

Source : <https://www.sortirdunucleaire.org/Solaire-un-formidable-potentiel>

Réseau Sortir du nucléaire > Informez

vous > Revue "Sortir du nucléaire" > Sortir du nucléaire n°39 > **Solaire : un formidable potentiel pour notre avenir énergétique. L'Allemagne nous montre la voie à suivre !**

1er août 2008

## **Solaire : un formidable potentiel pour notre avenir énergétique. L'Allemagne nous montre la voie à suivre !**

**Diviser par deux les émissions de gaz à effet de serre d'ici à 2050, c'est possible. Le rapport des experts internationaux du Centre spatial allemand (DLR) prévoient une sortie complète du nucléaire pour l'Allemagne, d'ici à 2025 et démontre que des mesures d'efficacité énergétique pourraient diviser de moitié la demande mondiale d'énergie finale. Toujours selon ce rapport, les énergies renouvelables seraient à même de couvrir près de la moitié de la demande d'énergie primaire, le reste étant de modifier nos comportements dans les économies d'énergie. Le soleil fait partie de cette énergie qu'il nous dispense chaque jour généreusement...**

### **Le Soleil appartient à l'Humanité**

En une heure, le soleil fournit à la Terre une quantité d'énergie supérieure à celle que le monde entier consomme en moyenne pendant une année. L'énergie solaire reçue par la Terre, vaut en chiffres ronds, environ 10 000 fois la quantité totale d'énergie consommée par l'ensemble de l'humanité. En d'autres termes, capter 0,01 % de cette énergie nous permettrait de nous passer de pétrole, de gaz, de charbon et d'uranium : c'est dire que cela fait un certain temps que l'homme caresse l'idée d'exploiter cette énergie de manière significative. Il y a pourtant loin de la coupe aux lèvres : en 2002, le solaire a représenté 0,01 % de l'énergie consommée en France ! Est-ce à dire que le pays ne pourra jamais en tirer mieux ? Alors que l'Allemagne est devenue le premier marché mondial du photovoltaïque (en production directe d'électricité à partir de l'énergie solaire) avec une production en 2006 de près de 1150 MWc... sur les 3400 MWc installés dans l'Union européenne. A titre de comparaison la France n'a produit que 6,1 MWc la même année.

### **Une politique très volontariste outre-Rhin**

En Allemagne, le solaire thermique et photovoltaïque bénéficie du soutien de l'Etat et des politiques publiques, tout comme les autres formes d'énergies nouvelles, dans le cadre d'un programme fédéral intitulé "Marktanzreizprogramm zur Förderung erneuerbarer Energien" (programme de stimulation du marché pour le soutien aux énergies renouvelables). Une directive entrée en vigueur en janvier 2007

fixe les nouveaux détails de ce programme. Les particuliers allemands qui souhaitent investir dans l'installation de panneaux photovoltaïques ou de collecteurs solaires thermiques disposent, pour leur projet, de deux principaux mécanismes de soutien : les subventions émanant de l' "Office fédéral de l'économie et du contrôle des exportations" (Bafa), ainsi que des prêts à taux préférentiels proposés par la banque publique KfW.

Le marché allemand domine très largement le secteur du photovoltaïque européen. Sur les 1245,7 MWh de puissance photovoltaïque supplémentaire installée en 2006 en Europe, la contribution de l'Allemagne s'élève à 1153 MWh. Grâce à l'Allemagne, les objectifs du Livre blanc de la Commission européenne devraient être atteints avec quatre ans d'avance.

### **Comment ça marche ?**

Le photovoltaïque désigne la transformation directe du rayonnement solaire en énergie électrique au moyen de cellules solaires. Jusqu'à présent, ces cellules sont généralement constituées de silicium (semi-conducteur). Un traitement approprié du silicium permet d'obtenir différentes couches qui génèrent un champ électrique. Quand la cellule photovoltaïque reçoit de la lumière, des charges positives et négatives sont séparées par un champ électrique. Ces charges sont prêtes à être utilisées aux deux pôles de la cellule, comme une pile. Le courant continu généré par le soleil peut être directement exploité puis stocké dans des batteries. Il est également possible de transformer cette électricité en courant alternatif à l'aide d'un onduleur et alimenter ainsi le réseau électrique global.

