ÉCONOMISONS L'ÉNERGIE
FAISONS VITE
ÇA CHAUFFE

Soyez producteur et consommateur grâce à l'énergie solaire,

la production d'électricité raccordée au réseau

L'HABITAT

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

Soyez producteur et consommateur grâce à l'énergie solaire,

la production d'électricité raccordée au réseau

SOMMAIRE

- Besoins décentralisés, ressources diffuses 3
- D'abord consommer autrement 4
- Faites marcher vos petites cellules bleues 8
- Toit solaire et bâtiment bleu 12
- Rentable ou pas rentable, est-ce là la question ? . . 16
- Photovoltaïque, et plus si affinités 18
- En résumé 19
- L'ADEME 20

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.

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

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

Puissance-crête : puissance délivrée par un module PV sous un ensoleillement optimum de 1 kW/m^2 à 25 °C (les performances sont fonction de la température). Unité : le watt (W, parfois écrit Wc).

besoins décentralisés, ressources diffuses

Produire et vendre de l'électricité ?

Vous êtes très concerné par le montant de votre facture d'électricité, mais aussi par les problèmes énergétiques de notre époque.

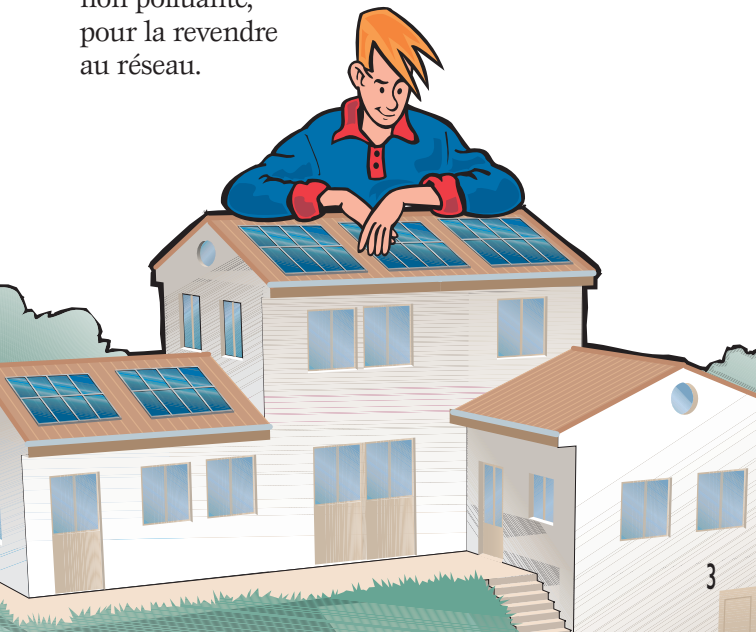
Vous avez envie de jouir d'un bon niveau de confort, mais aussi de contribuer à

la lutte contre les pollutions.

Vous jugez important de participer à l'effort pour limiter les émissions de gaz à effet de serre.

Vous pouvez réussir à concilier ces préoccupations écologiques et globales et ces considérations pratiques et individuelles.

À l'heure actuelle, il est possible de produire de l'électricité de façon décentralisée, modulable et non polluante,
pour la revendre
au réseau.



d'abord consommer autrement

Un choix de vie

Votre installation est raccordée au réseau, vous disposez de toute l'électricité nécessaire pour satisfaire l'indispensable et l'accessoire.
Alors pourquoi installer un générateur électrique solaire chez vous ? Pour participer à la production d'énergie, de façon décentralisée et non polluante, sans doute. Cette décision relève en tout cas plus d'un choix de vie que de considérations économiques. Cela suppose une réflexion préalable sur les habitudes et les 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.
Aujourd'hui, consommer moins d'électricité en conservant le même niveau de confort et de service, c'est possible.

Quand l'intérêt particulier rejoint l'intérêt national

Au niveau national, la multiplication des points de production à base d'énergies renouvelables pour assurer les besoins de faible ampleur ne peut être que bénéfique. D'abord, cela réduit les gaspillages, notamment les pertes au niveau des lignes électriques. Ensuite cela vous permet de devenir un producteur d'électricité non polluante.

Rationalisez votre consommation

Votre toit photovoltaïque va produire en moyenne, pour 10 m^2 de capteurs, environ 1 000 kWh par an 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 atteindre environ 2 300 kWh.

