

Toitures innovantes et durables

Ardoise Solesia



Premier fabricant français de matériaux de construction en ciment composite, Eternit est présent sur les marchés de la couverture, la façade, les travaux publics ainsi qu'en aménagement intérieur avec des solutions innovantes et performantes.

Engagés dans une démarche de développement durable, nous visons à atteindre une haute qualité de tous nos produits et prestations de service pour la satisfaction de nos clients. Au cœur de nos préoccupations, la qualité et la sécurité sont des valeurs fondamentales, prises en compte dans tous les aspects de nos activités.

Concevoir de nouvelles solutions toujours plus respectueuses de l'environnement, minimiser l'impact de nos activités et de nos produits actuels, coopérer avec nos clients pour optimiser notre service, tels sont les objectifs que nous poursuivons avec persévérance.

► **Certifications**

Notre organisation en matière de sécurité, qualité et environnement, répond aux exigences des normes OHASAS 18001, ISO 9001 et 14001. Nous travaillons ainsi pour l'amélioration continue de nos processus de fabrication, produits et services.

► **Tri, réduction et valorisation des déchets**

Réduire, réutiliser, recycler et trier les déchets chaque fois que cela est possible.

► **Evaluation de l'impact environnemental des matériaux**

Des analyses de cycle de vie sont faites sur nos produits et démontrent leur faible impact sur l'environnement.

Eternit : la fiabilité comme engagement durable

Eternit développe des gammes de produits en ciment composite dont les qualités intrinsèques s'adaptent à tous les besoins et laissent libre cours à toutes les formes de créativité.



Respect de l'environnement

Des analyses de cycle de vie sont faites sur les produits qui démontrent leur faible impact sur l'environnement.



Un matériau qui respire

Il est imperméable à l'eau, mais perméable à la vapeur d'eau.



Léger

Le matériau amène une faible charge sur la charpente ou l'ossature.



Ingélif

Insensible aux froids ou aux chaleurs les plus intenses, il conserve toutes ses qualités, sous tous les climats.



Imputrescible

Il est totalement insensible à l'humidité. Il résiste bien à la mousse et aux végétaux.



Pérenne

La nature et la qualité du matériau lui assurent un usage à long terme sans perdre ses propriétés.



Acoustiquement isolant

Grâce à sa masse volumique, il absorbe bien les sons et ne les réverbère pas.



Valeur thermique importante

Sans parler d'isolation, on sait que la conductivité thermique du matériau est particulièrement faible.



Incombustible

De par leur nature, les produits en ciment composite sont incombustibles, et bénéficient d'un classement A2-S1,d0 (équivalent à Mo).

Sommaire

PHOTOVOLTAÏQUE

A Savoir... 4

► **Ardoise Solesia** 5

Argumentaire 6

Fiche identité - Accessoires 8

Caractéristiques - Entretien 9

Principe général de mise en œuvre 10

Mise en œuvre 11

Fiche-type étude de projet 21

► **Eternit - Tenesol** 23

Argumentaire 24

Fiche identité - Entretien 26

Caractéristiques 27

Principe général de mise en œuvre 28

Mise en œuvre 29

Fiche-type étude de projet 40

VÉGÉTALISATION

A Savoir... 42

► **Verdura** 43

Argumentaire 44

Fiche identité 46

Caractéristiques 47

Entretien 49

Principe général de mise en œuvre 49

Mise en œuvre 50

Fiche-type étude de projet 65

Compléments de Gamme 66

Site internet 67

Contacts 67

Photovoltaïque : à savoir...

Photovoltaïque : une électricité venue tout droit du soleil

Les panneaux photovoltaïques fournissent, **grâce au rayonnement du soleil**, un courant continu qui, transformé par un onduleur en courant alternatif, est injecté dans le réseau électrique d'EDF. Par sécurité, en cas de coupure ou de réseau défaillant, le système se déconnecte automatiquement du réseau public.

Une solution intégrée, c'est mieux !

Choisir une solution photovoltaïque intégrée au bâti permet de revendre à EDF l'électricité produite jusqu'à 0,58 €/kWh* selon le tarif 2010, avec revalorisation annuelle (cf. arrêté ministériel du 12 janvier 2010).

C'est également faire le choix de **préserver l'esthétique** de la toiture.

Produire et vendre de l'électricité photovoltaïque : un engagement environnemental, mais également une source de revenu

A l'heure où les énergies fossiles s'épuisent, l'énergie solaire est une **solution d'avenir**, renouvelable, propre et rentable.

Devenir producteur d'énergie solaire, c'est s'impliquer activement dans la lutte contre l'effet de serre, tout en ajoutant une plus-value au bâtiment : en plus de leur fonction protectrice, les toitures deviennent actives car productrices d'énergie.

C'est également effectuer un **investissement rentable** grâce à la revente de l'électricité.

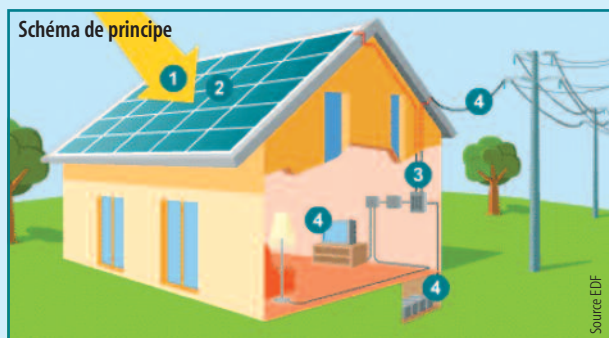


Schéma de principe

- 1 le rayonnement solaire (variant en fonction de la localisation, de la pente et de l'orientation de la couverture).
- 2 les capteurs photovoltaïques transforment la lumière en électricité ;
- 3 l'onduleur rend cette électricité compatible avec celle du réseau EDF et l'installation intérieure ;
- 4 un raccordement au réseau permet ensuite la vente à un tarif préférentiel.

Les mesures incitatives **POUR LES PARTICULIERS**

- > **Tarif d'achat élevé par EDF** pour des installations intégrées (0,58 €* en métropole continentale - tarif 2010).
- > **Crédit d'impôt de 50 %** sur le coût d'équipement d'une installation < 3 kWh, déduction faite des autres aides, avec un plafond selon la taille du foyer.

Watt crête et kWh, deux unités à ne pas confondre

Puissance de référence

Le Watt crête (Wc ou Wp) est l'unité de puissance théorique d'un module photovoltaïque, dans des conditions d'inclinaison, d'orientation et de température optimales (éclairage 1000 W/m², T de 25°C...). C'est l'unité qui permet de comparer les systèmes photovoltaïques entre eux.

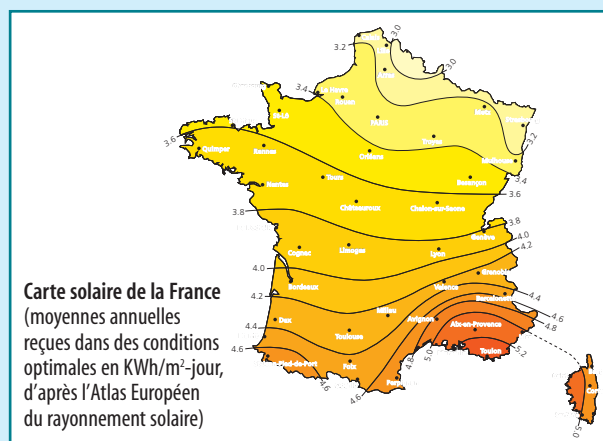
Energie produite

Le kilowatt / heure (kWh) est l'unité d'énergie produite dans la réalité, vendue à EDF.

Les facteurs de rendement

Le **rayonnement solaire** est le premier facteur de rendement photovoltaïque.

Il varie suivant plusieurs facteurs : la localisation du chantier, la saison, l'altitude, les conditions météo, l'heure de la journée.

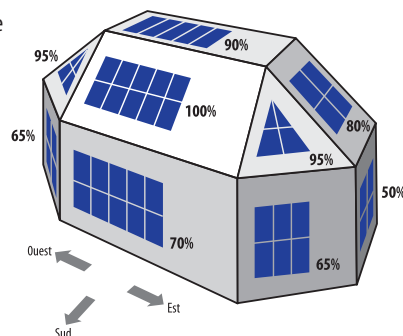


Carte solaire de la France (moyennes annuelles reçues dans des conditions optimales en kWh/m²-jour, d'après l'Atlas Européen du rayonnement solaire)

L'**orientation et l'inclinaison** des modules photovoltaïques impactent également la production électrique.

Inclinaison de 30 ° (58% de pente) et une orientation plein sud sont les conditions optimales.

Aperçu du pourcentage de rayonnement reçu par un générateur qui n'est pas idéalement orienté.



- > **TVA à taux réduit** de 5,5 % sur l'équipement et la main d'œuvre pour les particuliers sur les résidences principales de plus de 2 ans.
- > **Taux d'intérêts préférentiels** pour financement via Livret de Développement Durable (ex-Codevi).
- > **Aides de l'Ademe, Anah.**
- > **Aides régionales ou locales.**

* Bâtiments à usage principal d'habitation (neuf et rénovation) et d'enseignement ou de santé (rénovation de plus de 2 ans).



Ardoise Solesia



Une solution esthétique et rentable

Leader sur le marché des ardoises fibres-ciment, Eternit dispose d'une expertise éprouvée en couverture. Depuis longtemps engagée dans des démarches environnementales, Eternit enrichit aujourd'hui son offre en proposant une solution photovoltaïque complète pour ses ardoises.



► Performances et rentabilité

Le rendement de la solution photovoltaïque d'Eternit est élevé et garanti dans le temps.

Puissance photovoltaïque = 33 Wc par ardoise Solesia soit 127 Wc /m² de couverture.



