

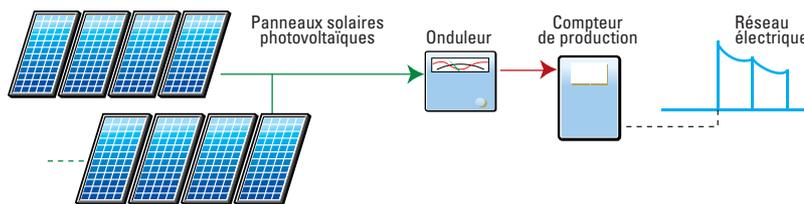
# L'énergie solaire photovoltaïque raccordée au réseau



*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.

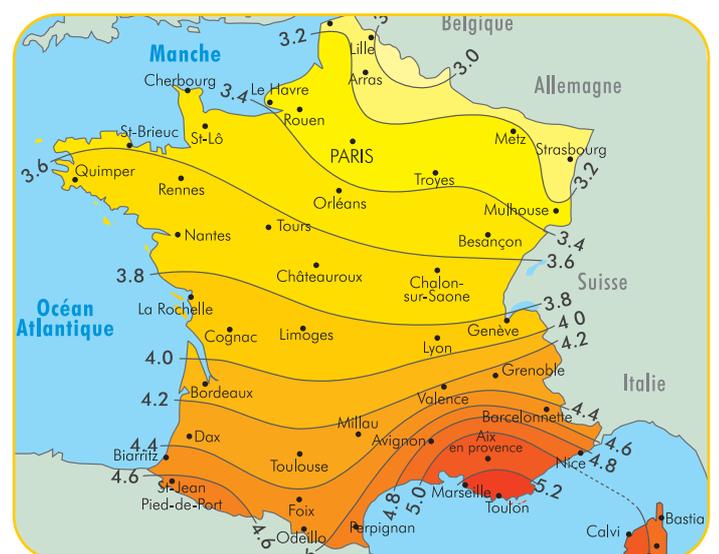
Dans des cas particuliers (principalement dans les DOM) il peut être avantageux d'adjoindre au générateur photovoltaïque un parc d'accumulateurs pour le stockage d'énergie. On parlera alors d'un système sécurisé, permettant de produire de l'électricité, même en cas de rupture de la fourniture d'énergie 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. Sa 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 apportée par le rayonnement solaire 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 autour 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 0,33 et 0,5 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 6,5 et 10 kWh (voire légèrement plus dans les DOM).



Moyennes annuelles de l'énergie reçue sur une surface orientée au sud et inclinée d'un angle égal à la latitude (en kWh/m<sup>2</sup>-jour)

Source : Atlas Européen du rayonnement solaire



# L'énergie solaire photovoltaïque raccordée au réseau

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



Un générateur raccordé au réseau (donc sans batteries) 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.**

Depuis janvier 2006 les installations solaires photovoltaïques bénéficient d'un crédit d'impôt à hauteur de 50% du montant de l'équipement. Ce crédit peut être accordé par l'administration fiscale aux particuliers acquérant un générateur solaire pour leur habitat principal. Par ailleurs l'ADEME a mis en place en 2003 un programme de subvention des générateurs photovoltaïques sous l'appellation "les toits bleus", attribuant des aides financières directes aux installations solaires qui respectent un cahier des charges détaillé. Depuis l'instauration du crédit d'impôt ce programme concerne de manière prioritaire les installations exemplaires ainsi que celles situées dans les départements d'outre-mer. Le niveau des aides actuellement en vigueur dans chaque région, le cahier des charges ainsi que des informations plus détaillées sur les modalités d'application du crédit d'impôt peuvent être obtenus auprès de l'ADEME (<http://www.ademe.fr>).

L'énergie d'origine photovoltaïque est achetée par EDF à un prix préférentiel fixé par les pouvoirs publics<sup>1</sup> et garanti pendant 20 ans.

**Le tarif en vigueur d'achat d'électricité solaire est de :**

- 15,25 c€/kWh en métropole ;
- 30,50 c€/kWh dans les DOM, Saint-Pierre-et-Miquelon ou en Corse.

Pour prendre en compte la réduction prévisible du coût des matériels au fil des années, les tarifs d'achat subissent annuellement une légère baisse (environ -5% par an, corrigée par l'inflation nationale).