Faites le calcul ! En adoptant des **gestes économes**, en achetant des **équipements électriques performants**, votre production d'électricité en moyenne sur une année peut donc être égale à la moitié de votre consommation moyenne d'électricité pour tous les usages dits « captifs », c'est à dire hors chauffage, eau chaude et cuisson.

Et pour le chauffage et l'eau chaude, pourquoi ne pas penser aussi « solaire » ? Des solutions existent pour l'eau chaude, mais aussi pour le chauffage de votre maison.

➜ *Pour en savoir plus, consulter les guides pratiques de l'ADEME : « Le chauffe-eau solaire individuel » (n° 4272) et « Le chauffage et l'eau chaude solaire » (n° 5622).*

Traquez les sources de gaspillage

L'électricité dans la maison est indispensable pour **vous éclairer**, pour **produire le froid** du réfrigérateur ou du congélateur, pour **laver le linge**, faire **fonctionner des moteurs** (ventilation, circulation d'eau), **l'ordinateur**, **la télévision**, **la chaîne hi-fi**, etc.

Même si vous possédez un générateur de production et vendez votre électricité, vous pouvez réduire sensiblement votre consommation et votre facture avec quelques précautions simples, quelques achats judicieux. **Économisez votre électricité**, c'est aussi un geste pour l'environnement. Découvrez dans les pages suivantes quelques conseils faciles et rapides pour y arriver.

Changez vos ampoules

Vous avez remplacé vos ampoules à incandescence et vos halogènes par des **ampoules fluo-compactes** ? Bravo ! En effet, pourquoi produire de la chaleur alors qu'on a besoin de lumière ? Pourtant c'est bien ce que font les ampoules traditionnelles et les halogènes : si elles sont brûlantes quand elles fonctionnent, c'est quelles transforment en chaleur jusqu'à 90 % de l'énergie électrique qu'elles consomment.

Pour une même luminosité, les fluo-compactes consomment **cinq fois moins de courant**. Leur **durée de vie** est d'environ 10 000 heures, contre 2 000 pour les halogènes et 1 000 pour les ampoules à incandescence. Malgré leur coût de 4,5 € à 15 €, elles sont donc économiques à l'usage.

Un bon geste pour la maîtrise de l'énergie : le remplacement des ampoules à incandescence et des halogènes par des lampes fluo-compactes.

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** : ainsi, sur un an, un téléviseur consomme autant « éteint » qu'en marche, et un magnétoscope, beaucoup plus (jusqu'à 97 % de sa consommation totale).

Ces veilles sont parfois indispensables, comme pour un répondeur téléphonique, une chaudière ou un réveil électrique. Mais 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 rallonge ou d'une multiprise munies d'un interrupteur !

L'étiquette-énergie : une véritable fiche d'identité qui vous guidera dans le choix de votre réfrigérateur, de votre congélateur ou de votre machine à laver.

Achetez sobre

L'**étiquette-énergie** est un bon guide pour choisir un réfrigérateur, un congélateur, un lave-linge ou un lave-vaisselle sobre et efficace. Les classes A ou B rassemblent ceux qui offriront 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 quintuple**. À chaque renouvellement, cela vaut la peine de s'en soucier.

Renonçez à des petites paresses

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 !

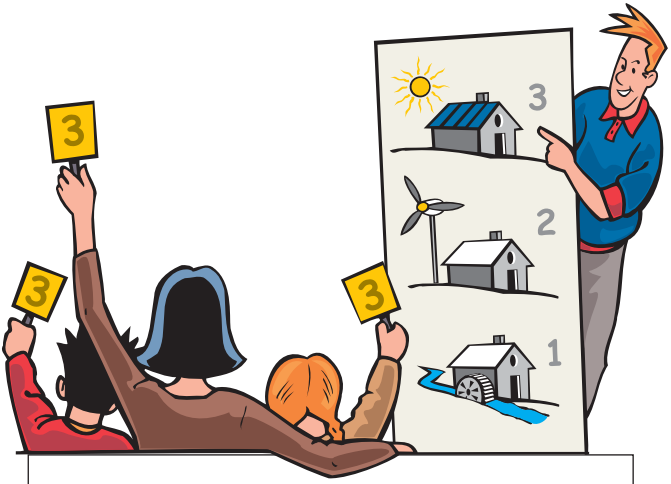
Et puis, en sortant d'une pièce, **éteindre la lumière**, c'est un bon réflexe…

Ces opérations simples sont très vite rentables : **quelques semaines suffisent pour rembourser le surcoût des ampoules fluo-compactes**, et quelques mois, celui des appareils électroménagers les plus sobres.

