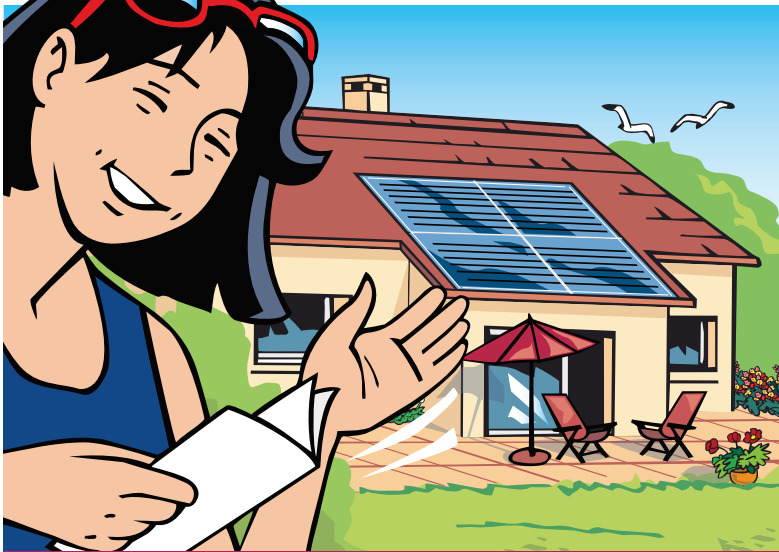


COMMUNES D'ÉNERGIE  
FAISONS VITE  
ÇA CHAUFFE

Devenez producteur d'énergie,  
**l'électricité  
solaire  
photovoltaïque**



LES ÉNERGIES RENOUVELABLES



# Devenez producteur d'énergie, l'électricité solaire photovoltaïque

## SOMMAIRE

- Pour l'électricité aussi, l'énergie solaire ..... 3
- D'abord, consommer autrement ..... 4
- Faire marcher les petites cellules bleues ..... 7
- Le b. a. ba de l'installation ..... 11
- Le point sur la question financière ..... 18
- De l'électricité et pas de réseau ..... 22
- Et si on voyait plus grand ? ..... 25
- En résumé ..... 27
- L'ADEME ..... 28

## GLOSSAIRE

**Cellule photovoltaïque** : composant électronique semi-conducteur dans lequel l'absorption des photons libère des électrons chargés négativement et des «trous» chargés positivement. Ces charges électriques sont séparées par un champ électrique interne et collectées par une grille à l'avant et un contact à l'arrière. La cellule photovoltaïque est un générateur électrique élémentaire.

**Distributeur d'électricité** : ERDF (Électricité Réseau Distribution France) sur la plus grande partie du territoire ou une Entreprise locale de distribution (ELD), bien souvent sous forme de régie.

**Effet photovoltaïque** : particularité qu'ont certains matériaux dits «semi-conducteurs» de produire de l'électricité quand ils sont éclairés.

**Énergie d'appoint** : énergie utilisée pour remplacer l'énergie habituelle quand elle fait défaut ou qu'elle est insuffisante.

**Entreprise locale de distribution (ELD)** : entreprise publique (ou mixte) locale chargée de la vente d'électricité et de la gestion du réseau sur une petite partie du territoire.

**Générateur photovoltaïque** : système complet assurant la production et la gestion de l'électricité fournie par les modules photovoltaïques. L'énergie est stockée dans des accumulateurs et/ou transformée en courant alternatif éventuellement injecté au réseau, suivant le type d'application.

**kW** : abréviation de kilowatt (1 kW = 1 000 W), voir «puissance nominale», ci-dessous.

**Module photovoltaïque** : assemblage en série et en parallèle de plusieurs cellules photovoltaïques protégées par un revêtement qui en permet l'utilisation à l'extérieur.

**Puissance nominale** : valeur de la puissance mesurée aux conditions standard d'essai (ensoleillement de 1kW/m<sup>2</sup> et température de 25°C). Unité : le watt (W, parfois écrit Wc) .

**Syndicat d'électrification** : structure locale chargée de développer le réseau de distribution d'électricité.

# pour l'électricité aussi, l'énergie solaire

Non polluante, économique, facilement disponible, renouvelable, aisément transformable, telle est l'énergie solaire. Grâce à des équipements robustes et fiables, les modules photovoltaïques, elle vous permet de produire de l'électricité, que vous pouvez utiliser pour vos besoins ou vendre à un distributeur d'énergie.

Pour une production personnelle ou à plus grande échelle, dans un secteur raccordé au réseau électrique ou en site isolé, l'électricité photovoltaïque peut être une option intéressante. C'est une énergie décentralisée, accessible et modulable. Elle diminue votre consommation d'électricité conventionnelle ou vous fournit un revenu supplémentaire. Elle vous fait participer à l'effort pour limiter les pollutions et les émissions de gaz à effet de serre. Sa production concilie des préoccupations écologiques et globales et des considérations pratiques et individuelles. Elle participe à l'objectif fixé par le Grenelle Environnement de 23 % de notre consommation énergétique devant provenir de ressources renouvelables en 2020.

En parcourant ce guide, vous pourrez vous informer sur les techniques à votre disposition, les solutions appropriées à votre situation, les aides disponibles, les démarches à entreprendre... pour mener à bien un projet photovoltaïque.



# d'abord, consommer autrement

Pourquoi installer un générateur électrique solaire chez vous ? Pour participer à la production d'énergie, de façon décentralisée et non polluante ou pour vous approvisionner en électricité si votre bâtiment n'est pas raccordé au réseau. Dans les deux cas, réduisez d'abord votre consommation électrique ! Cela suppose une réflexion préalable sur l'efficacité de vos équipements électriques et sur vos habitudes et vos comportements face à l'utilisation de l'énergie. Pour être cohérent, votre choix doit aussi s'accompagner d'une démarche de maîtrise de vos consommations d'énergie, et tout particulièrement d'électricité, et cela même si vous vendez votre production.

