

Chapitre 5 : L'énergie solaire

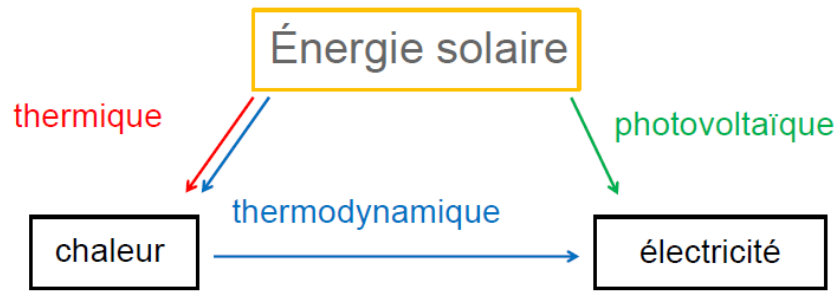


1. Introduction

L'énergie solaire fait partie des énergies renouvelables. L'homme a compris depuis longtemps l'intérêt d'exploiter cette source d'énergie. Toutefois, il a été confronté jusqu'à aujourd'hui aux difficultés de récupérer cette énergie, de la transporter, de la stocker ou de la transformer en électricité : l'exploitation de cette source énergétique est récente et se développe mais reste encore très coûteuse.

2. Définition

- L'énergie solaire est l'énergie fournie par les rayons du soleil. -Les technologies actuelles permettent de convertir l'énergie solaire sous deux formes : en chaleur (énergie thermique) ou en électricité.
- Selon les besoins énergétiques et les conditions présentes, trois filières d'exploitation de l'énergie solaire sont disponibles.

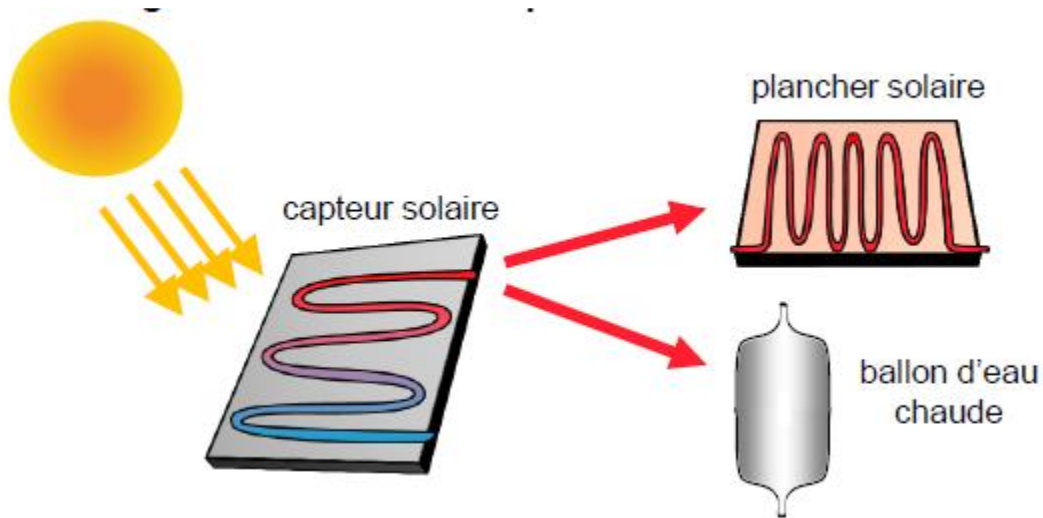


3. L'énergie solaire thermique

3.1 Principes de fonctionnement

L'énergie solaire thermique est utilisée principalement pour le chauffage de l'eau ou des locaux. On utilise pour cela des capteurs thermiques. Le capteur thermique absorbe les photons solaires et les transforme en chaleur. Cette chaleur est ensuite transmise à un fluide caloporteur qui la transporte vers un réservoir de stockage d'énergie, comme il pourra être utilisé pour :

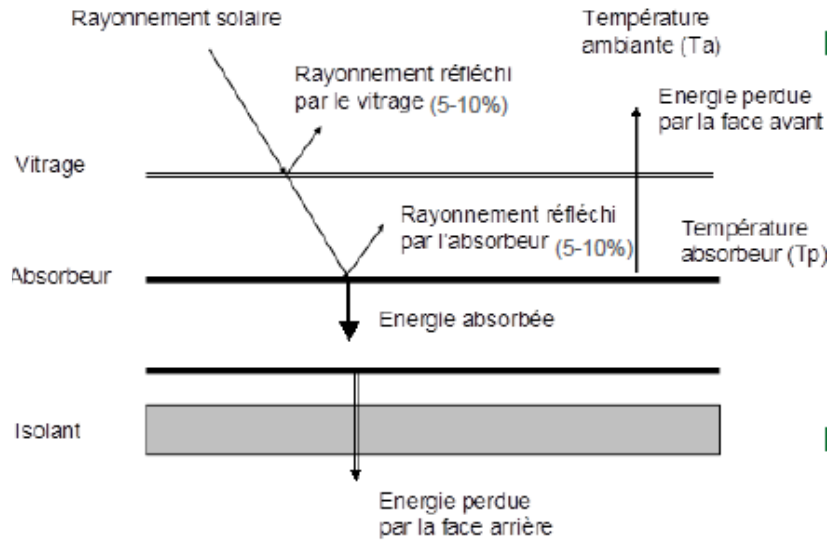
- le chauffage d'un bâtiment,
- la production d'eau chaude.



