

# SOLAIRE THERMIQUE

## Objectifs :

Le soleil est une source d'énergie renouvelable. Aussi, une installation solaire thermique permet d'être indépendant des énergies fossiles et des fluctuations des tarifs de l'énergie.

Le solaire thermique permet le chauffage de l'eau sanitaire ou le chauffage basse température.

Ce type d'installation est notamment intéressante pour toutes les exploitations qui consomment de l'eau chaude en quantité, quotidiennement (lavage salle de traite, alimentation des veaux, atelier de transformation, camping et gîte...).

Le chauffage de l'eau représente 30% des consommations du bloc traite dans un élevage laitier.

Les installations solaires thermiques permettent de couvrir en moyenne 40% à 60% des besoins annuels.



## Fonctionnement :

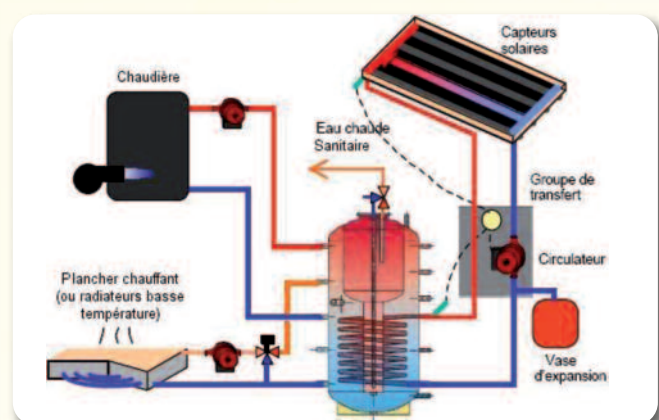
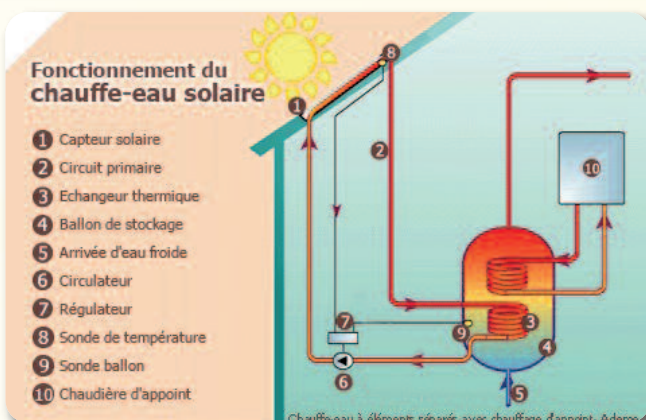
**Chauffe-Eau Solaire Individuel (CESI) :** Un fluide caloporteur transfère les calories solaires du capteur (panneau solaire) vers le ballon de stockage d'eau sanitaire.

Le système peut fonctionner au plus simple, sans pompage, par simple différence de température : Le capteur est en effet placé plus bas que le stockage (la chaleur monte) : on parle de chauffe-eau à **thermosiphon**. On peut aussi opter pour un **système à circulation forcée** voir schéma 1, adapté à toutes les configurations. Il faudra alors mettre en place un « système complet » avec les capteurs solaires (1), le groupe de transfert (6-7) et le ballon de stockage (4).

Chaque système doit comporter un appoint pour pallier aux périodes d'ensoleillement insuffisant. Cette énergie additionnelle provient d'une résistance électrique placée soit directement dans le ballon solaire soit dans un deuxième ballon en aval. L'appoint peut aussi venir d'une chaudière (10) utilisant une autre source d'énergie.

Dans certains systèmes, l'eau du réseau circule directement dans le panneau pour capter les calories ; ceci évite l'intermédiaire du circuit fermé avec le fluide caloporteur antigel (pas d'échangeur). En cas de forte chaleur ou de gel, l'eau circulant dans les panneaux se vidange directement dans le ballon afin d'éviter les surpressions ou le gel.