► Des couvertures qui gardent toutes leurs fonctionnalités

Les ardoises photovoltaïques Eternit s'adaptent aux architectures des habitats et préservent le confort d'utilisation. Elles offrent la possibilité **d'équiper ou de rénover les couvertures en ardoises** de format 45 x 30 cm (sans re-liteaunage de l'ensemble du versant de toiture – sauf état de vétusté constaté) à partir de l'étude des plans du projet et de son exposition au soleil. De plus, l'étanchéité est éprouvée par des tests en soufflerie réalisés au CTMNC.

► Une solution esthétique

Parfaitement compatible avec les ardoises 45 x 30 cm d'Eternit, les ardoises photovoltaïques Solesia s'intègrent totalement à la couverture et préservent ainsi le cachet des bâtiments.

► L'intégration synonyme de tarif préférentiel

Les ardoises photovoltaïques Solesia permettent de bénéficier de la prime d'intégration au bâti et de revendre à EDF l'électricité produite à 0,58 € /kWh* selon le tarif 2010, avec revalorisation annuelle (cf. arrêté ministériel du 12 janvier 2010).

► Un investissement productif

Avec leur haut niveau de performances, les couvertures en ardoises Solesia sont un véritable placement financier, rentable sur 10 à 12 ans (dans des conditions optimales, exposition plein sud, en Bretagne, sans aides régionales et exploitation totale du crédit d'impôt).

► Garantie

Le savoir-faire Eternit est mis au service de cette nouvelle solution pour apporter un niveau élevé de garantie et de qualité : ardoises Solesia garanties 25 ans (à 80 % de leur performances), onduleurs garantis 5 ans extensibles.

* Bâtiments à usage principal d'habitation (neuf et rénovation) et d'enseignement ou de santé (rénovation de plus de 2 ans).

► Une mise en œuvre simple et rassurante

Aucune modification des traditions de pose, pour une étanchéité irréprochable !

Les modules Eternit sont pré-câblés et pré-équipés de connecteurs rapides pour faciliter la fixation.

Eternit est à vos côtés pour vous aider et vous conseiller à chaque étape de votre projet.

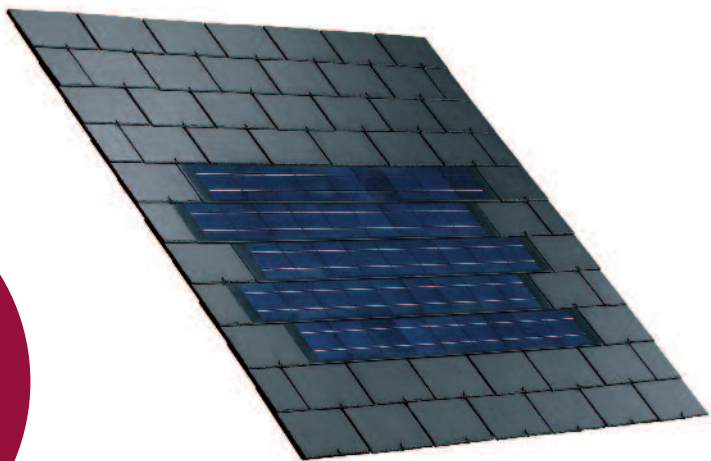
► Une démarche environnementale

Solution d'avenir, renouvelable, propre et rentable, le système photovoltaïque Solesia est un choix engagé pour le respect de notre environnement.

► Une valeur ajoutée pour l'habitat

Les constructions s'appuyant sur les énergies renouvelables seront celles de demain. Les équipements «verts» tels que le photovoltaïque, vont devenir un critère d'entrée et de valorisation important dans les programmes constructifs.





LE PRINCIPE

Le système photovoltaïque Solesia ardoise est un procédé innovant et esthétique entièrement intégré dans une toiture en ardoises fibres-ciment Eternit.

Composition des cellules :

- Cellule en silicium polycristallin (la plus répandue et la plus expérimentée du marché), de type texturisé, pour optimiser l'absorption de la lumière.
- Laminé en verre trempé de haute résistance, anti réfléchitif et sans cadre métallique.
- Couche de Tedlar gaufré en sous-face, pour limiter les remontées d'eau de pluie par capillarité et masquant les circuits électriques pour une bonne intégration des cellules.

Chaque cellule, puis chaque ardoise photovoltaïque subissent un contrôle qualité minutieux.

LES ACCESSOIRES

Vis de fixation des ardoises Solesia

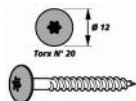
Les ardoises Solesia sont livrées avec des fixations bois de type Torx Panel bois de la société Etanco.

Description : vis à bois tête bombée

Dimensions : diamètre 4,8 mm

longueur 38 mm

Matériaux : acier inox A2



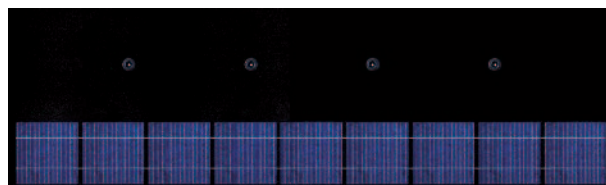
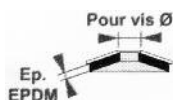
Les vis sont munies d'une rondelle d'étanchéité de type Rondelle Vulca inox de la société Etanco pré-montée en usine.

Description : rondelle d'étanchéité sous tête de vis

Dimensions : diamètre extérieur 13,8 mm

diamètre intérieur 6,1 mm

Matériaux : métal + EPDM



Ardoise photovoltaïque Solesia



Ardoise Kergoat



Ardoise Orléane

Les ardoises photovoltaïques Solesia sont compatibles avec les ardoises fibres-ciment Kergoat 45 x 30 et Orléane 45 x 30 et se posent à pureau entier (double recouvrement) sans l'utilisation d'accessoires spécifiques complémentaires pour assurer l'étanchéité de la couverture.

Toutes deux de teinte bleue anthracite, de forme rectangulaire et d'épaisseur similaire, les ardoises Eternit et les ardoises photovoltaïques Eternit sont faites l'une pour l'autre !

Une fois posées les ardoises Solesia remplacent 5 ardoises fibres-ciment 45 x 30 Eternit tout en assurant l'étanchéité de la couverture.

Le recouvrement des ardoises Solesia est de 110 mm.

Les ardoises Solesia sont fixées sur des liteaux bois doublés, de dimensions standards du marché (15 x 38, 18 x 40 ou 18 x 50) à l'aide de 4 vis munies d'une rondelle d'étanchéité.

Le boîtier électrique est invisible car situé en sous face de l'ardoise Solesia. Il est muni de câbles de connection pour assurer un raccordement des modules entre-eux.

La rallonge pré-cablée de connection

Les ardoises Solesia sont livrées avec des câbles pré-montés de connecteurs MC4. Ces derniers permettent de connecter les différentes colonnes d'ardoises Solesia entre elles.

La longueur des câbles dépend de la configuration de la toiture. Différentes longueurs sont disponibles : 2 m, 5 m, 10 m et 25 m.

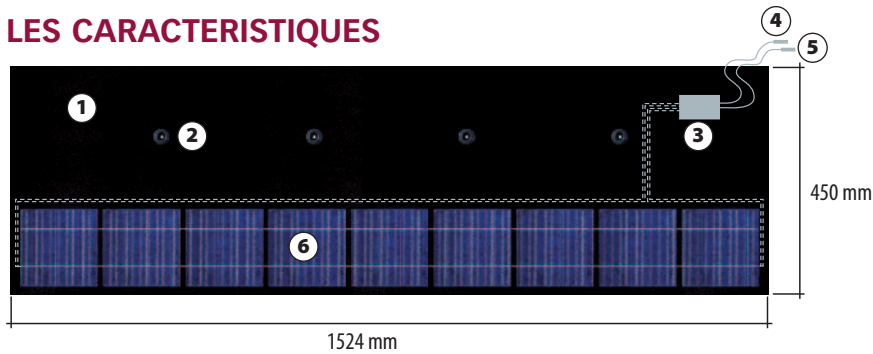


L'onduleur

Les onduleurs sont livrés avec les ardoises Solesia. Leur type et leur nombre sont définis selon la configuration et la puissance installée sur la couverture.

Les équipements électriques demandés par l'UTE C15-712 tels que le sectionneur en partie DC (courant continu), les parafoudres et le disjoncteur en partie AC (courant alternatif) sont à prévoir par un électricien qualifié (type QualiPV Elec ou équivalent) qui se chargera du raccordement du générateur photovoltaïque à l'onduleur et au compteur EDF.

LES CARACTERISTIQUES



- ① Ardoise Solesia Eternit
- ② Perçage du verre + entretoise plastique
- ③ Boîtier électrique de type IP65 avec 1 diode by-pass
- ④ Connecteur mâle de type MC4
- ⑤ Connecteur femelle de type MC4
- ⑥ Cellule polycristalline 156 x 156 mm

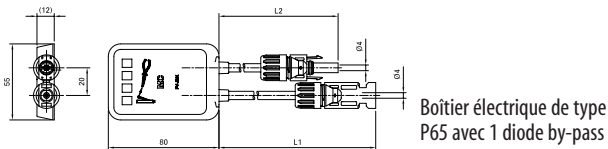
L'ardoise Solesia est composée de 9 cellules polycristallines de 156 x 156 mm. Celles-ci sont enclavées dans de l'EVA (Ethyl Vinyl Acétate) entre une couche de verre trempé hautement transparent pour la partie supérieure et en face arrière un polymère haute performance (Tedlar) de couleur noir.

Le Tedlar en face arrière est légèrement structuré (relief) sur 170 mm en partant du bas de l'ardoise, afin d'éviter les remontées d'eau par capillarité.