3.2 Éléments constituant la chaîne de conversion

a/ Les capteurs

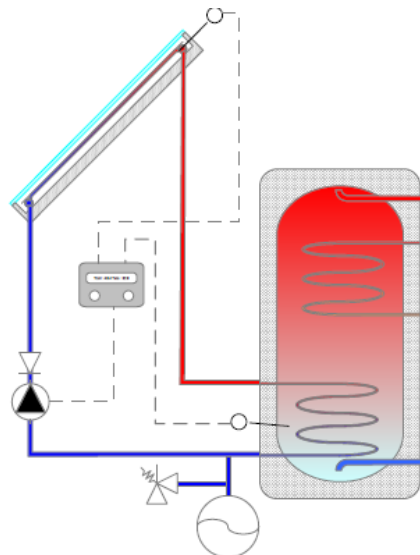
Le capteur est l'élément constituant la chaîne de conversion, le matériau qui le recouvre doit être fortement absorbant, tel l'oxyde de chrome.



Ils existent plusieurs types de capteurs (plans, sans vitrage, à tubes sous vide). Leur utilisation dépend de la quantité de chaleur qu'on souhaite produire, le type d'installation qu'ils doivent intégrer (centrales, maisons...), et la région dans laquelle on se trouve.

b/ Le fluide caloporteur

Ce fluide va circuler dans les capteurs et récupérer l'énergie thermique collectée. Généralement, l'eau ou un fluide antigel sont utilisés.



3.3 Les différentes technologies de capteurs existantes

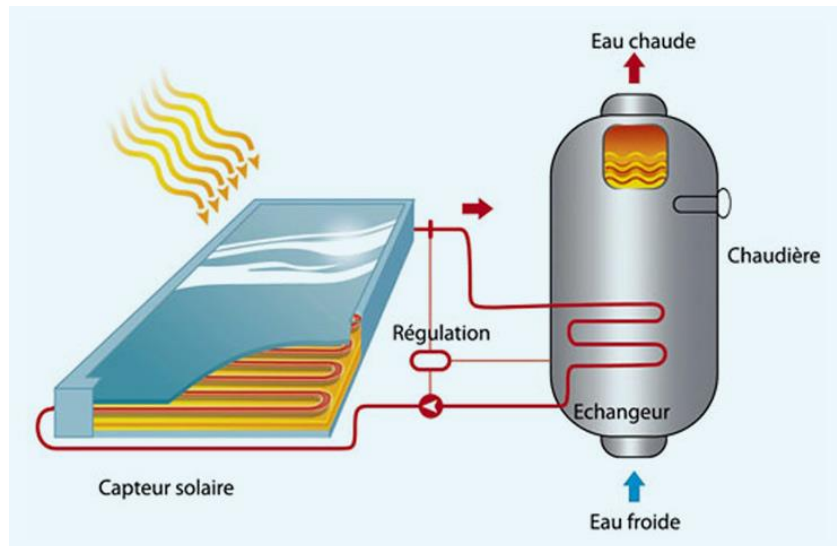
a/ Capteurs solaires sans vitrage : les plus simples, qui atteignent les niveaux de températures les moins élevés, utilisés principalement pour le chauffage des piscines.



Photo : Panneau solaire pour le chauffage de piscine

b/ Capteurs solaires plans :

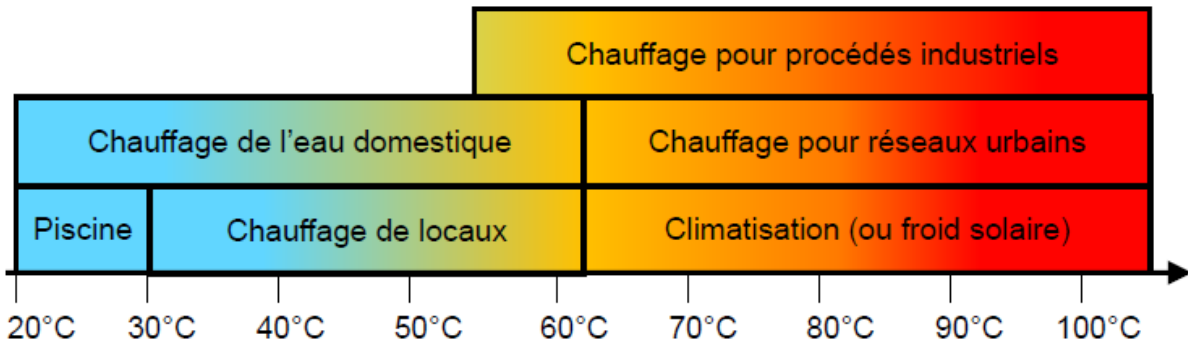
Ils sont composés d'un vitrage qui laisse traverser le rayonnement solaire, d'un absorbeur en cuivre ou aluminium, d'un collecteur constitué de tubes en cuivre dans lequel circule le fluide. Le tout est isolé thermiquement en face arrière. Ils sont principalement destinés à la production d'eau chaude sanitaire et au chauffage.



