffisante.
- B. Serrage correct, l'élément d'étanchéité se visse manuellement avec difficulté.
- C. Serrage excessif, l'élément d'étanchéité se déforme trop. Danger de fissuration de la plaque.

Ces fixations sont exécutées au moyen d'une visseuse pourvue d'une butée réglable, qui évite tout serrage excessif.

C. Fixation sur supports en béton

Sur une structure portante en béton, on utilise des boulons-crochets en acier galvanisé ou inoxydable d'un diamètre de 7 mm de longueur et de forme correspondant au type de panne. Les plaques doivent également être préforées.

Des crochets plats en acier galvanisé peuvent également être utilisés. Dans ce cas, les propriétés de sécurité sont les mêmes que pour les plaques sans feuillards de sécurité.

D. Position des fixations

Éléments de toiture	Emplacement	Nombre	Emplacement sur le sommet de l'onde
dans le versant	recouvrement longitudinal	2	
le long des rives	recouvrement longitudinal	3	
en bas de versant	panne inférieure	3	
faîtières	recouvrement longitudinal	3	
dans le versant	panne intermédiaire	1	
le long des rives	panne intermédiaire	1	

Tableau 6: Emplacement des fixations des plaques ondulées et faîtières pour le profil ECOLOR

Éléments de toiture	Emplacement	Nombre	Emplacement sur le sommet de l'onde
dans le versant	recouvrement longitudinal	2	
le long des rives	recouvrement longitudinal	3	
en bas de versant	panne inférieure	3	
faîtières	recouvrement longitudinal	3	
dans le versant	panne intermédiaire	1	
le long des rives	panne intermédiaire	1	

Tableau 7: Emplacement des fixations des plaques ondulées et faîtières pour le profil ECOLOR EXTRA

Faîtières	Pièces de rive	Capuchons d'about	Closoirs	Divers		
Faîtière K	Pièce de rive S	Capuchon d'about SK	Closoir A			
Faîtière d'aération K	Raccord de pièce de rive S	Capuchon d'about SL	Closoir B			
Faîtière G	Pièce de rive M	Capuchon d'about SG	Closoir C			
Faîtière d'aération G	Raccord de pièce de rive M	Capuchon d'about MK	Closoir SC			
Faîtière L		Capuchon d'about SZ				
Faîtière Z		Capuchon d'about MG				
Faîtière O						
Faîtière V						
Raccord de rive de tête						
Autres accessoires						
Plaque d'appui avec tubulure				Pièce d'angle sortant		
Raccord de bris				Pièce d'arêtier		
Raccord de bris inversé				Pièce de début d'arêtier		
Fixation avec et selon les règles de la plaque ondulée sous-jacente (voir Tableau 16 - toiture)	Fixation selon les détails de principe, ci-après [Fig. 31 et Fig. 32]	Fixation selon les règles des pièces de rive S et M	1 fixation dans la toiture et 1 dans la façade	Fixation avec et selon les règles de la plaque ondulée sous-jacente (voir tableau 16 - toiture)	2 fixations pour le closoir C et 1 fixation pour le closoir SC	Pièce d'angle sortant : 3 fixations par aile - Pièces d'arêtier et pièces de début d'arêtier: 1 fixation par aile

Tableau 8 : pose et nombre de fixations pour les accessoires en fibres-ciment des plaques ondulées ECOLOR et ECOLOR EXTRA.

Pose de panneaux solaires

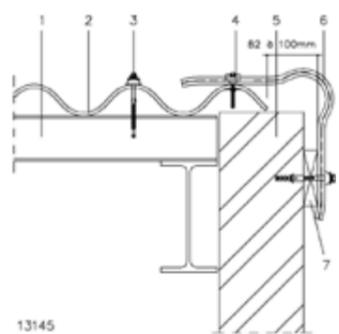
En cas de pose de panneaux solaires, n'importe la forme, sur une toiture avec des plaques ondulées ECOLOR ou ECOLOR EXTRA, il est impératif que:

- Il s'agit des plaques ECOLOR NT ou ECOLOR EXTRA NT
- L'avis du constructeur original du bâtiment est respecté vis-à-vis des calculs de stabilité
- L'avis du constructeur original du bâtiment est respecté à propos des responsabilités suivants les travaux
- Les directives de pose de plaques ondulées sont suivies en général et plus spécifiquement que le nombre et le positionnement des fixations ne diffèrent pas des directives d'application

Ces prescriptions ne sont pas d'application sur des anciennes plaques ondulées en amiante ciment (comme commercialisées au plus tard jusque le 1^{er} octobre 1998).

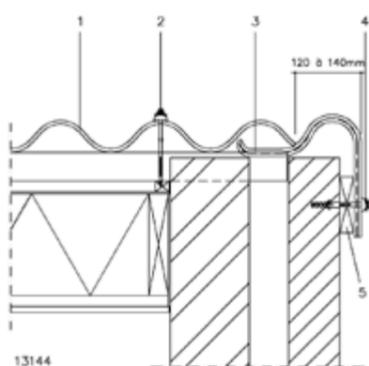
Détails de principe

Les dessins ci-après sont ajoutés à titre d'exemple



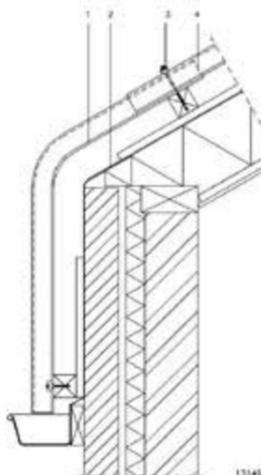
- 1. Panne métallique
- 2. Plaque ondulée ECOLOR ou ECOLOR EXTRA
- 3. Vis autoforante
- 4. Goujon basculant
- 5. Mur
- 6. Pièce de rive M
- 7. Latte de réglage (si nécessaire)

Fig. 31 : Rive latérale M



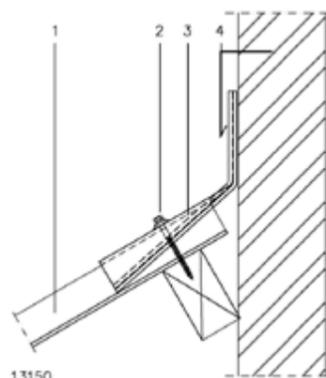
- 1. Plaque ondulée ECOLOR ou ECOLOR EXTRA
- 2. Vis autoforante
- 3. Pièce de rive S
- 4. Tire-fond
- 5. Latte de réglage (si nécessaire)