### **Face à une demande très forte, une production difficile à suivre...**

Ces dernières années, des investissements importants ont été réalisés en Allemagne, aussi bien dans des usines afin de fabriquer des cellules et panneaux photovoltaïques cristallins, que dans des usines destinées à la production de panneaux à couches minces. Tous les produits intermédiaires, du silicium jusqu'aux onduleurs, en passant par les lingots, wafers (gaufrettes), cellules et panneaux photovoltaïques ainsi que les panneaux à couche mince, sont des produits de haute qualité fabriqués dans plus de 50 usines situées sur le territoire allemand. D'autres pays sont également à la pointe de la fabrication tels que le Japon, l'Australie, les Etats-Unis, etc. mais la demande est tellement forte dans le monde, que la production à flux tendu rend difficile la livraison des produits en temps voulu.

### **Des installations de tailles variables**

Il existe et se généralise en Allemagne des installations photovoltaïques couplées au réseau qui sont dotées de catégories de puissance les plus variées. Les petites installations d'une puissance nominale comprise entre 3 et 4 kWc sont la plupart du temps installées sur les toits d'habitations privées. Les installations de taille moyenne comportant une puissance généralement comprise entre 30 et 50 kWc sont souvent installées sur des bâtiments industriels, des immeubles de bureaux, des bâtiments agricoles, écoles, mairies, ainsi que d'autres bâtiments publics. Les grandes installations dotées d'une puissance de plusieurs mégawatts sont construites, en règle générale, en tant qu'installations indépendantes sur support au sol. La plus grande installation en cours de construction en Bavière, possède une puissance de 40 MWh. La plupart de ces productions sont réinjectées dans le réseau au même titre que l'éolien et la biomasse.

### **Une augmentation considérable du marché solaire dans le monde**

La branche de l'énergie solaire est un secteur d'activité en plein essor. Environ 1,3 million d'installations solaires sont déjà opérationnelles en Allemagne. Au total, des cellules photovoltaïques d'une puissance d'environ 500 mégawatts ont été fabriquées en 2006. En deux années seulement, de 2006 à 2008, 15 nouvelles usines solaires et jusqu'à 10 000 emplois ont été créés dans les secteurs de l'industrie, du commerce et de l'artisanat dans le domaine de la technologie solaire. Ces chiffres correspondent à une augmentation considérable grâce à l'émergence de nouveaux marchés à l'échelle mondiale.

L'Allemagne est devenue en 2006 le premier marché mondial du photovoltaïque (production directe d'électricité à partir de l'énergie solaire), avec une production de près de 8 000 MW. En 2006, l'Allemagne a installé plus de panneaux solaires avec un total de 363 MW, que les deux principales puissances en la matière que sont le Japon (280 MW installés en 2004) et les Etats-Unis (90 MW). En clair, l'Allemagne produit aujourd'hui les 3/4 de l'énergie solaire européenne (d'un total de 1250 MW pour l'ensemble de l'Europe des 25) et a représenté en 2006 pas moins de 90 % de la croissance européenne dans le domaine.

### **Qu'en est-il de la France ?**

La France, au 5e rang des pays de l'Union européenne, ne produisait que 20,1 MW de photovoltaïque fin 2004. Elle a installé davantage de capteurs dans les DOM (13,6 MW) qu'en métropole (6,9 MW). A noter que depuis le 1er janvier 2005, le système d'aide à l'investissement a changé pour les particuliers qui désirent s'équiper d'un système photovoltaïque. Un crédit d'impôt de 50 % est proposé sur le montant de l'équipement. Mais seule une augmentation substantielle du tarif d'achat du kWh solaire permettrait au marché français de décoller (15 centimes/kWh actuellement) contre 37 à 49 centimes d'euros pour l'Allemagne. En France, on est loin du compte... Il s'agit donc d'une volonté politique de persister dans le "Tout nucléaire" et malheureusement, on n'a pas vu venir grand-chose du "Grenelle de l'Environnement" sur le sujet des renouvelables et même du reste.