L'ardoise Solesia est de dimension 1524 x 450 mm. Elle possède 4 percements munis d'une entretoise plastique (polyamide).

Un boîtier électrique est placé en sous face de l'ardoise Solesia. Il est muni de câbles de connection afin d'assurer un raccordement des modules entre eux. Ce boîtier est invisible une fois l'ardoise Solesia installée.

Deux connecteurs rapides et étanches type MC4 pour la protection des personnes lors du raccordement, l'une mâle et l'autre femelle, sont disposés à l'extrémité des câbles de raccordement.



Boîtier électrique de type P65 avec 1 diode by-pass

Largeur totale (mm)	1524
Longueur totale (mm)	450
Longueur utile (mm)	170
Epaisseur de l'ardoise photovoltaïque (mm)	4,5
Poids total du panneau (kg)	± 6,6
Poids au m ² de couverture (kg/m ²)	± 25,1
Taille de cellules (mm x mm)	156 x 156
Nombre de cellules par panneau	9
Disposition des cellules	1 x 9
Type de cellule	Polycristallin texturisé
Puissance Wc / module Eternit	33
Puissance Wc / m² de couverture	127
Tolérance (Wc)	± 1
Tension à puissance max. V _{pm} (V)	4,57
Intensité à puissance max. I _{pm} (A)	7,3
Tension circuit ouvert Voc (V)	5,94
Courant de court circuit I _{sc} (A)	7,95
Tension maximale du système (V)	1000
Temp. Coeff. Tension (mV/°C)	- 2,2
Temp. Coeff. Courant (mA/°C)	5,6
Temp. Coeff. Puissance (%/°C)	- 0,45
Température d'utilisation des cellules NOCT (°C)	45
Nombre de diode by-pass	1
Type de connectique	MC4
Type de câblage	2 x 0,7 m UV 4 mm ²

L'ENTRETIEN

En général, il n'est pas nécessaire de nettoyer les ardoises Solesia (auto-nettoyage par la pluie) du fait de la surface très lisse du verre et de l'exposition du rampant qui est peu favorable au développement des mousses et des salissures.

En cas d'encrassement important (exemple : déjections importantes d'oiseaux) qui pourrait entraîner une diminution de la puissance de l'installation solaire, le nettoyage devra être réalisé au jet d'eau (haute pression interdite) sans produit de nettoyage particulier et avec un objet non abrasif (éponge ou similaire).

Il est important d'éviter toute rayure sur les ardoises Solesia qui pourrait entraîner une diminution de la puissance des ardoises Solesia.

Il est conseillé de vérifier lors de l'entretien courant de la couverture fibres-ciment (fonctionnement des évacuations d'eaux pluviales, maintien en bon état d'ouvrages accessoires tels que solins, souches de cheminées, etc) l'installation solaire photovoltaïque, à savoir :

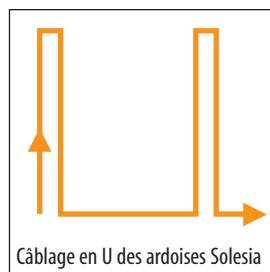
- le nettoyage des ardoises Solesia s'il y a lieu,
- le ramassage des feuilles entraînant une diminution de la puissance des ardoises Solesia,
- le maintien en bon état du support de la couverture et de la ventilation (entrée d'air et sortie d'air non obturées),
- le maintien de la fixation des ardoises Solesia sur les liteaux bois.

PRINCIPE GÉNÉRAL DE MISE EN ŒUVRE

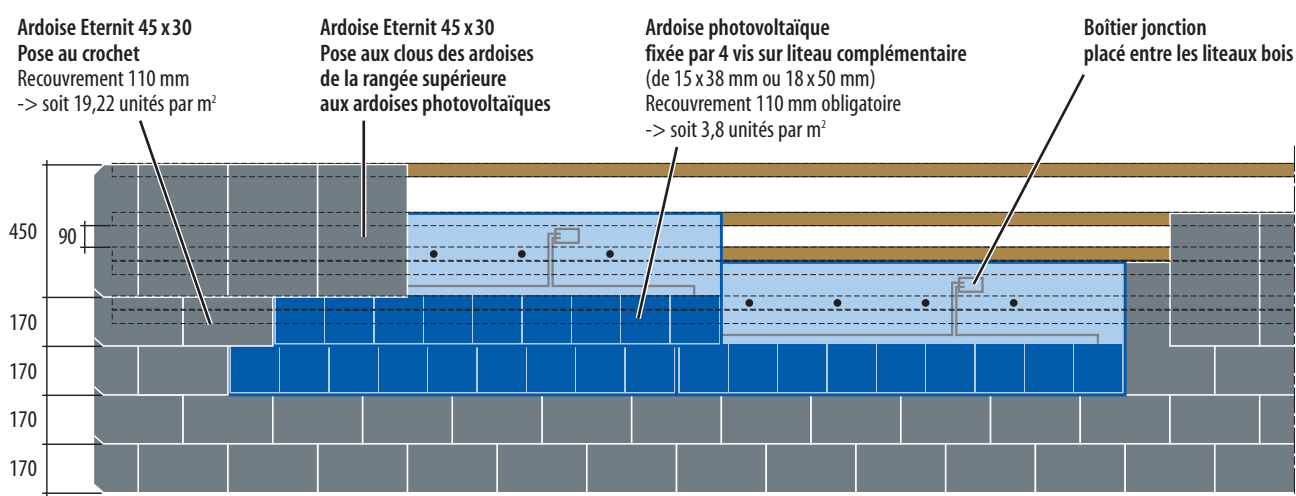
Les ardoises photovoltaïques Solesia d'Eternit sont compatibles avec les ardoises 45 x 30 cm. Aucun accessoire d'étanchéité complémentaire n'est donc nécessaire pour assurer l'étanchéité de la couverture au niveau des jonctions.

- 1 • **Effectuer un double liteaunage** sur la zone à équiper d'ardoises photovoltaïques.
- 2 • **Fixation** : les ardoises Solesia se posent de bas en haut avec 4 points de fixation par ardoise (vissage en partie haute).
- 3 • **Câblage** : les ardoises photovoltaïques se relient en série (en «U»). Les câbles principaux et intermodules doivent être liaisonnés par collier d'électricien (pour diriger et maintenir les câbles) et éviter les boucles.

- 4 • **Apporter une ventilation complémentaire** : afin d'optimiser le rendement des capteurs, une chatière est préconisée à chaque extrémité de la zone couverte en ardoises photovoltaïques (une entrée en partie basse et une sortie en partie haute).



Le système Ardoise Solesia ne possédant pas de structure métallique, ni de cadre métallique, il n'y a pas besoin de relier les ardoises Solesia à la prise de terre (simplicité de pose, gain de temps, moins de manipulation sur la couverture).



Production annuelle en kWh/an

dans des conditions optimales
(orientation sud, inclinaison 30°, sans ombrage)

Projet	Quantité (surface) nécessaire	Lille 800 kWh/kWc	Rennes 950 kWh/kWc	Pau 1200 kWh/kWc
2 kWc	60 (16 m ²)	1600	1900	2400
3 kWc	90 (24 m ²)	2400	2850	3600
4 kWc	121 (32 m ²)	3200	3800	4800
6 kWc	181 (47 m ²)	4800	5700	7200
9 kWc	272 (71 m ²)	7200	8550	10 800

Limites d'emploi

Pentes minimum à respecter en fonction de la carte climatique et des situations (voir page 11).

Les principes essentiels :

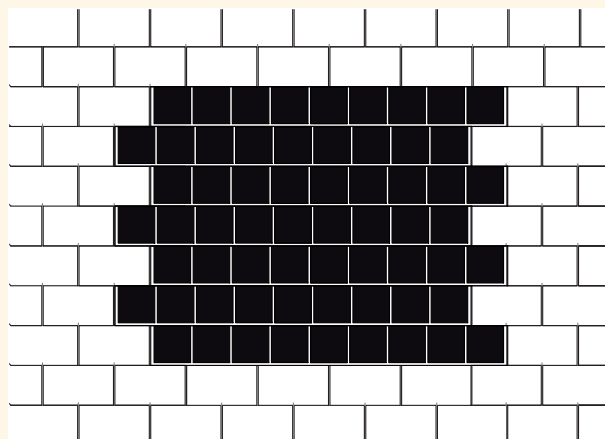
- ▶ Pente mini entre 50% (zone I normale) et 90 % (zone III exposée) sur rampant < 8 m.
- ▶ Emploi d'ardoises fibres-ciment 45x30 (uniquement) en périphérie du système.
- ▶ Recouvrement de 110 mm des ardoises fibres-ciment et Solesia.
- ▶ Liteaux de largeur maxi 50 mm.
- ▶ Liteaux de largeur mini 38 mm (autres largeurs, nous consulter).
- ▶ Respect strict de 6 mm entre les ardoises fibres-ciment positionnées en périphérie de la zone couverte par les ardoises Solesia.
- ▶ Les différentes colonnes d'ardoises Solesia sont connectées entre elles à l'aide de rallonges et une mesure de la tension au multimètre des différentes colonnes est préconisée.
- ▶ Zones périphériques de couverture sans ardoise Solesia : en rive = 1 ardoise minimum, à l'égout ou faitage = 3 rangées minimum.

MISE EN ŒUVRE DES ARDOISES PHOTOVOLTAÏQUES

Les ardoises Solesia se posent à pureau entier (double recouvrement) sans l'utilisation d'accessoires spécifiques complémentaires pour assurer l'étanchéité de la couverture.

Le recouvrement des ardoises Solesia est de 110 mm.

Les ardoises Solesia sont posées en quinconce et groupées afin de former un seul et même plan.