➜ *Pour en savoir plus, consulter le guide pratique de L'ADEME : « Les équipements électriques » (n° 3690).*

faites marcher vos petites cellules bleues

La plus facilement valorisable des énergies renouvelables reste, pour des particuliers, l'énergie solaire : la lumière du soleil est disponible partout, les technologies solaire 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'études et les installateurs.



Parmi les énergies renouvelables, le solaire, l'éolien et l'hydraulique sont les plus utilisés en France. Mais seul le solaire est adapté pour la production d'électricité par un particulier raccordé au réseau, en milieu urbain.

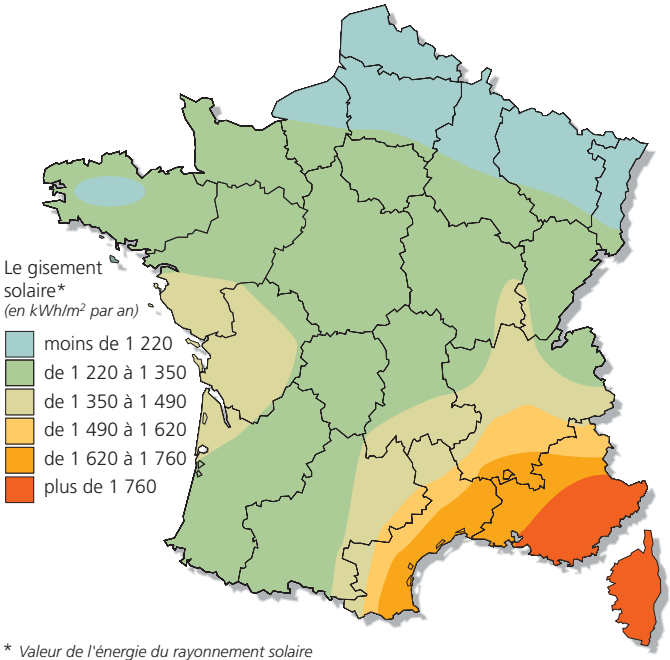
Installation relativement simple, de taille réduite et facilement modulable, fonctionnement sans intervention ou presque : la production d'électricité photovoltaïque apparaît comme la mieux adaptée à vos possibilités. Elle se met en œuvre de façon souple et facile dans de petites unités dispersées, grâce à de simples capteurs fixés sur un toit.

Modules photovoltaïques sur un immeuble à Grenoble. Ils ont été installés à l'initiative du propriétaire de l'appartement du dernier étage.

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 capteurs 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 puissance électrique, il faudra prévoir davantage de capteurs.



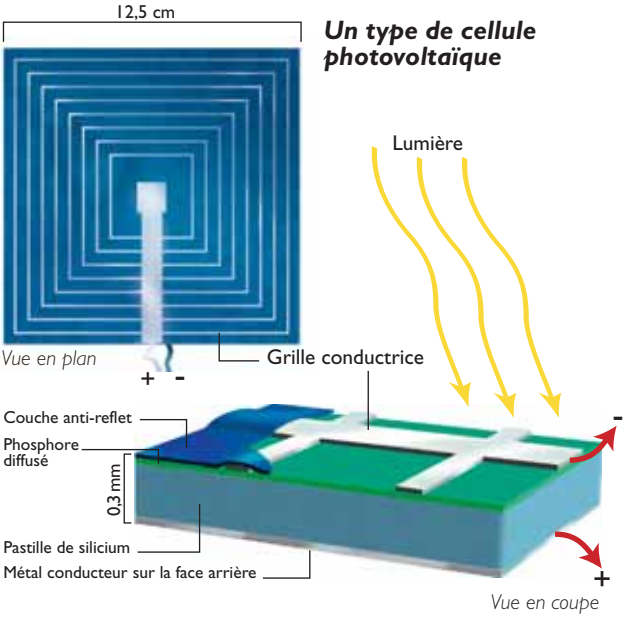
* *Valeur de l'énergie du rayonnement solaire reçu sur un plan d'inclinaison égal à la latitude et orienté vers le sud.*

