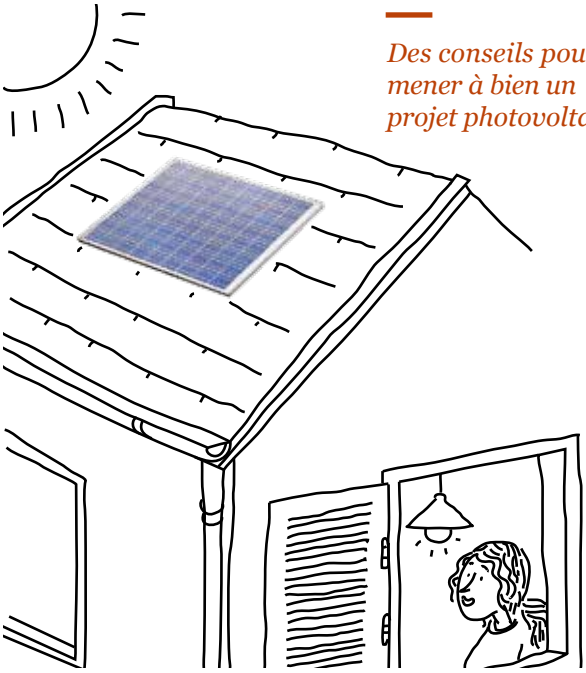
L'habitat

AGIR !

Produire de l'électricité grâce à l'énergie solaire

Des conseils pour mener à bien un projet photovoltaïque



ADEME
Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie

Édition : **janvier 2015**

J'éco-rénove J'économise
renovation-info-service.gouv.fr
0 810 140 240

sommaire

- *Pour l'électricité aussi,* **l'énergie solaire** *3*
- *D'abord, réduisez votre* **consommation** *4*
  - Comment faire ? 4
  - Et en pratique ? 5
- *Faire marcher* **les petites cellules bleues** *8*
  - En ville ou à la campagne, au nord ou au sud, jouez la carte du solaire 9
  - La cellule photovoltaïque : de la lumière à l'électricité 9
  - Le module photovoltaïque : l'union fait la force 10
- *Le b.a.ba de* **l'installation** *12*
  - Étudier la rentabilité de votre projet 12
  - Sachez vous équiper 16
  - Planifiez votre installation 21
- *De l'électricité* **et pas de réseau** *24*
  - Les caractéristiques de l'installation 24
  - Des démarches spécifiques 25
  - Des aides particulières 26
- *Et si on voyait* **plus grand ?** *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, appelée aussi puissance crête
valeur de la puissance mesurée aux conditions standard d'essai (ensoleillement de 1 kW/m² 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.

introduction

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, réduisez votre CONSOMMATION

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, 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, même si vous vendez votre production.

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

Comment faire ?

• ... en la rationalisant

En installant 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 **2 700 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 Guides de l'ADEME
« Installer une pompe à chaleur »
et « Se chauffer 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 votre confort.

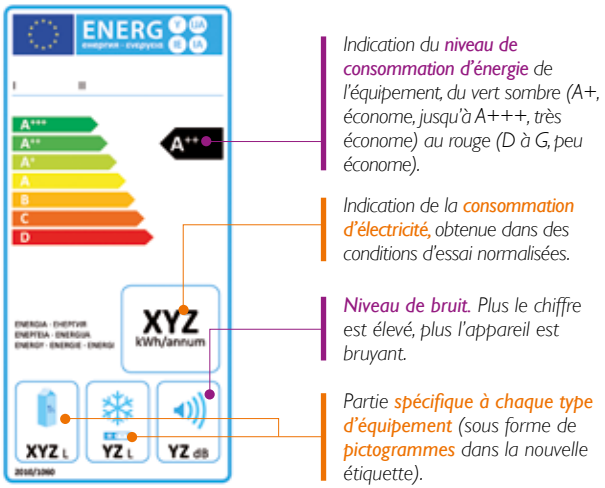
Et en pratique ?