Fig. 32 : Rive latérale S



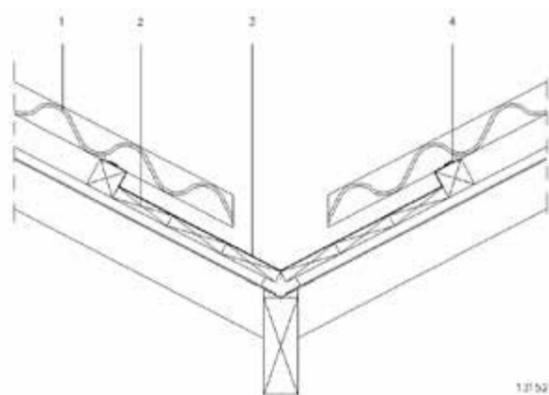
- 1. Raccord de bris
- 2. Sous-toiture Menuiserite Extra
- 3. Vis autoforante
- 4. Plaque ondulée ECOLOR ou ECOLOR EXTRA

Fig. 33 : Egout avec raccord de bris



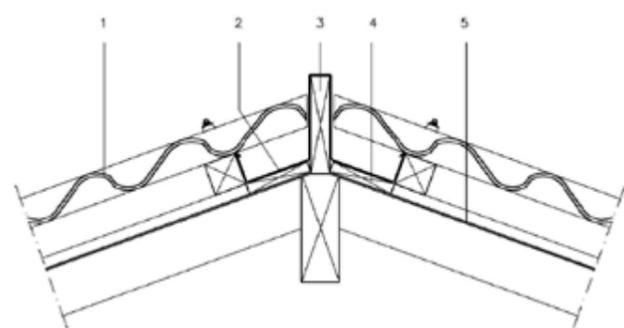
- 1. Plaque ondulée ECOLOR ou ECOLOR EXTRA - 2. Tire-fond
- 3. Raccord de rive de tête - 4. Solin - 200 mm: recouvrement

Fig. 34 : Raccordement au mur



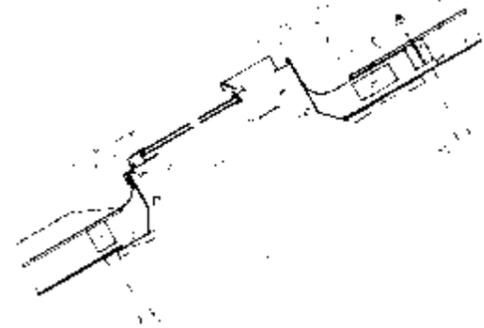
- 1. Plaque ondulée ECOLOR ou ECOLOR EXTRA - 2. Voligeage
- 3. Noue en zinc - 4. Crochet de fixation

Fig. 35 : Noue ouverte



- 1. Plaque ondulée ECOLOR ou ECOLOR EXTRA - 2. Chéneau encaissé
- 3. Tasseau - 4. Latte - 5. Sous-toiture Menuiserite Extra

Fig. 36 : Finition arêtière



- 1. Plaque ondulée ECOLOR ou ECOLOR EXTRA - 2. Élément inférieur
- 3. Etanchéité sous-toiture - 4. Raccordement haut
- 5. Sous-toiture Menuiserite Extra - 6. Raccordement bas - 7. Vis autoforante
- 8. Closoir mousse - 9. Profilé gouttière de sous-toiture

Fig. 37 : Installation de fenêtre de toit - Finition supérieure et inférieure

Le système pose classique - ECOLOR NT et ECOLOR EXTRA NT

La pose classique est une méthode par laquelle le placement commence du côté opposé aux vents dominants. En utilisant des plaques ondulées ECOLOR et ECOLOR EXTRA et avec ce système de pose, un certain nombre d'accessoires ne seront pas standard.



Fig. 38 : Pose classique avec plaques ondulées

Avec ce système de pose, les coins des plaques sont coupés différemment. Un ou deux coins sont coupés, ou aucun, suivant la position de la plaque ondulée dans le versant.

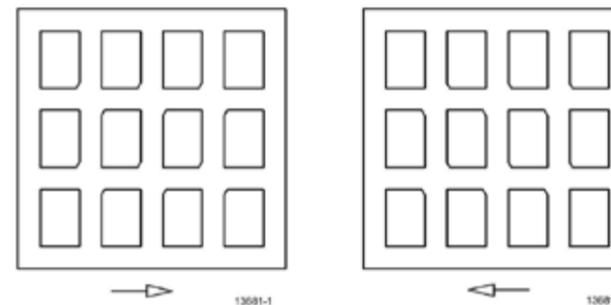


Fig. 39 : La découpe des coins pour une pose de droite à gauche et de gauche à droite

Normalisation

Voir 'Système de pose circulaire - ECOLOR NT et ECOLOR EXTRA NT'

Recouvrements et étanchéités

Voir 'Système de pose circulaire - ECOLOR NT et ECOLOR EXTRA NT'

Cordon d'étanchéité

Voir 'Système de pose circulaire - ECOLOR NT et ECOLOR EXTRA NT'

Structure portante

Voir 'Système de pose circulaire - ECOLOR NT et ECOLOR EXTRA NT'

Montage

Les plaques ondulées sont posées avec leur longueur et d'équerre sur les pannes. Avant de commencer la pose, les repères en largeur sont marqués sur la charpente. Le traçage et la pose débutent à partir du coin inférieur gauche ou droit du versant, du côté opposé aux vents dominants. Compte tenu du choix de finition des rives M ou S (voir Fig. 31 et 32), la largeur totale de la plaque est d'abord tracée une fois et ensuite la largeur utile des plaques, soit 1050 mm [ECOLOR] ou 1053 mm [ECOLOR EXTRA]. Si la largeur du versant ne correspond pas à un nombre de plaques entières, on utilise des plaques rectifiées. Ces plaques doivent comporter au moins 3 ondes. Lorsque la largeur des plaques rectifiées comporte moins de 3 ondes, on diminuera plutôt la largeur des plaques entières du rang attenant en conséquence.

