

## L'énergie solaire, la solution énergétique d'aujourd'hui et de demain



**S**ource gratuite et inépuisable de lumière et de chaleur, le soleil nous offre de multiples possibilités pour répondre à nos besoins énergétiques.

Nul besoin d'attendre plus longtemps pour s'équiper, et ainsi faire des économies et contribuer à la lutte contre le réchauffement climatique. Les technologies solaires sont fiables et performantes, capables de répondre aux besoins de chauffage, d'eau chaude, de froid et d'électricité, tout en réduisant les émissions de CO<sub>2</sub> et la dépendance énergétique du pays (voir pages 2 et 3).

En 2010, les français disent « oui » au solaire\*, c'est incontestablement l'énergie qui bénéficie du plus fort soutien de l'opinion publique. Elle est perçue comme la plus respectueuse de l'environnement, la plus économique à produire, la moins polluante, la moins dangereuse, la plus moderne et telle

permettant de lutter le plus efficacement contre l'effet de serre.

Et les français ont raison. L'énergie solaire est une solution rentable et durable qui permet de faire des économies immédiates sur sa facture d'énergie et de rentabiliser son investissement. Les technologies solaires s'inscrivent dans notre architecture et notre paysage (pages 4 et 5). Marché, emploi, recherche... le secteur solaire s'impose comme un acteur incontournable de la société pour une citoyenneté responsable (pages 6 et 7).

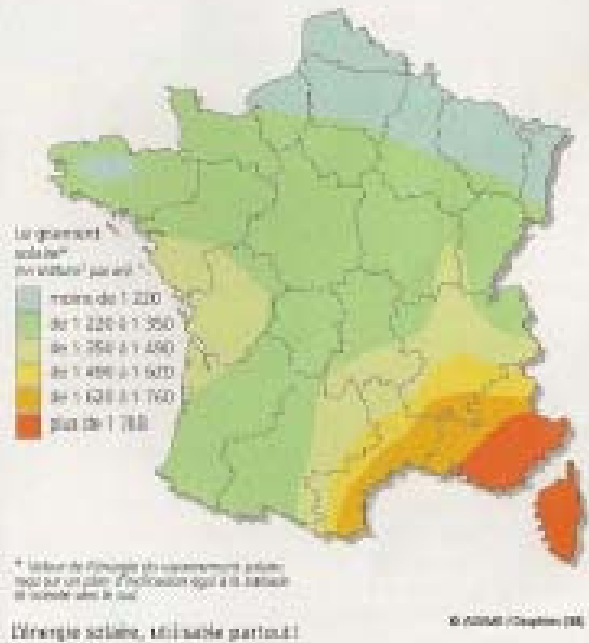
\* L'étude sur les français et les Energies Renouvelables a été effectuée pour le compte de l'ADEME par le Cabinet BVA. 1001 enquêtes téléphoniques d'une durée de 16 minutes représentatives de la population française des 18 ans et plus ont ainsi été menées entre le 23 juin et le 9 juillet 2009. Cette même étude avait déjà été réalisée en 2004, 2005 et 2006.

## Le solaire : une énergie propre et inépuisable

L'énergie solaire est une ressource inépuisable et disponible partout. Que l'on soit à Lille ou à Nice, il est possible de produire de l'eau chaude ou de l'électricité à partir des rayons du soleil. La surface des capteurs installés dépendra alors de l'ensoleillement de la région (voir ci-contre).

Avec le solaire, j'agis pour la planète

Une installation solaire permet d'éviter l'émission de gaz à effet de serre. Une installation photovoltaïque de 20 m<sup>2</sup> (d'une puissance de 2,5 kWc) évite le rejet de 130 kg de CO<sub>2</sub> par an. Avec un chauffe-eau solaire thermique moyen de 4 m<sup>2</sup> c'est bien plus : le rejet d'une tonne de CO<sub>2</sub> est évité par an, soit l'équivalent de ce que rejette une voiture lorsqu'elle parcourt 6 000 km.