Malgré l'efficacité accrue des équipements électriques, l'augmentation de leur nombre à la maison, et en particulier des appareils informatiques et audiovisuels, entraîne une croissance régulière de la consommation électrique domestique. Alors, attention au suréquipement, qui peut aller à l'encontre des efforts de sobriété réalisés par ailleurs.

• 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 de A+ à A+++ rassemblent ceux qui offrent les meilleurs performances en matière de consommation d'énergie.

Un exemple : l'étiquette énergie d'un réfrigérateur



*Indication du **niveau de consommation d'énergie** de l'équipement, du vert sombre (A+, économe, jusqu'à A+++, très économe) au rouge (D à G, peu économe).*

*Indication de la **consommation d'électricité**, obtenue dans des conditions d'essai normalisées.*

***Niveau de bruit.** Plus le chiffre est élevé, plus l'appareil est bruyant.*

*Partie **spécifique à chaque type d'équipement** (sous forme de **pictogrammes** dans la nouvelle étiquette).*

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.

À consulter Sur internet : **www.guidetopten.fr**

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 6000 à 7000 heures, contre 2000 pour les halogènes et 1000 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 plus fabriquées.

Pour en savoir plus Guide de l'ADEME **«Bien choisir son éclairage»**

En moyenne, chaque ménage français a 25 points lumineux chez lui, achète 3 lampes par an et consomme entre 325 et 450 kWh par an pour son éclairage.

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!

Pour en savoir plus Guide de l'ADEME **«Réduire sa facture d'électricité»**

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.

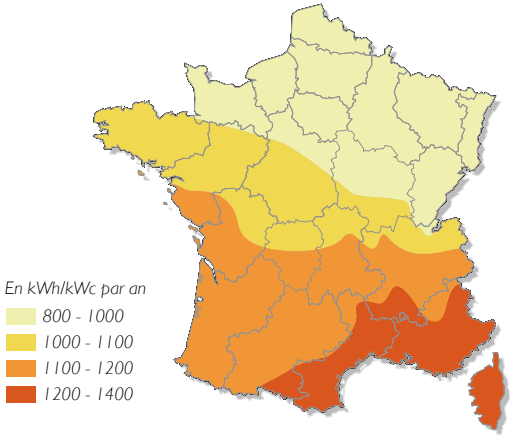
Les modules photovoltaïques peuvent être installés sur un toit, un auvent, une façade et intégrés au bâti.

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.

Le gisement solaire*



** Cette carte donne la production électrique moyenne attendue dans les conditions optimales d'implantation pour un système photovoltaïque d'une puissance nominale de 1 kW avec des modules multicristallins standards, en fonction de la localisation géographique de l'installation.*

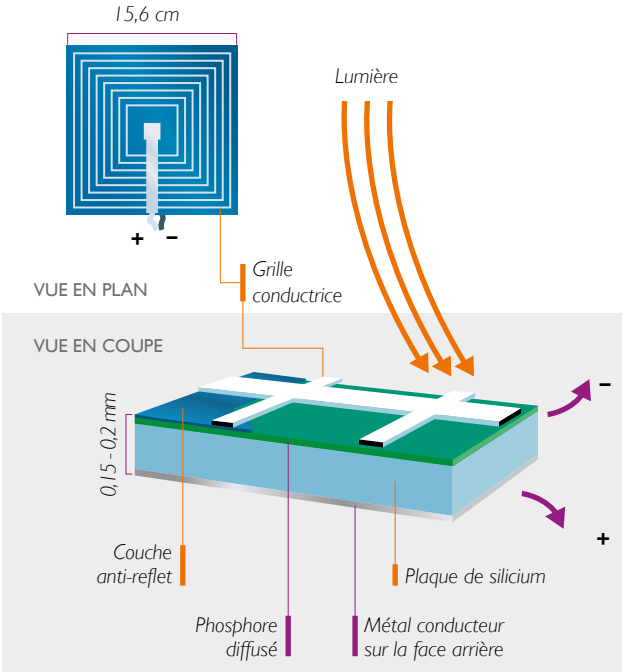
La cellule photovoltaïque : de la lumière à l'électricité

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.