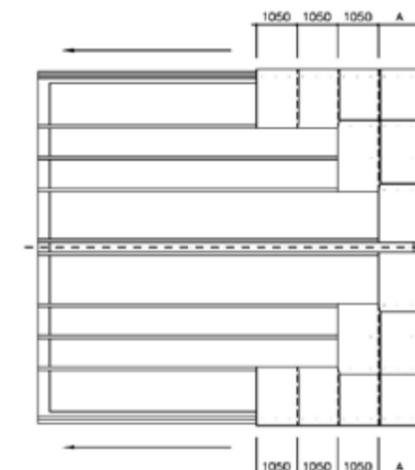


Fig. 40 : ECOLOR

- A: largeur totale de la plaque
- B: entre 120-140 mm avec la pièce de rive S entre 80-100 mm avec la pièce de rive M

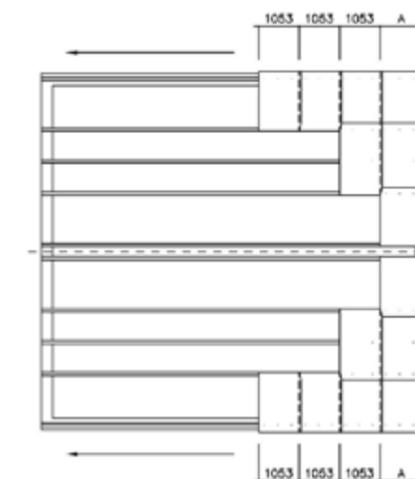


Fig. 41 : ECOLOR EXTRA

- A: largeur totale de la plaque
- B: entre 120-140 mm avec la pièce de rive S entre 80-100 mm avec la pièce de rive M

Les lignes d'axe des sommets d'ondes et les recouvrements doivent se prolonger d'un côté à l'autre des deux versants lorsqu'on applique les faitières G et les faitières de ventilation G et les distances de 165 mm [ECOLOR] et de 168 mm [ECOLOR EXTRA] doivent se trouver sur le même alignement des deux côtés du versant (voir Montage - pose circulaire).

Plaques translucides

Voir 'Système de pose circulaire - ECOLOR NT et ECOLOR EXTRA NT'

Fixations

Voir 'Système de pose circulaire - ECOLOR NT et ECOLOR EXTRA NT'

Pose de panneaux solaires

Voir 'Système de pose circulaire - ECOLOR NT et ECOLOR EXTRA NT'

Détails de principe

Voir 'Système de pose circulaire - ECOLOR NT et ECOLOR EXTRA NT'

Façades – ECOLOR NT et ECOLOR EXTRA NT

Pour ce système de pose, les plaques ondulées sont livrées sans coins coupés. Les coins doivent être coupés sur chantier, le recouvrement ayant une valeur minimale de 100 mm. Une plus grande découpe n'est pas nécessaire.

Normalisation

Voir Système de pose circulaire – ECOLOR NT et ECOLOR EXTRA NT

Recouvrements et étanchéités

Les plaques ondulées se recouvrent verticalement de 1/4 d'onde (ECOLOR) et 3/4 d'onde (ECOLOR EXTRA). Le recouvrement horizontal est de 100 mm au moins pour les revêtements de façades. Si l'on exige plus de sécurité au niveau d'étanchéité à la neige poudreuse et au vent, un joint d'étanchéité sera prévu.

Structure portante

Un assemblage de chevrons en bois ou de pannes métalliques convient comme support pour les plaques ondulées. Ce dernier doit satisfaire aux normes en vigueur.

Les distances entre pannes mentionnées ci-dessous (Tableau 9) correspondent dans la pratique aux distances d'axe en axe les plus couramment appliquées, compte tenu de la longueur des plaques et du recouvrement longitudinal, déterminés par la norme en vigueur NBN B 03-002-1.

Hauteur du bâtiment	<10 m	>10 m
Longueur de la plaque (mm)	Distance entre pannes (mm)	Distance entre pannes(mm)
1220	1120	1120
1250	1150	1150
1525	1425	1425
1585	1485	1485
1830	1730	865
2135	1017	1017
2440	1170	1170

Tableau 9 : Distances maximales entre pannes pour les plaques ondulées ECOLOR ou ECOLOR EXTRA posées en façade
1250 et 1585 sont seulement valables pour les plaques ECOLOR

Montage

Les plaques ondulées sont posées verticalement avec leur longueur d'équerre sur les pannes. Le traçage et la pose débutent au coin inférieur de la façade.

Plaques translucides

Voir Système de pose circulaire – ECOLOR NT et ECOLOR EXTRA NT

Fixations

Lors de la pose de plaques ondulées en façades, la fixation est exécutée sur le sommet ou dans le creux des ondes. Afin de soutenir les plaques ondulées pendant et après la pose, on utilise des crochets en acier inoxydable. Il existe un modèle pour pannes en bois et un autre pour pannes métalliques.

Élément de façade	Emplacement	Fixations	Crochets de supports	Emplacement sommet d'onde
surface pleine	recouvrement longitudinal	2	1	
angle de façade	longitudinal et partie supérieure de la plaque supérieure	3	1	
surface pleine et angle de façade	panne intermédiaire	1		

Tableau 10: Emplacement et nombre de fixations sur les sommets d'ondes profil ECOLOR

Élément de façade	Emplacement	Fixations	Crochets de supports	Emplacement sommet d'onde
surface pleine	recouvrement longitudinal	2	1	
angle de façade	longitudinal et partie supérieure de la plaque supérieure	3	1	
surface pleine et angle de façade	panne intermédiaire	1	-	

Tableau 11 : Emplacement et nombre de fixations sur les sommets d'ondes profil ECOLOR EXTRA

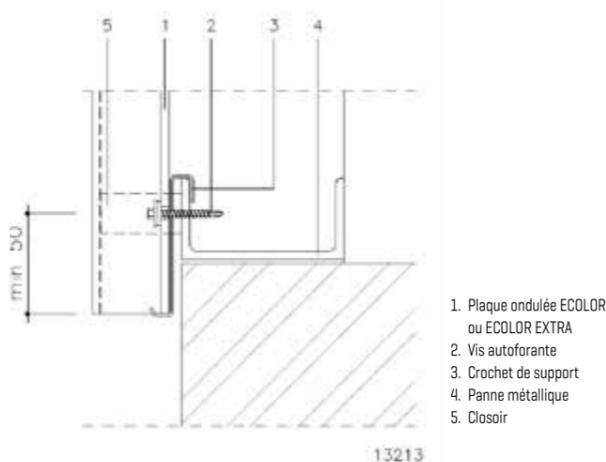


Fig. 42

Élément de façade	Emplacement	Fixations	Crochets de supports	Emplacement creux d'onde
surface pleine	recouvrement longitudinal	2	1	
angle de façade	longitudinal et partie supérieure de la plaque supérieure	3	1	
surface pleine et angle de façade	panne intermédiaire	1	-	