### **Pourrait-on produire l'électricité en France et en Europe uniquement avec des panneaux solaires photovoltaïques ?**

Si l'on en croit les chiffres du Conseil de la Concurrence de la République française, la production française d'électricité a été en 2006 de 549 TWh (1 TWh = 1 milliard de kWh), la part du nucléaire contribuant pour 78 % et les énergies renouvelables pour 1 %. Si l'on prend la carte ci-dessus, la production annuelle photovoltaïque est de 100 kWh par m<sup>2</sup>, au moins sur la majeure partie de l'Europe. Si nous ne regardons que les productions brutes, il faudrait donc couvrir de panneaux solaires une surface de 5 milliards de m<sup>2</sup> environ pour assurer la production française d'électricité, soit 5000 km<sup>2</sup> environ. C'est certes considérable en valeur absolue, mais rapporté à la surface du territoire métropolitain (qui est de 550 000 km<sup>2</sup>), cela n'en représente que 1 % environ. Et surtout la surface bâtie en France (hors routes, parkings et surfaces non bâties) est supérieure à 10 000 km<sup>2</sup> (cette valeur avait été atteinte en 1997).

En nous contentant de couvrir la moitié de la surface de toits existante de panneaux solaires, nous pourrions donc disposer d'une production brute qui est du même ordre de grandeur que la consommation électrique annuelle de la France. En outre, la consommation finale d'électricité en France en 2006 n'a pas été de 549 TWh, mais plutôt de 420 TWh : 10 % de la production est en effet perdue dans le réseau électrique de transport et de distribution, et 15 % de l'électricité est exportée.

La production d'électricité solaire se faisant sur le lieu de consommation, les pertes de réseau disparaissent et l'environnement est préservé. Si un tel mode de production devenait très répandu, il faudrait stocker une part importante de la production obtenue. En effet, il y a du soleil le jour, alors qu'une partie de l'électricité est consommée la nuit. Si le stockage de l'électricité n'est pas totalement au point, les batteries existantes sont fiables et doivent permettre aujourd'hui de pallier les rendements. Sur le plan technologique, la recherche avance. Il ne faut pas oublier l'apport complémentaire des autres énergies : éolien, biomasse, géothermie... Ce sont là les atouts du renouvelable, la mixité des ressources et des productions localisées doivent impliquer davantage les citoyens sur leur lieu de vie.

Donc OUI, on peut produire une grande partie de l'électricité française avec du solaire, mais en l'état de la situation politique de la France en matière d'énergies renouvelables, il faudra "pousser" pour faire appliquer cette évidence. Le pouvoir politique des lobbies du nucléaire et du pétrole soutenus par le président de la République Française est tel, qu'il faudra que les citoyens expriment leur choix.

## **Une baisse des prix des installations de 60 %**

La loi allemande sur les énergies renouvelables assure à l'exploitant un tarif d'achat fixe pendant 20 ans, ce qui rend son investissement sûr et intéressant d'un point de vue économique. Pour une installation photovoltaïque mise en service en 2007 atteignant une puissance de 30 kWc sur un bâtiment, l'exploitant perçoit 49,21 centimes d'euros par kilowattheure d'électricité solaire qu'il fournit au réseau, et ce pendant 20 ans.

La rapidité du développement technique des composants et des procédés de fabrication, ainsi que l'extension considérable de la production et du marché ont permis de réduire le prix des installations photovoltaïques de plus de 60 % entre 1991 et 2005.

## **Un amortissement rapide des installations solaires**

En Allemagne, pour un système d'eau chaude solaire sanitaire de 6m<sup>2</sup>, le coût d'installation s'élève à 4 000 euros alors que le montant de la subvention est de 2 400 euros (soit une prise en charge de 60 %). Pour un chauffage solaire complet de 8 m<sup>2</sup>, le coût de l'installation est de 7 000 euros alors que la subvention est de 4 200 euros. En 2007, l'Office fédéral a accordé 175 millions d'euros de soutien au solaire thermique et aux systèmes fonctionnant à partir de la biomasse.

