Le solaire

Ferme solaire à Sanlúcar la Mayor, près de Séville (Andalousie) en Espagne © Yann Arthus-Bertrand

Totalement illimitée, l'énergie solaire reste encore peu exploitée, si on la compare aux autres énergies renouvelables. Depuis quelques années cependant, elle rattrape progressivement son retard, au point qu'aujourd'hui, c'est celle qui se développe le plus rapidement au monde.

Une énergie illimitée

Le Soleil s'est formé il y a 4,5 milliards d'années. Cette **étoile** est la principale source de lumière et de chaleur de notre planète.

La Terre reçoit en une heure plus d'énergie du Soleil que l'humanité n'en consomme sur une année entière. C'est une source d'énergie **inépuisable** : utiliser davantage de Soleil pour produire de l'énergie ne réduira pas sa durée de vie. Paradoxe : alors que le rayonnement solaire est de loin la ressource la plus abondante à laquelle nous ayons accès, elle reste minoritaire au sein même des énergies renouvelables.

Dès l'Antiquité, les hommes ont appris à utiliser l'énergie solaire, en concentrant à travers un miroir les rayons du Soleil. La chaleur devient alors si intense qu'elle génère du **feu**. C'est la technique qu'utilisaient les Grecs pour allumer la célèbre **flamme olympique**, star des jeux Olympiques.

Il existe plusieurs techniques pour exploiter l'énergie du Soleil, soit sous forme de chaleur, soit sous forme d'électricité. Toutes ont leurs avantages et leurs inconvénients.

Immeubles couverts de panneaux solaires dans l'éco-quartier Vauban de Freiburg (Allemagne) © Yann Arthus-Bertrand

Les panneaux solaires photovoltaïques

L'énergie solaire photovoltaïque consiste à transformer directement la lumière en électricité. Cette forme d'énergie est celle qui se développe le plus rapidement au monde. On capte l'énergie solaire grâce à des panneaux aux reflets bleutés constitués de **cellules photovoltaïques**, capables de produire un courant électrique. On utilise ce type de panneau pour alimenter en électricité des navires, des refuges en montagne, des maisons individuelles ou encore de grandes **fermes solaires**, qui fournissent de l'électricité à des milliers de foyers. Ces panneaux ont une durée de vie de **20 à 30 ans.**

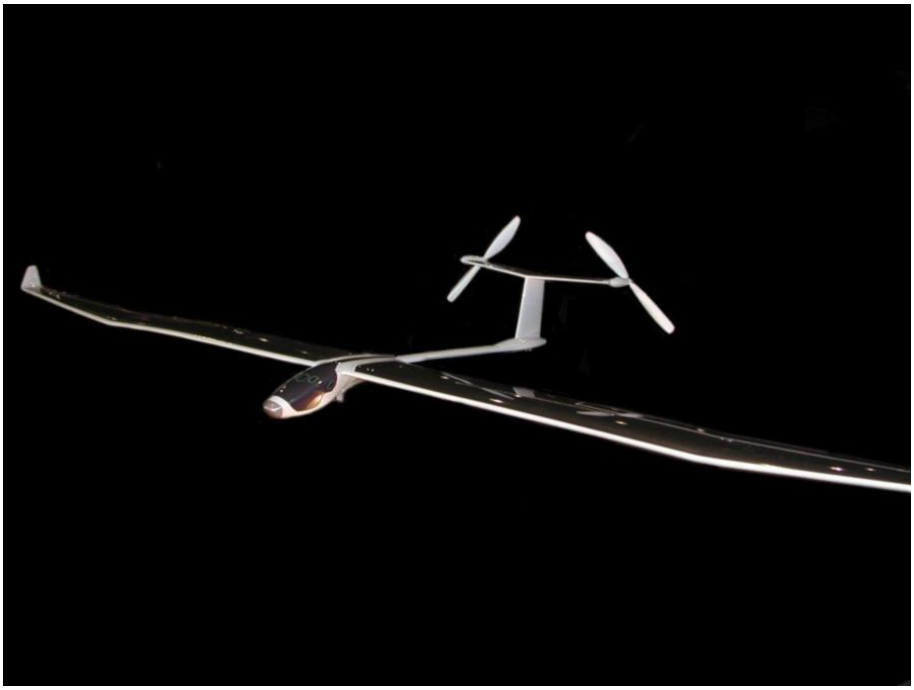
La **Chine** est la championne mondiale du solaire. Et ça ne fait que commencer : son parc photovoltaïque devrait être multiplié par dix d'ici 2040.