Tableau 12 : Emplacement et nombre de fixations dans le creux des ondes profil ECOLOR

Élément de façade	Emplacement	Fixations	Crochets de supports	Emplacement creux d'onde
surface pleine	recouvrement longitudinal	2	1	
angle de façade	longitudinal et partie supérieure de la plaque supérieure	3	1	
surface pleine et angle de façade	panne intermédiaire	1	-	

Tableau 13 : Emplacement et nombre de fixations dans le creux des ondes profil ECOLOR EXTRA

Construction de toiture

Condensation

L'air chaud peut contenir davantage d'humidité que l'air froid. Lors du refroidissement de l'air chaud, la vapeur d'eau se condense à une température déterminée (point de rosée) et se transforme principalement en gouttes d'eau. Dans les bâtiments, la condensation apparaît notamment quand l'air ambiant, plus chaud, entre en contact avec des surfaces plus froides. On peut éviter la condensation en appliquant un isolant étanche à l'air et à la vapeur d'eau. Les plaques ondulées sont par conséquent toutes indiquées chaque fois que des précautions ont été prises à cet égard. Des plaques ondulées non isolées ou des systèmes non-isolés avec plaques ondulées conviennent pour des halls ou des hangars de stockage non chauffés.

Isolation thermique

Une toiture en plaques ondulées peut être isolée de plusieurs façons. Si dans les applications résidentielles, il s'agit d'isoler contre le froid et d'éviter les pertes de chaleur, il s'en aller tout autrement pour certains types d'étables.

L'isolation est de plus en plus utilisée pour maintenir la chaleur à l'extérieur. Ceci est certainement le cas pour les étables à bétail (bétail à lait et à viande), mais d'autres animaux, comme les porcs ou les dindes ont intérêt à ne pas avoir des étables surchauffées. La chaleur est souvent néfaste pour un animal et pour sa productivité.

Le choix d'un système d'isolation doit tenir compte, selon les exigences, des aspects spécifiques suivants: qualité thermique satisfaisante (contrôle de l'exécution), absence de ponts thermiques, étanchéité à l'air suffisante, espaces de toiture non ventilés par de l'air en provenance de l'extérieur.

Quelques systèmes utilisés actuellement sont mentionnés ci-dessous.

Pour l'application des différents systèmes, il convient de s'adresser aux fabricants concernés.

- Isolation sous les pannes

Dans cette exécution, les panneaux isolants sont placés dans le sens de la pente de la toiture ou horizontalement. Pour la pose horizontale, on utilise un système de suspension avec des panneaux isolants rigides, composés de mousse dure ou de laine minérale. L'étanchéité à l'air et à la vapeur d'eau est déterminée par le panneau isolant même et son raccordement avec la structure portante.

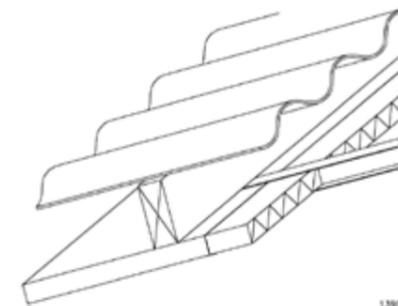


Fig. 43 : Une isolation sous les pannes est la meilleure garantie pour un climat sain dans les étables et donc pour le bien-être des animaux.

- Isolation au-dessus des pannes.

Des feutres en laine minérale sont placés au-dessus des pannes, soutenues éventuellement par un treillis métallique plastifié. Les feutres sont reliés ensemble au moyen de languettes latérales avec un double emboîtement et agrafés afin d'obtenir une bonne étanchéité à l'air et à la vapeur d'eau.

Des panneaux isolants rigides et autoportants peuvent également être placés sur les pannes. L'étanchéité à l'air et à la vapeur d'eau peut être obtenue en obturant les joints.

Dans les cas où le fabricant de panneaux isolants peut garantir une planéité continue de ceux-ci et une résistance suffisante à la pression des plaques ondulées, même après la pose et la fixation des plaques ondulées, ces dernières pourront être posées directement sur les panneaux isolants.



Fig. 44 : Plaque ondulée posée directement sur l'isolation

- Isolation entre les pannes

Des panneaux isolants autoportants sont insérés entre les pannes. L'étanchéité à l'air et à la vapeur d'eau est déterminée par les panneaux isolants mêmes et le raccordement des profilés d'obturation avec les pannes.

Les systèmes précités sont applicables dans les classes de climat intérieur I et II, à condition de prendre les précautions détaillées ci avant. Quelques systèmes sont applicables dans la classe de climat intérieur III. En classe de climat intérieur IV ou construction en surpression (quelle que soit la classe de climat intérieur), une étude spécifique de la charpente par un bureau spécialisé est nécessaire.

DIRECTIVES D'APPLICATION

Plaques ondulées ARDEX NT

Deux systèmes de pose sont d'application. Le système pose circulaire et le système classique.

Ces directives sont d'application pour des toitures (avec une inclinaison minimum de 20°) et pour des bardages.

Le système pose circulaire – ARDEX NT

La pose circulaire est une méthode par laquelle le placement commence au coin inférieur droit de chaque versant. Ce mode de pose est indépendant du sens des vents dominants. La gamme standard des plaques ondulées ARDEX est adaptée à ce mode de pose.

Seules des plaques ondulées pleines seront fournies pour ce système de pose.

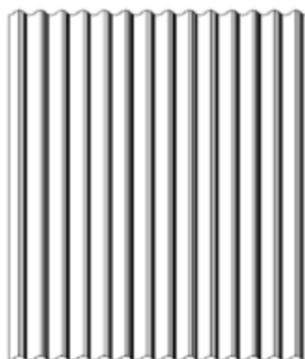


Fig. 45 : Plaque pleine

En fonction de la localisation de la plaque sur la surface du toit, on découpera un ou deux coins, ou on ne fera pas de découpe (voir Fig. 46). La pose se fera de préférence de droite à gauche.

