

I/ Les énergies solaires directes LE SOLAIRE THERMIQUE

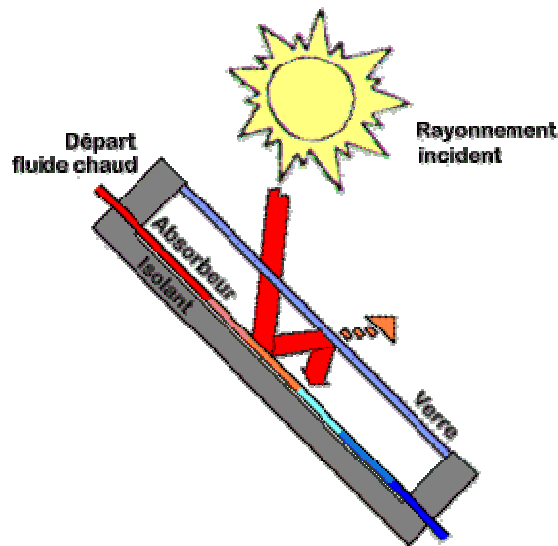
INTRODUCTION

Le solaire thermique actif permet de récupérer la chaleur du rayonnement solaire au sein d'un fluide, parfois de l'air, le plus souvent de l'eau, par l'intermédiaire de capteurs solaires. Il s'agit d'une application assez ancienne puisque le capteur solaire proprement dit a été inventé par de Saussure (1740-1799) pour mesurer le flux solaire incident. Ces techniques peuvent assurer la production d'eau chaude sanitaire, ainsi que le chauffage des habitations.

PRINCIPES DE FONCTIONNEMENT

Capteurs solaires thermiques

Les capteurs solaires thermiques récupèrent la chaleur du rayonnement solaire dans le fluide caloporteur placé sous un vitrage. On utilise ainsi l'effet de serre. Ensuite une régulation électronique gère les apports solaires et les besoins énergétiques des différents types d'installation décrits ci-dessous.



Plancher solaire direct

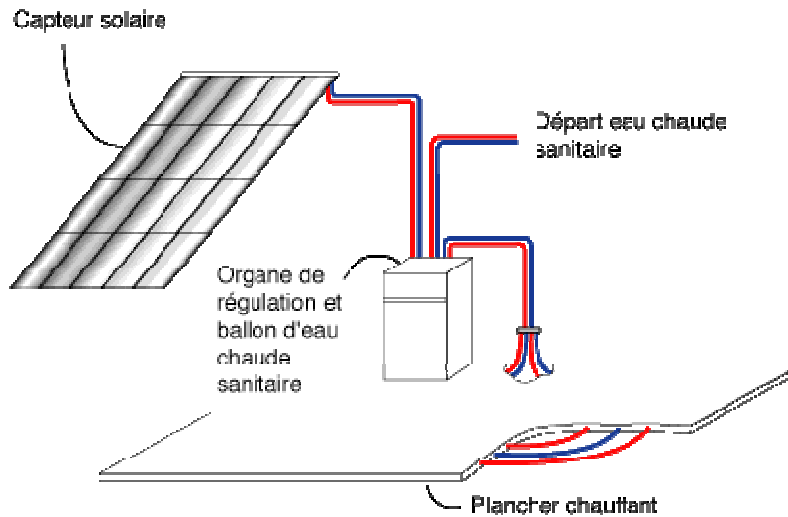
Le fluide caloporteur chauffé par les capteurs solaires circule directement sans échangeur intermédiaire dans les dalles chauffantes. Celles-ci stockent la chaleur injectée de manière intermittente, selon l'ensoleillement et la restituent de manière beaucoup plus régulière et lissée.

Le chauffage du plancher se fait à basse température (27°C maximum) ; ce type de chauffage est celui qui répond le mieux aux besoins physiologiques du corps humain :

- la sensation de paroi froide disparaît
- l'émission uniforme évite la création de zones froides ou chaudes : le confort règne partout

- l'air n'est pas desséché
- l'excellente répartition de la chaleur permet d'abaisser la température des pièces de 2°C par rapport à d'autres modes de chauffage pour une sensation de confort supérieure.