Aujourd'hui, consommer moins d'électricité en conservant le même niveau de confort et de service, c'est possible.

## Réduisez votre consommation...

### ■ ... en la rationalisant

En achetant des **équipements électriques performants** (électroménager, éclairage...), en utilisant d'autres sources d'énergie, éventuellement renouvelables, pour le chauffage, l'eau chaude et la cuisson, vous pouvez réduire de façon significative votre consommation moyenne d'électricité.

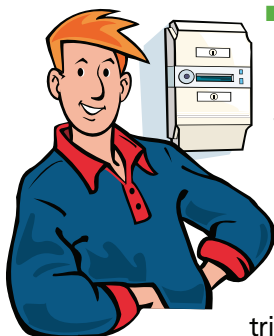


La consommation annuelle d'électricité d'un ménage moyen (hors chauffage, eau chaude et cuisson) est d'environ **3 000 kWh**.

En chassant le gaspillage, elle peut se limiter à environ **2 300 kWh**.

Et pour le chauffage et l'eau chaude, pourquoi ne pas penser aussi solaire thermique, pompe à chaleur ou chauffage au bois ?

→ **Pour en savoir plus**, consultez les guides pratiques de l'ADEME : « **Le chauffe-eau solaire individuel** », « **Le chauffage et l'eau chaude solaires** », « **Les pompes à chaleur** » et « **Le chauffage au bois** ».



### ■ ... en traquant les sources de gaspillage

Que vous utilisiez l'électricité produite par votre système photovoltaïque ou que vous la vendiez, **éviter les gaspillages** vous permet de réduire sensiblement votre consommation et votre facture.

Limiter ou supprimer les veilles électriques de vos appareils (leur consommation peut aller de 300 à 500 kWh/an), éviter les consommations inutiles ou inefficaces, etc. : des précautions simples et un peu de vigilance limitent votre consommation sans altérer en rien votre confort.

## Et en pratique ?

### ■ Achetez sobre

L'**étiquette-énergie** est un bon guide pour choisir un réfrigérateur, un congélateur, un four, un lave-linge ou un lave-vaisselle sobre et efficace. Les classes A, A+ ou A++ rassemblent ceux qui offrent les meilleurs performances en matière d'économies d'énergie.

Cette sobriété est loin d'être marginale : la consommation électrique des appareils électroménagers peut varier **du simple au triple**. À chaque renouvellement, cela vaut la peine de s'en soucier.

### ■ Changez vos lampes

Vous avez remplacé vos ampoules à incandescence et vos halogènes par des **lampes basses consommation** (LBC) ? Bravo ! Pour une même luminosité, les LBC consomment **quatre à cinq fois moins de courant**. Leur **durée de vie** est d'environ 8 000 heures, contre 2 000 pour les halogènes et 1 000 pour les ampoules à incandescence. En remplaçant une ampoule classique de 60 W par une LBC de 15 W, on économise 360 kWh



pendant sa durée de vie. C'est l'équivalent d'un an de consommation d'éclairage du logement avec des ampoules classiques.

Les lampes à incandescence, trop gourmandes en énergie, ne sont progressivement plus fabriquées.

→ **Pour en savoir plus**, consultez le guide pratique de l'ADEME : «*L'éclairage performant*».

### ■ Surveillez les veilles

Vous vous demandez si les veilles de certains appareils électriques sont utiles ? En tout cas, **leur consommation est loin d'être négligeable** : sur un an, un téléviseur consomme autant « éteint » qu'en marche.

Ces veilles sont parfois indispensables, comme pour un répondeur téléphonique, une chaudière ou un réveil électrique. Elles peuvent être superflues, comme pour une télévision, un ordinateur ou un four à micro-ondes.

Pour mettre hors-circuit ces croqueuses de courant, il suffit d'une multiprise munie d'un interrupteur !



### ■ Renoncez à des petites paresse

Savez-vous que, dans votre réfrigérateur ou votre congélateur, une couche de givre de plus de 3 mm entraîne une surconsommation de courant pouvant atteindre 30 % ? Cela vaut le coup de le **dégivrer** régulièrement !

Et puis, en sortant d'une pièce, **éteindre la lumière**, c'est un bon réflexe !

→ **Pour en savoir plus**, consultez le guide pratique de l'ADEME : «*Les équipements électriques*».

# faire marcher les petites cellules bleues

L'énergie solaire est une énergie facilement valorisable par les particuliers. La lumière du soleil est disponible partout, les technologies solaires (thermique et photovoltaïque) sont en progrès constants, tant au niveau de la fiabilité des matériels que de la facilité de leur mise en œuvre et de l'expérience acquise par les fabricants, les bureaux d'étude et les installateurs.

Installation relativement simple, taille facilement modulable, fonctionnement sans intervention ou presque : la production d'électricité photovoltaïque se met en œuvre de façon souple et facile.

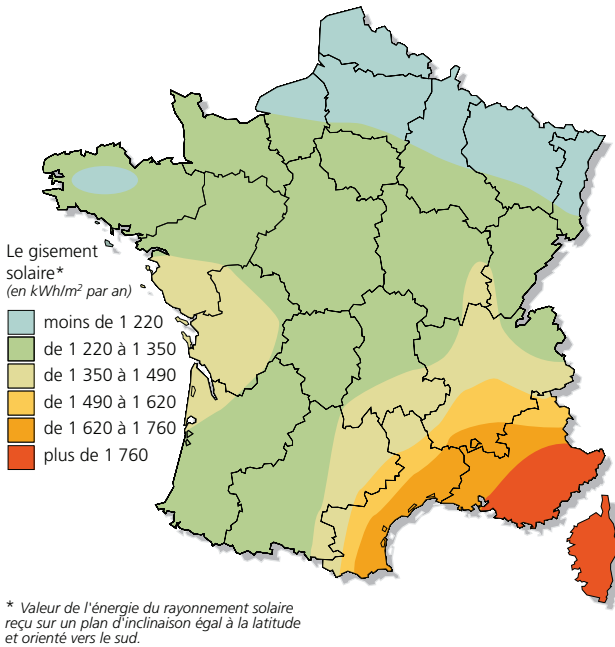


*Les modules photovoltaïques peuvent être installés sur un toit, un auvent, une façade... et intégrés au bâti.*

**En ville ou à la campagne, au nord ou au sud, jouez la carte du solaire**

Capter et transformer l'énergie solaire, c'est possible en ville comme à la campagne : à défaut de briller tout le temps, le soleil brille partout et les modules ne sont ni très encombrants, ni très difficiles à intégrer.

