Le Soleil, notre principal fournisseur d'énergie

Le rayonnement solaire

Comprendre le fonctionnement du Soleil revient à s'interroger sur son rôle dans les principaux phénomènes terrestres. Le Soleil est en effet le siège de réactions de fusion nucléaire, libérant une grande quantité d'énergie, dont une partie atteint la Terre sous forme de rayonnements.

Ce transfert d'énergie du Soleil vers la Terre :

- est ainsi à l'origine du cycle de l'eau via l'évaporation ;
- participe à la photosynthèse du règne végétal ;
- est source du vent par l'échauffement des masses d'air générant des différences de pression localisées.

Par conséquent, **le Soleil est à l'origine de nos principales sources d'énergie** exploitables sur Terre, dont les suivantes :

- L'hydraulique, qui exploite l'énergie cinétique de l'eau durant son cycle ;
- L'éolien, provenant de l'énergie cinétique du vent ;
- La biomasse, dérivée de la photosynthèse ;
- Les combustibles fossiles (charbon, gaz, pétrole…), issus initialement de la biomasse.

Le Soleil est ainsi notre principal fournisseur d'énergie.

Pourquoi valoriser l'énergie solaire ?

La récupération de l'énergie solaire peut ainsi répondre à deux principaux usages : la production d'électricité, ou celle de chaleur.

Le solaire thermique

Le solaire thermique vise à **exploiter la chaleur issue du rayonnement solaire**, soit pour un usage direct (chauffage solaire ou chauffe-eau, four solaire…), soit pour un usage indirect (production électrique par exemple).

Le solaire thermique "classique"

Un dispositif capte et transmet la chaleur du rayonnement solaire à un fluide caloporteur par simple conduction.
Cette forme de solaire thermique est régulièrement employée en toiture par exemple, sous forme de chauffe-eau ou de simple chauffage.

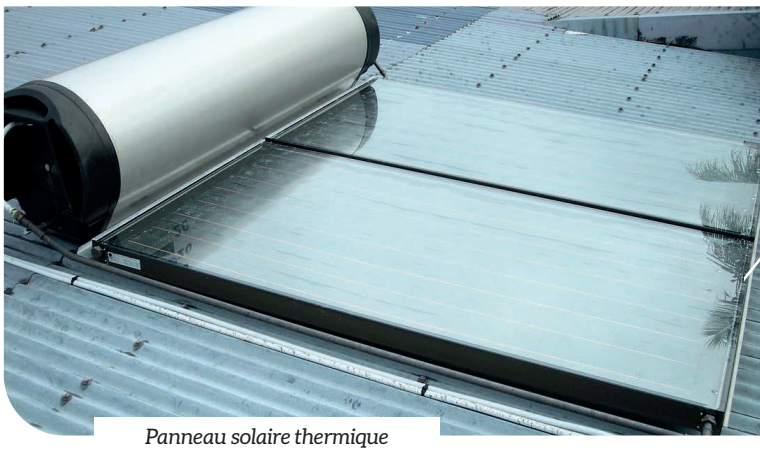
Comment capter directement cette énergie venue du ciel ?

Dans la Grèce antique, les hommes recouraient au rayonnement solaire pour faire fonctionner les fours solaires ou allumer des brasiers à distance. Ils furent parmi les premiers à exploiter le rayonnement solaire sous sa forme thermique.

Ce n'est que plus récemment, en 1839, que le physicien français Alexandre Edmond Becquerel a mis au point une technique permettant de convertir le rayonnement solaire directement en électricité : **c'est la naissance du photovoltaïque.** Ce sont ces deux types d'énergie solaire directe qui sont aujourd'hui les plus répandues.

Le solaire thermodynamique à concentration

Ce procédé diffère du précédent en ce qu'il exploite la chaleur pour la production d'électricité via l'utilisation de miroirs faisant converger les rayons solaires sur une surface de dimension réduite, qui est ainsi portée à très haute température. Le fluide caloporteur, porté à des températures de 250 à 1 000°C, alimente alors des turbines à gaz ou à vapeur, qui elles-mêmes vont produire de l'électricité.
Ces dispositifs, souvent d'envergure, sont généralement installés dans des endroits très ensoleillés et désertiques, comme en Espagne ou aux Etats-Unis.



Panneau solaire thermique

Centrale solaire à concentration sud-africaine Kathu Solar

Le solaire photovoltaïque

Le principe du solaire photovoltaïque, également appelé solaire photoélectrique, est de **convertir une partie du rayonnement solaire en électricité via une cellule photovoltaïque.** Cette cellule est composée de semi-conducteurs principalement fabriqués en silicium, l'un des matériaux les plus abondants sur Terre.

Comment ça fonctionne ?

Le silicium, composant central de l'installation photovoltaïque, est un semi-conducteur extrait de la silice. La cellule photovoltaïque, qui en est constituée, permet ainsi aux photons de lumière de **mettre en mouvement les électrons du silicium, produisant ainsi un courant continu.** Selon la manière dont le silicium est traité durant son processus de transformation, il peut entrer dans la composition de deux types de modules :

- **Les modules monocristallins :** composés de cellules monocristallines, c'est-à-dire d'un seul cristal de silicium, ils possèdent le meilleur rendement au mètre carré. On les reconnait par leur teinte uniforme, noire et profonde.
- **Les modules polycristallins :** composés de plusieurs cristaux de silicium, ce qui leur apporte une teinte bleutée et de multiples reflets, ils possèdent un rendement légèrement inférieur. Ils sont de moins en moins fabriqués au profit des modules monocristallins.

Dispositif photovoltaïque à concentration

Photographie de panneaux photovoltaïques du parc de Salaunes (2021)

Le solaire photovoltaïque non concentré

Il s'agit de la technologie de panneaux solaires la plus commune. Elle exploite le principe des cellules photovoltaïques. On retrouve ainsi ces panneaux généralement en toiture, ombrière, ou parc solaire au sol.

Le solaire photovoltaïque concentré

A la différence du précédent, le photovoltaïque concentré exploite de petites cellules solaires photovoltaïques à très haut rendement sur lesquelles sont concentrés les rayons solaires à l'aide de miroirs ou lentilles.

Enfin, d'autres technologies sont aussi aujourd'hui en développement. Parmi elles, les panneaux organiques et des cellules hybrides, à la fois photovoltaïques et thermiques.

Le saviez-vous ?

D'après le Centre Commun de Recherche de la Commission Européenne, dans la région bordelaise, un module photovoltaïque restitue après environ 1 an et demi de production l'énergie qui a été nécessaire à sa fabrication. C'est son **temps de retour énergétique.**