

# Installations solaires photovoltaïques en maison individuelle



INSTALLATIONS

La technologie solaire permet de produire de la chaleur ou de l'électricité d'origine renouvelable. Les capteurs solaires photovoltaïques sont utilisés pour produire de l'électricité grâce à l'énergie lumineuse du soleil. Contrairement aux idées reçues, ces installations ont des performances intéressantes même dans les régions peu ensoleillées et offrent une alternative durable à l'électricité conventionnelle.

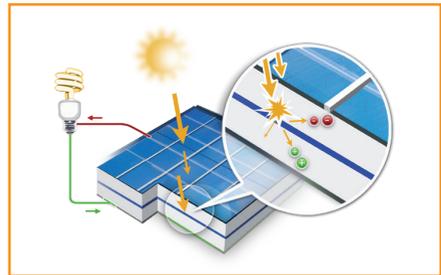
## PRÉALABLE

Avant de penser à produire de l'énergie, commencez par réduire vos consommations ! Améliorer l'isolation et opter pour un mode de chauffage et de production d'eau chaude performant limiteront vos besoins énergétiques. Il n'en sera que plus justifié d'en couvrir une partie grâce aux énergies renouvelables.

## Fonctionnement

Les capteurs photovoltaïques sont composés de matériaux semi-conducteurs, généralement du silicium. Lorsque les photons heurtent la surface de ce matériau, ils transfèrent leur énergie aux électrons qui se mettent en mouvement créant ainsi un courant électrique.

La technologie photovoltaïque la plus utilisée est la **technologie cristalline** qui représente près de 90% du marché mondial. Le **silicium polycristallin** est le plus courant et offre un rendement de 11 à 15 % pour des coûts de fabrication maîtrisés. Le **silicium monocristallin** possède un rendement légèrement supérieur (de 13 à 19 %), sa fabrication est en revanche plus coûteuse.



Principe de fonctionnement d'un module photovoltaïque  
(Source: Hespul)



Silicium polycristallin, à gauche, et monocristallin, à droite  
(Source: Syndicat des Energies Renouvelables)

## DÉFINITION

La puissance crête, exprimée en Watts-crête ( $W_c$ ), est la **puissance électrique** fournie par l'installation dans des **conditions optimales d'ensoleillement** (rayonnement solaire de  $1\,000\text{ W/m}^2$ ) et de température ( $25^\circ\text{C}$ ).

Cette puissance crête est dans les faits très rarement atteinte, l'ensoleillement dépendant

de nombreux facteurs (orientation, inclinaison, conditions météorologiques, ...).

Pour **atteindre la même puissance crête**, la surface de capteurs photovoltaïques nécessaire variera en fonction de leur rendement. Le coût rapporté à la puissance crête d'installation sera quasiment identique pour les différentes technologies.



## Le raccordement au réseau

L'électricité produite peut être soit stockée, soit injectée sur le réseau.

En zone urbaine, cette seconde solution est à privilégier. Elle permet d'éviter le recours à un dispositif de batteries, polluantes et coûteuses, et est par ailleurs rémunératrice.

**Plusieurs options sont possibles :**

- **Soit le producteur vend uniquement le surplus** de production qui n'est pas consommé instantanément,
  - **Soit il vend la totalité de sa production.**
- Aujourd'hui, cette option reste la plus avantageuse puisque le prix de vente du kWh produit reste plus élevé que le prix d'achat auprès des fournisseurs d'énergie.

### COMPOSITION D'UNE INSTALLATION RACCORDÉE AU RÉSEAU

Le **générateur photovoltaïque** ①, composé de capteurs photovoltaïques raccordés entre eux, produit un courant continu.

Ce courant continu doit être converti en courant alternatif afin d'être injecté sur le réseau. C'est le rôle de l'**onduleur** ②. Cet appareil doit être installé dans un local ventilé et à température ambiante.

Un **compteur de production** ③ permet de suivre la production de l'installation. Selon l'option de raccordement choisie, il sera positionné sur le même branchement que le **compteur de consommation** ④ (vente en surplus) ou en parallèle (vente en totalité).

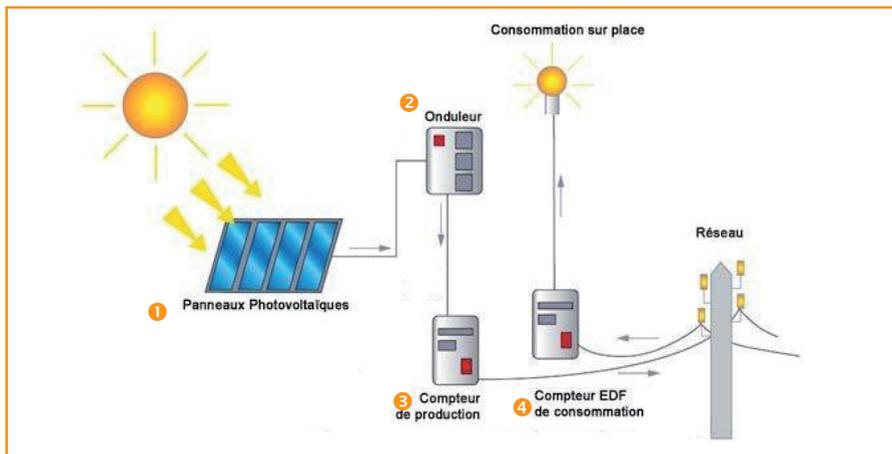


Schéma d'une installation photovoltaïque raccordée au réseau (Source: ADEME)