Bien sûr, votre installation photovoltaïque produira moins d'énergie à Lille qu'à Nice. Pour obtenir la même quantité d'énergie électrique à Lille, il faudra prévoir une surface de modules plus importante.



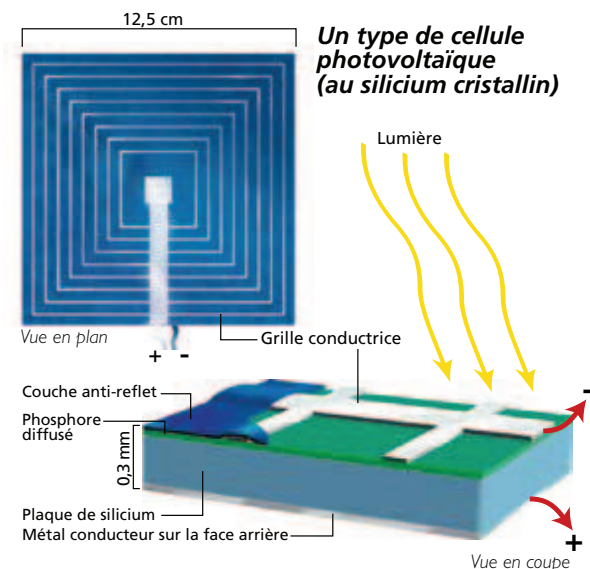
## La cellule photovoltaïque : de la lumière à l'électricité

Certains matériaux semi-conducteurs comme le silicium possèdent la propriété de générer de l'électricité quand ils reçoivent la lumière du soleil : c'est l'**effet photovoltaïque**, découvert par Becquerel en 1839.

Il est mis en application dans les **cellules photovoltaïques**, petits composants électroniques le plus souvent à base de silicium.

Le principe est le suivant : les photons de la lumière solaire transfèrent leur énergie aux électrons du matériau semi-conducteur.

Ceux-ci se mettent en mouvement et créent un courant électrique collecté par une grille métallique très fine.



Sans pièce mécanique, sans bruit, sans production de polluants, les cellules photovoltaïques **convertissent** directement l'énergie solaire en électricité, sous forme de courant continu.

### Le module photovoltaïque : l'union fait la force

Chaque cellule ne génère qu'une petite quantité d'électricité. Assemblées en série et en parallèle, elles fournissent une tension et un courant électrique : on obtient ainsi des **modules photovoltaïques**. Ce sont eux qu'on commercialise.

Le matériau utilisé étant très fragile, il est nécessaire de le protéger des chocs par un verre transparent et solide. Les enveloppes employées actuellement sont étudiées pour résister de **vingt à trente ans** aux agressions de l'environnement.

Les modules ont en général une forme rectangulaire et quelques millimètres ou plus d'épaisseur. Leur surface varie entre quelques centimètres carrés et trois mètres carrés. Un module laminé en verre (type le plus courant) de 1 m<sup>2</sup> pèse environ 10 kg.

Plusieurs technologies de fabrication coexistent à l'heure actuelle :

- les technologies **crystallines** qui utilisent des cellules peu épaisses (0,2 à 0,3 mm) connectées en série et collées sous un verre protecteur. Leur durée de vie est **d'au moins 25 ans**. Le silicium qui les compose peut être :
  - multicristallin ; les modules de type «**silicium multicristallin**» sont les plus courants. Leur rendement est d'environ 12 à 15 %,
  - monocristallin ; les modules de type «**silicium monocristallin**» peuvent être les plus efficaces. Si le rendement de conversion atteint 18 %, ils sont plus chers que les premiers.

Ces deux types de modules couvrent environ 85 % du marché mondial.

- les technologies «**couches minces**» dans lesquelles une couche très mince (quelques millièmes de mm) d'un ou plusieurs matériaux est déposée sur un support (verre, acier inoxydable, matière plastique...).

Les modules de type «**silicium amorphe**» relèvent de cette technologie. Leur rendement de conversion se situe entre 6 et 9 %. Le silicium amorphe sur feuille d'acier inoxydable est utilisé pour fabriquer des modules souples. D'autres matériaux (tellure de cadmium [CdTe], diséléniure de cuivre et d'indium [CIS ou CIGS] par exemple) arrivent sur le marché.

Les **modules inclus dans les matériaux de construction** (tuiles, ardoises, éléments de façade, etc.) sont plus faciles à intégrer d'un point de vue architectural.

### Un point sur les impacts

On dit souvent que la production d'électricité photovoltaïque n'a pas d'impact sur l'environnement. Ce n'est pas tout à fait vrai puisque la fabrication du matériel qui constitue votre générateur en a un, comme tout process industriel.

Il faut cependant préciser :

- qu'un module photovoltaïque met 1 à 3 ans pour **produire en retour l'énergie** qui a été utilisée pour le fabriquer (encadrement compris) et sa durée de vie est de 25 ans et plus ;
- qu'en fonctionnement, **il ne génère pas d'impact sur l'environnement** (en particulier ni mouvement, ni bruit ; c'est important en milieu urbain) ;
- qu'en fin de vie, **la plupart des éléments peuvent être recyclés**.