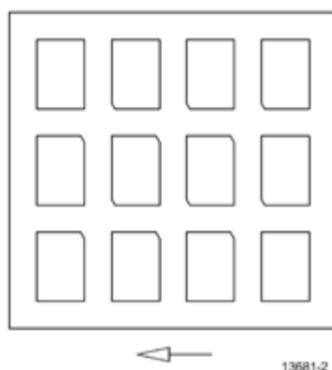


Fig. 46 : La découpe des coins pour une pose de droite à gauche

Normalisation

Pour la pose des plaques ondulées, il convient de se référer aux prescriptions du fabricant ainsi qu'à la Note d'information Technique du CSTC [Centre Scientifique et Technique de la Construction - publication n° 225: "Toitures en plaques ondulées de fibres-ciment"]. Il est en plus fait référence à la norme NBN 772 [norme retiré mais ne pas encore remplacé] - Couvertures de bâtiments - Couvertures en plaques ondulées de fibres-ciment, Bruxelles, NIN, 1968, et aux règles de bon métier.

Recouvrements et étanchéités

Les plaques ondulées se recouvrent tant en longueur qu'en largeur. Afin d'éviter la superposition de quatre plaques au croisement des recouvrements en largeur et en longueur, on utilise en pleine toiture des plaques avec deux coins coupés. La taille de la découpe des coins est de 145 mm dans la longueur de la plaque et 80 mm dans sa largeur. Si le recouvrement en longueur dépasse les 140 mm, il faudra en tenir compte lors de la découpe des coins.

Le recouvrement transversal [en largeur de la plaque] est d'une onde complète. Le recouvrement longitudinal [dans la longueur de la plaque] est de 140 mm [sauf à la rencontre des faîtières où le recouvrement sera de 180 mm].

Cordon d'étanchéité

Si une étanchéité complète au vent et à la neige poudreuse est requise, il sera toujours nécessaire de prévoir une étanchéité dans le recouvrement. Le cordon d'étanchéité Prestik est le matériau adéquat. Il est réalisé à base de caoutchouc butyle et a un diamètre de 10 mm. Pour qu'il soit efficace, il faudra que ce joint de complément soit posé correctement. Lors d'un recouvrement longitudinal, il doit se trouver à 30 mm sous les trous de fixation. A la hauteur des découpes de coins, le cordon d'étanchéité sera interrompu et replié vers le haut de la plaque, le long du bord découpé des deux plaques superposées.

Structure portante

Les pannes de support³ sont normalement exécutées en bois, d'une largeur minimale de 50 mm. La charpente doit être plane et ses éléments perpendiculaires aux pannes. Toutes les pannes de support sont parallèles à la panne supérieure. Pour déterminer les distances maximales entre pannes, il y a lieu de se conformer aux directives de la NBN B 03-002-1 «Actions du vent sur les constructions», à la norme NBN 772 [retiré mais ne pas encore remplacé] et aux prescriptions du fabricant. Les valeurs citées ci-après sont dans la pratique les distances usuelles maximales entre pannes, compte tenu du recouvrement longitudinal et de la longueur des plaques ondulées. La distance maximale entre les pannes est de 692.5mm sur la toiture et de 1120 mm dans la façade.

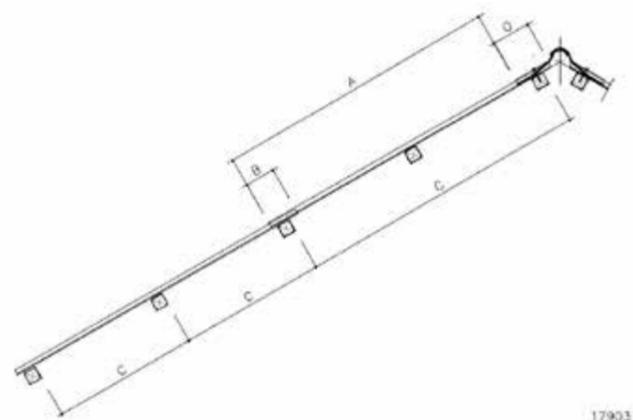


Fig. 47 : Distances entre pannes
A = longueur utile, B = recouvrement longitudinal, C = distance entre pannes,
O = recouvrement longitudinal à la faîtière

³ Tous les dessins repris dans ce document sur lesquels sont représentés des supports pour des plaques ondulées sont indicatifs en ne servant que de détail de principe. Pour l'exécution sur le chantier il y aura lieu de prévoir les adaptations nécessaires.

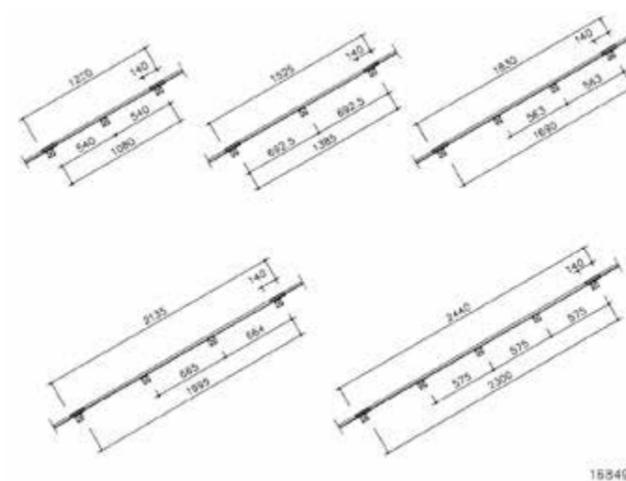


Fig. 48 : Distances entre panne [C]

Le placement de la panne supérieure [la plus proche de la faîtière] est défini en tenant compte de la distance reprise dans le dessin Fig. 49. Le recouvrement à la jonction avec la faîtière est de 180 mm.