1 • Les pentes minimum en fonction des zones climatiques

Le recouvrement des ardoises Solesia étant fixé à 110 mm, les pentes minimum à respecter en fonction des zones climatiques (concomitance vent/pluie) I, II et III sont précisées dans le tableau ci-dessous.

Pente minimum pour la pose des ardoises Solesia à recouvrement fixe de 110 mm

	Rampant < 8 m	Rampant de 8 à 15 m
En zone I normale et protégée	50 % ou 27°	60 % ou 31°
En zone I exposée En zone II normale et protégée	60 % ou 31°	70 % ou 35°
En zone II exposée En zone III normale et protégée	70 % ou 35°	90 % ou 42°
En zone III exposée	90 % ou 42°	120 % ou 50°

Zones climatiques

La France est divisée en 3 zones climatiques, en considération de la concomitance vent/pluie :

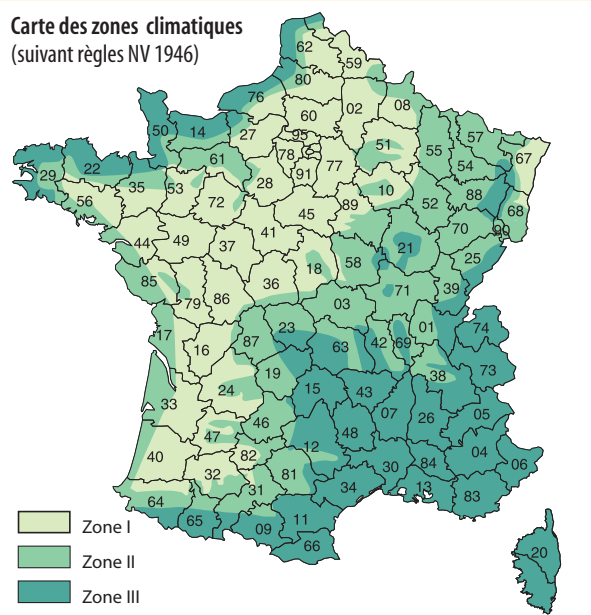
Zone I : tout l'intérieur du pays situé à une altitude inférieure à 200 m.

Zone II : côtes de l'Atlantique sur 20 km de profondeur, de Lorient à la frontière espagnole. Transition de 20 km environ entre la zone I et la zone III pour les côtes de la mer du Nord, de la Manche et de la Bretagne. Altitudes comprises entre 200 et 500 m.

Zone III : côtes de la mer du Nord, de la Manche et de l'Atlantique jusqu'à Lorient, sur une profondeur de 20 km. Vallée du Rhône jusqu'à la pointe des trois départements : Isère, Drôme, Ardèche. Provence, Languedoc-Roussillon, Corse. Altitudes supérieures à 500 m et jusqu'à 900 m. (Au-delà nous consulter.)

Nota : en cas d'incertitude quant à l'appartenance d'un lieu à une zone ou en présence de microclimats connus des prescripteurs locaux, il appartiendra aux documents particuliers du marché de le préciser.

Carte des zones climatiques (suivant règles NV 1946)



A ces zones générales, il convient de superposer les effets résultant de la situation locale, d'où, dans chaque zone, une subdivision en 3 types de situations correspondant à des surfaces localisées de très faible étendue par rapport aux zones :

Situation protégée : fond de cuvette entouré de collines sur tout son pourtour et protégé ainsi pour toutes les directions du vent. Terrain bordé de collines sur une partie de son pourtour correspondant à la direction des vents les plus violents et protégé pour cette seule direction du vent.

Situation normale : plaine ou plateau pouvant présenter des dénivellations peu importantes étendues ou non (vallonements, ondulations).

Situation exposée : au voisinage de la mer : littoral sur une profondeur d'environ 5 km, le sommet des falaises, les îles ou presqu'îles étroites, les estuaires ou baies encaissées et profondément découpées dans les terres. A l'intérieur du pays : les vallées étroites où le vent s'engouffre, les montagnes isolées et élevées (par exemple, mont Aigoual et mont Ventoux) et certains cols.

Service Technique :

tél.: 0821 236 436 / 0,12 € TTC/min - fax : 01 39 79 62 44 - photovoltaïque@eternit.fr
du lundi au vendredi : 8 h 30 / 12 h 30 - 13 h 30 / 17 h 30

MISE EN ŒUVRE DES ARDOISES PHOTOVOLTAÏQUES (suite)

2 • Implantation des ardoises Solesia sur la couverture

Les ardoises Solesia sont mises en œuvre sur la couverture en remplacement des ardoises fibres-ciment 45 x 30 sans jamais aller jusqu'aux rives latérales de la toiture.

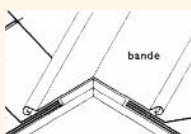
En fonction du type de traitement des rives latérales, il est important de respecter la mise en place d'au moins 1 ardoise fibres-ciment 45 x 30 entière.

Exemple :

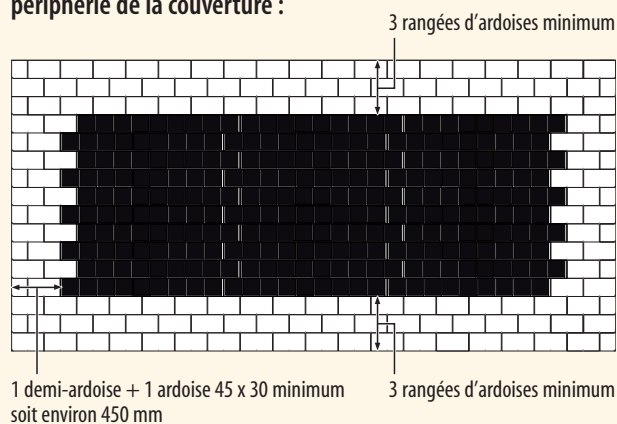
- **Rive droite** : au minimum 1 demi-ardoise + 1 ardoise 45 x 30 (soit environ 450 mm) avant la pose d'une ardoise Solesia.

- **Noues et arêtières** : au minimum 1 ardoise 45 x 30 pleine avant la pose d'une ardoise Solesia.

Dans le cas des arêtières, nous conseillons la réalisation des arêtières métalliques à une bande afin de gagner de la place sur la couverture en fonction des besoins.



Distance minimum de l'ardoise Solesia par rapport à la périphérie de la couverture :



3 • Type de fixation des ardoises fibres-ciment 45 x 30 en fonction des zones de vents

Type de fixation des ardoises de format 45 x 30 en fonction des zones de vents, de la situation et de la hauteur du bâtiment pour un bâtiment fermé

		Hauteur		
		10 m	15 m	20 m
En zone 1	normale	C	C	C
	exposée	C	C	2C + T
En zone 2	normale	C	C	C
	exposée	C*	2C + 1T	2C + 1T
En zone 3	normale	C*	2C + 1T	2C + 1T
	exposée	C**	2C + 1T	2C + 1T
En zone 4	normale	C**	2C + 1T	2C + 1T
	exposée	2C + 1T	2C + 1T	2C + 1T

C : pose au crochet

C* : pose au crochet en fil de diamètre 3 mm mini

C** : la pose au crochet en fil de diamètre 3 mm mini est limitée aux bâtiments de type R+1 ; au-delà, retenir la pose à 2 clous + 1 crampon tempête

2C + 1T : 2 clous + 1 crampon tempête

Régions de vent

Les règles NV65 modifiées divisent la France en 4 zones de vent et distinguent 3 types de sites : protégé, normal, exposé.

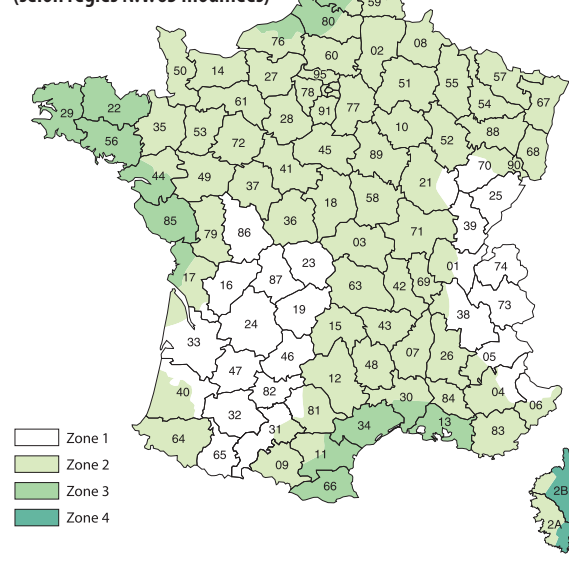
Site protégé (exemple) :

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

Site normal (exemple) :

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

Carte des zones de vent (selon règles N.V. 65 modifiées)



Site exposé (exemples) :

Au voisinage de la mer : le littoral en général (sur une profondeur d'environ 6 km); le sommet des falaises ; les îles ou presqu'îles étroites.

A l'intérieur du pays : les vallées étroites où le vent s'engouffre; les montagnes isolées ou élevées (exemple Mont Saint-Vincent) et certains cols. C'est ainsi que les stations comme Angoulême, Langres, Mont Saint-Vincent sont considérées en site exposé.

Service Technique :

tél.: 0821 236 436 / 0,12 € TTC/min - fax : 01 39 79 62 44 - photovoltaïque@eternit.fr
du lundi au vendredi : 8 h 30 / 12 h 30 - 13 h 30 / 17 h 30

MISE EN ŒUVRE DU SUPPORT ET DES ARDOISES 45 x 30

1 • Le litonnage principal

La longueur des liteaux principaux sera telle qu'ils portent au moins sur trois appuis (deux travées).

Le litonnage comprend des liteaux principaux sur toute la couverture et des liteaux complémentaires dans la zone couverte d'ardoises Solesia.