Entre le soleil et vous, le module photovoltaïque

La cellule photovoltaïque : de la lumière à l'électricité

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

Il est mis en application dans les cellules photovoltaïques, petits composants électroniques à base de silicium. Sans pièce mécanique, sans bruit, sans production de polluants, elles **convertissent** directement **l'énergie solaire** en **électricité**, sous forme de courant continu.



Modules photovoltaïques installés sur le toit terrasse d'un bâtiment HLM à Montreuil (puissance totale 22 kWc).

Le module photovoltaïque : l'union fait la force

Chaque cellule ne génère qu'une petite quantité d'électricité. Assemblées en série, elles fournissent la tension et le courant électrique utiles : 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 intempéries 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 d'épaisseur. Leur surface varie entre cinquante centimètres carrés et trois mètres carrés. Ils pèsent quelques kilogrammes.

Depuis peu sont commercialisés des **modules inclus dans les matériaux de construction** (tuiles, ardoises, éléments de façade, etc.), ce qui facilite leur intégration architecturale.

Solaire photovoltaïque et solaire thermique

Le solaire photovoltaïque produit de l'électricité à partir de la lumière du soleil, grâce à des cellules assemblées en modules. Le solaire thermique transforme le rayonnement du soleil en chaleur. Il utilise des capteurs thermiques qui chauffent l'eau domestique. C'est un procédé intéressant pour les ensembles collectifs (hôpitaux, immeubles d'habitation, hôtels, maisons de retraite, etc.), mais aussi pour l'habitat individuel. On peut aussi l'utiliser pour le chauffage des habitations. Il complète parfaitement les applications photovoltaïques.

toit solaire et bâtiment bleu

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^2) à l'installation des panneaux photovoltaïques qui sont la pièce maîtresse de votre générateur d'électricité. D'importants progrès ont été faits pour l'intégration architecturale de celui-ci : les composants photovoltaïques deviennent de véritables matériaux de construction, discrets, esthétiques et productifs !

Les modules produisent l'électricité

Indépendamment d'une surface disponible, les capteurs 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** 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.

Pour ce qui est de l'intégration architecturale, deux grandes options s'offrent à vous pour l'implantation des modules photovoltaïques ;

Pose de modules photovoltaïques sur des cadres situés au-dessus de la toiture

• **surimposés à une construction existante** ; ils ne font alors pas partie de l'enveloppe du bâtiment. Il s'agit de modules fixés sur une toiture inclinée ou posés sur des châssis sur une toiture-terrasse ;

• **utilisés comme matériaux de construction** : ils font partie intégrante de l'enveloppe de la maison et deviennent éléments de toiture ou de verrière, murs ou panneaux extérieurs d'un vitrage isolant, bardage,…. Ils assurent alors une fonction de clos et de couvert. Ils peuvent aussi se substituer à d'autres éléments de construction : brises-soleil ou gardes-corps de balcon.

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, à la partie inférieure des baies vitrées.

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

Il 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 qui y travaille.

Il se présente sous la forme d'un boîtier à fixer sur un mur, près des capteurs. Peu bruyant, il n'émet pas de parasites électromagnétiques.

Les compteurs le mesurent

Il y a **deux compteurs** : l'un mesure ce que vous fournissez au réseau, l'autre ce que vous consommez.

Pour prévoir votre toit photovoltaïque…

Entreprenez quelques démarches

Pour un bâtiment existant, la pose de modules photovoltaïque **n'est pas soumise à permis de construire**, mais il faut faire une déclaration de travaux.

Pour un bâtiment neuf, il est préférable d'**intégrer les modules dans le 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.

Faites une estimation

Vous savez sur quel ensoleillement vous pouvez compter dans votre région *[voir carte page 9]*. Mais cela ne suffit pas pour estimer la production annuelle de votre installation. Elle dépendra aussi de la situation des capteurs (orientation, inclinaison, ombrages), de leur surface et des performances techniques de votre matériel (modules et onduleur).