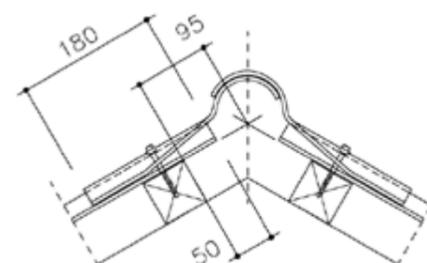


Fig. 49 : Panne de faîtière

Le placement de la panne inférieure [en bas de versant] est défini en fonction d'un bon raccord avec la gouttière. Les plaques ondulées ARDEX doivent être posées avec un porte-à-faux maximum de 250 mm. On ne peut pas fixer de gouttières ou d'accessoires du même ordre directement aux plaques.

Montage

Les plaques ondulées sont posées avec leur longueur d'équerre sur les pannes. Avant d'entamer la pose, les repères en largeur seront marqués sur la charpente. Le traçage et la pose commencent dans le coin inférieur droit [ou gauche] du versant. Si la largeur du versant ne correspond pas à un nombre déterminé de plaques entières, on fera usage de plaques rectifiées. Ces plaques doivent comporter un minimum de 4 ondulations. Si ce n'est pas le cas, on diminuera plutôt la largeur des plaques entières du rang attenant en conséquence.

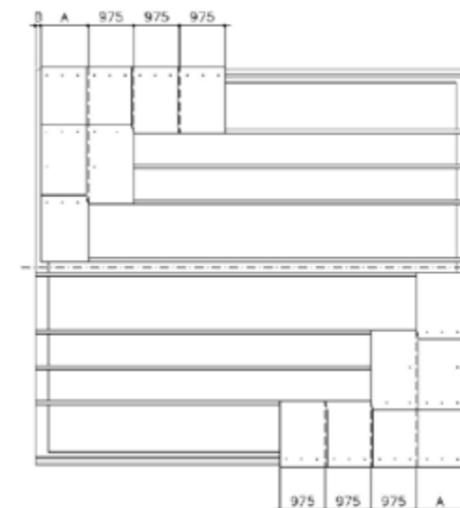


Fig. 50
A: largeur totale de la plaque
B: entre 120 - 140 mm avec la pièce de rive S
80 - 100 mm avec la pièce de rive M

Lors de la mise en oeuvre de faîtières K, il y a lieu de mettre un joint souple au recouvrement et à l'emboîtement afin d'obtenir une bonne étanchéité à l'air et à l'eau.

Fixations sur des pannes en bois

La fixation des plaques ondulées en toiture se fait toujours au sommet d'onde. On recourt à des tire-fonds en acier galvanisé ou inoxydable, d'un diamètre de 6 mm et d'une longueur minimum de 60 mm, pourvus d'une coquille d'étanchéité en zinc et asphalte [voir fig. 51]. On peut aussi utiliser des clous torsadés équipés d'un cache en PVC ou comparable [voir fig. 52]. Les trous de fixation doivent être préforés dans la plaque ondulée ARDEX NT à l'aide d'une mèche d'un diamètre de 3 mm supérieur au diamètre du corps de la fixation. Toutes les fixations doivent pénétrer de 30 mm au moins dans les pannes.

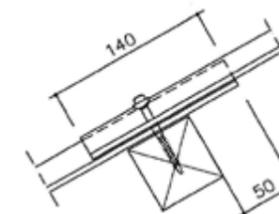


Fig. 51 : Tire-fond

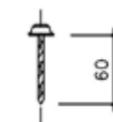


Fig. 52 : Clou torsadé

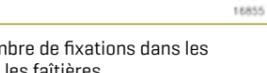
Éléments de toiture	Emplacement	Nombre	Emplacement et n° d'ondulation
dans le versant	recouvrement longitudinal	2	
le long des rives	recouvrement longitudinal	3	
en bas du versant	panne inférieure	3	
faîtières	recouvrement longitudinal	3	
dans le versant	panne intermédiaire	1	
le long des rives	panne intermédiaire	1	

Tableau 14 : Emplacement et nombre de fixations dans les plaques ondulées et les faîtières

Détails de principe

Pour les détails de principe il y aura lieu de prendre contact avec les services techniques d'ETERNIT.

Le système pose classique - ARDEX NT

La pose classique est une méthode par laquelle le placement commence du côté opposé aux vents dominants. Ce système de pose se satisfait des accessoires standards lors de l'utilisation de plaques ondulées ARDEX.

Avec ce système de couverture, les coins des plaques sont coupés différemment. Un ou deux coins sont coupés, ou aucun, suivant la position de la plaque ondulée dans le versant.

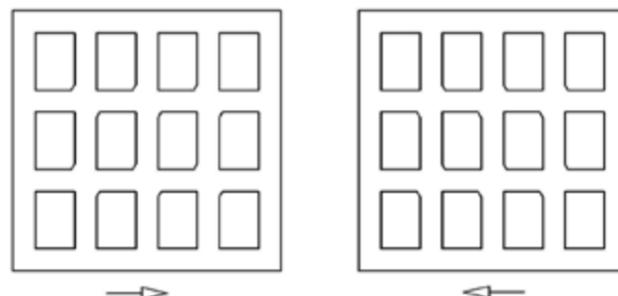


Fig. 53 : La découpe des coins pour une pose de gauche à droite [gauche] et de droite à gauche [droite]

Normalisation

Voir 'Système de pose circulaire - ARDEX NT'

Recouvrements et étanchéités

Voir 'Système de pose circulaire - ARDEX NT'

Cordon d'étanchéité

Voir 'Système de pose circulaire - ARDEX NT'

Structure portante

Voir 'Système de pose circulaire - ARDEX NT'

Montage

Les plaques ondulées seront posées avec leur longueur d'équerre sur les pannes. Avant d'entamer la pose, les repères en largeur sont marqués sur la charpente. Le traçage et la pose commencent dans le coin inférieur droit ou gauche du versant. Si la largeur du versant ne correspond pas à un nombre déterminé de plaques entières, on fera usage de plaques rectifiées. Ces plaques doivent comporter un minimum de 4 ondulations. Si ce n'est pas le cas, on diminuera plutôt la largeur des plaques entières du rang attenant en conséquence.