## Le bâtiment solaire aujourd'hui...

Le secteur du bâtiment représente à lui seul 25 % des émissions de CO<sub>2</sub> et 43 % des consommations d'énergie de notre pays. Il constitue donc un enjeu majeur pour la préservation de l'environnement et les économies d'énergie. Le bâtiment solaire répond pleinement à ces exigences.



Pourcentage d'énergie solaire récupérée selon l'orientation et l'inclinaison

### Le capteur solaire : partie intégrante du bâtiment

Le capteur solaire doit être implanté de préférence au Sud et incliné à 45° pour un rendement optimum. Toutefois, l'intégration du capteur à l'architecture reste primordiale pour des raisons esthétiques. L'installateur, en fonction de l'orientation du bâtiment et de la toiture, préconise

l'implantation adaptée qui satisfait à la fois les critères d'intégration au bâti et de production solaire. Pour les constructions neuves notamment, ou pour le photovoltaïque, le capteur solaire devient partie intégrante du bâtiment : il remplace un élément de la construction, le plus souvent la toiture.



## Le solaire thermique : chauffer et économiser



**P**our produire son eau chaude et se chauffer au solaire, des matériels performants et éprouvés depuis plus de vingt ans permettent d'utiliser l'énergie solaire de différentes manières :

- le chauffe-eau solaire individuel (CESI) permet de chauffer l'eau chaude sanitaire domestique ;
- le système solaire combiné (SSC) assure le chauffage de l'habitation et la production d'eau chaude sanitaire ;
- le chauffe-eau solaire collectif (CESC) permet, quant à lui, de produire l'eau chaude sanitaire pour des bâtiments collectifs comme les copropriétés, les immeubles, les hôpitaux...

### Quelle installation pour quel coût ?

En France, on estime qu'un chauffe-eau solaire individuel permet de couvrir 50 à 75 % des besoins en eau chaude, le complément étant assuré

par une énergie d'appoint. Ainsi, on économise immédiatement au moins la moitié de sa facture énergétique pour l'eau chaude.

Il faut compter environ 4 m<sup>2</sup> de capteurs et un ballon de 300 litres pour les besoins d'une famille de 4 personnes. Le coût moyen est de 1 450 € HT\*/m<sup>2</sup> de capteurs, matériel et installation compris.

Ainsi, pour un chauffe-eau solaire de 4 m<sup>2</sup>, il faut compter environ 5 800 € HT, hors aides financières (voir page 3).

Un système solaire combiné permet de couvrir de 20 à 50 % des besoins de chauffage et d'eau chaude d'une maison. Pour une maison de 100 m<sup>2</sup> il faut compter environ 10 m<sup>2</sup> de capteurs. Le coût d'un système solaire combiné est en moyenne de 1250 € HT\*/m<sup>2</sup> de capteur.

(\* prix constatés en 2008 d'après Enerplan)

## Un chauffe-eau solaire : comment ça marche ?

- 1 Le capteur solaire thermique  
Capter l'énergie du soleil
- 2 Le circulateur et la régulation  
Transmettre la chaleur
- 3 Le ballon solaire  
Stocker l'eau chaude
- 4 l'appoint  
Assurer le complément si besoin



Le CESI : Chauffe Eau Solaire  
Individuel, pour l'eau chaude

## Et le chauffage solaire ?

Le système solaire combiné produit le chauffage et l'eau chaude sanitaire. Il fonctionne sur le même principe. On y ajoute des radiateurs ou un plancher chauffant. Le stockage de la chaleur peut se faire dans le ballon ou dans le plancher.

## Le solaire bioclimatique

Le solaire bioclimatique consiste à utiliser directement l'énergie solaire à travers les baies vitrées, les vérandas, jardins d'hiver et profiter ainsi de la lumière naturelle et de l'énergie solaire dans l'habitat.