3.4 Différentes utilisations de la chaleur solaire

Il existe 3 utilisations générales de l'énergie thermique, chaque utilisation nécessitant une gamme de température à atteindre :

- **Utilisation 1** : Chauffage de l'eau sanitaire
- **Utilisation 2** : Chauffage de bâtiment
- **Utilisation 3** : Climatisation intérieure, ou « froid solaire »

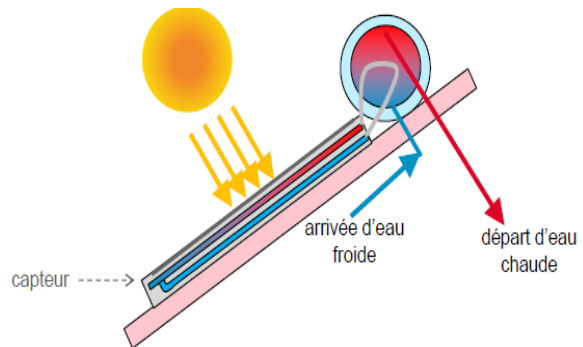


Exemples:

-Chauffage de l'eau sanitaire



Photo : chauffe-eau solaire monobloc



Principe du chauffe-eau solaire monobloc

-Le chauffage de bâtiment

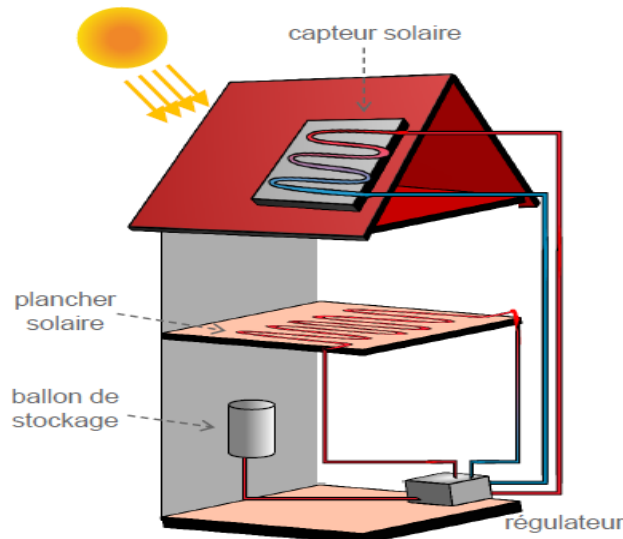


Schéma : Principe du chauffage de bâtiment par plancher solaire direct (PSD) ou hydroaccumulation

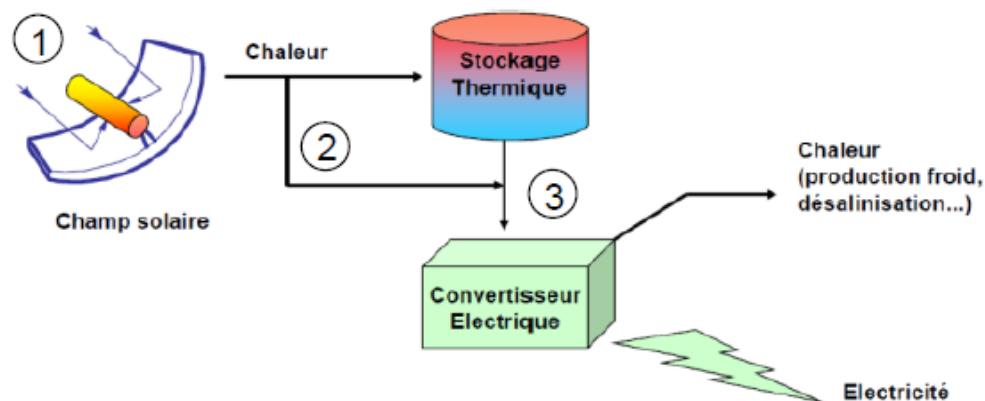
4. Centrale solaire thermique (l'énergie solaire thermodynamique)



L'énergie thermique du Soleil permet aussi de produire de l'électricité par voie thermodynamique. Cela nécessite des températures importantes (de l'ordre de 1000 °C) que l'on atteint en concentrant la lumière solaire avec des miroirs.

4.1 Le fonctionnement d'une centrale solaire thermodynamique

Le fonctionnement des centrales solaires thermodynamiques repose sur la technique suivante :



1. Des miroirs captent le rayonnement solaire en un point de façon à générer des températures très élevées (de 400 à 1 000 °C).
2. La chaleur obtenue transforme de l'eau en vapeur d'eau dans une chaudière.
3. La vapeur sous pression fait tourner une turbine qui entraîne un alternateur.
4. L'alternateur produit un courant électrique alternatif.