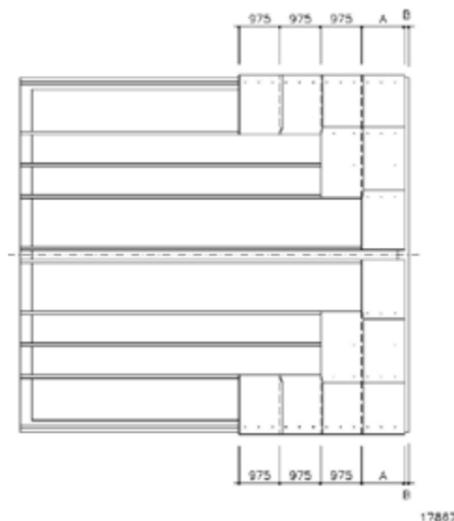


Fig. 54
A: largeur totale de la plaque
B: entre 120 - 140 mm avec la pièce de rive S
80 - 100 mm avec la pièce de rive M

Lors de la mise en œuvre de faîtières K, il y a lieu de mettre un joint souple au recouvrement et à l'emboîtement afin d'obtenir une bonne étanchéité à l'air et à l'eau.

Fixations

Voir 'Système de pose circulaire - ARDEX NT'

Détails de principe

Voir 'Système de pose circulaire - ARDEX NT'

Façade - ARDEX NT

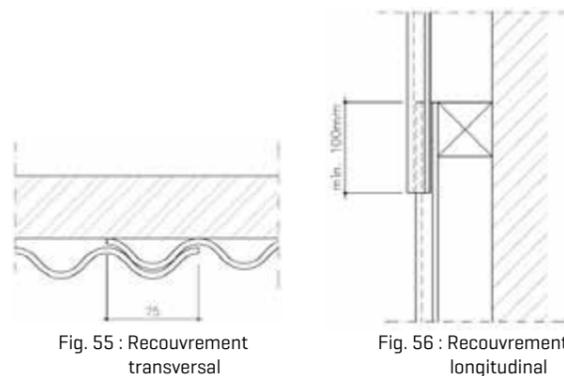
Les plaques ondulées profil ARDEX peuvent être utilisées verticalement comme revêtement de façades. Un recouvrement minimal de 100 mm, avec une découpe adaptée des coins, sera appliqué pour la pose en bardage.

Normalisation

Voir 'Système de pose circulaire - ARDEX NT'

Recouvrement et étanchéités

Pour l'application en bardage, le recouvrement en largeur sera d'une onde entière et le recouvrement en longueur sera de 100 mm.



Cordons d'étanchéité

Des joints d'étanchéité ne sont pas prévus, sauf si on exige une haute sécurité au niveau de l'étanchéité à la neige poudreuse et au vent.

Structure portante

Un assemblage de chevrons en bois ou de pannes métalliques convient comme support pour les plaques ondulées. Ce dernier doit satisfaire aux normes en vigueur. Les distances entre pannes mentionnées ci-dessous (Tableau 15) correspondent dans la pratique aux distances d'axe en axe les plus couramment appliquées, compte tenu de la longueur de plaque et du recouvrement longitudinal, déterminés par la norme en vigueur NBN B 03-002-1.

Hauteur du bâtiment	<10 m
Longueur de la plaque [mm]	Distance entre pannes [mm]
1220	560,0
1525	712,5
1830	576,7
2135	678,3
2440	585,0
3050	737,5

Tableau 15 : Distances maximales entre pannes pour les plaques ondulées ARDEX appliquées en façade

Montage

Les plaques ondulées sont posées verticalement avec leur longueur d'équerre sur les pannes. Le traçage et la pose débutent au coin inférieur de la façade.

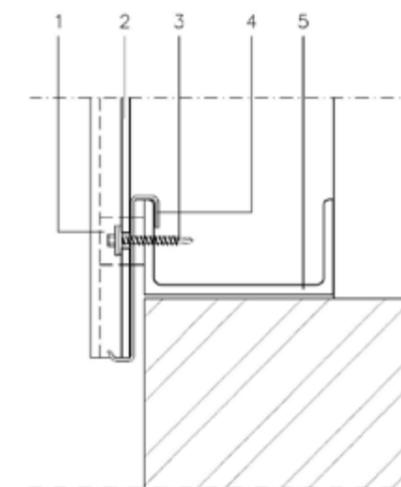
Fixations

Lors de la pose de plaques ondulées en façades, la fixation est exécutée sur le sommet ou dans le creux des ondes.

Afin de soutenir les plaques ondulées pendant et après la pose, on utilise des crochets en acier inoxydable. Il existe un modèle pour pannes en bois et un autre pour pannes métalliques.

Élément de façade	Emplacement	Fixations	Crochets de supports	Emplacement sommet d'onde
surface pleine	recouvrement longitudinal	2	1	
angle de façade	recouvrement longitudinal et partie supérieure de la plaque supérieure	3	1	
surface pleine et angle de façade	panne intermédiaire	1	-	

Tableau 16 : Emplacement et nombre de fixations sur les sommets d'ondes



- 1. closoir profilé
- 2. plaque ondulée ARDEX
- 3. vis autoforante
- 4. crochet de support
- 5. panne métallique

Fig. 57

17874

Élément de façade	Emplacement	Fixations	Crochets de supports	Emplacement sommet d'onde
surface pleine	recouvrement longitudinal	2	1	
angle de façade	recouvrement longitudinal et partie supérieure de la plaque supérieure	3	1	
surface pleine et angle de façade	panne intermédiaire	1	-	

Tableau 17 : Emplacement et nombre de fixations dans les creux d'ondes

DIRECTIVES D'APPLICATION

ECOLOR GREEN

Pose de la plaque ondulée

Pour la pose de la plaque ondulée ECOLOR ou ECOLOR EXTRA, prière de vous référer aux pages concernant ECOLOR et ECOLOR EXTRA dans ce guide pose.

Tant la pose circulaire que la pose classique peuvent être appliquées pour le concept ECOLOR GREEN. Les plaques pourront être selon le cas avec ou sans coins coupés, suite à la demande du client. Des pentes entre 5° et 30° sont possibles. Pour des pentes différentes nous conseillons de contacter le fabricant.

Au sein du système ECOLOR GREEN on utilisera uniquement des plaques ondulées qui permettent un entraxe maximal de 1020 mm.

Pose de la toiture verte

Préparation

Pour chaque plaque ondulée il faut prévoir en bas de versant, une équerre de retenue. Cet équerre de retenue est fixée en même temps et avec la plaque ondulée. Le pied de versant est posé sur l'équerre de retenue.