La surface des capteurs est calculée de manière à couvrir environ 40 à 60 % des besoins annuels en chauffage et en eau chaude sanitaire par le système solaire, avec un bon rendement d'installation. Les besoins sont apportés par une énergie d'appoint (gaz, électricité, bois...). Ce dimensionnement est économiquement plus intéressant et permet d'éviter les problèmes de surchauffe estivale.



Production d'eau chaude sanitaire

Les capteurs peuvent également participer à la production d'eau chaude sanitaire, en particulier en été, lorsque le chauffage n'est plus utilisé.

Le fluide caloporteur, chauffé dans le capteur solaire, transfère l'énergie à l'eau sanitaire par l'échangeur du ballon de stockage. L'énergie d'appoint est connectée au même ballon (résistance électrique, deuxième échangeur). Une commande électronique assure le fonctionnement correct de l'installation. Si le ballon de stockage est placé plus haut que le capteur, on peut se dispenser d'une commande car l'effet thermosiphon assure alors la régulation de l'installation.

SITUATION ACTUELLE

Les chiffres suivants sont basés sur un module-type composé de 4 m² de capteurs, d'un ballon électro-solaire de stockage de 300 litres, permettant de couvrir 60 % en moyenne des besoins d'eau chaude d'un ménage de 4 personnes :

	2003	2010
Objectifs de développement (SER)	75 000 m ² (62 000 prévus par l'ADEMa)	1 000 000 m ² *
Coûts	800 €/m ² (de 600 à 1000)**	

Subventions et aide fiscale (hors ANAH)	420 €/m ² (CESI 4 m ² de capteurs, 300 litres, en métropole)	
Economie d'électricité	60 €/m ² /an	
Production annuelle	700 kWh/m ² /an (de 600 à 800)	
Contribution énergétique	0,7 TWh économisé par million de m ² installés	
Effet de serre : CO₂ économisé sur 20 ans (mixture française électricité/gaz)	3,4 tonnes de CO ₂ /m ²	
Effet de serre : efficacité du soutien de la subvention et de l'aide fiscale	123 €/tonne de CO ₂	20 à 25 €/tonne de CO ₂
Effet de serre : ACV construction	20 g de CO ₂ par kWh d'électricité économisée sur 20 ans	
Emplois (toutes activités réunies)	1 emploi par 100 m ² installés	

* Chiffre voisin de la surface installée en Allemagne en 2002

** Investissement équivalent pour un chauffe-eau électrique neuf : 200 €/m²

AVANTAGES ET INCONVENIENTS

Avantages

L'utilisation thermique de l'énergie solaire présente, outre tous les avantages des énergies renouvelables, ses avantages propres, à savoir:

- Les technologies à mettre en oeuvre pour utiliser l'énergie solaire thermique sont aisément maîtrisables et adaptables aux situations de toutes les régions. Les techniques et les matériaux utilisés sont similaires à ceux employés dans le secteur traditionnel du chauffage, du sanitaire et des verrières. La main d'œuvre ne nécessite qu'une formation complémentaire aisément maîtrisable.
- Il s'agit d'une forme modulable de production d'énergie que l'on peut adapter en fonction de ses besoins.
- Les frais de maintenance sont réduits. Si l'entretien des installations ne doit pas être négligé, les frais de maintenance et donc de fonctionnement sont cependant relativement faibles.

Inconvénients

L'énergie solaire thermique a toutefois certaines limites:

- Elle est variable dans le temps. Sous les climats tempérés, cette variation est surtout importante en fonction des saisons. Ceci entraîne une nécessité de stocker cette énergie, ce qui augmente considérablement le coût des installations.

- C'est une énergie diffuse. La puissance disponible par unité de surface est relativement limitée; ceci rend difficile une réponse à des besoins importants (grands ensembles d'appartements, par exemple).