Un type de cellule photovoltaïque (au silicium cristallin)



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^2 pèse environ 10 kg.

Plusieurs technologies de fabrication coexistent :

les technologies **cristallines** qui utilisent des cellules peu épaisses (0,15 à 0,2 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 ou monocristallin :
- les modules de type « **silicium multicristallin** » sont les plus courants. Leur rendement est d'environ 13 à 15 %,
- 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 (tellurure 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**.

Pour consulter la liste des points de recyclage (**site en anglais et en allemand**) : **www.pvcycle.org/collection-points**

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 m²) 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 et reconnus!

Choisir un professionnel RGE

RGE L'ADEME vous conseille de choisir un **professionnel qualifié RGE.** Cette mention signale les entreprises s'engageant dans une démarche de qualité pour les travaux d'installation d'équipements utilisant les énergies renouvelables. Vous pouvez trouver la liste des professionnels RGE sur **www.renovation-info-service.gouv.fr**

Pour en savoir plus Sur internet:
www.ademe.fr/particuliers-eco-citoyens/habitation/opter-qualite

Étudier la rentabilité de votre projet

Mesurer la rentabilité de votre projet avec pour seul critère le bilan financier n'est pas suffisant pour juger de son intérêt.
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.

Des 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.**

Trouvez les meilleures solutions avec l'aide des conseillers des Espaces Info Énergie.

• Découvrez d'autres projets

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

Intégration en toiture de tuiles photovoltaïques.

Des 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 et de son **raccordement** est d'environ **3 000 à 4 000 € TTC / kW**. Ce coût est moins élevé pour une pose sur le sol ou sans intégration au bâti, ou si vous injectez dans le réseau le surplus de votre production (voir p. 18).

Les coûts de fonctionnement

Tous les 10 ans environ, 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 du réseau public d'électricité** (TURPE, près de 65 € TTC en 2014).

La maintenance de votre installation est en principe réduite : une fois en marche, elle ne coûte pas cher. Cependant, surveillez son fonctionnement en suivant régulièrement votre production.

Les impôts et taxes

Pour les installations de puissance nominale supérieure à 3 kW, la vente de l'électricité produite est **imposable au titre de l'impôt sur le revenu.** Le montant total vendu doit être déclaré. Plusieurs régimes fiscaux sont possibles.

À consulter

Sur internet : **www.photovoltaique.info/Fiscalite.html#Impositiondurevenuphotovoltaique**

Des exonérations

Lorsque la puissance nominale de votre installation photovoltaïque est inférieure ou égale à 3 kW (cela correspond à environ 25 m² de panneaux), **vous bénéficiez d'une exonération d'imposition sur le revenu généré,** même si vous vendez l'électricité produite à un distributeur. 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 (10 kW et plus), il peut être intéressant de créer une entreprise pour exploiter votre système photovoltaïque (voir p. 25).

Étudiez avec un comptable ou un fiscaliste la possibilité de créer une entreprise pour exploiter votre installation, si elle dépasse 10 kW (plus de 80 m² de panneaux environ).

Des aides financières pour monter votre projet

En tant que particulier, si l'installation est posée par un professionnel, vous pouvez bénéficier de la **TVA à 10%** pour l'achat du matériel et son installation. Elle s'applique au logement pour lequel les travaux sont achevés depuis plus de deux ans, et si la puissance nominale est inférieure ou égale à 3 kW (taux à 20% pour les installations supérieures à 3 kW).

Certaines collectivités territoriales peuvent aider financièrement votre projet.

Le tarif d'achat du courant

L'acheteur qui deviendra votre partenaire, désigné par l'État (Électricité de France - EDF AOA 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**, appelé tarif d'achat photovoltaïque, exprimé en centimes d'euro par kWh.