En France, deux tiers des installations de ce type sont situées dans le sud du pays, plus ensoleillé. La filière solaire photovoltaïque se développe fortement depuis 2009. La production française augmente en moyenne de 10% par an.

LE SAVIEZ-VOUS ?

Un avion solaire capable de voler jour et nuit sans carburant, ça existe !

Solar Impulse est un avion solaire expérimental. Ses ailes immenses sont recouvertes d'innombrables panneaux solaires. Quasiment aussi large qu'un Airbus A380, il ne pèse pourtant pas plus lourd qu'une voiture. Il ne vole pas plus vite qu'une grosse mobylette, à 70 km/h. En 2010, il est entré dans l'histoire en assurant un premier vol de 24 heures sans interruption.



Le projet de l'avion Solar Impulse présenté à Genève en 2004 © Wikimedia Commons

Les panneaux solaires thermiques

Le principe de ces panneaux est simple : un liquide serpente dans un tuyau de couleur sombre derrière une vitre exposée au soleil. Le liquide monte en température et va ensuite chauffer de l'eau stockée dans un ballon. En France, de nombreuses maisons sont équipées de tels panneaux solaires qui assurent la production d'eau chaude – on parle alors de **chauffe-eau solaire** – et parfois aussi le chauffage. L'inconvénient, c'est que cette énergie est **intermittente** : la nuit ou les jours sans soleil, on ne peut compter sur elle. Un tel équipement n'assure donc jamais 100% des besoins et nécessite un complément, comme le chauffage électrique.

Le solaire thermodynamique

Dans les **centrales thermodynamiques**, des miroirs concentrent les rayons du soleil et chauffent un fluide à des températures pouvant aller jusqu'à 700°C. La chaleur ainsi emmagasinée permet de produire de la vapeur d'eau : celle-ci actionne une turbine qui génère de **l'électricité**.

Des Etats comme l'Espagne et les Etats-Unis sont en pointe sur cette technologie. Les régions qui ont le plus grand potentiel sont celles qui bénéficient d'un climat sec et ensoleillé, comme le Sahara, les déserts australiens et californiens ou les zones méditerranéennes. Cette énergie pourrait fournir 11% de l'électricité mondiale en 2050.

La France a été la pionnière de cette technologie. Le lancement en 1977 de la **centrale solaire thermodynamique THEMIS** dans les Pyrénées-Orientales fut une première mondiale. Elle a cependant été arrêtée au bout de 9 ans, en 1986, en raison de la baisse des cours du pétrole. D'autres pays comme l'Espagne, les Etats-Unis ou le Mexique se sont saisis de cette nouvelle technologie et l'ont reproduite chez eux.

LA QUESTION DE SUNNY
Quelle est la température du Soleil ?

Le Soleil est une énorme boule de feu, 109 fois plus grande que la Terre. A sa surface, la température avoisine les 5 000°C, mais en son centre, cette température atteint 15 millions de degrés ! Heureusement, notre atmosphère nous protège de cette chaleur intense en renvoyant une bonne partie des rayonnements vers l'espace. Quant à la lumière émise par le Soleil, elle met 8 minutes à nous parvenir, après avoir parcouru les 150 millions de kilomètres qui nous séparent de lui.

Inconvénients

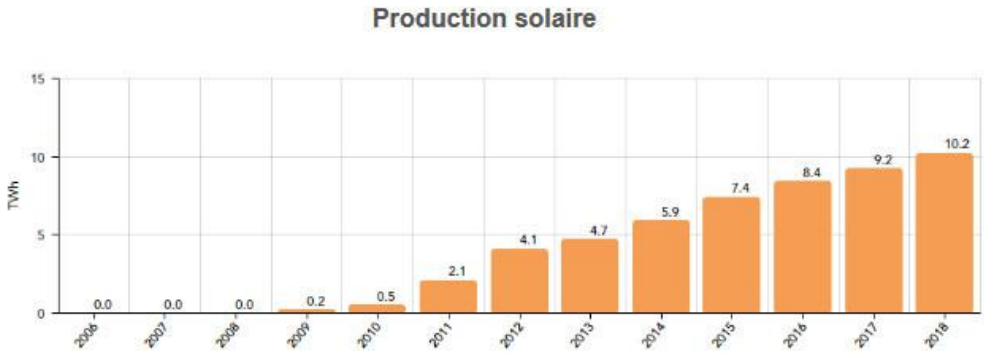
Tout comme l'énergie éolienne, l'énergie solaire est **intermittente**. Cela signifie qu'elle ne peut être réglée à la demande : sa puissance varie en fonction de l'ensoleillement. Si le ciel est dégagé, la production de courant est optimale. Si le temps est mauvais ou le soleil caché par les nuages, la production cesse. Ce sont donc aux autres sources d'énergie (thermique, nucléaire, hydraulique) d'ajuster leur puissance pour assurer l'équilibre entre l'offre et la demande.

