

SOLUTION photovoltaïque Eternit-Tenesol



Une solution

> fiable

les savoir-faire d'Eternit et de Tenesol sont éprouvés et reconnus

> performante

le rendement est élevé et garanti dans le temps

> économique

excellent rapport coût d'investissement / rendement

> clés en main et «sur-mesure»

Eternit et Tenesol vous accompagnent tout au long de votre projet

Une démarche

> environnementale

l'énergie solaire est renouvelable, inépuisable et non-polluante

> intégrée

l'esthétique de la toiture est préservée

Une mise en œuvre

> simple

les principes de pose traditionnels de la couverture sont conservés

> rassurante

l'intégration du photovoltaïque ne touche pas à l'étanchéité (aucun perçage supplémentaire)

L'alliance de deux savoir-faire reconnus : une solution si évidente !

Eternit, spécialiste de l'enveloppe du bâtiment, et **Tenesol**, filiale de Total & EDF et leader français de l'énergie solaire photovoltaïque, experts dans leur industrie et leur métier respectifs, se sont associés pour développer **la seule solution photovoltaïque intégrée en fibres-ciment du marché**.

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.

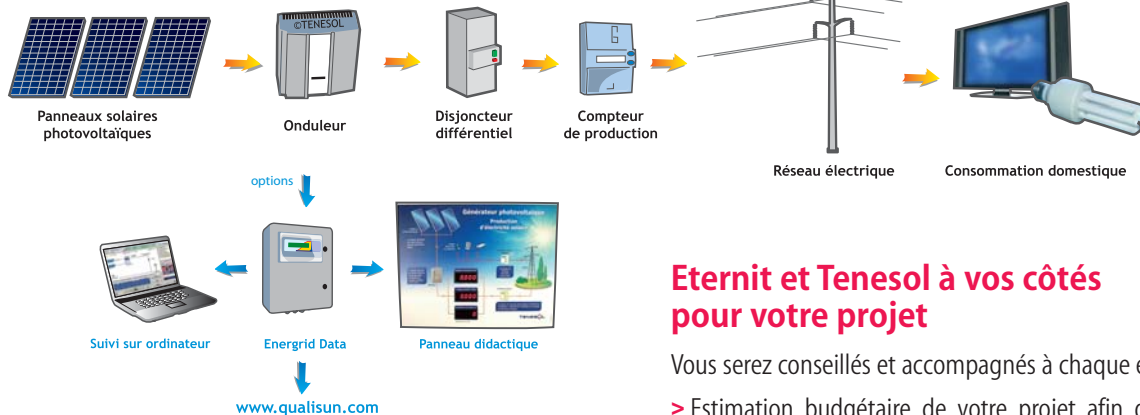
Devenir producteur d'énergie solaire, c'est s'impliquer activement dans la lutte contre l'effet de serre, tout en ajoutant une plus-value à votre bâtiment : en plus de leur fonction protectrice, vos toitures deviennent actives car productrices d'énergie.

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

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.

Schéma de principe



Une solution intégrée, c'est mieux !

Choisir la solution photovoltaïque Eternit-Tenesol, c'est choisir une solution photovoltaïque intégrée au bâti, permettant de revendre à EDF l'électricité produite à 0,601 € /kWh selon le tarif 2009, avec revalorisation annuelle (cf. arrêté ministériel du 16 juillet 2006).

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

Eternit et Tenesol à vos côtés pour votre projet

Vous serez conseillés et accompagnés à chaque étape :

- > Estimation budgétaire de votre projet afin de vous aider à valider votre capacité d'investissement.
- > Etude de faisabilité et établissement d'un mémoire technique.
- > Visite de chantier pour appréhender les spécificités de votre projet.
- > Etude d'exécution.
- > Suivi, coordination et réception du chantier.
- > Accompagnement dans les démarches techniques et administratives liées au raccordement de l'installation au réseau, et à la revente à EDF de l'énergie produite.
- > Télésurveillance (en option).
- > Maintenance et exploitation (en option).