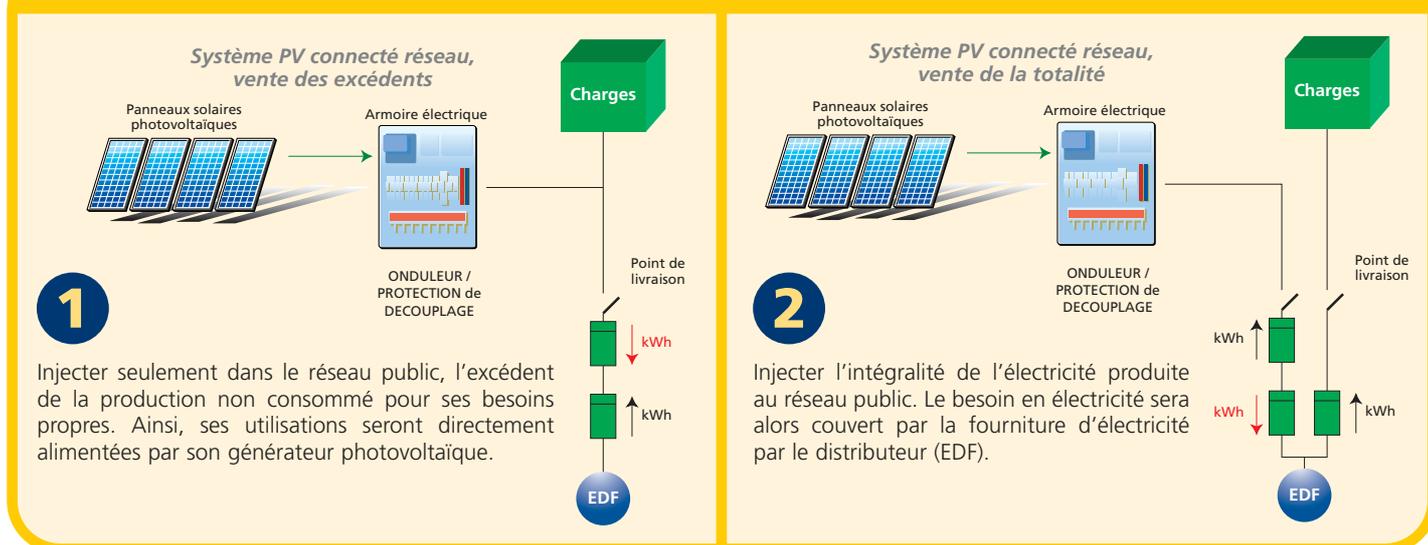
**Afin de pouvoir bénéficier de cet achat à tarif préférentiel, le producteur devra signer deux contrats :**

- un contrat d'achat de l'énergie produite est établi entre le futur producteur et l'acheteur (EDF AOA - Administration des Obligations d'Achat - pour les installations sur le terrain de concession EDF).
- un contrat de raccordement, d'accès et d'exploitation de l'installation de production au réseau public est conclu entre le producteur et le gestionnaire du réseau de distribution (EDF ARD - Accès au Réseau de Distribution - dans les zones où EDF est concessionnaire du réseau).

<sup>1</sup> Selon l'arrêté du 13 mars 2002 modifié par l'arrêté du 23 décembre 2004, le gouvernement a annoncé une révision à la hausse des tarifs en métropole pour fin mars 2006.

## Comment raccorder le générateur photovoltaïque au réseau public ?

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



Comme le distributeur (EDF) ne pourra acheter que l'électricité physiquement injectée au réseau au point de livraison, les deux options détaillées ci-dessus 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" aux moments 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 :

- 1 Faire**  
une demande complète de contrat d'achat auprès de l'Administration des Obligations d'Achat d'EDF (AOA) en zone de concession EDF, sinon auprès de l'Entreprise Locale de Distribution (ELD).  
**Adresser** la demande à EDF à une des 4 agences AOA en métropole ou à EDF Systèmes Energétiques Insulaires en Corse ou dans les DOM (voir adresses au dos).
- 2 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.
- 3 Etablir**  
avec l'acheteur un contrat d'achat de l'électricité produite et, en métropole, un accord de rattachement au périmètre de responsable d'équilibre.

### 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 date de mise en service industrielle de l'installation photovoltaïque.**



*Logements sociaux de l'OPAC 38 à Echirolles. L'énergie photovoltaïque des panneaux alimente la VMC (ventilation mécanique contrôlée) des appartements, ainsi que la minuterie des caves*

## POUR LE RACCORDEMENT DU GÉNÉRATEUR PHOTOVOLTAÏQUE AU RÉSEAU DE DISTRIBUTION :

- 1 Faire une demande de raccordement**  
au réseau public auprès du gestionnaire de réseau de distribution. Pour toutes les demandes de raccordement d'installations photovoltaïques en métropole - dans le cas où EDF est le distributeur - s'adresser à :  
**EDF Réseau Distribution**  
**ARD Grand Centre** (Accès au Réseau de Distribution)  
8, rue de Boutteville  
BP 442  
37204 Tours Cedex 03  
Téléphone : 02 47 80 25 67  
Fax : 02 47 80 25 71  
e-mail : ard-cen@edf.fr  
**Pour la Corse et les DOM :**  
s'adresser à EDF Systèmes Energétiques Insulaires (ard-sei@edf.fr) ou au Centre EDF local.