C'est l'opération principale de la couverture. Il faut y apporter le maximum de soin. L'entraxe et la régularité de pose des liteaux principaux permet :

- de respecter le bon recouvrement des ardoises fibres-ciment 45 x 30 Eternit et des ardoises Solesia et donc d'assurer l'étanchéité de la couverture,
- d'éviter qu'une partie des cellules polycristallines ne soient recouvertes par les ardoises de la rangée supérieure, entraînant une perte de production.

Le recouvrement de 110 mm des ardoises Solesia étant fixe, **l'entraxe des liteaux (pureau) E est de 170 mm** quelle que soit la pente du projet (voir tableau des pentes minimales en fonction des zones climatiques et de la situation en page 11).

Le clouage des liteaux doit être fait à raison d'un clou sur chaque appui.

2 • Le litonnage complémentaire

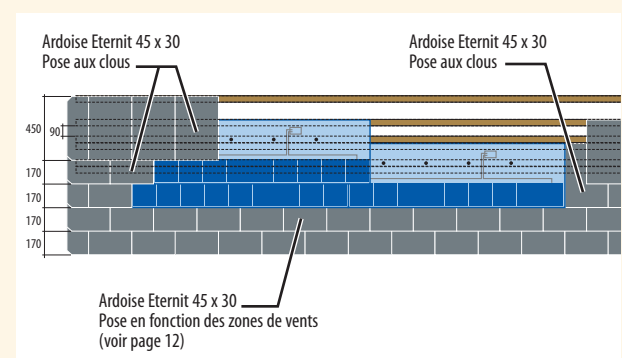
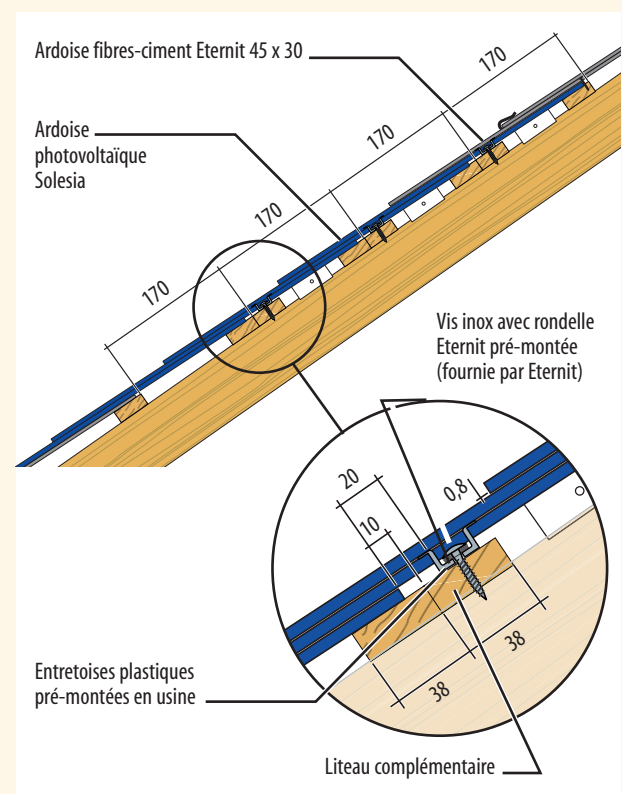
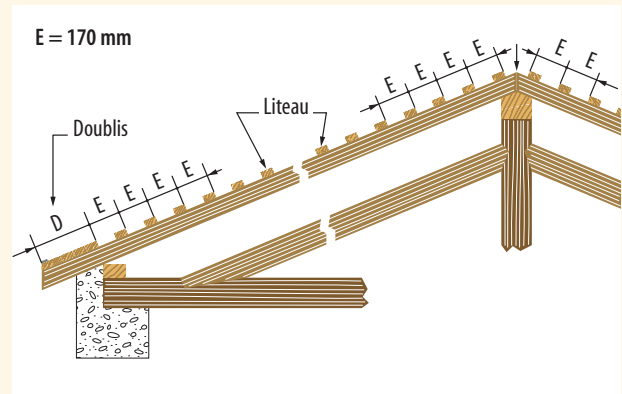
Les ardoises Solesia sont fixées par vissage après la mise en place d'un liteau complémentaire accolé à la face supérieure des liteaux prévus pour la pose des ardoises 45 x 30. Le liteau complémentaire à l'épaisseur du liteau principal et une largeur mini de 38 mm et maxi de 50 mm (autres dimensions de liteau, nous consulter).

Les ardoises Solesia sont fixées à l'aide de vis à bois en inox (fournies par Eternit, voir accessoires).

3 • Fixation des ardoises 45 x 30 en partie courante et périphériques

La pose des ardoises fibres-ciment 45 x 30 en partie courante respecte les règles de l'art du Document Technique Unifié (DTU) n°40-13 «Couverture en ardoise fibres-ciment» (décembre 2009). La pose s'effectue à l'aide de crochet pression, crochet pointe et de clous.

Les ardoises 45 x 30 en périphérie sont fixées par des clous sur toute la périphérie des ardoises Solesia, sauf la rangée inférieure qui se pose traditionnellement selon les zones de vent (voir schéma ci-contre).



Service Technique :

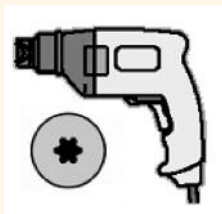
tél.: 0821 236 436 / 0,12 € TTC/min - fax : 01 39 79 62 44 - photovoltaïque@eternit.fr
du lundi au vendredi : 8 h 30 / 12 h 30 - 13 h 30 / 17 h 30

MISE EN ŒUVRE DES ARDOISES PHOTOVOLTAÏQUES SOLESIA

La mise en œuvre des ardoises Solesia doit être réalisée conformément aux prescriptions Eternit et à l'UTE C15-712 - guide pratique «installation photovoltaïque de l'Union Technique (installations basse tension)».

1 • Les outils de pose nécessaires

Visseuse + embout adapté Torx n°20



Cordeau à tracer



Echelle plate de circulation adaptée aux ardoises Solesia

Echelle plate munie d'une protection en sous-face (mousse ou carton) afin de ne pas rayer les ardoises Solesia lors de la pose.



Les ardoises Solesia se posent de bas en haut sur le rampant (de l'égout au faîtage) pour former une colonne. Les colonnes sont montées sur la couverture toujours de la gauche vers la droite.

Multimètre

(niveau de sécurité Class III)

+

Cordons adaptateurs de mesure avec connecteur MC4*

Ils permettent de mesurer la tension V_{co} en sécurité sans risque.

*disponibles chez Multicontact par exemple



Collier de serrage en plastique type Colson

+

Pince de serrage pour lien plastique



2 • Règles générales de connection des ardoises Solesia et des colonnes

Les ardoises Solesia de la 1ère colonne sont connectées entre-elles après leur mise en place sur le rampant. Une rallonge (câble avec connecteurs pré-montés) de longueur adaptée est ensuite utilisée pour connecter la dernière ardoise du haut de la colonne réalisée à la 1ère ardoise de la 2ème colonne.

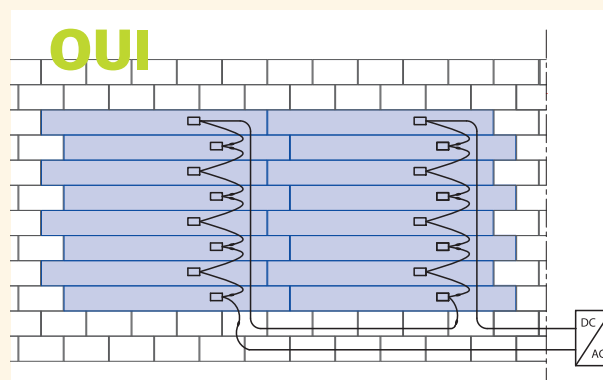
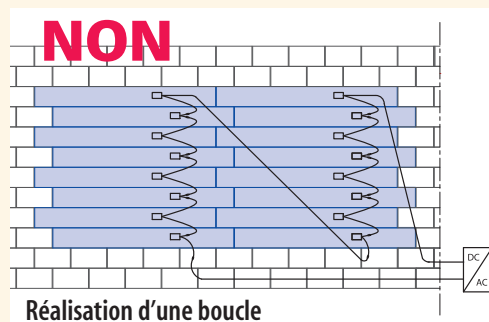
Cette rallonge est liaisonnée, à l'aide de colliers de serrage, aux câbles des boîtiers électriques des ardoises Solesia afin de la diriger et de la maintenir alignée à la colonne.

Cela permet de limiter les aires de boucle induites, favorables aux impacts de foudre.

Le câblage des différentes colonnes d'ardoises Solesia doit former un «U».

Etant donné que les ardoises Solesia sont de CLASS II et qu'elles ne possèdent pas de cadre métallique, il n'est pas nécessaire de relier l'ensemble des ardoises Solesia à l'aide d'un conducteur d'équipotentialité (mise à la terre d'un système photovoltaïque).

