



Les énergies  
renouvelables

# Le photovoltaïque raccordé au réseau

## Le photovoltaïque raccordé au réseau représente une filière émergente pour la production décentralisée d'électricité.

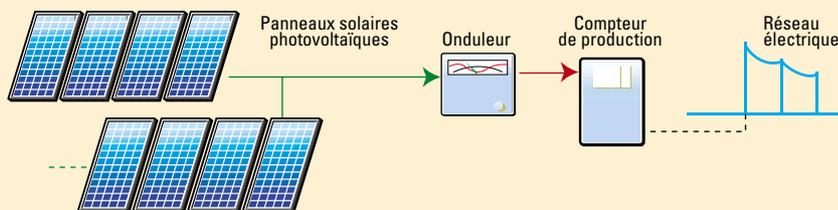
Toute personne disposant d'un habitat résidentiel, d'un bâtiment communal ou d'un autre lieu d'implantation susceptible de recevoir un champ de modules photovoltaïques, peut devenir un producteur d'énergie renouvelable en injectant toute ou partie de l'électricité localement produite dans le réseau de distribution public. EDF achète systématiquement l'énergie ainsi produite à des tarifs préférentiels, définis dans le cadre réglementaire fixé par les pouvoirs publics.

A ce jour, le développement massif du solaire photovoltaïque, en tant que moyen de production d'électricité raccordé au réseau, reste pénalisé par son coût de production encore très élevé. Dans le but de lever cet obstacle, EDF s'investit activement dans la recherche et dans le développement des technologies, notamment des cellules aux couches minces photovoltaïques.

## Comment fonctionne une installation ?

Une installation photovoltaïque se compose de modules solaires, eux-mêmes constitués de cellules photovoltaïques, à base de silicium le plus souvent. Ces générateurs transforment directement l'énergie solaire en électricité (courant continu). La puissance est exprimée en Watt-crête (Wc), unité qui définit la puissance électrique disponible aux bornes du générateur dans des conditions d'ensoleillement optimales.

Un ou plusieurs onduleurs convertissent le courant continu produit en courant alternatif à 50 Hz et 220 V. Selon le choix retenu, tout ou partie de la production est injecté sur le réseau public, et le reste est consommé par le producteur. Lorsque la production photovoltaïque est insuffisante, le réseau fournit l'électricité nécessaire.



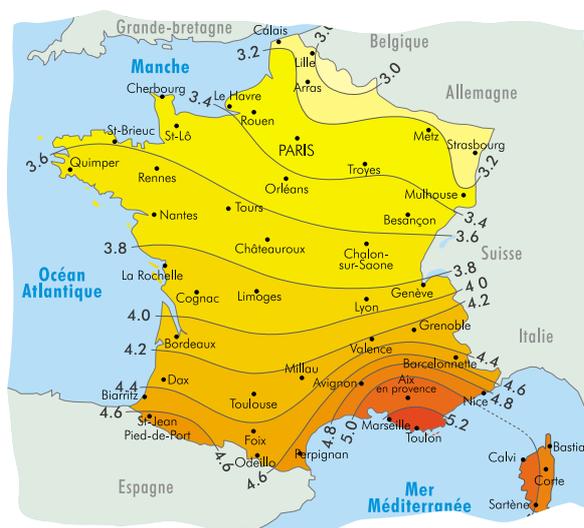
Dans des cas particuliers (principalement dans les DOM) il peut être avantageux d'adjoindre au générateur photovoltaïque un parc d'accumulateurs pour le stockage d'énergie. On parlera alors d'un système sécurisé, permettant de produire de l'électricité, même en cas de rupture de la fourniture d'énergie par le réseau public (intempéries, dévastations cycloniques, etc.).

## Combien d'énergie produit une installation photovoltaïque ?

La production d'électricité photovoltaïque est directement fonction de l'ensoleillement du lieu, et donc de sa localisation géographique, de la saison et de l'heure de la journée : elle est maximale à midi par ciel clair. La valeur maximale qui peut ainsi être enregistrée est d'environ 1000 W/m<sup>2</sup> (valeur dite de référence).

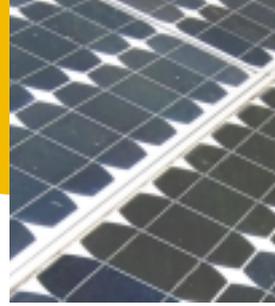
En prenant en compte les conditions géographiques ainsi que météorologiques, on constate que l'énergie moyenne varie entre 3 kWh/m<sup>2</sup> par jour dans le nord de la France et 5 kWh/m<sup>2</sup> par jour dans le sud (moyennes annuelles).