Pose de la végétation

Le bac HYDROPACK® avec le réservoir à eau et la végétation pre-cultivée est posé sur le sommet des plaques ondulées ECOLOR/ECOLOR-EXTRA. Les éléments HYDROPACK® au format 600 x 400 mm et d'une hauteur de 90 mm, s'emboîtent les uns dans les autres, tant dans le sens de la largeur que celui de la longueur. Il ne faut pas prévoir des bacs dans les zones libres où la végétation ne doit pas se développer. Pour les zones qui sont en permanence dans l'ombre il ne faut pas prévoir des bacs avec de la végétation. Contacter le fabricant dans le cas où une autre végétation serait souhaité.

Les bacs avec la végétation HYDROPACK® se posent en bas de toiture sur le profil du pied de versant. ECOLOR GREEN 100 x 100 mm, qui est placé sur l'équerre de retenue ECOLOR GREEN 100 x 250 mm. A certains endroits les bacs seront accrochés à une butée anti-glissement ECOLOR GREEN 20 x 80 mm. La pose d'une butée anti-glissement se fera en fonction de la pente et de la longueur de la toiture. Voir tableau 18. La vis ou le boulon utilisé devra être rendu étanche (p. ex. avec la rondelle d'étanchéité) afin d'éviter des infiltrations d'eau.

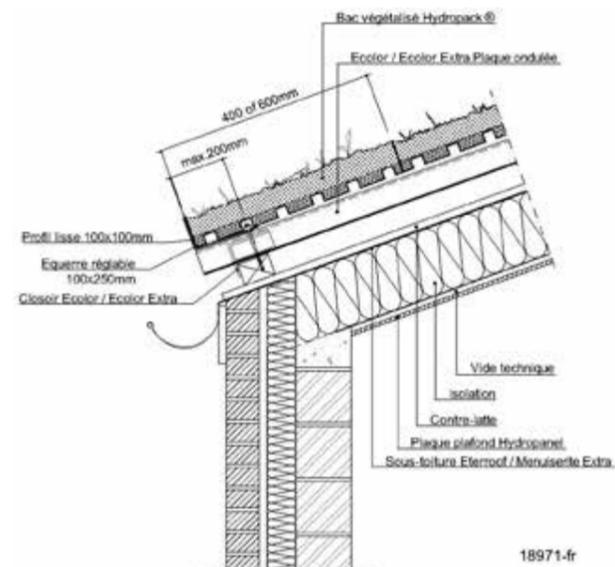
Nombre de butées intermédiaires en fonction de la pente et de la longueur du rampant :			
Pentes °	Pentes %	Longueur L du versant en m	
		< 4 m	4 ≤ L
5° à < 11°	de 9 % à < 20 %	aucune	tous les 4 m
11° à < 19°	de 20 % à < 35 %	aucune	tous les 3 m
19° à 30°	de 35 % à < 60 %	tous les 2 m	tous les 2 m

Tableau 18 : Pose des butées anti-glissement

La fixation de la butée anti-glissement se fera toujours avec le même boulon que celui utilisé pour la plaque ondulée. Via les encoches sous l'HYDROPACK®, le petit bac vert est accroché à la butée anti-glissement.

Les bacs HYDROPACK® peuvent être découpés et ceci en fonction de l'espace disponible.

Un système d'arrosage complémentaire sera conseillé par le fabricant, sur base d'une étude réalisée par le Technical Service Center d'Eternit.



BAREME DE COUVERTURES EN PLAQUES ONDULÉES

PLAQUES ONDULES ECOLOR PROFIL 76 NT		Recouvrement 200 mm						
Longueur totale	m	1,220	1,250	1,525	1,585	1,830	2,135	2,440
Ecartement des pannes	m	1,020	1,050	1,325	1,385	0,815	0,9675	1,120
Longueur utile	m	1,020	1,050	1,325	1,385	1,630	1,935	2,240
Surface utile	m²	1,071	1,100	1,391	1,450	1,712	2,032	2,352
Nombre de plaques/m²	st	0,934	0,910	0,719	0,690	0,584	0,492	0,425
Poids par plaque*	kg	18,7	19,2	23,4	23,4	28,1	32,7	37,4
Masse par m² posée*	kg	17,466	17,380	16,825	16,720	16,41	16,088	15,895
Masse par m² de plaque non posée*	kg	14	14	14	14	14	14	14

PLAQUES ONDULES ECOLOR EXTRA PROFIEL 675 NT		Recouvrement 200 mm				
Longueur totale	m	1,220	1,525	1,830	2,135	2,440
Ecartement des pannes	m	1,020	1,325	0,815	0,9675	1,120
Longueur utile	m	1,020	1,325	1,630	1,935	2,240
Surface utile	m²	1,074	1,395	1,716	2,038	2,359
Nombre de plaques/m²	st	0,931	0,717	0,583	0,491	0,424
Poids par plaque*	kg	20	25	30	35	40
Masse par m² posée*	kg	18,62	17,925	17,49	17,185	16,96
Masse par m² de plaque non posée*	kg	14	14	14	14	14

PLAQUES ONDULES ARDEX NT		Recouvrement 140 mm				
Longueur totale	m	1,220	1,525	1,830	2,135	2,440
Ecartement des pannes	m	0,540	0,693	0,693	0,665	0,545
Longueur utile	m	1,08	1,385	1,690	1,995	2,300
Surface utile	m²	1,053	1,35	1,648	1,945	2,243
Nombre de plaques/m²	st	0,95	0,74	0,607	0,514	0,446
Poids par plaque*	kg	11,61	14,51	17,41	20,32	23,22
Masse par m² posée*	kg	11,03	10,74	10,568	10,444	10,356
Masse par m² de plaque non posée*	kg	9,04	9,04	9,04	9,04	9,04

* Poids basés sur le taux moyen d'humidité

** Ceci est le poids total, donc avec les bacs 'Hydropack' complètement saturés.

Eternit sa
Kuiermansstraat 1
B-1880 Kapelle-op-den-Bos
Belgique
Tél +32 15 71 73 54
Fax +32 15 71 71 79
info@eternit.be
www.eternit.be
info: 0800/14.144



RPM Bruxelles • TVA BE 0466 059 066 • KBC BE52 4829 0980 6109
E.R.: Sarah Leysen • Publ. Et. n° 8760 - 0,5F - Avril 2016