Le **Système Solaire Combiné (SSC)**, qui permet à la fois la production d'eau chaude et de chauffage basse température, fonctionne de la même manière que le CESI. Il nécessite de plus gros volume de stockage et une surface de capteur plus grande pour couvrir les besoins de chauffage de préférence basse consommation en plus de l'eau chaude sanitaire.



# Faisabilité technique

## Zoom sur la technique

Le choix d'implantation des capteurs est à réfléchir en fonction de l'ensoleillement optimum. Attention aux ombres portées (bâtiments, arbres, relief lointain...), et à la course du soleil tout au long de l'année.

### 1- Les capteurs :

#### Capteurs plans

Les capteurs plans sont composés d'une plaque et de tubes métalliques en cuivre qui constituent l'absorbeur. Celui-ci reçoit le rayonnement solaire et s'échauffe. Scellée dans un coffre rigide et isolé, sa partie supérieure vitrée laisse pénétrer la chaleur et la retient comme dans une serre. À l'intérieur des tubes métalliques, un liquide caloporteur s'échauffe et se dirige vers un ballon de stockage.



#### Particularités :

- ratio 1m<sup>2</sup>/50L d'eau chaude à 50°C
- Moins cher que les capteurs sous vide
- Température de chauffe : 50 à 80 °C
- Rendement particulièrement élevé l'été

#### Capteurs à tubes sous vide

Un capteur solaire sous vide est constitué d'une série de tubes de verre dans lesquels passe un tube collecteur de chaleur. La paroi des tubes est double, comme celle d'une bouteille thermos, et on y fait le vide. À l'intérieur, le tube est recouvert d'une substance qui absorbe les rayons du soleil (nitrure d'aluminium). L'effet thermos obtenu permet d'obtenir un meilleur rendement l'hiver car la chaleur est piégée à l'intérieur du tube.



#### Particularités :

- Température de chauffe : 100°C-120°C
- Meilleur rendement l'hiver que les capteurs plans : les panneaux réagissent mieux à un ensoleillement diffus
- Moins sensible à une exposition imparfaite : les réflecteurs captent la lumière sous des incidences non optimales
- Plus cher à l'achat que les capteurs plans

**2 - Le ballon de stockage :** Il sert à stocker l'eau chauffée par les capteurs. Celui-ci peut être en amont d'un ballon existant qui sert d'appoint. Mais il peut y avoir aussi un ballon unique qui contient l'échangeur solaire et la résistance de chauffe pour augmenter à la température nécessaire. Prévoir une bonne isolation du ballon évite les pertes de calories. La résistance thermique R doit être la plus élevée possible.

**3 - L'échangeur thermique.** Le liquide caloporteur après avoir été réchauffé dans les capteurs thermiques passe dans un échangeur en forme de serpentin placé dans le ballon d'eau chaude où il cède ses calories solaires à l'eau froide sanitaire. Les performances sont traduites par un coefficient (80 signifiant que 80 % de l'énergie est transférée entre le ballon et le fluide)

**4- Le circuit hydraulique :** Le liquide caloporteur doit être dans un circuit étanchéifié bien isolé pour réduire les déperditions de chaleur.

**5 - Le fluide caloporteur :** Le glycol est généralement utilisé pour ses propriétés antigel. Dans certains panneaux, l'eau sera le fluide caloporteur.

**6- Les sondes de température :** Elles sont placées près du capteur et près du ballon. Elles vont permettre de gérer la circulation du fluide. Lorsque la température du capteur est supérieure à celle du ballon, la circulation est enclenchée.

## BON À SAVOIR :

Avant d'investir dans un kit solaire, réfléchir à l'entretien et à une bonne isolation du ballon d'eau chaude. Ceci permet une économie de 6Wh/L de lait.

- La production maximum d'eau chaude solaire est à la fin de la journée. Donc pour une utilisation matinale, il faut une isolation efficace du stockage.

- L'idéal est d'orienter le capteur plein sud et de l'incliner de 45° à 60°

- Calibrer l'installation pour une utilisation totale de l'eau chaude en été. En effet, si la production est trop importante, le matériel risque la surchauffe.

- La performance de l'équipement est fonction de la température d'usage.