Concernant les panneaux photovoltaïques, ils n'émettent **pas de gaz à effet de serre** lors de leur fonctionnement. En revanche, leur fabrication nécessite de consommer beaucoup d' énergie et donc d'émettre du CO_2. On estime qu'il faut au moins 2,5 ans de fonctionnement pour récupérer l'énergie utilisée à leur fabrication. Quant au recyclage, il existe, mais il doit être amélioré.

Perspectives en France et dans le monde

L'énergie du Soleil ne couvrait en 2018 que 2% de la production électrique mondiale. Mais ce chiffre est appelé à augmenter. A l'heure actuelle, c'est la technologie qui attire le plus d'investissements au monde et qui est vue comme la plus prometteuse. En 2016, les plus gros producteurs d'électricité solaire étaient la Chine, suivie de l'Allemagne, du Japon, des Etats-Unis et de l'Italie.

Le paradoxe de l'énergie solaire est que les pays de la zone intertropicale, autrement dit les plus ensoleillés au monde, sont ceux qui profitent le moins de cette ressource naturelle. Souvent en développement, ils ont besoin d'une aide technique et financière.



Production électrique solaire de la France en 2018 © RTE, Bilan électrique 2018

En France, le solaire n'a couvert que 2,1% de l'électricité consommée en 2018. Pour l'Europe, la proportion est de 3,4%. Malgré son ensoleillement limité, l'Allemagne fait la course en tête. Elle représente avec l'Italie plus de 50% de la production européenne. Suivent le Royaume-Uni, la France et l'Espagne.

ES-TU UN ÉNERGÉNIE ? DEUX QUESTIONS POUR LE SAVOIR :

L'énergie solaire est intermittente. Qu'est-ce que cela veut dire ?

Cela signifie qu'elle ne fonctionne pas tout le temps. Sa puissance varie en fonction de l'ensoleillement. Si le ciel est dégagé, la production de courant est optimale. Si le temps est mauvais ou le soleil caché par les nuages, la production cesse. Pour garder une production électrique régulière qui réponde aux besoins de la population, on doit donc parfois faire appel à d'autres sources d'énergie comme l'énergie hydraulique ou nucléaire.

Peux-tu donner le nom de deux sortes de panneaux solaires ?

Les panneaux photovoltaïques et les panneaux thermiques. Les premiers transforment l' énergie solaire en électricité. Les seconds utilisent la chaleur du soleil pour chauffer de l'eau qui circule dans des tuyaux : on parle de chauffe-eau solaire. Il sert au chauffage du logement ou de l'eau.

AVANTAGES ET INCONVÉNIENTS DU SOLAIRE

LES +	LES -
Énergie renouvelable, inépuisable, qui n'émet pas de gaz à effet de serre	Intermittence : la production électrique dépend de l'ensoleillement. Sans soleil, pas d' électricité ni de chaleur.
Facile à installer, des technologies en progrès constant et de moins en moins coûteuses	Les panneaux photovoltaïques contiennent des métaux toxiques, recyclage à améliorer
Energie disponible toute l'année et dans le monde entier	Rendement assez faible
Indépendance énergétique vis-à-vis des énergies fossiles et des pays étrangers	Fabrication des panneaux peu écologique, entraînant l'émission de gaz à effet de serre

SUR CE SUJET, VOIR AUSSI LES FICHES :

- Les énergies renouvelables
- L'éolien
- L'énergie dans le monde

QUELQUES SOURCES INTÉRESSANTES

- Le solaire, Ministère de la Transition écologique
- Dossier « Comment ça marche l'énergie solaire ? », MTaTerre, ADEME
- L'électricité solaire - Mener à bien un projet photovoltaïque pour sa maison, ADEME
- Le baromètre 2018 des énergies électriques renouvelables en France – Observ'Er
- Les Énergies renouvelables, État des lieux et perspectives, Claude Acket et Jacques Vaillant, Editions Technip, 2016
- L'événement Anthropocène – La Terre, l'histoire et nous, Christophe Bonneuil et Jean-Baptiste Fressoz, Editions du Seuil, 2013.
- Solar Impulse, le site de son inventeur, le Suisse Bertrand Piccard