Les modules photovoltaïques commercialisés ont un rendement maximal de 14 %. Ainsi, pour une puissance du rayonnement solaire incident de 1000 W/m<sup>2</sup>, la puissance électrique disponible par m<sup>2</sup> de capteur est de l'ordre de 140 Wc, desquels il faut déduire les pertes dues au rendement global de l'installation. Par conséquent, la production photovoltaïque journalière pourra selon le lieu d'installation être comprise entre 0,25 et 0,4 kWh par m<sup>2</sup>. Pour une installation de 20 m<sup>2</sup>, soit environ 2,8 kWc, la production journalière se situera alors entre 5 et 8 kWh (voire légèrement plus dans les DOM).



Quand votre monde s'éclaire

**EDF**  
Electricité  
de France



## Que coûte l'installation d'un système photovoltaïque ?

**Un générateur raccordé au réseau (donc sans batterie)**

**coûte de l'ordre de 7 €/Wc.**

**Un générateur de 2,8 kWc coûtera alors environ 20 000 €, travaux d'installation compris.**

**Le prix de revient du kWh ainsi produit varie entre 0,3 € et 0,7 €, en fonction du site.**

**Des subventions (nationales ou européennes) existent, qui permettent de faire diminuer le prix des installations photovoltaïques.**

L'ADEME a mis en place un programme de subvention de ces générateurs – dans la limite des budgets gouvernementaux disponibles – attribuant des aides à hauteur de **4,6 €/Wc** jusqu'en 2004 (puis 3,8 Euro/Wc par la suite).

En 2003, les aides ont été plafonnées à **5 kWc** pour des particuliers, et **30 kWc** pour les secteurs collectif et tertiaire.

Les systèmes dits "sécurisés" (par l'adjonction de batteries) peuvent bénéficier d'aides plus importantes (**6,1 €/Wc** jusqu'en 2004 puis **4,9 €/Wc**).

Afin de pouvoir bénéficier des aides financières de l'ADEME, les générateurs doivent respecter un cahier des charges détaillé qui peut être obtenu auprès de ce même organisme (<http://www.ademe.fr>).

Par ailleurs, un crédit d'impôt à hauteur de 15 % du montant de l'équipement peut être accordé par l'administration fiscale.

L'énergie d'origine photovoltaïque est achetée par EDF (de manière générale : par le distributeur local) à un prix fixé par les pouvoirs publics (arrêté tarifaire publié au Journal Officiel du 14 mars 2002).

Pour prendre en compte la réduction prévisible du coût des générateurs au fil des années, les tarifs d'achat subissent annuellement une légère baisse (calcul basé sur une baisse de - 5 %, corrigée par une indexation au 1<sup>er</sup> janvier de chaque année sur l'inflation nationale).

**Le tarif en vigueur en 2004 est de :**

- 14,56 c€/kWh en métropole
- 29,11 c€/kWh dans les DOM, Saint-Pierre-et-Miquelon ou en Corse.

**Selon l'arrêté tarifaire, la puissance crête d'une installation pouvant bénéficier de ces tarifs est limitée à :**

- **5 kWc** pour les logements individuels
- **1000 kWc** pour les bâtiments professionnels et les logements collectifs
- **150 kWc** dans les autres cas.

Par ailleurs, la quantité d'énergie achetée sur la base des tarifs préférentiels est limitée par les plafonds définis comme suit :

- la puissance-crête installée multipliée par **1200 heures** si l'installation est située en métropole
- la puissance-crête installée multipliée par **1500 heures** si l'installation est située dans les DOM, Saint-Pierre-et-Miquelon ou en Corse

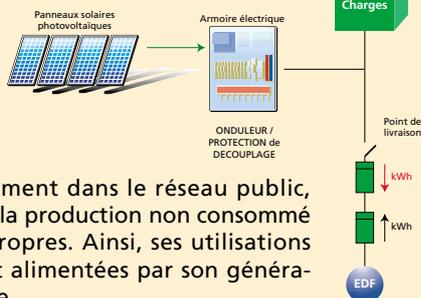
**Afin de pouvoir profiter de cet achat à tarif préférentiel, le producteur devra signer deux contrats :**

- un contrat d'achat avec le distributeur (sur le terrain de concession EDF, le contrat d'achat est conclu entre EDF Branche Energies et le producteur),
- un contrat de raccordement du générateur au réseau public, à conclure entre le gestionnaire du réseau de distribution et le producteur. Ce contrat assure à la fois les fonctions de convention de raccordement, de convention d'exploitation et de contrat d'accès, ceci afin de réduire le nombre de documents à signer.