Le tarif d'achat dépend principalement de la **puissance de l'installation** et des autres installations sur le même bâtiment ou la même parcelle et de l'**intégration des modules dans la toiture** (intégration au bâti, intégration simplifiée au bâti, surimposé). Pour bénéficier du tarif d'achat le plus élevé, la puissance totale doit être **inférieure ou égale à 9 kW** et le système **intégré au bâti.**

Le tarif d'achat **baisse chaque trimestre** à un rythme variable en fonction de la croissance du nombre de projets. À partir du moment où vous (ou votre installateur) avez déposé votre

demande complète de raccordement auprès de votre gestionnaire de réseau (ERDF ou ELD), **votre tarif d'achat initial est fixé.** Il n'est effectif qu'après la mise en service de votre installation et la signature de votre contrat d'achat avec l'acheteur. Il sera par la suite **indexé annuellement**, **durant les 20 ans** de votre contrat d'achat. Les baisses de tarifs n'affectent que les nouveaux projets et non pas ceux qui ont déjà fait l'objet d'une demande complète de raccordement.

Les tarifs sont publiés par la CRE (Commission de Régulation de l'Énergie). Ces tarifs vous permettent de rentabiliser votre investissement sur une période comprise entre 10 et 20 ans selon son tarif d'achat et l'ensoleillement de votre région.

À consulter Sur internet : **www.developpement-durable.gouv.fr/Quels-sont-les-tarifs-d-achats**

• 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**.

La facturation peut se faire en ligne sur le site EDF - AOA : **www.edf-oasolaire.fr**

• Le suivi de votre production

Suivez mensuellement votre production pour vous assurer du bon fonctionnement de l'installation. Deux outils sont à votre disposition sur ***www.photovoltaique.info/-Outils-.html*** pour le faire : ***www.photovoltaique.info/IMG/pdf/suivre_sa_production_v090618Hespul.pdf*** qui vous aide à vous assurer du bon fonctionnement de l'installation et ***www.photovoltaique.info/Carte-interactive-de-productible.html*** sur lequel vous trouverez des cartes mensuelles de productible photovoltaïque.

Sachez vous équiper

• Les modules

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), NF-EN-CEI 61646 (couches minces), et NF-EN-CEI 61730 relative à la sûreté de fonctionnement des modules photovoltaïques.

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.

Des panneaux photovoltaïques bien implantés : sur la pente d'un toit, en exposition sud, sans ombrage gênant l'ensoleillement.

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. Il existe une sous-catégorie appelée « intégré simplifié » dont les exigences sont un peu différentes.

À consulter Sur internet : **www.photovoltaique.info/-Particuliers**

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

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.**

Les **modules en fin de vie** font partie des « déchets d'équipements électriques et électroniques » (D3E). Leur **collecte** et leur **recyclage** doivent être pris en charge et assurés par les fabricants, les distributeurs et / ou les importateurs de modules. En France, l'éco-organisme PV Cycle France organise cette filière conformément à la directive D3E.

L'onduleur

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 d'**une dizaine d'années**.

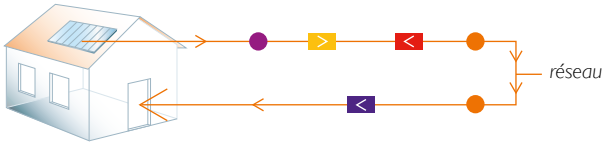
Les compteurs

Si vous êtes raccordé au réseau, trois options sont possibles.