Exemple de réalisation d'un câblage de 2 colonnes d'ardoises Solesia



Service Technique :

tél.: 0821 236 436 / 0,12 € TTC/min - fax : 01 39 79 62 44 - photovoltaique@eternit.fr

du lundi au vendredi : 8 h 30 / 12 h 30 - 13 h 30 / 17 h 30

MISE EN ŒUVRE DES ARDOISES PHOTOVOLTAÏQUES SOLESIA (suite)

3 • Mise en œuvre des liteaux et des ardoises 45 x 30 périphériques

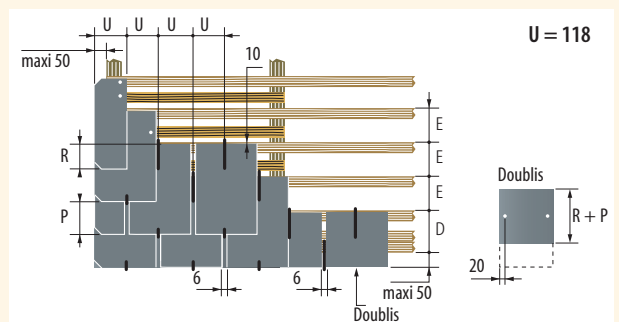
> Mise en place des liteaux complémentaires au droit de la zone recevant les ardoises Solesia

Les liteaux complémentaires doivent être accolés aux liteaux bois principaux déjà présents. Il faut veiller à laisser un espace suffisant pour le boîtier électrique de l'ardoise Solesia.

> Mise en place des ardoises fibres-ciment 45 x 30 périphériques, en rive et à l'égout

La longueur fixe de l'ardoise Solesia (1524 mm, multiple de 5 ardoises avec un espacement de 6 mm entre les ardoises) impose le strict respect d'un espacement de 6 mm entre les ardoises fibres-ciment positionnées en périphérie de la zone couverte par les ardoises Solesia.

Nous préconisons donc une pose, à l'avancement des ardoises Solesia et des ardoises fibres-ciment 45 x 30 d'égout.



4 • Détermination du positionnement des ardoises Solesia

> Réalisation du lignage sur les liteaux avant la pose des ardoises Solesia

Lignage vertical

Un lignage vertical est réalisé sur les liteaux bois afin de positionner les ardoises Solesia par rapport aux ardoises 45 x 30. Nous préconisons la réalisation d'1 trait au cordeau tous les 1524 mm et 1 trait décalé de 156 mm.

Lignage horizontal

Un lignage horizontal est réalisé sur les liteaux complémentaires à partir du chef de tête de l'ardoise 45 x 30 fibres-ciment.

Il est impératif de soigner la pose des ardoises Solesia. Un pureau de 170 mm est impératif afin que le recouvrement des ardoises Solesia entre-elles ne vienne pas masquer les cellules photovoltaïques.



Service Technique :

tél.: 0821 236 436 / 0,12 € TTC/min - fax : 01 39 79 62 44 - photovoltaïque@eternit.fr
du lundi au vendredi : 8 h 30 / 12 h 30 - 13 h 30 / 17 h 30

MISE EN ŒUVRE DES ARDOISES PHOTOVOLTAÏQUES SOLESIA (suite)

5 • Positionnement des ardoises Solesia

> Mise en place sur les liteaux de la 1ère colonne d'ardoises Solesia

La pose des ardoises Solesia s'effectue de bas en haut sur le rampant (de l'égout au faîtage) pour former une colonne. Les colonnes sont montées sur la couverture toujours de la gauche vers la droite.

La manipulation des ardoises Solesia exige de grandes précautions puisqu'elles ne possèdent pas de cadre métallique. Lors de la mise place, les ardoises Solesia doivent être portées à 2 mains ou éventuellement à l'aide d'une ventouse. Le boîtier électrique ne doit en aucun cas servir de poignée.

Les ardoises Solesia sont fixées par 4 vis inox (fourniture Eternit) au niveau des entretoises plastiques de la 1ère ardoise Solesia sur le liteau complémentaire (①).

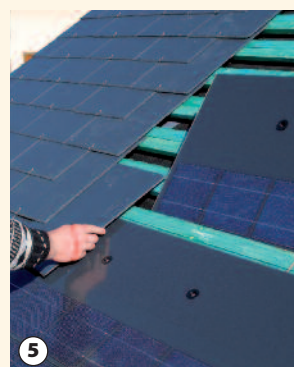
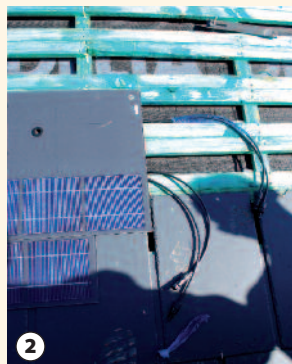
Avant la pose de l'ardoise Solesia suivante, il est conseillé de bien positionner les câbles du boîtier électrique entre les liteaux afin de faciliter la connection des ardoises Solesia entre-elles par la suite (②).

Au fur et à mesure de la pose des ardoises Solesia de la colonne (③ et ④), un remplissage à l'aide des ardoises 45 x 30 est réalisé en périphérie (⑤).

Les ardoises 45 x 30 périphériques sont fixées par clouage (et non par un crochet pointe) sur le liteau complémentaire.

> Connexions des ardoises Solesia entre elles

Après la pose de la 1ère colonne, les ardoises Solesia sont connectées entre elles simplement sur le côté droit de la colonne à l'aide des câbles munis des connecteurs mâles et femelles (type MC4) du boîtier (⑦).



⑥ Pose de la 1ère colonne d'ardoises Solesia



⑦

Service Technique :

tél.: 0821 236 436 / 0,12 € TTC/min - fax : 01 39 79 62 44 - photovoltaique@eternit.fr
du lundi au vendredi : 8 h 30 / 12 h 30 - 13 h 30 / 17 h 30

MISE EN ŒUVRE DES ARDOISES PHOTOVOLTAÏQUES SOLESIA (suite)

> Mise en place de la rallonge entre 2 colonnes d'ardoises Solesia

Une rallonge (câble avec connecteur pré-monté) de longueur adaptée est ensuite utilisée pour connecter la dernière ardoise du haut de la colonne réalisée à la 1ère ardoise de la 2ème colonne.

Cette rallonge est liaisonnée aux câbles des ardoises Solesia de la 1ère colonne à l'aide de collier de serrage afin de le diriger le long de la colonne (8).

> Mise en place de la rallonge de la 1ère ardoise Solesia

Le câble (mâle ou femelle) de la 1ère ardoise Solesia fixé sur la couverture est quant à lui connecté à une rallonge qui va se connecter directement à l'onduleur (9) et (10).

Après la réalisation de chaque colonne de l'installation solaire, nous conseillons de réaliser une mesure de tension de la colonne d'ardoises Solesia afin de vérifier la tension et donc le bon branchement des ardoises Solesia entre-elles.

Pour cela nous préconisons l'utilisation d'un Multimètre (niveau de sécurité Class III) et de cordons adaptateurs de mesure avec connecteur MC4 (voir p.12).

Les cordons adaptateurs permettent de mesurer une tension en sécurité sans risque d'électrocution.

> Mise en place de la 2ème colonne des ardoises Solesia

Après la mise en place d'une échelle munie d'une protection en sous-face (mousse plastique, carton, ...) afin de ne pas rayer les ardoises Solesia de la 1ère colonne (11), les ardoises Solesia sont fixées de la même façon que la 1ère colonne.

La connection des ardoises Solesia et des colonnes entre elles s'effectue de la même façon que précédemment (12).

> Fin de l'installation des ardoises Solesia

Passage des câbles en cas d'écran de sous-toiture

Le passage des câbles sous l'écran de sous-toiture doit être réalisé dans la mesure du possible entre deux lés de manière à ne pas le percer.

Dans le cas où le passage entre deux lés est impossible, un trou sera réalisé dans l'écran de sous-toiture puis une pièce sera rajoutée, type ruban adhésif, conformément aux prescriptions du fabricant de l'écran de sous-toiture.

Une fois l'installation terminée, elle doit être vérifiée avant son raccordement à l'onduleur. Comme précédemment, on utilise un multimètre pour tester la tension en circuit ouvert.

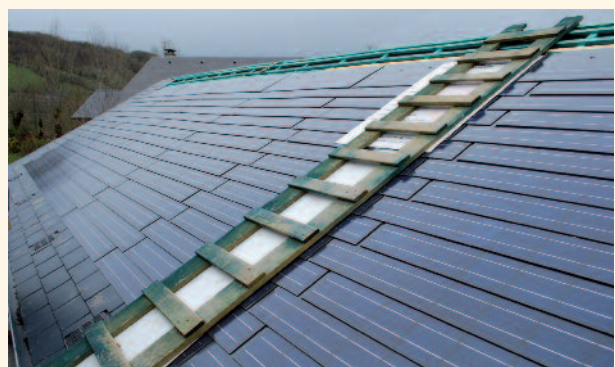
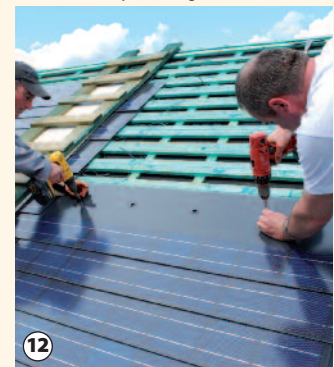
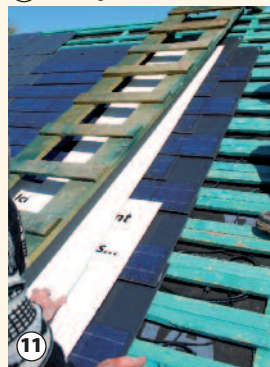
Les ardoises fibres-ciment 45 x 30 en haut de chaque colonne sont fixées sur un liteau complémentaire à l'aide de clous.



8 Liaison des câbles afin de limiter les aires de boucle induites, favorables aux impacts de foudre.



10 Rallonge connectée à la 1ère ardoise Solesia et qui se dirige vers l'onduleur



MISE EN ŒUVRE DES ARDOISES PHOTOVOLTAÏQUES SOLESIA (suite)

Pose de l'onduleur

La pose de l'onduleur et la connexion de l'installation solaire doivent être réalisées par un électricien qualifié (type Quali-PVélec ou équivalent)

Les instructions de montage de l'onduleur et du raccordement de l'installation solaire des onduleurs sont disponibles sur simple demande auprès du Service Technique Eternit (photovoltaïque@eternit.fr).