## Comment raccorder le générateur photovoltaïque au réseau public ?

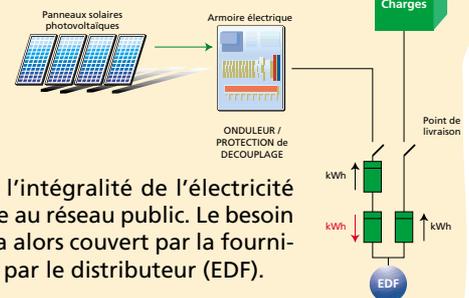
**Le producteur d'énergie photovoltaïque a le choix entre deux options :**

*Système PV connecté réseau, vente des excédents*



**1** Injecter seulement dans le réseau public, l'excédent de la production non consommé pour ses besoins propres. Ainsi, ses utilisations seront directement alimentées par son générateur photovoltaïque.

*Système PV connecté réseau, vente de la totalité*



**2** Injecter l'intégralité de l'électricité produite au réseau public. Le besoin en électricité sera alors couvert par la fourniture d'électricité par le distributeur (EDF).

Comme le distributeur (EDF) ne pourra acheter que l'électricité physiquement injectée au réseau au point de livraison, les deux options détaillées ci-dessous nécessitent des architectures spécifiques pour le raccordement du générateur. Les travaux de raccordement à réaliser dépendent par conséquent du choix d'une fourniture totale

ou d'une fourniture des seuls excédents. Deux compteurs distincts seront systématiquement utilisés pour mesurer la production injectée sur le réseau ainsi que celle soutirée du réseau. L'utilisation du compteur électromécanique existant, en le faisant "tourner à l'envers" au moment de l'injection d'énergie au

réseau, ne peut être envisagée pour des raisons réglementaires. En tout état de cause, elle serait peu avantageuse pour le producteur, puisqu'elle rendrait physiquement impossible l'application du tarif préférentiel d'achat pour la rémunération de l'énergie photovoltaïque injectée au réseau.



## Dans quel ordre procéder ?

### POUR LA RÉALISATION DES TRAVAUX :

#### 1 Contacter

directement les vendeurs de systèmes photovoltaïques pour la conception, acquisition et installation d'un générateur photovoltaïque.

#### 2 Demander

un devis pour la réalisation des travaux.

#### 3 Consulter

éventuellement en parallèle la Délégation Régionale de l'ADEME pour connaître les critères pour pouvoir bénéficier de ses subventions (cahier des charges pour la réalisation des générateurs photovoltaïques intégrés au bâtiment).

### POUR ÉTABLIR LE CONTRAT D'ACHAT :

**(Ce contrat est à souscrire avec EDF Branche Energies en zone de concession EDF, sinon avec le distributeur local.**

**Adresses AOA au dos. Pour la Corse et les DOM : s'adresser au Centre EDF local).**

#### 4 Déposer

à la mairie une déclaration des travaux, ou une demande de permis de construire, en fonction des aménagements.

#### 5 Déclarer

auprès de la DIDEME (Direction de la Demande et des Marchés Energétiques, ministère de l'Industrie) l'exploitation de votre installation photovoltaïque.

#### 6 Demander

à la DRIRE (Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement) un certificat ouvrant droit à l'obligation d'achat de l'électricité.

#### 7 Établir

avec l'acheteur un contrat d'achat de l'électricité produite

**IMPORTANT :** Le tarif d'achat de l'énergie produite, tel que fixé par les pouvoirs publics diminue annuellement d'environ 3 %.

C'est la date de demande du contrat d'achat qui détermine le tarif qui sera appliqué sur les 20 ans contractuels. La demande de contrat d'achat peut se faire au plus tôt 12 mois avant la mise en service de l'installation photovoltaïque.

### POUR LE RACCORDEMENT DU GÉNÉRATEUR PV au réseau de distribution :

#### Faire une demande de raccordement

au réseau public auprès du gestionnaire de réseau de distribution (GRD).

Pour toutes les demandes de raccordement d'installations photovoltaïques – dans le cas où EDF est le distributeur – s'adresser à

**GRD EDF-ARD Grand Centre**  
(Accès au Réseau de Distribution)  
8, rue de Boutteville  
BP 442

37204 Tours Cedex 03  
Fax : 02 47 21 27 77  
e-mail : ard-cen@edf.fr  
<http://ard.edf.fr>

L'ARD Centre est l'interlocuteur exclusif concernant toutes les questions de raccordement des générateurs photovoltaïques.