La solution photovoltaïque intégrée qui respecte pleinement le bien-être animal

La solution photovoltaïque Eternit-Tenesol assure une production électrique photovoltaïque tout en offrant les atouts d'une toiture en fibres-ciment, traditionnelle à un bâtiment d'élevage :

- **Confort d'éclairage**, puisque le système permet de conserver les plaques éclairantes en cours de versant.
- **Ventilation naturelle** de la couverture, que le système Eternit-Tenesol permet de renforcer si nécessaire, par une pose dite « en écaille », pour un meilleur confort des animaux et une préservation de la structure du bâtiment.
- **Confort hygrométrique** (le support en fibres-ciment absorbe 25% de son poids en eau).
- **Confort thermique et acoustique.**

Pour des bâtiments économiques et durables

L'excellent rapport coût d'investissement/rendement de la solution photovoltaïque Eternit-Tenesol, et la qualité reconnue des composants, en font la solution idéale pour un investissement à long terme :



- Durée de vie de référence de **plus de 50 ans** du fibres-ciment (support en fibres-ciment inoxydable, incombustible et ingélfif).



- Fiabilité des modules Tenesol, reposant sur **plus de 25 ans d'expérience** en énergie solaire photovoltaïque.



« la solution idéale pour un investissement rentable »



Choisir Eternit-Tenesol, c'est choisir la sécurité et la fiabilité

La solution photovoltaïque Eternit-Tenesol est la solution idéale en couverture de bâtiments industriels et tertiaires, puisqu'elle assure :

- la sécurité et la fiabilité d'une **installation photovoltaïque livrée «clés en main»** par le leader français de l'énergie solaire.
- la **sécurité d'une prestation complète**, de l'accompagnement administratif en amont du projet, à la maintenance de l'installation au fil des ans.
- la sécurité en terme d'**étanchéité** de la couverture photovoltaïque, pour une exploitation sereine de votre bâtiment.



Une solution intégrée, fiable

Performance et rentabilité

Le rendement de la solution photovoltaïque Eternit-Tenesol est élevé et garanti dans le temps :

Puissance photovoltaïque :

Le module Eternit-Tenesol existe en plusieurs versions pour une optimisation de votre générateur :

	Puissance	
Wc / Module	115	120
Wc / m ² de couverture	95,0	99,1

La ventilation naturelle du module photovoltaïque par l'ondulation du support fibres-ciment permet d'optimiser le rendement électrique.

90% de puissance minimale au bout de 10 ans*

80% de puissance minimale au bout de 25 ans*

Les performances du système photovoltaïque Eternit-Tenesol assurent ainsi un excellent délai de retour sur investissement.

Des modules photovoltaïques à base de silicium cristallin pour un excellent compromis entre rendement et prix

Les modules Eternit-Tenesol utilisent la technologie des cellules cristallines à haut rendement.

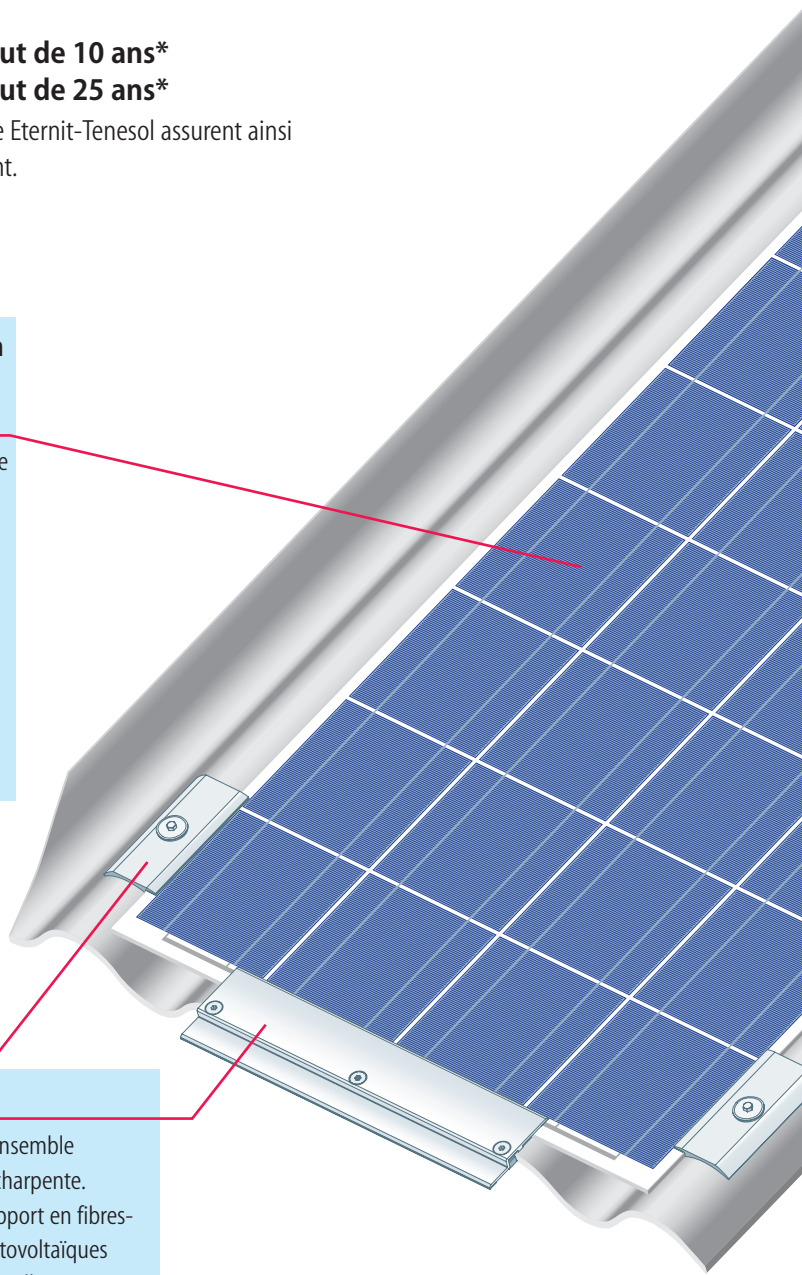
La structure «verre trempé / EVA / face arrière en polymère haute performance» minimise le poids, assure une parfaite étanchéité et protège durablement les cellules.