Si l'on vous parle de kilowatt-crête
La puissance-crête d'une installation photovoltaïque (exprimée en kWc) est la puissance maximale (capteurs bien orientés, bien inclinés, sans ombrage) qu'elle peut produire sous un ensoleillement donné. Dix mètres carrés de modules courants développent une puissance-crête d'un kilowatt, soit environ une énergie de 900 kWh à Lille et de 1 200 kWh à Nice, par an.

Modules photovoltaïques intégrés à la toiture d'une maison individuelle. Le label de qualité « Norme française, composant électronique » en garantit l'efficacité et la longévité.

Cherchez des conseils et 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. Contactez l'ADEME ou l'Espace Info-Énergie le plus proche de chez vous.

Enfin, faites appel à des **professionnels compétents** et reconnus pour vous aider à monter votre projet et effectuer votre installation.

Informez-vous sur le matériel

Les modules au silicium cristallin, les plus répandus, peuvent avoir une durée de vie d'**une trentaine d'année**. Exigez la garantie du constructeur et la référence aux normes NF-CEI 61215 (silicium cristallin) et NF-CEI 61646 (couches minces). Les onduleurs récents sont eux aussi très fiables : ils sont censés tenir **dix ans** en moyenne avant la première panne.

Obtenez des aides financières

Rendez-vous page 16 pour faire le point sur les aides et les subventions !

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 :

- que la plupart des entreprises qui fabriquent les modules photovoltaïque sont censées **récupérer et recycler leurs effluents** ;
- qu'un module photovoltaïque met quatre à dix ans pour **produire en retour l'énergie** qui a été utilisée pour le fabriquer (encadrement compris) alors que 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, **tous ses éléments peuvent être recyclés**.

rentable ou pas rentable, est-ce là la question ?

Pour être un investissement raisonnable, l'installation d'un toit solaire a besoin d'aides et de subventions.

Mais mesurer sa rentabilité à la seule aune d'un bilan financier n'est pas suffisant pour juger de son intérêt.

Des aides financières vous permettent de monter votre projet

Le coût d'un générateur photovoltaïque (puissance-crête d'un kilowatt, c'est à dire dix mètres carrés de capteurs) est d'environ **7 200 €**, toutes taxes comprises, mais hors subventions et pose (chiffres 2005).

Vous avez droit à des avantages fiscaux :

• **crédit d'impôt de 50 %** pour l'achat du matériel (subventions déduites, hors pose) si les travaux ont lieu dans votre résidence principale. La facture de l'entreprise qui fournit le matériel et exécute la pose doit faire clairement ressortir le coût des fournitures. Il s'applique à toute installation inférieure ou égale à 3 kW. Pour les installations de plus de 3 kW, des conditions particulières existent ;

• **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.

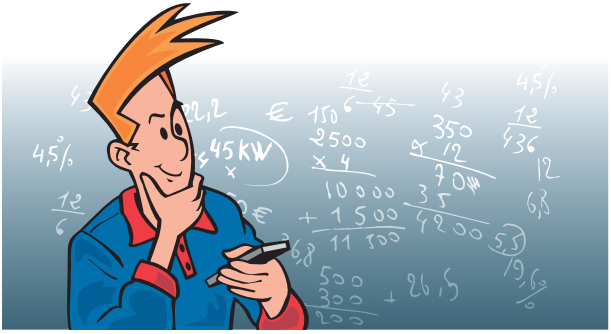
➜ *Pour en savoir plus sur ces avantages, consultez le guide de L'ADEME « Les aides financières 2007 », n° 6150.*

L' ADEME accorde des aides pour l'achat et la pose de générateurs photovoltaïques, dans le cadre d'opérations groupées (et non à destination de particuliers isolés). Renseignez-vous auprès de votre délégation régionale pour savoir si vous pouvez vous intégrer à une opération de ce type dans votre région.

Certaines collectivités territoriales peuvent aussi aider financièrement votre projet. Renseignez-vous localement.

Et n'oubliez pas la vente de votre courant !

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



Le prix de vente du courant

La compagnie d'électricité qui deviendra votre partenaire est, dans la majorité des cas, Électricité de France. Il peut s'agir aussi de régies locales de distribution d'électricité. Dans les deux cas, un contrat est établi entre vous et la compagnie pour le prix d'achat du kilowattheure que vous produisez.