Les différentes options

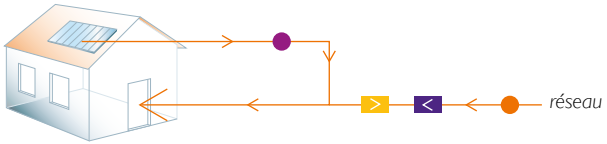
disjoncteur
onduleur
compteur de production >
compteur de consommation <
compteur de « non-consommation » <

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



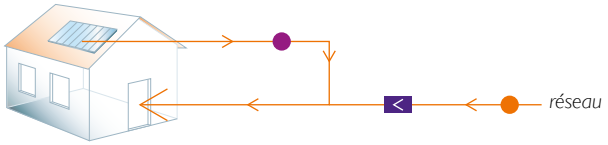
*Un **compteur de production** > mesure tout ce que produisent vos modules photovoltaïques, un **compteur de consommation** < comptabilise toute votre consommation. Ces deux compteurs sont installés sur deux branches électriques différentes (« production » et « consommation »), toutes deux équipées d'un **disjoncteur**. La branche « production » est également équipée d'un **onduleur**.*
*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 »)



*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.*

Option 3 : vous consommez votre production sans vendre l'électricité (« autoconsommation totale »)



La production n'est ni comptabilisée ni vendue : si vous produisez plus que vous ne consommez à un moment donné, la production sera injectée gratuitement sur le réseau.

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.

Si vous êtes en autoconsommation totale, il n'y a pas de frais de raccordement. Vous signez une convention d'exploitation avec le gestionnaire de réseau et vous injectez gratuitement les éventuels surplus de production sur le réseau (le gestionnaire de réseau peut se retourner contre vous si l'injection vient perturber le réseau).
Cette option nécessite de dimensionner correctement l'installation de production en fonction de vos besoins en consommation, puisque l'autoconsommation correspond à la **production instantanée** consommée sur place. Pour y parvenir, vous devez disposer de mesures précises de consommation (courbes de charges) selon les saisons et les jours d'occupation/inoccupation du logement. Vous ne devez en aucun cas vous contenter de comparer le bilan annuel de consommation avec celui de la production.

Attention ! Une fois votre option choisie, vous ne pouvez en changer avant la fin de votre contrat, établi pour 20 ans.
Voir page 14 pour plus de renseignements.

Quel que soit l'option de vente de votre production électrique, le courant ira toujours **à l'utilisateur le plus proche** : vous, votre voisin…

Planifiez votre installation

Si vous êtes un **petit producteur** (la puissance de votre installation de production est inférieure à 36 kVA*), les démarches sont simplifiées.

**kilovolt ampère, unité utilisée pour le dimensionnement en puissance du réseau électrique.*

• Des démarches administratives

Pour un bâtiment existant, la pose de modules photovoltaïques est soumise à une **déclaration préalable** en mairie. Elle ne nécessite pas de **permis de construire**, mais l'obtention d'un CNO (certificat de non-opposition).

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 qui se répercuterait 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…).

Pour ne pas oublier d'étapes...

CHOIX TECHNIQUE ET DEVIS

Espace INFO→ ÉNERGIE

Installateur

→ Avec leur aide :
- vous faites le choix d'un **matériel photovoltaïque**,
- vous obtenez un **devis.**

PERMIS DE CONSTRUIRE

Mairie de la commune où auront lieu les travaux.

→ Vous obtenez selon les cas :
- **un permis de construire (PC),**
- **une déclaration préalable (DP),**
- **un certificat de non opposition à la DP.**

Vous envoyez les copies de ces documents avec le **formulaire de demande de raccordement.**

FINANCEMENT ET ASSURANCE

Commune, département, région... → Ils vous proposent d'éventuelles **subventions.**

Organisme de crédit → Vous obtenez l'accord pour un éventuel **financement.**

Assureur → Vous obtenez une **assurance responsabilité civile** et **dommage aux biens.**

TRAVAUX

Installateur réalisation des travaux

Le délai de mise en service est de 18 mois à compter de la date de demande complète de raccordement

Quelques outils pratiques :

pour mieux connaître les démarches administratives et télécharger les documents nécessaires :
www.photovoltaique.info, « guide des démarches administratives »,

pour faire votre demande de raccordement auprès d'ERDF :
perm.erdfdistribution.fr,

pour suivre l'avancement de votre dossier et voir vos factures :
www.edf-oasolaire.fr.