C'est une technique simple et efficace, qui prend tout son sens avec l'évolution des constructions de Bâtiments Basse Consommation, mais qui déjà permet d'assurer près de 10 à 20 % du chauffage naturel de l'habitat traditionnel.

En fait, une baie vitrée orientée vers le Sud constitue un véritable capteur solaire et permet de bénéficier à la fois d'une belle lumière naturelle et d'un apport d'énergie de 250 à 500 kWh/m<sup>2</sup>/an.

En améliorant le vitrage (double ou triple vitrage peu émissif), la menuiserie à isolation renforcée, en protégeant la baie la nuit par des volets isolants ou l'été par des stores de protection solaire qui peuvent être facilement motorisés et pilotés, la baie apporte une contribution efficace et visible au confort de l'habitat.

La future réglementation thermique et énergétique du bâtiment RT 2012 le souligne avec le calcul du Bbio (Bilan Bioclimatique) qui va imposer une véritable conception bioclimatique du bâtiment en jouant à la fois sur la forme, l'orientation, l'isolation et l'inertie thermique de l'enveloppe pour limiter les besoins de chauffage, rafraîchissement et éclairage du bâtiment.

Dans le résidentiel neuf, les baies vitrées vont gagner en surface avec un ratio de 1 m<sup>2</sup> de baie pour 6 m<sup>2</sup> habitables et rendre les pièces plus lumineuses et confortables.

La véranda, le jardin d'hiver, l'atrium vont également se développer pour créer des espaces tampons tempérés habitables une grande partie de l'année et contribuer au confort en synergie avec le climat extérieur.

L'habitat solaire, économe en énergie et ressources, ne n'est pas seulement des capteurs solaires intégrés en toiture, mais un bâtiment bioclimatique avec des baies vitrées optimisées pour apporter un confort naturel.

## Eau chaude solaire (ou aussi collectif)

Si vous êtes propriétaire ou locataire dans un immeuble, vous pouvez vous aussi profiter de l'énergie solaire pour le chauffage de votre eau sanitaire. Pour tout savoir sur l'eau chaude solaire collective (les avantages, les démarches, les aides et les professionnels qualifiés...) le site Internet Solcol, pratique et complet, vous propose une information actualisée pour chaque étape de votre projet.

Rendez-vous sur [www.solcol.org](http://www.solcol.org)

## Le Fonds Chaleur

une aide pour passer au solaire collectif

Mis en place par l'Ademe, le Fonds Chaleur vise à développer la production de chaleur à partir des énergies renouvelables, dont le solaire. Le but est de soutenir financièrement les projets pour rendre compétitif le kWh renouvelable. L'aide concerne les installations solaires à partir de 25 m<sup>2</sup> de capteurs et est fonction de la nature du maître d'ouvrage. Elle peut s'élever jusqu'à 80 %.

## Le solaire dessine le paysage de demain

**Le solaire : nécessaire pour les bâtiments performants**  
La réglementation thermique en vigueur pour les bâtiments neufs (la RT2005) valorise les apports d'énergie gratuite par les systèmes solaires. Cela signifie que lorsqu'on installe des capteurs solaires, la consommation du bâtiment diminue. En recourant à l'énergie solaire, on peut ainsi améliorer la classe de consommation de son logement : par exemple, passer de la classe C à la classe B ou A. (voir ci-contre l'étiquette énergie). Ce faisant, on améliore également l'étiquette climat de son logement !

### Le bâtiment de demain : Be Positif

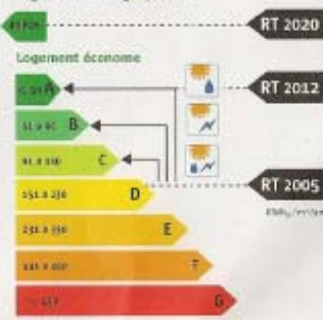
A travers la réglementation thermique exigée pour les bâtiments neufs, l'objectif est d'avoir des bâtiments BBC (basse consommation) en 2012 et BEPOS (à énergie positive) en 2020.