# le b. a. ba de l'installation

En règle générale, et en ville encore plus qu'à la campagne, c'est sur le toit de votre habitation que vous trouverez la place nécessaire (10 à 30 m<sup>2</sup>) à l'installation des modules photovoltaïques qui sont la pièce maîtresse de votre générateur d'électricité. D'importants progrès ont été faits pour leur intégration architecturale. Ne négligez pas les études et démarches nécessaires pour mener à bien votre projet, et confiez votre installation à des professionnels compétents ! Les installateurs peuvent s'engager dans la démarche QualiPV.

→ Pour en savoir plus, consultez [www.qualit-enr.org/qualipv](http://www.qualit-enr.org/qualipv).

## Sachez vous équiper

### ■ Les modules produisent l'électricité

Indépendamment d'une surface disponible, les modules trouvent sur les toits un emplacement adapté :

- ils sont **moins accessibles qu'au sol**, ce qui est intéressant pour des raisons de sécurité ;
- l'inclinaison d'un toit est souvent proche de l'**inclinaison idéale** (30° en France) d'un panneau photovoltaïque. Encore faut-il que l'orientation soit bonne :

sud (dans l'hémisphère nord), c'est l'idéal, sud-est ou sud-ouest, c'est encore possible. Il faut également éviter les ombres occultant la course du soleil, hiver comme été.

Ils peuvent également être intégrés à une façade bien exposée.

*Intégration en toiture  
de tuiles photovoltaïques*



Deux grandes options s'offrent à vous pour l'implantation des modules photovoltaïques :

- **non intégrés** : ils ne font alors pas partie de l'enveloppe du bâtiment. Il s'agit de modules fixés par-dessus une toiture inclinée, posés sur des châssis sur une toiture-terrasse ou installés au sol dans votre jardin ;
- **intégrés** : ils sont utilisés comme matériaux de construction et font **partie intégrante** de l'enveloppe de la maison. Ils deviennent éléments de toiture ou de verrière, murs ou panneaux extérieurs d'un vitrage isolant, bardage, etc. Ils assurent alors une fonction de clos et de couvert. Par exemple, les tuiles et ardoises, les éléments de façade, les brises-soleil, les gardes-corps de balcon photovoltaïques se substituent aux éléments de construction.

*Les modules photovoltaïques peuvent être employés comme éléments architecturaux et intégrés dès la conception des bâtiments. Dans cet immeuble, ils ont été installés en façade.*



L'intégration architecturale d'un générateur photovoltaïque ainsi conçu est parfaite puisqu'il ne se surimpose pas à une construction existante, mais en est partie prenante. C'est **votre bâtiment** qui devient **producteur d'électricité**.

### ■ **L'onduleur adapte le courant**

L'onduleur sert à **transformer le courant continu** produit par les modules **en courant alternatif** identique à celui du réseau. Il coupe également le courant venant de votre installation si le réseau est mis hors tension : cette précaution assure la sécurité du personnel d'intervention.

Il se présente sous la forme d'un boîtier à fixer sur un mur dans un espace ventilé, le plus près possible des modules. Il est peu bruyant.

La durée de vie d'un onduleur est de **8 à 10 ans**.

## ■ Les compteurs le mesurent

Si vous êtes raccordé au réseau, deux options sont possibles :

- option 1 : l'intégralité de votre production est injectée dans le réseau et vendue au tarif réglementé ;

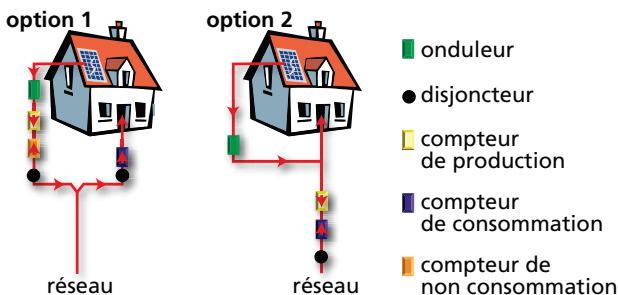
### Quel branchement ?

Un **compteur de production** mesure tout ce que produisent vos modules photovoltaïques, un **compteur de consommation** comptabilise toute votre consommation. Ces deux compteurs sont installés sur deux branches électriques différentes (« production » et « consommation »), toutes deux équipées d'un **disjoncteur**. Enfin, le gestionnaire du réseau installe (à ses frais) un **compteur de « non-consommation »** sur la branche « production » pour vérifier qu'il n'y a pas de consommation à partir de cette branche.

- option 2 : seul le surplus de production sur l'instantané est injecté dans le réseau, vous consommez le reste (« autoconsommation ») ;

### Quel branchement ?

Le **compteur de production** et le **compteur de consommation** sont installés sur la même branche. Le **compteur de production** comptabilise ce qui est injecté sur le réseau (la production de vos panneaux moins votre autoconsommation). Le **compteur de consommation** compte ce que vous soutirez au réseau.



### Bon à savoir

Quelque soit l'option de vente de votre production électrique, il faut savoir que le courant ira toujours à l'utilisateur le plus proche : vous, votre voisin...

## Comment choisir votre option ?

Si vous vendez toute votre production, l'intégralité de l'énergie fournie par votre installation est valorisée au tarif « production », pour l'heure beaucoup plus intéressant que le tarif « consommation ». Mais le coût de raccordement est plus élevé, car les travaux sont plus conséquents et le volume de l'installation plus important.

Si vous vendez seulement votre excédent de production, le raccordement est assez simple (un seul compteur est rajouté sur le branchement existant) et donc moins onéreux. Cette option vous rend plus indépendant du tarif « consommation », puisque vous achetez moins d'électricité. Il est possible que le tarif « consommation » augmente dans les années à venir, mais on ne peut préciser dans quelle proportion.

**Attention !** Une fois votre option choisie, vous ne pouvez en changer avant la fin de votre contrat, établi pour 20 ans.

Voyez page 18 pour plus de renseignements.

## Planifiez votre installation

Contactez en premier lieu l'**Espace Info** → **Énergie** le plus proche de chez vous. Vous y trouverez des informations qui vous aideront à monter votre projet.