Chaque module fait l'objet d'un contrôle qualité individuel et d'une fiche numérotée de test de performance. En outre ces modules sont conformes à la norme IEC 61730.

Un système de fixation simple et exclusif

Les deux fixations latérales en aluminium fixent l'ensemble de la solution photovoltaïque Eternit-Tenesol à la charpente.

La fixation centrale en aluminium, pincée sur le support en fibres-ciment, assure la jonction entre deux modules photovoltaïques Eternit-Tenesol consécutifs dans le sens de la pente. Elle augmente la résistance à la dépression du système.



* Voir conditions de garantie modules Tenesol



Simple, modulaire et rentable

Un support fibres-ciment qui a fait ses preuves

Inoxydable, imputrescible, incombustible et ingélf, le fibres-ciment, contrairement à bien d'autres matériaux de couverture, est insensible à l'humidité et résiste à de nombreux parasites et agressions extérieures. Il bénéficie d'un classement de réaction au feu Euroclasse A2-s1, d0 (équivalent à M0).
Durée de vie de référence de plus de 50 ans.



Des modules photovoltaïques pré-câblés, facilement connectables entre eux

Les modules Eternit-Tenesol sont pré-câblés et pré-équipés de connecteurs rapides avec détrompeurs étanches, pour la protection des personnes lors des raccordements. Le boîtier de jonction électrique est invisible, placé au cœur du système.



Des onduleurs simples et modulaires

La gamme d'onduleurs Energrid Inverter convertit l'énergie électrique issue des modules en courant alternatif adapté au réseau électrique. Ce sont des onduleurs de connexion réseau à injection directe développés pour les générateurs photovoltaïques. Même par temps voilé, ils permettent la recherche du point de puissance maximale du générateur solaire photovoltaïques (MPPT) avec une grande précision. De plus, leur rendement de conversion énergétique est très élevé. Leur enveloppe de protection est étanche IP65. Enfin, ils sont compatibles internet via une centrale d'acquisition de données (en option).



Une centrale d'acquisition de données pour une gestion optimisée (option)

Energrid Data est une centrale d'acquisition de données associée à la gamme des onduleurs Energrid Inverter. Elle vous permet de mieux gérer votre installation, surveiller son fonctionnement et communiquer efficacement. Reliée à un site de télésurveillance et d'exploitation, vous bénéficiez d'un outil novateur et indispensable pour suivre en temps réel votre station photovoltaïque.



Des bâtiments qui gardent toutes leurs fonctionnalités

La solution photovoltaïque Eternit-Tenesol respecte les contraintes de conception de votre bâtiment pour un confort d'utilisation préservé :

- > **Possibilité de créer ou conserver des éclairants** en cours de versant pour le confort visuel.
- > **Possibilité de créer ou conserver une ventilation renforcée des couvertures** de bâtiments à forte hygrométrie, pour la pérennité des ouvrages, par une pose du système dite « en écaille ».
- > Dans le cadre d'une rénovation de couverture en plaques fibres-ciment, non obligation de remplacement total du versant.