Les technologies existent déjà pour les concevoir : isolation renforcée pour réduire les besoins de chauffage au minimum, utilisation de matériaux renouvelables et de systèmes à énergie renouvelable, ventilation double flux, systèmes économisant l'eau... Le solaire tient une place prépondérante dans ce bâtiment : la conception vise à profiter des apports gratuits par son orientation et la surface de ses baies vitrées ; le chauffe-eau solaire permettra de couvrir une grande partie des besoins d'eau chaude ; le photovoltaïque produira l'énergie nécessaire pour obtenir un bâtiment à énergie zéro ou positive.

### Du quartier durable, à la ville de demain !

Des quartiers durables existent dans les pays nordiques, comme le quartier Vauban à Freiburg ou BedZed à Londres. De tels projets voient le jour en France, comme

### Logement à énergie positive



### Logement économe

Cette énergie pour les logements ; elle est attribuée par le Diagnostic de Performance Énergétique (DPE) ; elle est obligatoire pour les logements achetés ou loués ; elle est accompagnée d'une étiquette climat qui concerne les émissions de gaz à effet de serre.

les quartiers Lyon Confluence, la ZAC de Bonne à Grenoble ou encore l'éco-quartier Danube à Strasbourg. Impulsé par le Grenelle Environnement, le MEEDDM a lancé en 2009 un appel à projets EcoQuartier. Une trentaine de lauréats ont été retenus pour illustrer les thématiques développées dans les éco-quartiers : eau, déchets, biodiversité, mobilité, sobriété énergétique, densité et formes urbaines, éco-construction.

Pour ce type de quartier, l'énergie solaire est indispensable dans les bâtiments et dans la centrale de production d'électricité locale.

## Quel impact sur le paysage de demain ?

Le Grenelle de l'Environnement a fixé des objectifs de développement pour les énergies renouvelables. À l'horizon 2020, nous devons produire 23 % de notre énergie de manière propre : éolien, hydraulique, solaire. De ce fait, le développement important des technologies solaires (photovoltaïque et thermique) va marquer notre paysage.

Il est donc impératif d'adopter, moyen et long terme, une stratégie d'implantation et de construction de notre environnement paysager et bâti, associée à une réflexion et une gestion des territoires sur le plan de l'esthétique. En France, la qualité du patrimoine et du paysage a toujours été protégée et préservée tout en permettant les mutations nécessaires à notre évolution. Il est nécessaire aujourd'hui de travailler afin d'allier patrimoine, respect de l'environnement et développement technologique.

Soutenu par l'Ademe, Enerplan (l'association professionnelle de l'énergie solaire) mène, en collaboration avec trois collectivités territoriales, des prospectives paysagères solaires. Ainsi, le Grand Lyon, l'agglomération de La Rochelle et la Communauté de Pays d'Arçay accueillent l'association dans ce projet passionnant qui est : imaginer un paysage 100 % solaire.

Le but est de débiter, de réfléchir et d'émettre des solutions pour permettre le développement des technologies solaires.

Ces prospectives concernent tous les acteurs de la vie sociale, politique et industrielle. Il est important que la population s'implique dans ce débat car il met en jeu plus que les bûches et leur respect : il va transformer notre manière de vivre, d'habiter et de construire.

Londres. De tels projets voient le jour en France, comme tion d'électricité locale.

## La centrale solaire : un projet structurant pour le territoire

Déclaté par le Grenelle de l'Environnement, un appel d'offres pour la construction d'une centrale solaire dans chaque région représentera un total de 300 MW installés d'ici 2011 sur le sol français. Ces centrales de production d'électricité solaire seront exemplaires en terme d'intégration paysagère, d'impact environnemental et feront l'objet d'une concertation locale. De quoi familiariser le grand public avec ce nouveau mode de production d'électricité !