- Plus la température est élevée, meilleure est l'efficacité des capteurs sous vide par rapport aux capteurs plans.

- Un entretien annuel est nécessaire. Il vise à compléter le fluide et à vérifier le fonctionnement du groupe de transfert.

- Les capteurs tubes sont adaptés en situation de montagne, où la température extérieure est faible.

- Vérifier la garantie contre la grêle

## INTÉRÊT ENVIRONNEMENTAL

Le soleil est une énergie gratuite et inépuisable. L'énergie solaire évite l'émission de gaz polluants.

Avec 400 l / j d'eau chaude utilisée, l'apport solaire peut éviter l'émission de 150 kg éqCO<sub>2</sub>, soit l'émission de CO<sub>2</sub> d'un tracteur épandant du fumier sur 5 ha.

# Faisabilité économique

## Dépenses et économies

Exemple de devis CESI	Ballon 300 l, capteur tube 4m <sup>2</sup>	Ballon 1000 l, 19m <sup>2</sup> de capteur plan
Energie totale nécessaire pour amener l'eau de 10° à 70° /an (sans perte)	7 600 KWh	25 400 KWh
Energie solaire totale	4560 KWh, soit 60% des besoins couverts	12 700 KWh, soit 50% des besoins couverts
Equipement sur toiture	5 200 € HT	11 000 € HT
Montage et mise en service	1 800 € HT	3 800 € HT
<b>Total</b>	<b>7 000 € HT</b>	<b>14 800 € HT</b>
Energie solaire totale	4 560 KWh	12 700 KWh
Economie électricité si 0.08c€/KWh	365 €	1 016 €
Retour sur investissement	19 ans	14 ans et 7 mois
Retour sur investissement avec aide à 50%	9 ans et 7 mois	7 ans et 3 mois

Le coût d'un chauffe-eau solaire peut varier considérablement. Ceci est normal, car un chauffe-eau solaire de base, composé de 4 m<sup>2</sup> de capteurs posés sur un toit en tuiles pour un ballon solaire de 200 litres avec appoint par une résistance électrique, est forcément moins cher qu'une installation de 5 à 6 m<sup>2</sup> de capteurs intégrés en toiture avec un ballon à double échangeur (solaire + chaudière).

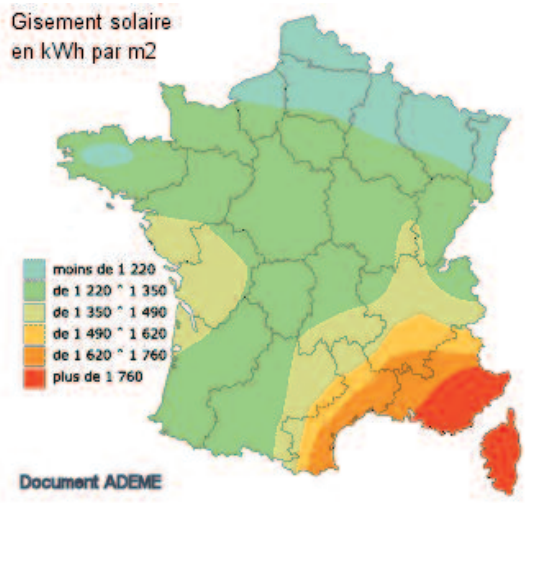
Théoriquement, tout artisan plombier est capable d'installer un chauffe-eau solaire. Mais, en tout état de cause, il vaut mieux visiter une installation donnée comme référence par un installateur et discuter avec le propriétaire (même au téléphone) avant de passer commande.

L'économie d'énergie obtenue est fonction du volume d'eau journalier consommé, du besoin de température (élevée ou moyenne) et des performances de l'installation.

De plus, le potentiel d'énergie est variable géographiquement. Ainsi le gisement solaire en Auvergne atteint moins de 2000 heures d'ensoleillement / an ; soit 1220 – 1350 Kwh/m<sup>2</sup>/an. Un logiciel de calcul sur le site Internet [www.tecsol.fr](http://www.tecsol.fr) avec la méthode de dimensionnement Solo utilise les algorithmes de calcul mis au point par le CSTB.