Si vous n'êtes pas raccordé au réseau électrique, voir page 24.

DEMANDE DE RACCORDEMENT

ERDF (Électricité Réseau Distribution France) gestionnaire du réseau

→ Vous recevez d'abord (sous 10 jours) :
- la notification de délai pour l'obtention d'une **proposition de raccordement (PDR),**
- le n° de **contrat de raccordement d'accès et d'exploitation (CRAE).**

Vous recevez ensuite (sous 1 à 3 mois) :
- la PDR (devis de raccordement),
- le CRAE.

Si vous avez choisi l'option « autoconsommation totale » (voir p. 19), **vous devez faire une demande de raccordement** mais aucun frais ne sera facturé. Vous n'avez pas à prendre contact avec EDF AOA.

ERDF

Vous envoyez sous 3 mois **le PDR accepté, le règlement des travaux** et **le CRAE signé.**

Vous obtenez le **Consuel, l'attestation sur l'honneur** et **les garanties des produits.**

RACCORDEMENT

ERDF intervient (ou un sous-traitant) pour les travaux de raccordement (pose des compteurs), fait la mise en service, et émet une fiche de jalonnement.

← Vous envoyez le Consuel.

EDF-AOA (Électricité de France - Agence Obligation d'Achat), acheteur de l'électricité photovoltaïque

→ EDF - AOA met à votre disposition votre **contrat d'achat** sur votre espace personnalisé. Vous l'imprimez, le signez et l'envoyez à EDF AOA, accompagné de l'attestation sur l'honneur de l'installateur.

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 25 m² 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 se situe autour de 15 €/W. (matériel et pose, hors génie civil). Ce coût est variable selon les configurations de système (dimensionnement du stockage…).

Une priorité si votre installation n'est pas reliée au réseau : veillez à bien maîtriser votre consommation électrique !

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.

Panneaux solaires alimentant en électricité un village dans une réserve naturelle en Guyane.

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 ? **Devenez maître d'ouvrage d'un projet photovoltaïque**.

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 dans la politique énergétique actuelle.

À consulter Sur internet : **www.photovoltaique.info**

Les enjeux sont multiples :

— pour une **copropriété**, compenser les charges communes par la vente de la totalité ou d'une partie du courant produit ;

— pour un **exploitant agricole** ou une **entreprise**, équiper les grandes surfaces de toiture (hangars, entrepôts…) souvent à leur disposition ;

— 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 maîtrise de leurs charges ;

— 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.

CONCEPTION GRAPHIQUE Atelier des Giboulées | RÉDACTION Hélène Bareau | PHOTOS ADEME S. Bonniol (p.6), O. Sébart (p. 8), P. Wallet (p. 18), R. Bourguet (p. 25), C. Weiss (p.15, 17, 26) ; IMERYS (p.13) | SCHÉMAS ADEME / Graphies (p. 9, p.10), Atelier des Giboulées (p.18) | ILLUSTRATIONS Camille Leplay, Olivier Junière

L'ADEME

L'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie (ADEME) participe à la mise en œuvre 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.

L'ADEME est un établissement public sous la tutelle du ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie et du ministère de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche.

www.ademe.fr

INFO→ ÉNERGIE

Les Espaces **INFO→ ÉNERGIE**, membres du **réseau rénovation info service**, vous conseillent gratuitement pour diminuer vos consommations d'énergie. Pour prendre rendez-vous avec un conseiller et être accompagné dans votre projet :

renovation-info-service.gouv.fr

0 810 140 240

PRIX D'UN APPEL LOCAL DEPUIS UN POSTE FIXE

Ce guide vous est fourni par :

ADEME

Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'ÉNERGIE

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE

Imprimé par ICL avec des encres végétales sur papier certifié Écolabel Européen

ISBN 978-2-35838-928-0

7381 | Janvier 2015