Une solution environnementale, pour un développement durable

Aucune nuisance environnementale n'est induite par la mise en œuvre et l'exploitation de la solution photovoltaïque Eternit-Tenesol : production électrique sans mouvement mécanique, sans nuisance sonore, sans émission de polluants ou de déchets d'activité.

Une parfaite intégration au bâti

Le système intégré Eternit-Tenesol préserve l'esthétique des couvertures de vos bâtiments. Il permet également de revendre à EDF l'électricité produite à **0,601 €/kWh** selon le tarif 2009, avec revalorisation annuelle (cf. arrêté ministériel du 16 juillet 2006).

Les trois ondes centrales abaissées du support en fibres-ciment permettent l'encastrement total d'un module photovoltaïque spécifique. Les fixations latérales solidarisent le système complet à la charpente.



La preuve en chiffres

Solution Eternit-Tenesol

Située à Toulouse - Exposée plein sud - Inclinaison 15°

Surface : 460 m²

- > **Puissance globale : 46 000 Wc**
- > **Production estimée annuelle de 47 000 kWh/an**
- > **Production équivalente à 480,66 tonnes de CO₂, soit 2 403 300 kilomètres parcourus en voiture.**

Base de calculs :

- Durée de vie des modules photovoltaïques de 30 ans.
- Véhicule citadin : production de 3 tonnes de CO₂ par an sur une distance moyenne de 15 000 km.
- Moyenne européenne d'émission de carbone due à la production d'électricité : 340 g CO₂/kWh. (source ADEME).



FICHE technique

Données techniques du système photovoltaïque Eternit-Tenesol

Largeur totale (mm)	918	
Largeur utile (mm)	873	
Longueur totale (mm)	1585	
Longueur utile (mm)	1385	
Hauteur hors tout (mm)	57,5	
Poids par module (kg/module)	29	
Poids au m ² de couverture (kg/m ²)	24	
Puissance Wc / module Eternit-Tenesol	115	120
Puissance Wc / m² de couverture	95	99,1
Puissance minimale Wc / module	112,5	117,5
Puissance maximale Wc / module	117,5	122,5
Tolérance (Wc)	± 2,5	± 2,5
Tolérance (%)	± 2,2	± 2,2
Tension à puissance max. Vpm (V)	15,8	15,9
Intensité à puissance max. Ipm (A)	7,4	7,6
Tension circuit ouvert Voc (V)	19,6	19,7
Courant de court circuit Isc (A)	8	8,1
Taille de cellules (mm x mm)	156 x 156	
Nombre de cellules	32	
Disposition des cellules	4 x 8	
Type de cellule	Silicium cristallin	



Onduleurs



	EI2500	EI3300	EI5000
Caractéristiques d'entrée			
Puissance maximale (DC)	2750 Wc	3630 Wc	5500 Wc
Plage de tension photovoltaïque MPPT* (DC)	150 V - 450 V	150 V - 450 V	150 V - 450 V
Tension modules maximale (DC)	540 V	500 V	540 V
Courant nominal (DC)	8,6 A	13 A	17,2 A
Caractéristiques de sortie			
Puissance nominale (AC)	2500 W	3300 W	5000 W
Tension nominale (AC)	230 V, - 15%, + 10%		
Réglage tension réseau	plage programmable de - 20% à + 15%		
Fréquence	50 Hz		
Rendement	> 95,6%	> 96,0%	> 95,6%
Rendement normes européennes	> 94,6%	> 94,8%	> 94,6%
Informations générales			
Poids	14 kg	21,5 kg	32 kg
Température ambiante de fonctionnement	- 25 à + 60 °C	- 25 à + 70 °C	- 25 à + 60 °C
Humidité relative	0 - 95 %		0 - 98 %
Indice de protection	IP 65		
Dimensions			
Longueur	443 mm	410 mm	510 mm
Largeur	335 mm	410 mm	410 mm
Hauteur	150 mm	180 mm	180 mm
Certifications			
Normes	« Dispositif de coupure automatique avec une surveillance du réseau monophasé, conforme à DIN VDE V 0126-1-1:2006-02 »		
Garantie	Garantie standard 5 ans		

* MPPT : Recherche du point de puissance maximale du générateur solaire photovoltaïque.