La réglementation spécifique a été précisée pour ces projets fin 2009 : un permis de construire, une étude d'impact et une enquête publique sont obligatoires. Les centrales solaires permettent de produire de l'électricité propre et locale. Elles occupent un espace conséquent (environ 2,5 ha pour 1 MW) mais laissent intact le terrain après les 20 ans d'exploitation.

On privilégiera donc les terrains en reconversion. Certains projets associent les citoyens riverains. Des activités agricoles, comme l'élevage de moutons, peuvent être maintenues sur le site.



## Agenda Solaire : dites-le à votre maire !

L'Agenda Solaire est le premier outil complet dédié aux collectivités. Il propose un engagement sur un mandat avec une démarche, des actions et des outils adaptés au développement du solaire sur le territoire, signe extérieur de développement durable.

Les collectivités peuvent s'engager dans l'Agenda Solaire de manière progressive et balisée par des actions et des outils sur 4 niveaux d'implication.

Cette « boîte à idées / boîte à outils solaires » est un outil pour votre maire et ses services que vous pouvez leur proposer. Il est en ligne et consultable par tous.

➔ <http://www.agendasolaire.fr>



## Solaire thermique

### 2009 :

3,85 millions de m<sup>2</sup> de capteurs installés en 2009 (dont 1,5 million en Allemagne, 420 000 en Italie, 390 000 en Espagne et 350 000 en Autriche), soient 2,7 GWh ou 1,25 million de logements équipés, un marché presque identique à celui de 2008.

Parc cumulé de 31,7 millions de m<sup>2</sup> de capteurs, soient 22,2 GWh ou 10,3 millions de logements équipés.

### Objectif pour 2020 :

Environ 20 millions de m<sup>2</sup> supplémentaires de capteurs seront installés en 2020, soient 14 GWh ou 6,5 millions de logements équipés.

Le parc cumulé atteindrait 157 millions de m<sup>2</sup> de capteurs, soient 110 GWh ou 50 millions de logements équipés.



## Solaire thermique : une valeur sûre

Le solaire thermique existe en France depuis les années 80, mais est resté confidentiel jusqu'à la fin des années 90. Alors que les vertus de son utilisation étaient unanimement approuvées par nos voisins autrichiens et allemands, elles ont été « redécouvertes » en France à partir de 1999, grâce à la mise en place du Plan Solaire de l'ADEME. A l'époque on installait à peine quelques centaines de chauffe-eau solaires en France.

Fin 2009, ce sont globalement plus de 715 000 logements qui en sont équipés. Malgré le recul de croissance enregistré en 2009, le solaire thermique est passé d'une niche de marché à l'émergence d'une filière qui se structure.

Sa faible taille par rapport à nos voisins européens incite les professionnels à le développer. Il était récemment perçu comme l'un des marchés les plus dynamiques en Europe. Les professionnels et les pouvoirs publics poursuivent l'objectif du déploiement massif du solaire pour la production d'eau chaude d'ici 2020. Selon les objectifs du Grenelle, confortés par les futures réglementations thermiques, ce sont environ 7 millions de logements qui seront équipés de chauffe-eau solaire à cet horizon.

### La situation française en chiffres

#### 2009 :

265 000 m<sup>2</sup> supplémentaires de panneaux installés en 2009, en métropole, soient 185,5 MWh ou 90 000 logements, une baisse de 15 % par rapport à 2008. Le parc total cumulé (métropole + outre-mer) arrivait à 2 220 400 m<sup>2</sup>, soient 1 550 MWh ou 715 000 logements.

#### Objectif pour 2020 :

2,9 millions de m<sup>2</sup> supplémentaires de panneaux installés dans l'année, soient 2 GWh ou 2 millions de logements. Le parc cumulé, atteindrait 21 millions de m<sup>2</sup> de panneaux, soient 14,8 GWh ou 7 millions de logements.