La banque publique KfW propose aux particuliers des prêts pouvant aller jusqu'à 50 000 euros pour l'installation de collecteurs solaires, avec par exemple, un taux préférentiel sur 10 ans (sans remboursement les deux premières années). Un crédit comparable existe aussi pour le photovoltaïque.

Quant aux subventions accordées aux propriétaires d'une habitation équipée de panneaux photovoltaïques, elles prennent la forme d'un tarif d'achat préférentiel de l'électricité pouvant varier, en 2007, entre 37,97 centimes d'euro par kWh et 49,21 centimes d'euro par kWh (en fonction des dimensions et du lieu d'implantation du système). Une maison individuelle nécessite une surface photovoltaïque de 8 à 9 m<sup>2</sup> qui coûte, pose comprise, entre 6 500 et 7 500 euros. Une moyenne de consommation peut donner une idée de la rentabilité du système et surtout de l'économie d'énergie faite : 3 000 kWh annuel pour une bonne exposition solaire x 0,4921 centimes d'euro = 1476 euros par an (soit un amortissement en 5 ans environ).

## **Des perspectives considérables**

Il est prévisible que la technologie solaire suscite un engouement croissant auprès des maîtres d'ouvrages publics, industriels et privés, des planificateurs et des architectes. Les installations solaires permettront de couvrir une grande partie des besoins en électricité sur le long terme. En 25 ans, le solaire photovoltaïque a fait la moitié du chemin entre ses débuts modestes et son débouché vers la production d'électricité, en complément des sources classiques primaires. Le développement enthousiaste des systèmes solaires connectés au réseau électrique a franchi cette étape symbolique avec un dynamisme remarquable dans certains pays.

En France, le solaire doit sortir de sa confidentialité dans laquelle il est enfermé par les pouvoirs politiques successifs. La monoculture énergétique à la française du nucléaire à tout prix, a stérilisé la recherche et le développement de multiples sources d'énergies alternatives.

Nous entrons dans un nouveau monde où l'énergie se produira sur le lieu de sa consommation avec une grande diversité d'approches et d'utilisations raisonnées. A l'instar de nos voisins allemands qui ont ouvert une voie positive, exploitable et réaliste dans la maîtrise de l'énergie solaire, aux décideurs et aux politiques français de répondre présents dans cette révolution pour redonner confiance et espoir aux générations futures...

## **Bibliographie**

- Le Journal des Energies Renouvelables, 146 rue de l'Université 75007 PARIS, <https://www.energies-renouvelables.org>
- Deutsche Energie Agentur, DEA Chausseestrasse 128a, 10115 BERLIN - D
- L'autonomie Énergétique, par Hermann Scheer, <https://www.actes-sud.fr>

- Intersolar Salon du solaire européen <https://www.intersolar.de>
- <https://www.estec2007.org>
- Le solaire thermique à Freiburg, Allemagne, <https://www.agores.org>
- <https://www.notre-planete.info.fr>
- Badenova (distributeur d'électricité solaire) Tullastrasse 61 79108 Freiburg - D, <https://www.badenova.de>
- ADEME (Agence de l'environnement et de la Maîtrise de l'Energie) <https://www.ademe.fr>

**Hanna et Guy Collin**

**Consultants en Energies renouvelables**

**E-mail : [hanna.collin@web.de](mailto:hanna.collin@web.de)**

**Photos : Guy Collin**

**Glossaire :**

- Energie primaire : Energie brute, non transformée et non transmise au consommateur
- Energie secondaire : Energie obtenue par la transformation d'une énergie primaire (en ce qui nous concerne, le soleil)
- MWc : Le Watt-crête (Wc) est la mesure de puissance d'un panneau photovoltaïque (puissance maximale fournie par un panneau sous ensoleillement de 1000 watt par m<sup>2</sup>.) MWc = 1 million de watts-crête.