### RECOMMANDATIONS

Il est très important d'**éviter les masques**. La perte de rendement est en proportion bien supérieure à la surface de capteur occultée. Pensez à **anticiper** la croissance des arbres et renseignez-vous sur le caractère constructible du voisinage.

Pensez également à déposer une demande d'autorisation d'urbanisme, obligatoire en rénovation (déclaration préalable) comme dans le neuf (intégration à la demande de permis de construire).



## QUELQUES REPÈRES

- Orientation optimale des capteurs : Sud
- Inclinaison optimale par rapport à l'horizontale : entre 30 et 35°
- 1 kWc équivaut à environ 8 à 10 m<sup>2</sup> de capteurs en silicium polycristallin
- Productivité annuelle moyenne en Ile de France : 1000 kWh/kWc pour une inclinaison et une orientation optimale

## Quelques ordres de coûts

À l'installation, il faut compter 3 à 3,8 € HT / Wc pour une installation intégrée au bâti de moins de 3 kWc, soit **environ 3 500 € HT par kWc** (prix constatés en 2011, pose incluse).

À ce coût, il est nécessaire d'ajouter le coût de raccordement au réseau : environ 1000 € pour une configuration simple.

Les **coûts de fonctionnement** sont relativement minimes. Une installation de faible puissance ne nécessite aucun entretien particulier. Il est nécessaire de prévoir cependant un **remplacement de l'onduleur** tous les 8 à 10 ans, pour un coût allant de 0,3 €/Wc à 0,6 €/Wc.

Des **charges d'accès au réseau** (TURPE) sont également à prévoir. Elles sont facturées annuellement par le gestionnaire du réseau selon un barème indexé chaque année. À titre d'exemple, au 1er janvier 2014, le TURPE s'élève à 53,88 € HT pour les petites installations.

Enfin, une installation photovoltaïque peut engendrer un **surcoût de votre assurance habitation**. Renseignez-vous auprès de votre assureur.

*(Source des coûts indiqués: Hespul)*

## Dispositifs financiers disponibles

### • Les dispositifs nationaux

- **TVA à taux intermédiaire (10%)** pour les installations de puissance inférieure ou égale à 3 kWc.
- **Tarifs d'achat** : plus favorables aux installations intégrées au bâti afin de limiter l'impact visuel sur le paysage environnant, ils évoluent chaque trimestre.

### • Les subventions locales

- **Conseil Régional d'Ile de France** : Aide forfaitaire sur les frais de main d'œuvre dans la limite de 750 € ;
- **Communauté d'agglomération Grand Paris Seine Ouest** : Aide forfaitaire de 500 €.

**Attention**: veillez à effectuer vos demandes de subventions **avant** le début de vos travaux. Pour connaître les modalités précises de ces dispositifs, contactez notre Espace Info→Energie.

## À SAVOIR

La mention RGE (Reconnu Garant de l'Environnement) permet de s'assurer du savoir-faire de l'installateur dans son domaine d'activité. Le recours à un professionnel qualifié RGE est obligatoire pour bénéficier de la subvention de GPSO.

**POUR EN SAVOIR PLUS**

ADEME: <http://ecocitoyens.ademe.fr>

Photovoltaïque Info: [www.photovoltaique.info/](http://www.photovoltaique.info/)

Rénovation Info Service: [www.renovation-info-service.gouv.fr](http://www.renovation-info-service.gouv.fr)

Avis technique du CSTB (Centre Scientifique et Technique du Bâtiment): <http://www.cstb.fr>

Potentiel solaire sur le territoire de GPSO: <http://potentiel-solaire.sig-gpso.com>

**CONTACTS****Agence Locale de l'Énergie - GPSO Energie  
Espace Info→Energie**

 N° Vert **0 800 10 10 21**

[infoenergie@gpso-energie.fr](mailto:infoenergie@gpso-energie.fr)

[www.gpso-energie.fr](http://www.gpso-energie.fr)

**Les autres fiches techniques sur la même thématique :**

- Installations solaires thermiques: le chauffe-eau solaire individuel (CESI)
- Charte d'intégration des capteurs solaires
- Réhabilitation BBC d'une maison individuelle à Vanves
- Construction d'une maison passive et à énergie positive à Issy-les-Moulineaux