Attention ! Si vous êtes un **petit producteur** (la puissance de votre installation de production est inférieure à 36 kVA<sup>1</sup>), les démarches sont simplifiées.

### ■ Faites une estimation, découvrez d'autres projets, cherchez des partenaires

Renseignez-vous auprès de particuliers ayant déjà mené à bien un tel projet. Il existe des associations qui peuvent vous apporter des informations utiles.

<sup>1</sup> kilovolt ampère, unité utilisée pour le dimensionnement en puissance du réseau électrique.



Faites appel à des **professionnels compétents** et reconnus, par exemple adhérents à la démarche QualiPV, pour vous aider à monter votre projet et effectuer votre installation.

### Des installateurs engagés et compétents

L'association Qualit'EnR œuvre pour la qualité d'installation des systèmes à énergies renouvelables. L'appellation QualiPV rassemble des professionnels engagés dans une démarche de qualité (charte QualiPV) pour l'installation de systèmes solaires photovoltaïques. Pour en savoir plus, rendez-vous sur [www.qualit-enr.org](http://www.qualit-enr.org) et [www.qualipv.org](http://www.qualipv.org).

### ■ Informez vous sur le matériel

Votre installateur va vous aider à choisir votre matériel. Pour les modules photovoltaïques, exigez la garantie du constructeur et la référence aux normes NF-EN-CEI 61215 (silicium cristallin) et NF-EN-CEI 61646 (couches minces).

### ■ Des démarches administratives préalables

Pour un bâtiment existant, la pose de modules photovoltaïques est soumise à une **déclaration préalable** en mairie mais ne nécessite pas de **permis de construire**.

Pour un bâtiment neuf, les modules feront partie du dossier de **permis de construire**.

Renseignez-vous: il peut exister dans votre commune des dispositions particulières concernant l'aspect ou la couleur des toitures. Si vous habitez près d'un monument historique ou dans un site protégé, l'avis des Bâtiments de France sera peut-être nécessaire. Enfin, le cas échéant, il faudra obtenir, auprès de vos co-propriétaires, l'autorisation d'effectuer votre installation.

Pour la suite des démarches, rendez-vous page suivante.

### ■ Assurez-vous !

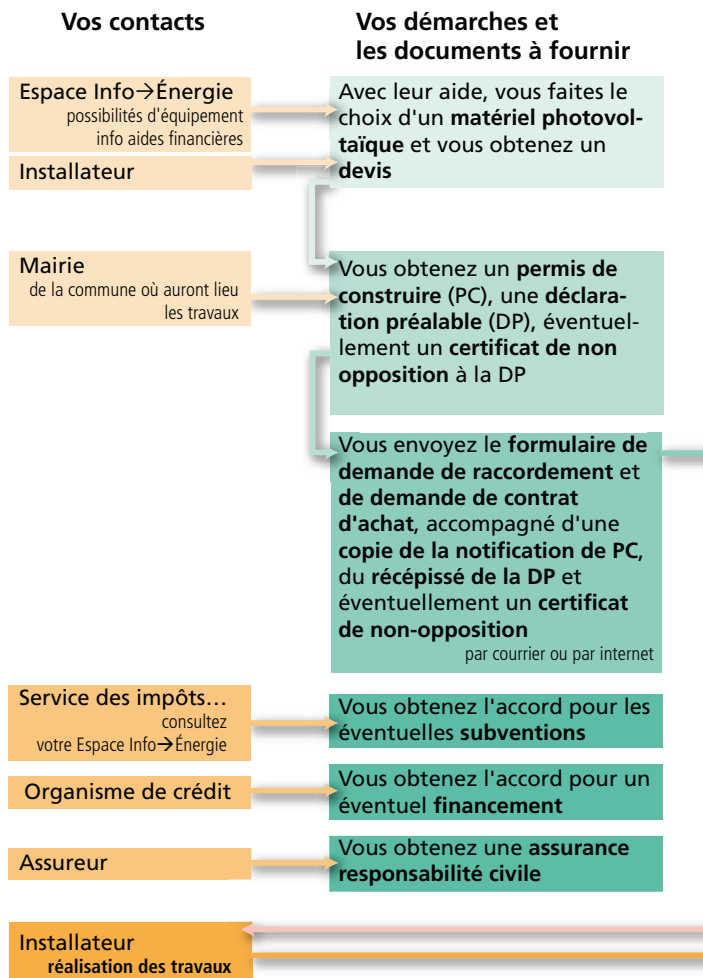
Une assurance « **responsabilité civile** » est obligatoire. Elle vous couvre en cas d'incident électrique sur votre installation et qui se répercute au réseau auquel vous êtes connecté.

Une assurance « **dommages aux biens** » incluant votre installation photovoltaïque vous couvre en cas d'accident sur votre installation (incendie, dégradation d'un module...).

## ■ Et l'aspect financier ?

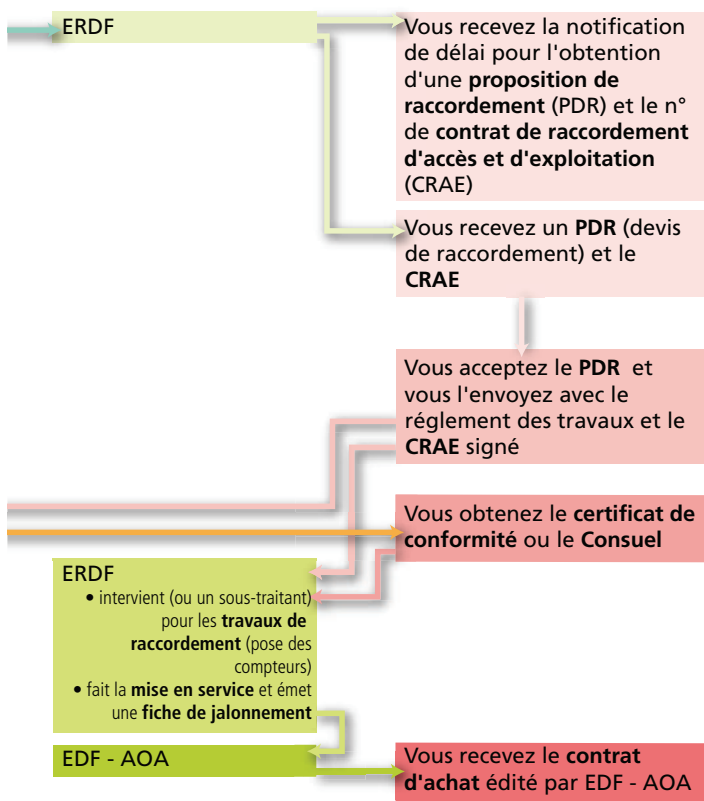
Rendez-vous page 18 et suivantes pour faire le point sur les coûts, les aides, les subventions et l'achat de votre production électrique.