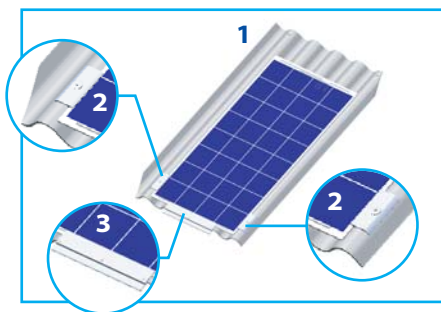


Une mise en œuvre simple et rassurante

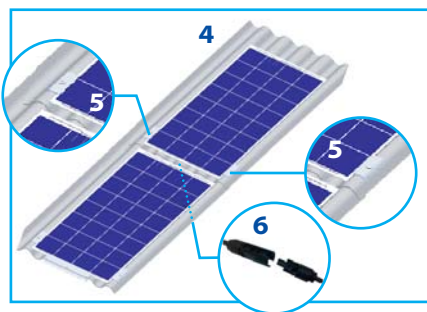
Règles de mise en œuvre des modules Eternit-Tenesol

- > Entraxe de panne fixe : 1,385 m
- > Recouvrement transversal fixe : 200 mm
- > Recouvrement longitudinal : 1/2 onde
- > 2 fixations latérales par module Eternit-Tenesol, en 1ère et 5ème ondes
- > 1 fixation centrale par module Eternit-Tenesol, en partie basse

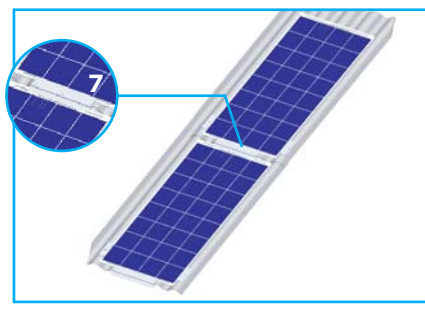
Etapas de mise en œuvre



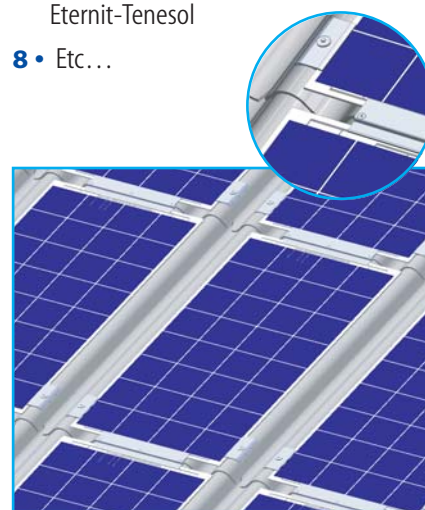
- 1 • Pose du 1er module Eternit-Tenesol sur les pannes
- 2 • Mise en place des deux fixations latérales du 1er module Eternit-Tenesol
- 3 • Mise en place de la fixation centrale en partie basse du 1er module Eternit-Tenesol



- 4 • Pose du 2ème module Eternit-Tenesol
- 5 • Mise en place des deux fixations latérales du 2ème module Eternit-Tenesol
- 6 • Interconnexion électrique des deux modules Eternit-Tenesol



- 7 • Mise en place de la fixation centrale en partie basse du 2ème module Eternit-Tenesol
- 8 • Etc...



Le passage des câbles électriques est réalisé dans l'épaisseur du module photovoltaïque Eternit-Tenesol (aucun câble n'est apparent en sous face de la couverture).

Les modules photovoltaïques Eternit-Tenesol sont adaptables aux plaques ondulées en fibres-ciment standard. Aucun accessoire spécifique (abergement) n'est donc nécessaire pour assurer l'étanchéité de la couverture en cas de jonction avec des plaques en fibres-ciment standard.

Pente minimum : 9% (soit 5,14°)



www.eternit.fr

Service Clients

► N° Indigo 0 820 000 867

0.15 € TTC/MN

Service Technique et Développement

Fax : 01 39 79 62 44

photovoltaïque@eternit.fr

Eternit 

an Etex GROUP company

www.tenesol.com

Service Commercial France

12-14, allée du Levant
69890 La Tour de Salvagny

Tél. : 04 78 48 88 50

Fax : 04 78 19 44 83

commercial.france@tenesol.com

TENESOL
GROUPES TOTAL & EDF