Le tarif est, en 2007, de **0,30 €** par kilowattheure en France continentale et de **0,40 €** par kilowattheure dans les DOM et en Corse pour tous les producteurs, particuliers ou autres. Une prime supplémentaire de **0,25 €** par kilowattheure (**0,15 €** en Corse et dans les DOM) est accordée pour les installations **intégrées au bâti**. Ce tarif vous permet de rentabiliser votre investissement sur une période comprise entre 8 et 20 ans selon son prix d'achat et l'ensoleillement de votre région.

D'autres critères interviennent

Si, financièrement, ce n'est pas encore une affaire de s'équiper pour produire de l'électricité photovoltaïque, vous avez d'autres raisons de vous lancer :

- 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**.

photovoltaïque, et plus si affinités

Votre installation photovoltaïque est maintenant en place, et pour longtemps ! La durée de vie des panneaux au silicium cristallin peut dépasser les vingt-cinq ans. La maintenance et les réparations sont réduites à presque rien pour les modules, et à peu de choses pour l'électronique associée…

Bref, si vous aimez bricoler, vous risquez de vous ennuyer un peu.

Vous pouvez déjà réfléchir à l'agrandissement de votre « unité de production » : un toit photovoltaïque est modulaire. Il peut être agrandi facilement, si vous avez de l'espace disponible.

Et pourquoi ne pas vous lancer dans un nouveau projet ? Vous pouvez aussi utiliser l'énergie solaire pour chauffer votre eau sanitaire ou même votre habitation.

Alors, pourquoi pas un chauffe-eau solaire ou un dispositif solaire qui chauffe votre maison et votre eau sanitaire ?

➜ *Pour en savoir plus sur ces équipements, consulter les guides pratiques de L'ADEME : « Le chauffe-eau solaire individuel » (n° 4272) et « Le chauffage et l'eau chaude solaire » (n° 5622).*

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.
- **Votre toit photovoltaïque** sera composé de composants modulaires, installés par des professionnels pour obtenir le meilleur rendement.
- **Le module photovoltaïque** en est l'élément de base. Ce composant électronique convertit la lumière solaire en électricité, sans bruit, sans pollution.
- **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 maintenance est réduite** et la durée de vie des composants est longue: une fois en marche, votre installation ne vous coûtera pas cher.
- **Vous contribuez à la lutte contre les pollutions,** puisque vous fabriquez de l'électricité sans rejeter de gaz à effet de serre, sans produire de déchets dangereux.
- **Et vendre votre électricité** à EDF ou à une régie locale vous permet d'alléger votre facture d'électricité.

Crédits
Photos : ADEME p.6 (R. Bourguet), p.7 (O. Sebart), p.13 et p.15 / V. Fristot, p.9 / CLER p.11 (C. Noisette)/ Société 2ES-38, p.12.
Infographies : Graphies / Illustrations : Francis Macard

l'ADEME

L'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME) est un établissement public sous la tutelle conjointe du ministère de l'Ecologie, du Développement et de l'Aménagement durables, et du ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche.
Elle participe à la mise en œuvre des politiques publiques dans les domaines de l'environnement, de l'énergie et du développement durable. L'agence met ses capacités d'expertise et de conseil à disposition des entreprises, des collectivités locales, des pouvoirs publics et du grand public, les aide à financer des projets dans cinq domaines (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) et à progresser dans leurs démarches de développement durable.

Vous pouvez agir simplement pour réduire vos factures et préserver votre planète. Près de chez vous, vous trouverez des conseils pratiques et gratuits sur la maîtrise de l'énergie et sur les énergies renouvelables dans les Espaces Info Energie.

Pour connaître l'adresse de l'espace **INFO→ ÉNERGIE** le plus proche de chez vous :

N° Azur (prix d'un appel local)

0 810 060 050

L'ADEME à votre service, c'est aussi :

Internet

www.ademe.fr

pour retrouver sur internet les guides de cette collection.

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DU DÉVELOPPEMENT ET DE L'AMÉNAGEMENT DURABLES

MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE

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

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

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

Réalisation : Graphies www.graphies.com

3737 | Septembre 2007