## ■ Pour ne pas oublier d'étapes...



→ **Pour mieux connaître** les démarches administratives et télécharger les documents nécessaires, consultez [www.photovoltaique.info](http://www.photovoltaique.info), «guide des démarches administratives».

→ **Si vous n'êtes pas raccordé au réseau électrique**, rendez-vous page 22 de ce guide.



# le point sur la question financière

Pour être un investissement raisonnable, l'installation d'un toit solaire a besoin d'aides. Dans la plupart des cas, vous allez vendre tout ou partie de votre production. Mais mesurer la rentabilité de votre projet avec pour seul critère le bilan financier n'est pas suffisant pour juger de son intérêt.

## Les coûts à prendre en compte

### ■ Les coûts d'installation



L'ordre de grandeur du **coût d'un générateur photovoltaïque** (matériel et pose) intégré au bâti est d'environ **5 500 à 7 000 € HT/kWc**. Ce coût est moins élevé pour une pose sur le sol ou sans intégration au bâti.

À cela il faut rajouter le **coût des travaux de raccordement** au réseau, qui doivent être effectués par le gestionnaire de celui-ci et facturés au maître d'ouvrage. Ce coût est de l'ordre de **800 à 1 000 € HT** et peut aller jusqu'à **1 500 € HT** dans certains cas particuliers. Si vous injectez dans le réseau le surplus de votre production, le raccordement est en général moins cher (**400 à 800 € HT**).

### ■ Les coûts de fonctionnement

Tous les 8 ou 10 ans, vous devez **remplacer votre onduleur**. Son prix moyen est à l'heure actuelle compris entre **1 000 et 2 000 €**, selon sa puissance

Tous les ans, le gestionnaire de réseau vous facturera le **Tarif d'Utilisation des Réseaux Publics (TURP)**, fixé par l'État.

Une fois en marche, votre installation ne coûte pas cher car la maintenance est en principe très réduite.

## ■ Les impôts et taxes

Pour les installations supérieures à 3 kWc, la vente de l'électricité produite est **imposable au titre de l'impôt sur le revenu**. Le montant total vendu doit être déclaré.



### Des exonérations

- Lorsque la puissance de votre installation photovoltaïque est inférieure à 3 kWc (cela correspond à environ 30 m<sup>2</sup> de panneaux), **vous bénéficiez d'une exonération d'imposition sur le revenu généré, et de la franchise en base de la TVA**, même si vous vendez l'électricité produite à un distributeur. Vous devez malgré tout déclarer les montants perçus dans votre déclaration annuelle de revenu.
- Vous pouvez éventuellement bénéficier d'une **exonération partielle et temporaire de taxe foncière** sur les propriétés bâties comportant des équipements destinés à la production d'électricité d'origine photovoltaïque. Pour en savoir plus, contactez « Impôts-Service » (0810 467 687, prix d'un appel local depuis un poste fixe).

Si votre projet est beaucoup plus important (8 kW et plus), il peut être intéressant de créer une entreprise pour exploiter votre système photovoltaïque (voir p. 25) : c'est à étudier avec votre comptable ou un fiscaliste

## Des aides financières pour monter votre projet

→ *Pour en savoir plus, consultez le guide pratique de l'ADEME : « Les aides financières habitat ».*

En tant que particulier, si l'installation est posée par un professionnel sur une résidence principale, vous pouvez bénéficier :

- du **crédit d'impôt «développement durable»** pour l'achat (subventions déduite, hors pose) d'un équipement photovoltaïque. La facture de l'entreprise qui fournit le matériel et exécute la pose doit faire clairement ressortir le coût des fournitures. Ce crédit d'impôt s'applique à toute installation inférieure ou égale à 3 kW. Pour les installations de plus de 3 kW, des conditions particulières existent ;
- de la **TVA à 5,5 %** pour l'achat du matériel et son installation si le logement pour lequel sont effectués

les travaux est achevé depuis plus de deux ans et si la puissance est inférieure à 3 kWc.

Certaines collectivités territoriales peuvent aider financièrement votre projet. Renseignez-vous auprès de votre Espace Info→Énergie.

## Le prix de vente du courant

La compagnie d'électricité qui deviendra votre partenaire (Électricité de France ou une régie locale de distribution d'électricité) a l'**obligation d'acheter l'électricité que vous injectez sur le réseau** à un tarif fixé par l'État.

Intégration au bâti	Type de bâtiment	Prix de vente en c€/kWh
Modules PV intégrés	Habitation principale quelque soit l'âge Établissement d'enseignement ou de santé (+ de 2 ans)	<b>58</b>
	Autres bâtiments (+ de 2 ans)	<b>50</b>
Modules PV avec une intégration simplifiée	Tout bâtiment (installation inférieure à 3kWc à partir de janvier 2011)	<b>42</b>
Modules PV non intégrés (en toiture terrasse, surimposition, panneaux posés au sol)	Tout type de bâtiment, tout type de pose	<b>31,4</b> (métropole)
		<b>40</b> (DOM et Corse)

Afin d'en bénéficier, vous devez établir un **contrat d'achat** entre vous et la compagnie d'électricité. Il est signé pour une durée de 20 ans sur la base du tarif en vigueur au moment de la signature du contrat.