Rappel : il est impératif de mettre en place des signalisations électriques conformes à L'UTE C15-712 afin de signaler le danger lié à la présence de deux sources de tension (photovoltaïque et réseau public de distribution) sur le site.



Exemple : extrait du guide UTE C15-712

Recommandations de pose des onduleurs.

- placer les onduleurs le plus près possible des ardoises Solesia afin de diminuer les pertes au niveau des fils électriques entre l'onduleur et l'installation solaire.
- placer les onduleurs dans un endroit accessible, ventilé, et protégé de la pluie

Ventilation de la solution photovoltaïque Eternit

La conception de la ventilation doit prendre en compte les sections de ventilation nécessaires pour assurer une bonne durabilité des éléments de couverture (ardoises fibres-ciment, isolation, charpente, ...) et la ventilation pour assurer le bon rendement des ardoises Solesia.

1) Ventilation de la couverture

La ventilation de la sous-face de la couverture et de leur support doit être assurée dans tous les cas. La ventilation est généralement obtenue en ménageant à l'égout (entrée d'air) et au faitage (sortie d'air) des orifices linéaires de ventilation de section adaptée.

La section de ventilation doit être conforme aux prescriptions définies dans le Document Technique Unifié (DTU) n°40-13 «Couverture en ardoises fibres-ciment» (décembre 2009).

Dispositions simplifiées de ventilation des couvertures en ardoises sur locaux à faible ou moyenne hygrométrie.

Type de couverture	Section de ventilation ⁽¹⁾		Épaisseur minimale de la lame d'air de ventilation (mm)	Perméance maxi ⁽³⁾ (g/m ² mmHg)	
	cas courant	zones très froides ⁽²⁾		cas courant	zones très froides ⁽²⁾
	$S \geq P/3000$ Aux égouts : 1,67 cm ² /m ² Au faitage : 3,33 cm ² /m ²		-	0,3 ⁽⁴⁾	
	$S \geq P/800$ Aux égouts : 6,25 cm ² /m ² Au faitage : 12,50 cm ² /m ²	$S \geq P/2000$ Aux égouts : 2,50 cm ² /m ² Au faitage : 5,00 cm ² /m ²	E 1 = 20	0,5	0,02 ⁽⁵⁾

(1) Il s'agit du rapport entre la section totale (égout et faitage) des orifices de ventilation et la surface de la paroi P.

On distingue 3 cas :
 • S : entre isolant et Ardoises fibres-ciment,
 • S1 : entre écran et Ardoises fibres-ciment,
 • S2 : entre isolant et écran.

(2) Sont considérées comme zones très froides :
 • les zones où la température extérieure conventionnelle de base, au sens de la RT 2005, est égale à -9 °C,
 • les zones d'altitude supérieure à 600 m situées en zone climatique H1 telle qu'elle est définie par les règlements en vigueur.

(3) La conception et la réalisation de la paroi doivent respecter les valeurs indiquées. Toutefois le maître d'œuvre peut concevoir des parois de perméance différente sous réserve de prévoir les sections de ventilation correspondantes.

(4) Exemples de solutions :

- plaque de plâtre cartonné 10 mm + 150 mm de laine minérale,
- plaque de plâtre cartonné 10 mm + polystyrène (quelle que soit l'épaisseur).

(5) Exemples de solutions :
 • feuille d'aluminium 15 microns,
 • feuille de polyéthylène 100 microns,
 • feuille d'étanchéité.

Service Technique :

tél.: 0821 236 436 / 0,12 € TTC/min - fax : 01 39 79 62 44 - photovoltaïque@eternit.fr

du lundi au vendredi : 8 h 30 / 12 h 30 - 13 h 30 / 17 h 30

MISE EN ŒUVRE DES ARDOISES PHOTOVOLTAÏQUES SOLESIA (suite)

2) Ventilation des ardoises Solesia

Pour l'ensemble des systèmes intégrés en couverture, il est recommandé de ventiler la sous-face des panneaux photovoltaïques afin de diminuer les surchauffes pouvant diminuer leur rendement (perte de production).

Il est donc recommandé de bien ventiler les ardoises Solesia en partie basse et haute de chaque colonne des ardoises Solesia. Le type de ventilation va dépendre du positionnement des ardoises Solesia sur la couverture et du type de ventilation qui est réalisé en égout et en faîtage.

> Ventilation en partie basse

Ventilation non continue en partie basse :

Une chatière de ventilation est mise en place au niveau de chaque colonne d'ardoises Solesia.

Section de ventilation mini : 60 cm²/ml.

Ventilation continue en partie basse :

Lorsqu'une ventilation continue est réalisée en égout à l'aide d'un linteau ventilé et que les ardoises Solesia sont proches de l'égout, il n'est pas nécessaire de mettre une chatière de ventilation.

Si les 1^{ères} ardoises Solesia sont positionnées **à une distance de plus de 1,50 m de l'égout**, il est nécessaire de mettre en place une chatière de ventilation en bas de chaque colonne.

> Ventilation en partie haute

Ventilation non continue en partie haute:

Une chatière de ventilation est mise en place au niveau de chaque colonne des ardoises Solesia. Section de ventilation mini : 60 cm²/ml.

Ventilation continue en partie haute :

Lorsqu'une ventilation continue est réalisée au faîtage (faîtière d'aération 60 x 20 ventilée ou équivalent) il n'est pas nécessaire de mettre une chatière de ventilation si les ardoises Solesia sont proches du faîtage.

Faîtière d'aération 60 x 20 : section de ventilation 170 cm²/ml. Si les dernières ardoises Solesia sont positionnées **à une distance de plus de 1,50 m du faîtage**, il est nécessaire de mettre en place une chatière de ventilation en haut de chaque colonne.

> Pose d'un écran de sous toiture avec les ardoises Solesia

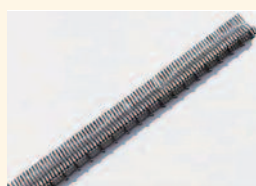
Il est conseillé de poser les ardoises Solesia au-dessus d'un écran de sous-toiture afin d'évacuer la condensation pouvant se créer sous les ardoises Solesia. Celui-ci doit bénéficier d'une homologation ou équivalent, classé W1 (résistance à la pénétration de l'eau) selon la norme EN 13859-1.

Service Technique :

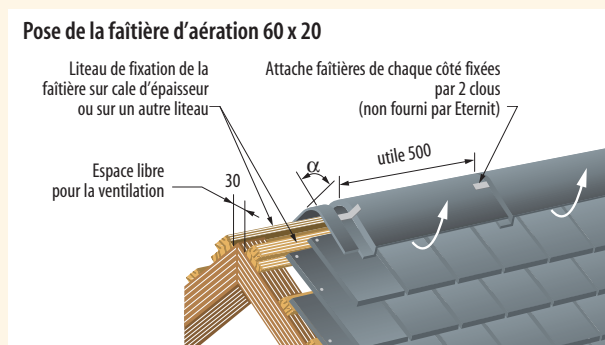
tél.: **0821 236 436** / 0,12 € TTC/min - fax : **01 39 79 62 44** - photovoltaïque@eternit.fr
du lundi au vendredi : 8 h 30 / 12 h 30 - 13 h 30 / 17 h 30



Pose de la chatière

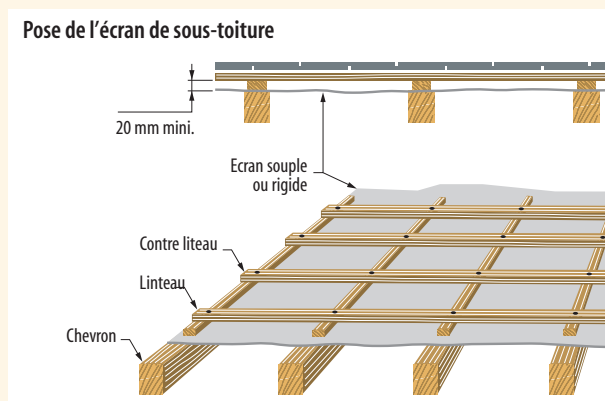


Exemple de closoir ventilé



Pose de la faîtière d'aération 60 x 20

Linteau de fixation de la faîtière sur cale d'épaisseur ou sur un autre linteau
Espace libre pour la ventilation
30
Attache faîtières de chaque côté fixées par 2 clous (non fournis par Eternit)
utile 500



Pose de l'écran de sous-toiture

20 mm mini.
Ecran souple ou rigide
Contre linteau
Linteau
Chevron

En aucun cas, l'écran ne peut être placé directement sur les liteaux. Il est indispensable qu'une circulation d'air s'établisse entre cet écran et la sous-face des ardoises. L'écran est fixé sur les chevrons par une contrelatte d'épaisseur mini 20 mm, de largeur mini 36 mm, clouée sur la face supérieure des chevrons (voir figure ci-dessous).

Dans le cas d'une pose sur volige, il est préconisé de poser un contre-linteau d'épaisseur 25 mm mini afin de pouvoir passer les câbles de connection des ardoises Solesia entre l'écran de sous-toiture et les liteaux.

SECURITE EN COUVERTURE

1 • Règles essentielles de sécurité

(Se référer au Décret du 8 janvier 1965 modifié et aux règlements départementaux de sécurité).

Les ouvriers doivent travailler sur des échafaudages, plates-formes, planches ou échelles, leur permettant de ne pas avoir à prendre appui directement sur la couverture.

Les échelles protégées en sous face (mousse ou carton) devront être utilisées afin de ne pas prendre directement appui sur les ardoises Solesia.

Ne pas utiliser de chaussures à semelles glissantes ou dépourvues de souplesse.