Pour la Corse et les DOM : s'adresser au Centre EDF local.

Lors de la demande de raccordement, envoyer à l'ARD la "fiche de renseignement" (formulaire à demander auprès de l'ARD ou à télécharger sur le site internet de l'ARD) : cette fiche renseigne le gestionnaire du réseau sur les spécifications techniques du générateur pour lequel le raccordement est demandé.

#### Etablir un contrat de raccordement

avec le gestionnaire du réseau de distribution. Pour cela,

#### FAIRE LE CHOIX

entre les deux options possibles de raccordement (telles que spécifiées dans l'offre de l'ARD : injection de la totalité de la production photovoltaïque ou des excédents)

#### FOURNIR à l'ARD

**l'attestation de conformité de l'installation PV** aux normes en vigueur.

Ce document est à demander à l'installateur lors de la réception des travaux d'installation du générateur.

#### FOURNIR à l'ARD

**la copie de la déclaration des travaux,** ou du permis de construire, en fonction des aménagements

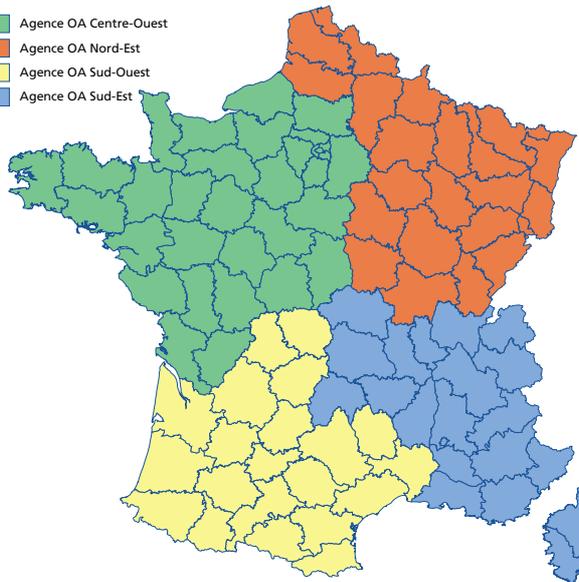
# Le photovoltaïque raccordé au réseau

Pour l'établissement du contrat d'achat avec EDF s'adresser à l'Administration des Obligations d'Achat (AOA) d'EDF Branche Energies :

## AOA Centre-Ouest

8, rue de Boutteville  
BP 437  
37204 Tours Cedex 03

Agence OA Centre-Ouest  
Agence OA Nord-Est  
Agence OA Sud-Ouest  
Agence OA Sud-Est



## AOA Nord-Est

BP 647  
57146 Woippy Cedex

## AOA Sud-Ouest

Parc d'activité de la Mounède  
3, rue Claude-Marie Perraud  
31100 Toulouse (à partir de sept. 2004)

## AOA Sud-Est

9, rue des Cuirassiers  
BP 3013  
69399 Lyon Cedex 03

## Pour en savoir plus...

### Le photovoltaïque et le taux d'auto-production des foyers raccordés au réseau

Le contexte réglementaire (tarif d'achat garanti pour les logements individuels  $\leq 5$  kWc) ainsi que le coût encore élevé des générateurs photovoltaïques ont comme conséquence que la plupart des systèmes résidentiels se limitent à une taille comprise entre 2 et 4 kWc, soit des générateurs produisant entre 3,5 et 14 kWh/jour approximativement. Sauf dans des cas très particuliers, l'installation photovoltaïque ne produira alors qu'une partie plus ou moins importante de l'électricité

nécessaire pour répondre aux besoins énergétiques du foyer. Une démarche active de maîtrise de la demande en électricité comme l'utilisation d'appareils économes en énergie ou l'installation complémentaire d'un chauffe-eau solaire pourront aider à limiter les consommations électriques et augmenter la fraction de l'électricité consommée provenant du générateur photovoltaïque.

### Quelques réalisations

OPAC38  
logement social - groupe Surieux  
Échirolles (38)  
(inst. 1999)  
10,5 kWc



Institut des Matériaux  
à Perpignan (66)  
Maître d'ouvrage : CNRS  
(inst. 2000)  
14,4 kWc



Siège de Total Énergie  
La Tour de Salvagny (69)  
verrière + brise-soleil (inst. 1999)  
10 kWc



Office du Tourisme d'Alès (34)  
(inst. 2001)  
9 kWc

<http://www.edf.fr>

Quand votre monde s'éclaire