Le tarif 2010 de base est de **31,4 centimes d'euros** par kWh en France métropolitaine et de **40 centimes d'euros** par kWh en Corse et dans les DOM, pour tous les producteurs, particuliers ou autres.

### Une prime d'intégration au bâti

Une prime supplémentaire, la **prime d'intégration**, porte le tarif total d'achat de l'électricité photovoltaïque, en 2010, à **58 centimes d'euros par kWh** pour les installations intégrées au bâti sur les habitations.

Ces tarifs vous permettent de rentabiliser votre investissement sur une période comprise entre 7 et 20 ans selon son prix d'achat et l'ensoleillement de votre région. Les tarifs d'achat diminueront dès 2012 : 10% de moins par an. Ainsi, un contrat demandé en 2010 aura un tarif de 52,2 c€ et un contrat demandé en 2013 aura un tarif de 47,0 c€.

### Un exemple chiffré

- Une famille habitant Mâcon a fait installer environ 20 m<sup>2</sup> de panneaux (2 kW) sur son toit orienté sud, incliné à 45°.

L'installation a coûté 13 000 € TTC + 1 500 €\* pour le raccordement au réseau. Le ménage a pu bénéficier du **crédit d'impôt de 50% sur 85% du coût** du système photovoltaïque et a donc obtenu un remboursement de 5 525 € un an après son investissement.

Avec une production de 2 000 kWh/an et un tarif d'achat de 58 c€/kWh produit, le ménage gagne 1 160 €/an. L'investissement est donc rentabilisé au bout de la 8<sup>e</sup> année.

- Dans la même situation à Dunkerque, avec une production annuelle de 1 640 kWh/an, l'investissement est rentabilisé au cours de la 11<sup>e</sup> année.
- À Marseille, avec une production annuelle de 2 600 kWh/an, l'investissement est rentabilisé dès la 7<sup>e</sup> année.

*\* financement sur fonds propres, sans emprunt.*

## Votre facturation

Tous les ans, à la date anniversaire de la mise en service de votre installation photovoltaïque, **vous envoyez votre facture à EDF - AOA** (voir page 17).

→ **Pour en savoir plus,**  
contactez **votre installateur**  
ou l'**Espace Info → Énergie** le plus proche de chez vous.

### D'autres raisons de s'équiper :



- c'est motivant de **produire de l'énergie sans polluer** et sans produire de gaz à effet de serre ;
- c'est stimulant de **participer, si peu que ce soit, à la production électrique du pays** ;
- c'est intéressant de **réfléchir à sa propre consommation énergétique** ;
- c'est mobilisateur de **favoriser le développement de techniques énergétiques d'avenir.**

# de l'électricité et pas de réseau

Grâce à l'installation de modules photovoltaïques, vous pouvez électrifier un bâtiment dans un site isolé, c'est à dire non raccordé au réseau. Votre installation, à quelques particularités près, ressemblera beaucoup à celles raccordées au réseau. La marche à suivre pour s'équiper et recevoir des aides et des subventions n'est en revanche pas identique.

## Les caractéristiques de l'installation

Afin de dimensionner au plus juste votre installation, réalisez une **évaluation précise de votre consommation** quotidienne (estimation de la durée d'utilisation des équipements installés chez vous, prise en compte de leur puissance, etc.) et **réduisez-la dans toute la mesure possible**, car c'est plus intéressant financièrement que de produire de l'électricité.

Un bureau d'études spécialisé vous aidera dans cette tâche et déterminera la **puissance du générateur** qui vous sera nécessaire. Il vous proposera une solution calibrée qui tiendra compte de vos besoins.

L'installation photovoltaïque comporte :

- des **modules photovoltaïques** pour produire le courant (environ 30 m<sup>2</sup> pour une puissance de 3 kW) ;
- un **onduleur** qui transforme le courant continu en courant alternatif utilisable par les appareils électriques ;



- des **batteries** pour stocker l'énergie produite et l'utiliser la nuit ou par mauvais temps ;
- un **appoint** (groupe électrogène) si le soleil fait défaut pendant un certain temps.

Maintenez votre consommation au niveau fixé dans le cadre du dimensionnement. En hiver, veillez à limiter votre consommation si les conditions d'ensoleillement défavorables durent longtemps : cela vous permettra de réduire l'utilisation de votre appoint.

Le coût d'un système photovoltaïque en site isolé est d'environ **12 000 €/kW**.

## Des démarches spécifiques

### ■ Au préalable

- Écrivez à votre **maire** pour faire votre **demande d'électrification**.

Le **maître d'ouvrage** de votre installation sera soit votre syndicat intercommunal d'électrification (ou votre régie communale d'électricité) en régime rural, soit EDF en régime urbain. Il pourra s'adjoindre les services d'un bureau d'études spécialisé pour mener le projet ; ce bureau sera alors **maître d'œuvre**.

- **Contactez l'ADEME, EDF ou le syndicat d'électrification**. Exprimez vos besoins en électricité, demandez des conseils, des précisions sur les aides financières...
- **Vérifiez que le raccordement au réseau coûte effectivement plus cher** que l'installation d'un générateur basé sur les énergies renouvelables. Le maître d'œuvre se charge de ce chiffrage.
- **Prenez connaissance de la solution technique proposée** (il peut y en avoir plusieurs) et de la participation financière qui vous est demandée. Le maître d'ouvrage fait les demandes de participations financières auprès des partenaires concernés.

### ■ Les travaux et après

- Après obtention de votre accord et de celui des partenaires financiers, l'entreprise, choisie par le maître

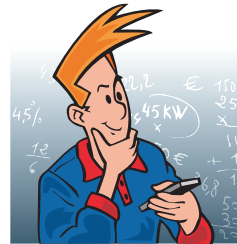


d'ouvrage et contrôlée par le maître d'œuvre, réalise les travaux.

