

# L'ÉNERGIE SOLAIRE THERMIQUE

---

## USAGES RESIDENTIEL ET COLLECTIF

Ce guide a pour objectif d'éclairer les collectivités, les entreprises et les particuliers sur l'énergie solaire thermique : usages possibles, performances attendues, préconisations et rejets de CO<sub>2</sub> évités.

**La première partie** du guide présente des informations générales et juridiques sur l'énergie solaire thermique.

**La deuxième partie** aborde les trois types d'installations solaires thermiques qui présentent le plus fort potentiel :






- en collectif et en individuel pour le préchauffage de l'eau chaude sanitaire,
- en individuel pour le chauffage des habitations,
- et enfin pour le chauffage de l'eau des piscines.



## SOMMAIRE

<b>L'ÉNERGIE SOLAIRE THERMIQUE</b>	<b>3</b>
Principe de fonctionnement	4
Intérêt de l'opération	6
Impact environnemental	7
Ressource	7
Aspects réglementaires	8
Conseils de mise en œuvre	12
<b>LE PRECHAUFFAGE DE L'EAU CHAUDE SANITAIRE</b>	<b>16</b>
Définition de l'opération	16
Intérêt de l'opération : exemple	17
Contexte territorial	17
Aspects économiques	19
<b>LE CHAUFFAGE DES HABITATIONS</b>	<b>21</b>
Définition de l'opération	21
Contexte territorial	22
Aspects économiques	23
<b>LE CHAUFFAGE DES PISCINES</b>	<b>23</b>
Définition de l'opération	23
Intérêt de l'opération : exemple	24
Contexte territorial	24
Aspects économiques	25
Conseils de mise en œuvre	26
<b>COMMENT MONTER MON PROJET ?</b>	<b>27</b>
Contacts utiles	28

### Guide de lecture :

 à retenir	 information	 réglementation
 terminologie	 mise en garde	

## L'ÉNERGIE SOLAIRE THERMIQUE

Le principe consiste à capter le rayonnement solaire et à le stocker dans le cas des systèmes passifs (véranda, serre, façade vitrée) ou, s'il s'agit de système actif, à redistribuer cette énergie par le biais d'un fluide caloporteur qui peut être de l'eau, un liquide antigel ou même de l'air.

L'énergie solaire thermique trouve de nombreuses applications :

- la production d'eau chaude,
- le chauffage des maisons,
- le chauffage de l'eau des piscines,
- le séchage des récoltes,
- la réfrigération par absorption pour les bâtiments,
- la production de très haute température.

Ce guide présente les trois premières applications qui concernent la production d'eau chaude (collective ou individuelle), le chauffage des habitations et le chauffage de l'eau des piscines. Ces trois applications sont celles qui ont le potentiel de développement le plus important.

### ATTENTION

Ne pas confondre les capteurs solaires thermiques et les modules solaires photovoltaïques.



Un capteur solaire thermique produit, à partir du rayonnement solaire, de la chaleur qui est restituée par un fluide caloporteur (de l'eau glycolée généralement).



Un module photovoltaïque produit directement de l'électricité à partir de l'ensoleillement.

## PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

Les capteurs solaires de type plan sont le plus couramment utilisés. Ils se composent d'un absorbeur situé dans un coffrage isolé en face arrière et constitué d'un vitrage en face avant. Cet absorbeur possède une couche sélective qui augmente la captation de l'énergie solaire tout en limitant les pertes par rayonnement. Le vitrage quant à lui évite le refroidissement de l'absorbeur par le vent et crée un effet de serre qui augmente le rendement du capteur. L'isolation à l'arrière du capteur diminue les pertes de chaleur.

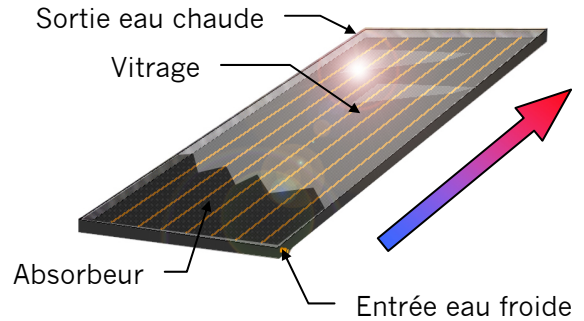


Figure 1 : Un capteur plan vitré

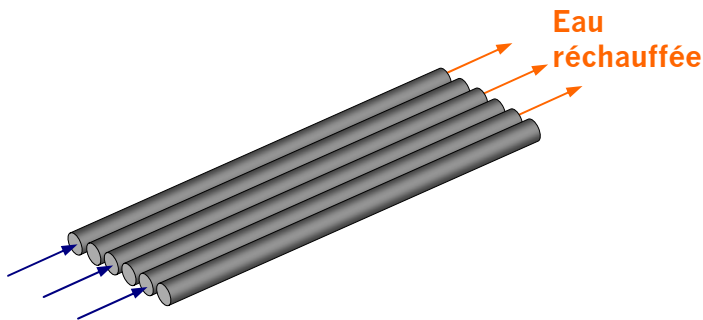


Figure 2 : Un capteur moquette

Un autre type de capteur plus simple et plus économique est utilisé pour le chauffage des piscines. Appelé capteur moquette, il est simplement composé d'un réseau de tubes noirs accolés les uns aux autres.