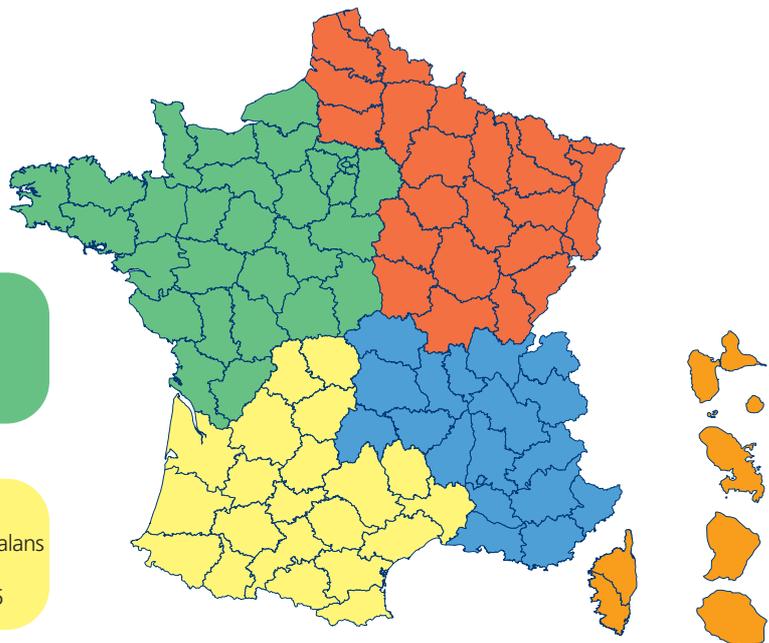
**Sur le site internet d'EDF Réseau de Distribution <http://www.edfdistribution.fr> (rubrique "producteurs d'électricité", puis "raccordement"), des informations sur le raccordement des installations de production sont accessibles : contacts pour le raccordement, fiches de collecte des caractéristiques de l'installation, conditions techniques de raccordement.**

Lors de la demande de raccordement, **envoyer** au distributeur la "fiche de collecte" (formulaire à demander auprès du distributeur ou à télécharger sur le site internet d'EDF Réseau Distribution) : cette fiche renseigne le gestionnaire du réseau sur les spécifications techniques du générateur pour lequel le raccordement est demandé.

- 2 Déposer**  
à la mairie une déclaration des travaux, ou une demande de permis de construire, en fonction des aménagements.
- 3 Déclarer**  
auprès de la DIDEME (Direction de la Demande et des Marchés Energétiques) l'exploitation de votre installation photovoltaïque.
- 4 Etablir un contrat de raccordement, d'accès et d'exploitation**  
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 du distributeur : injection de la totalité de la production photovoltaïque ou des excédents).
  - Fournir** au distributeur 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** au distributeur la copie de la déclaration des travaux, ou du permis de construire, en fonction des aménagements.

# L'énergie solaire photovoltaïque raccordée au réseau

Pour l'établissement du contrat d'achat et la demande complète de contrat avec EDF, s'adresser à l'Administration des Obligations d'Achat (AOA) d'EDF :



## AOA Centre-Ouest

8, rue de Boutteville  
BP 437  
37204 Tours Cedex 03

## AOA Sud-Ouest

2, Impasse du Ramier des Catalans  
BP 78516  
31685 Toulouse Cedex 6

## AOA Nord-Est

BP 647  
57146 Woippy Cedex

## AOA Sud-Est

9, rue des Cuirassiers  
BP 3013  
69399 Lyon Cedex 03

## AOA Systèmes Energétiques Insulaires

Tour Franklin  
100 terrasse Boieldieu  
92042 Paris La Défense Cedex

## Pour en savoir plus...

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

Le contexte réglementaire 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  
Echirolles (38)  
10,5 kWc



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



Siège de Tenesol  
(conception des installations solaires,  
fabricant de modules, photovoltaïques,  
services associés, filiale d'EDF),  
La Tour de Salvagny (69)  
verrière + brise-soleil  
10 kWc



Office du Tourisme  
d'Alès (34)  
9 kWc



22-30, avenue de Wagram  
75382 Paris cedex 08  
[www.edf.fr](http://www.edf.fr)  
SA au capital de 911 085 545 euros - 552 081 317 R.C.S. Paris



contact@everbat.fr - www.everbat.fr