- Après financement, l'**installation est concédée** à EDF qui en assure l'entretien et l'exploitation et passe avec vous un contrat précisant les conditions de fourniture de l'électricité.

## Des aides particulières

Sur un territoire en régime rural d'électrification, vous pouvez recevoir des **aides** du **FACE** (fonds d'amortissement des charges d'électrification) ou de l'**ADEME**, par l'intermédiaire de votre **syndicat d'électrification** et parfois de votre **commune**. Le montant de ces aides peut atteindre au maximum **95 %** des dépenses.



Si vous êtes en régime urbain, faites une demande de subvention à l'**ADEME** de votre région et au distributeur d'électricité.

Des **aides complémentaires** peuvent exister localement, provenant de l'Union européenne (FEDER : Fonds européen de développement régional), des conseils régionaux ou généraux. Si vous habitez les DOM-TOM, consultez votre direction régionale ADEME pour connaître les formules particulières à votre disposition.

Ces aides sont soumises à conditions :

- vous électrifiez votre **résidence principale**, un **bâtiment à usage professionnel** ou un **local à vocation touristique** ;
- le coût de l'électrification par énergies renouvelables est plus de **15 % moins cher** que celui du raccordement au réseau ;
- votre mairie vous accorde l'**autorisation d'électrifier** le site ;
- vous acceptez le **mode d'électrification** et la **participation financière** qui vous sont proposés.

# et si on voyait plus grand ?

Vous disposez d'une grande surface propice à une installation photovoltaïque. Vous souhaitez vous équiper d'une production électrique solaire, pour utiliser une partie de l'électricité ou la vendre en totalité.

Que vous soyez un particulier, une copropriété, une collectivité, un agriculteur, un groupement d'investisseurs ou un professionnel de l'énergie, votre projet s'inscrit bien dans la politique énergétique actuelle.

→ Pour en savoir plus, consultez le site internet : [www.photovoltaique.info](http://www.photovoltaique.info)

## Devenir maître d'ouvrage d'un projet photovoltaïque

Les enjeux sont multiples :

- pour une **copropriété**, compenser les charges communes par la vente de la totalité ou d'une partie du courant produit. Depuis janvier 2009, le crédit d'impôt accessible (sous conditions) aux propriétaires bailleurs rend l'opération plus facile ;
- pour une **collectivité territoriale**, promouvoir les énergies renouvelables et la maîtrise de l'énergie ;



- pour un **office HLM**, s'impliquer dans des politiques de réhabilitation ou de construction économes en énergie, de sensibilisation des locataires aux questions énergétiques et de maîtriser leurs charges ;



- pour un **exploitant agricole** ou une **entreprise**, équiper les grandes surfaces de toiture (hangars, entrepôts...) souvent à leur disposition ;
- pour des **collectifs d'investisseurs**, participer à un investissement collectif orienté vers la décentralisation de la production d'énergie et la lutte contre l'effet de serre.

# en résumé...

■ **L'énergie solaire** est disponible partout, gratuite et facile à transformer. C'est l'énergie renouvelable la plus facilement utilisable par des particuliers : simplicité de l'installation, taille réduite des composants, fonctionnement sans intervention ou presque, etc.

■ **Un système photovoltaïque** est constitué de composants modulaires, installés par des professionnels pour obtenir le meilleur rendement. Il permet de fabriquer de l'électricité, pour vos seuls besoins ou une production plus importante, sans rejeter de gaz à effet de serre et sans produire de déchets dangereux.

■ **Des aides financières** de l'État et d'organismes locaux ou régionaux vous permettent de réaliser votre installation dont le coût peut être important au départ. **La vente de votre électricité** à EDF ou à une régie d'électricité vous permet d'équilibrer votre investissement.

■ **En site isolé** non raccordé au réseau, il vous offre une solution fiable et non polluante pour votre production électrique.

**Pour en savoir plus, des sites à consulter**

[www.hespul.org](http://www.hespul.org), [www.photovoltaique.info](http://www.photovoltaique.info), [www.qualipv.org](http://www.qualipv.org)

Crédits

Photos : ADEME (L. Cheviet p.3 ; M. Vialles p.6 ; O. Sébart p.7, 25, 26 ; P. Wallet p.12 ; F. Albert p.14 ; A. Montpeyroux p.19 ; J. L. Bergey p.22 ; R. Bourguet P.24) ; IMERYS p.11.  
Infographie : Graphies. Illustrations : Francis Macard

# L'ADEME

L'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie (ADEME) est un établissement public sous la tutelle conjointe du ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer et du ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche. Elle participe à la mise en oeuvre des politiques publiques dans les domaines de l'environnement, de l'énergie et du développement durable.

Afin de leur permettre de progresser dans leur démarche environnementale, l'agence met à disposition des entreprises, des collectivités locales, des pouvoirs publics et du grand public, ses capacités d'expertise et de conseil. Elle aide en outre au financement de projets, de la recherche à la mise en œuvre et ce, dans les domaines suivants : la gestion des déchets, la préservation des sols, l'efficacité énergétique et les énergies renouvelables, la qualité de l'air et la lutte contre le bruit.



Imprimé par Caractère avec des encres végétales sur papier certifié Écolabel Nordique

[www.ademe.fr](http://www.ademe.fr)



Pour des conseils pratiques et gratuits sur la maîtrise de l'énergie et les énergies renouvelables, contactez les Espaces **INFO → ÉNERGIE**, un réseau de spécialistes à votre service.

Trouvez le plus proche de chez vous en appelant le n° Azur (valable en France métropolitaine, prix d'un appel local) :

0 810 060 050

Ce guide vous est fourni par :



Siège social : 20, avenue du Grésillé  
BP 90406 - 49004 ANGERS cedex 01

Réalisation : H. Bateau

Mar 2010

6569