Nous constatons que le taux de couverture des besoins par le solaire thermique est compris entre 40% et 50%. En augmentant la surface des capteurs, on peut améliorer le taux de couverture des besoins, mais avec une rentabilité souvent moindre.

Gisement solaire en kWh par m<sup>2</sup>



## Tableau des aides :

Le tableau ci-dessous récapitule les aides susceptibles d'être demandées auprès des services de l'état (National) ou du Conseil Général de votre département. Pour l'ensemble, il faut respecter des normes qualités : certification CSTBat, Solar Keymark ou équivalent et installation par un agent agréé Qualisol.

Contactez votre conseiller de la Chambre d'agriculture pour savoir vers quelles demandes d'aides vous orienter.

*Attention, ces aides peuvent être révisées chaque année.*

Aides	National	Conseil Général		- National : Crédit d'impôt - Région : Aides sous condition de ressource
		15	63	
Enveloppe	Plan de Performance Energétique ou PMBE	Equipement énergies renouvelables Aide autonomie énergétique		Voir Espace Info Energie
Public	agriculteur	agriculteur		Particulier Habitation principale achevée depuis plus de 2 ans
Programme	1 dossier / 2007-2013	3 ans	annuel hors PPE	Plafond sur 2005 -2015
Taux	40 à 60%	20% à 25%	40 à 60%	32-40%
Plafond	40 000€	3000€ à 3 750€	4000€ à 8000€	8 000 € /personne seule; 16 000 €/couple + 400 €/personne à charge
Equipement	CESI	CESI		CESI et SSC

## Aspects juridiques et fiscaux

Prévoir la prise en charge des panneaux solaires par l'assurance du bâtiment.

Etudier de près les conditions de la garantie du constructeur et de l'installateur pour chaque composant.

## Déroulement du projet

### Démarches administratives

L'installation des capteurs peut être faite sur un élément du bâtiment. Dans ce cas, avant toute installation, faites une demande en mairie selon deux options :

Projet d'une construction existante : déclaration de travaux.

Projet sur un bâtiment neuf : demande de permis de construire.

Dans tous les cas, il faut préciser le mode d'installation du capteur solaire : en toiture ou sur une façade.

**Les principales questions à se poser pour bien cerner son projet :**

1. Quel usage : professionnel, particulier ou combinant les deux ?
2. De quel volume d'eau chaude ai-je besoin chaque jour, à quelle température, à quelle période de la journée, sur quelle durée ?
3. Quels sont les emplacements disponibles pour l'installation et de quelles caractéristiques des capteurs et du ballon ai-je besoin ?
4. Quelle est l'énergie actuellement utilisée et à quel coût ?

### Pour aller plus loin

Pour les projets à titre professionnel, contactez **vosre chambre d'agriculture** ou consultez son site internet: [www.allier.chambagri.fr](http://www.allier.chambagri.fr); [www.cantal.chambagri.fr](http://www.cantal.chambagri.fr) ; [www.haute-loire.chambagri.fr](http://www.haute-loire.chambagri.fr) ; [www.chambre-agri63.com](http://www.chambre-agri63.com) ou Espace info-énergie pour professionnels du 63 : [www.aduhme.org](http://www.aduhme.org)

**Pour les projets à titre particulier :** contactez votre Espace Info-Energie : conseil indépendant technique et économique : [www.boisenergie15.fr](http://www.boisenergie15.fr) ; [www.eie43.fr](http://www.eie43.fr) ; [www.adil63.org](http://www.adil63.org) ; [www.sde03.fr](http://www.sde03.fr)

**Sites d'informations :** [www.tecsol.fr](http://www.tecsol.fr) (simulation d'installation); [www.outilssolaires.com](http://www.outilssolaires.com); [www.enerplan.asso.fr](http://www.enerplan.asso.fr)

**Sites aides financières :** [www.auvergne.ademe.fr](http://www.auvergne.ademe.fr); [www.draaf.auvergne.agriculture.gouv.fr](http://www.draaf.auvergne.agriculture.gouv.fr)

Plaquette réalisée avec le concours financier de

