



L'énergie solaire

2 conversions directes possibles :

- En chaleur : capteurs solaires thermiques
- En électricité : capteurs solaires photovoltaïques

L'énergie solaire thermique est utilisée principalement pour le chauffage de l'eau ou des locaux. Le principe est le même : le capteur absorbe les photons solaires et les transforme en chaleur. Le matériau qui constitue le capteur thermique doit être fortement absorbant (exemple : l'oxyde de chrome). Cette chaleur est ensuite transmise à un liquide ou un gaz (dit « caloporteur ») qui la transporte vers un réservoir de stockage d'énergie.

L'énergie solaire thermique permet également de produire de l'électricité par voie thermodynamique. Les températures mises en jeu, de valeurs très élevées (~1000°C), sont obtenues par concentration de la lumière solaire avec des miroirs.

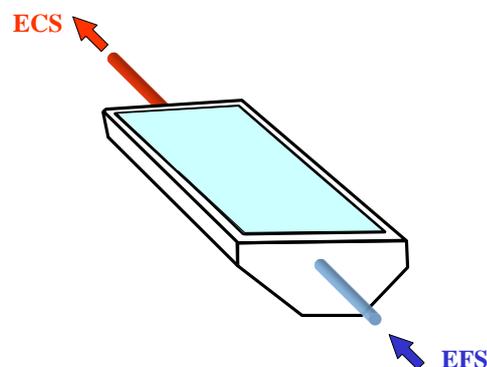
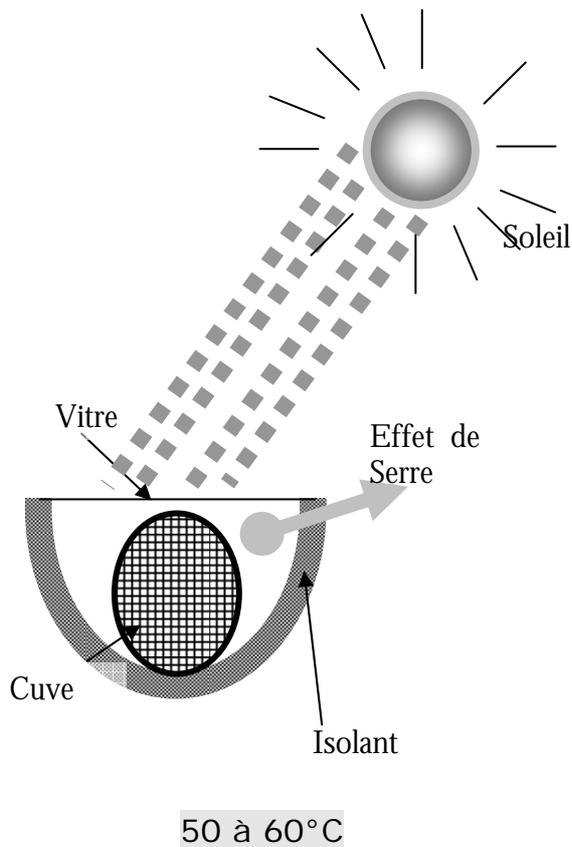
« Le photon est la particule élémentaire qui constitue le rayonnement électromagnétique, dont un exemple courant est la lumière visible.

Tout photon transporte une petite quantité d'énergie.

Dans le vide absolu, un photon voyage à la vitesse de la lumière, c'est-à-dire à environ 300 000 km/s »

Le chauffe-eau solaire autostockeur

Le soleil chauffe un ballon d'eau peint en noir dans une caisse isolante



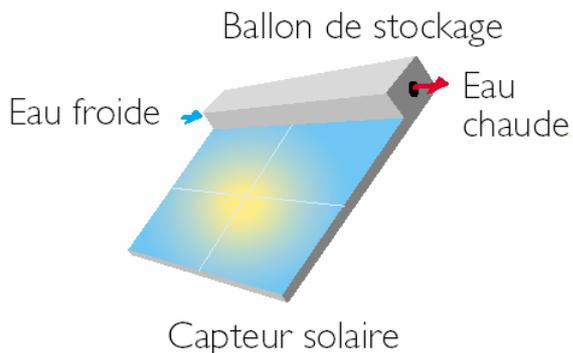
Il se raccorde comme un chauffe-eau électrique : **C'est de la plomberie classique**

Le chauffe-eau solaire à thermosiphon

Le capteur et le ballon d'eau sont séparés. Le capteur solaire comprend une plaque et des tubes métalliques noirs, l'ensemble forme l'absorbeur. Il est placé dans un coffre rigide dont la partie supérieure est vitrée pour laisser pénétrer le soleil et retenir la chaleur. Le liquide caloporteur circule naturellement des tubes du capteur au ballon grâce à sa différence de densité avec l'eau contenue dans le ballon. Tant que sa température est supérieure à celle de l'eau, donc moins dense, il s'élève vers le ballon qui doit être placé plus haut que le capteur.

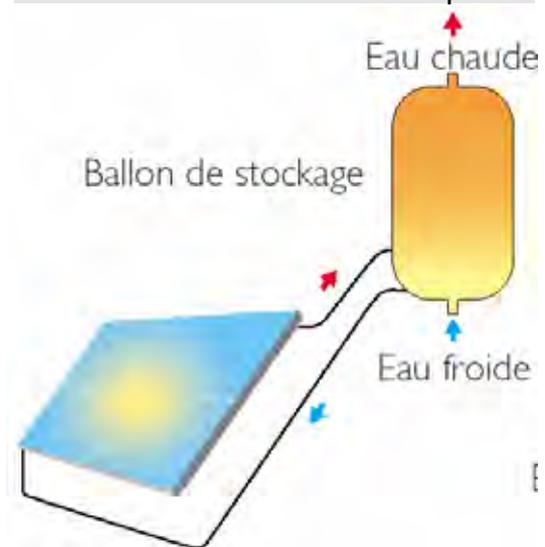
4 m² de capteurs thermiques permettent de répondre aux besoins en eau chaude d'une famille de quatre personnes

Chauffe eau monobloc



60 à 90°C

Chauffe eau à éléments séparés



Le solaire haute température

La concentration optique permet d'obtenir de très hautes températures (de 400°C à 1000 °C), pour produire de la vapeur qui, faisant tourner une turbine, génère de l'électricité.

Il existe quatre types de capteurs :

- Le collecteur parabolique concentre entre 200 et 3000 fois les rayons du Soleil ; il est adapté pour des puissances électriques modestes (5 à 20 kW).
- Le concentrateur cylindro-parabolique ou concentrateur linéaire à auge concentre entre 20 et 80 fois le rayonnement.
- Le capteur à héliostats ou centrale à tour concentre entre 300 et 800 fois les rayons du Soleil. De nombreux héliostats orientables suivent le soleil et concentrent son rayonnement sur un récepteur placé au sommet d'une tour.
- Le four solaire concentre environ 10 000 fois le rayonnement) ; il utilise un champ d'héliostats orientables et un grand miroir parabolique fixe qui renvoie les rayons sur un récepteur.