Eviter les concentrations de charges ou de personnes.

Ces règles doivent être respectées par toute personne circulant sur la couverture pendant ou après la pose.

Sur les couvertures comportant des équipements nécessitant un entretien régulier, il est souhaitable d'installer des dispositifs permanents de circulation.

2 • Procédure d'intervention ultérieure sur couverture

> Lors d'un entretien courant de la couverture

Procédure d'intervention :

- 1) Déconnexion de l'onduleur du réseau en ouvrant le disjoncteur AC placé entre l'onduleur et le compteur de production.
- 2) Déconnexion de l'installation photovoltaïque en ouvrant

l'interrupteur/sectionneur DC placé entre le champ photovoltaïque et l'onduleur.

- 3) Entretien de la couverture.
- 4) Reconnecter l'installation photovoltaïque en enclenchant de nouveau interrupteur/sectionneur DC.
- 5) Reconnecter l'onduleur au réseau en fermant le disjoncteur AC.

> Lors d'un changement d'ardoise Solesia

Dans le cas d'un bris de glace de la vitre ou d'endommagement des ardoises Solesia pouvant entraîner un risque de défaut d'isolement, les ardoises Solesia concernées devront être couvertes d'une surface opaque (bâche, tapis...).

Procédure d'intervention :

- 1) Déconnexion de l'onduleur du réseau en ouvrant le disjoncteur AC placé entre l'onduleur et le compteur de production.
- 2) Déconnexion de l'installation solaire en ouvrant l'interrupteur/sectionneur DC placé entre le champ photovoltaïque et l'onduleur.
- 3) Identification de la colonne et démontage en partie du haut de celle-ci des ardoises Solesia (sens inverse au montage).
- 4) Montage de la nouvelle ardoise Solesia conformément aux prescriptions Eternit.
- 5) Vérification du bon fonctionnement de la colonne d'ardoises Solesia concernée avec une mesure de sa plage de tension à l'aide d'un multimètre et des connecteurs adaptés.
- 6) Reconnecter l'installation photovoltaïque en enclenchant de nouveau interrupteur/sectionneur DC.
- 7) Reconnecter l'onduleur au réseau en fermant le disjoncteur AC.

DOCUMENTS DE REFERENCE

- Document Technique Unifié (DTU) n°40-13 «Couverture en ardoises fibres-ciment» (décembre 2009).
- Documentation technique Ardoises Kergoat / Orléane - Eternit SAS.
- Guide UTE C15 712 - Guide pratique «installation photovoltaïque» de l'Union technique de l'Électricité (installations basse tension).
- Fiche d'étude projet Eternit (chapitre 12).

ASSISTANCE TECHNIQUE

Selon la configuration des projets, Eternit peut réaliser sur demande, des plans câblages afin d'optimiser les aires de boucle induites, favorables aux impacts de foudre et le quantitatif des rallonges nécessaires à la connection des différentes colonnes en fonction de l'implantation des ardoises Solesia sur la couverture.

Eternit met également à la disposition de l'entreprise de couverture :

- la possibilité d'assistance technique aux professionnels pour le démarrage du projet,
- des conseils pour les démarches techniques et administratives.

Service Technique :

tél.: 0821 236 436 / 0,12 € TTC/min - fax : 01 39 79 62 44 - photovoltaique@eternit.fr
du lundi au vendredi : 8 h 30 / 12 h 30 - 13 h 30 / 17 h 30

FICHE-TYPE ETUDE DE PROJET

Renseignements sur le projet

Nature du bâtiment :

.....

.....

Localisation :

.....

.....

Architecte (si autre que vous) :

.....

.....

Maître d'ouvrage :

.....

.....

Maître d'œuvre :

.....

.....

Date prévue des travaux :

.....

.....

Dimensionnement projet photovoltaïque

Surface disponible pour les ardoises photovoltaïques :

..... m²

ou

Investissement maxi système photovoltaïque :

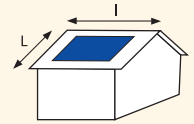
..... €

ou

puissance installée souhaitée :

..... Wc

Caractéristiques de la toiture



Dimension toiture :

Largeur du bâtiment (l) : m

Longueur du rampant (L) : m

Pente de la toiture : °

ou %

Orientation de la toiture

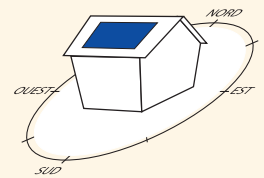
ou orientation du bâtiment :

..... ° / Sud

si non, orientation générale :

Sud Sud-Ouest Sud-Est

Est Ouest Nord



Situation par rapport au vent :

protégée normale exposée

Situation de la toiture en termes d'ombrage :

ombrages lointains

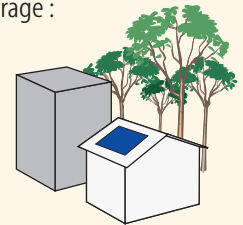
ombrages proches

aucun ombrage

si ombrage, précisez le type et la distance approximative :

.....

.....



Type de bâtiment :

neuf rénovation

si oui, type de couverture actuelle

.....

.....

Entraxe des chevrons :

350 mm 450 mm 600 mm autre : mm

non connu à ce jour

Ventilation :

Égout : liteau ventilé chatières

Faitage : faitage ventilé (précisez) :

chatières

Arêtiers :

en ardoises biaises

en Strackords

en faitières

Cette fiche est téléchargeable sur notre site www.ternit.fr

Pour obtenir votre étude de projet, merci de nous adresser cette fiche complétée, **accompagnée du plan d'ensemble et de la coupe des couvertures**, sans oublier vos coordonnées complètes.

Service Technique :

tél.: **0821 236 436** / 0,12 € TTC/min - fax : **01 39 79 62 44** - photovoltaique@eternit.fr

du lundi au vendredi : 8 h 30 / 12 h 30 - 13 h 30 / 17 h 30

Eternit : un savoir-faire qui se décline sur tous les marchés



COUVERTURE

Ardoises : Kergoat, Orléane, Artoit, Altinit, Trégor

En rénovation ou en neuf, un large choix de formes, formats ou coloris pour le respect de l'esthétique de la tradition avec les performances d'aujourd'hui.

Plaques ondulées : Coloronde, Coloragri, PO TN

Facile et rapide à mettre en œuvre les plaques ondulées s'adaptent à tous types de construction, pour des bâtiments esthétiques, intégrés et durables.

Plaques support de tuiles canal : Soutuile et Soutuisol

Des solutions économiques et sûres pour des couvertures traditionnelles et particulièrement résistantes aux vents violents.

FAÇADE

Clins pour bardage extérieur : Cédral et Opéral

Clins proposé en aspect lisse ou cèdre, Cédral offre toute la finesse du bois sans la fragilité et se complète des bandes de rive Opéral pour une finition soignée.

Panneaux de façade : Natura, Pictura, Naturalis Evolution, Textura

Des solutions performantes et créatives pour la réalisation de façades ventilées et l'isolation thermique par l'extérieur.

CONSTRUCTION / AMÉNAGEMENT

Aménagement intérieur : Hydropanel

Hydropanel est une plaque de construction sèche qui offre une solution complète pour cloisons, sols et plafonds

Produits de construction : Duripanel, Eterboard,

Des panneaux uniques pour répondre à des problématiques variées : construction bois, plancher, travaux publics, coffrages perdus...

Compléments de gamme : appuis de baie, gaines

Pour compléter ses gammes, Eternit propose une gamme complète d'appuis de baies et gaines adaptés à tous types de bâtiments.



CONTACTS

- ▶ Retrouvez l'ensemble des gammes Eternit sur notre site : **www.etermit.fr**
 - Des informations produits : documentations techniques et commerciales téléchargeables.
 - Des témoignages, une photothèque : plus de 200 réalisations référencées, la preuve par l'image de la pertinence de nos produits.
 - Des outils pour vous aider dans la réalisation de vos projets : convertisseur de pentes, calculateur Cédral, calculateur ardoises, docuthèque...



- ▶ Eternit lance **mon-toit-photovoltaïque.fr**, site dédié au photovoltaïque pour le grand public qui a pour vocation première d'aider les particuliers à trouver la solution photovoltaïque qui leur correspond, mais aussi, et en premier lieu, de les guider dans ce nouvel univers, au niveau du vocabulaire, des démarches administratives, des aspects fiscaux et bien sûr techniques.



▶ Le Service Technique Eternit

Ingénieurs et techniciens vous apportent leur assistance technique aux coordonnées suivantes :

tél. : **0821 236 436 / 0,12 € TTC/min**

fax : **01 39 79 62 44**

service.technique@etermit.fr

du lundi au vendredi : 8 h 30 / 12 h 30 - 13 h 30 / 17 h 30

▶ Le Service Clients Eternit

Un Service central pour vous accompagner dans la gestion de vos commandes et apporter une réponse rapide à une demande de documentation ou d'échantillons. Votre interlocuteur privilégié avec toute une équipe qui se mobilise pour vous et pour vos clients.

Un numéro de téléphone et un numéro de fax à utiliser : du lundi au vendredi : 8 h 00 / 12 h 00 - 13 h 30 / 18 h 00

▶ **N° Indigo 0 820 000 867**

N° Fax Vert 0 800 24 40 24

APPEL GRATUIT



Source: Eternit Belgique / Solech - 2008



Solutions de toitures innovantes et durables



Pour vos projets de rénovation, d'extension ou de construction neuve, Eternit développe des solutions performantes, fonctionnelles, esthétiques et durables. Systèmes photovoltaïques, toitures végétalisées, plaques support de tuiles, gamme d'ardoises et même bardages, sauront satisfaire toutes vos exigences.

www.eternit.fr

la fiabilité comme engagement durable