C'est à la surface de l'absorbeur que le rayonnement solaire est converti en chaleur. Un liquide caloporteur circule dans l'absorbeur et vient transmettre sa chaleur via un échangeur à l'eau sanitaire. De ce fait, le circuit solaire est totalement indépendant du circuit consommateur.

Photographie 1 : Chauffe-eau solaire individuel (4 m<sup>2</sup> de capteurs)



Les capteurs plans sont utilisés pour la production d'eau chaude sanitaire sur des habitations ou des installations collectives. Un premier ballon de stockage solaire est généralement placé en amont d'un deuxième ballon d'appoint (au gaz, fioul ou électrique). Celui-ci assure le maintien en température de consigne de l'eau chaude. Dans le cas d'un bâtiment neuf, il est possible d'installer un seul ballon qui intègre un deuxième échangeur ou une résistance électrique.

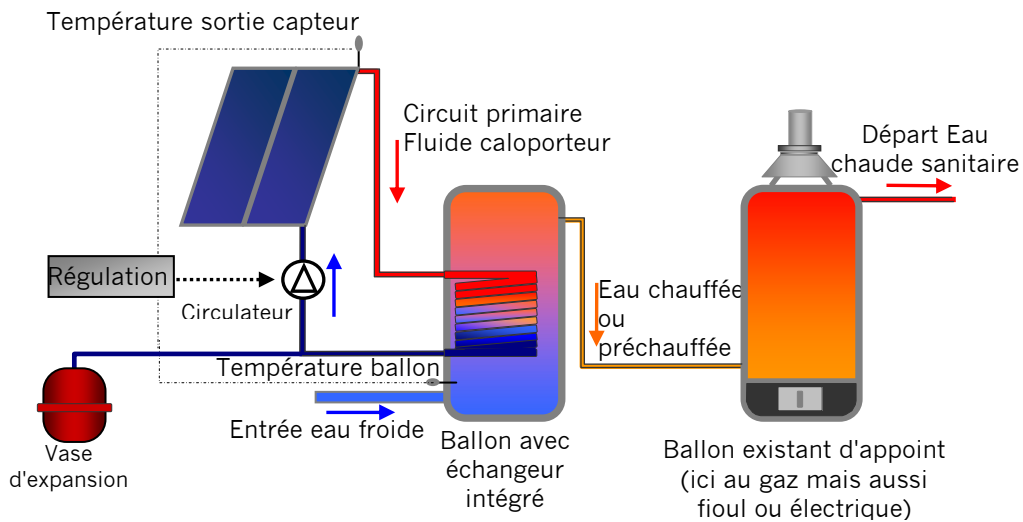


Figure 3 : Schéma de principe d'une installation solaire individuelle

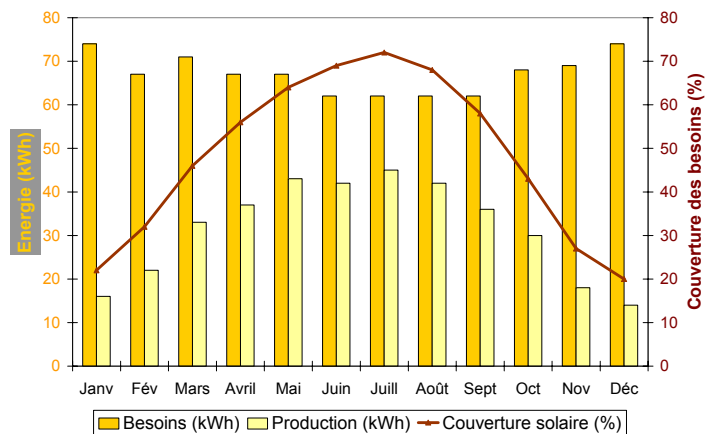


**A RETENIR :**

Une installation solaire thermique ne couvre jamais à 100% les besoins de chaleur (exception faite pour le chauffage de l'eau des piscines). En effet, compte tenu de la forte variation de l'ensoleillement entre l'été et l'hiver, il y aurait une surproduction en été qui ne se justifie pas économiquement. Voilà pourquoi une installation solaire thermique est toujours complétée par un appoint (gaz ou électrique le plus souvent).

Le graphique ci-contre présente la variation de l'ensoleillement sur le plan d'un capteur incliné à 40° à Mont-de-Marsan (échelle de gauche, les barres en jaune).

La couverture solaire atteint ici près de 75% en été tandis qu'elle n'est que de 20% en hiver (échelle de droite, courbe rouge foncé).



La chaleur produite par un capteur solaire thermique est fonction de l'ensoleillement qu'il reçoit, de son positionnement (inclinaison et orientation), de la température ambiante et du lieu d'implantation.

## INTERET DE L'OPERATION

La chaleur produite par une installation solaire thermique permet de subvenir directement à des besoins, contrairement à une installation solaire photovoltaïque dont la production d'électricité est en totalité injectée sur le réseau électrique.

En cela, une installation solaire thermique est dimensionnée pour répondre à des besoins d'eau chaude sanitaire, de chauffage d'une habitation ou de l'eau d'une piscine. L'énergie solaire produite se substitue donc à des énergies fossiles, ce qui implique que les rejets de CO<sub>2</sub> évités sont importants.

La production de chaleur par le biais de capteurs solaires présente un certain nombre d'avantages importants :

- la ressource d'énergie utilisée est renouvelable et gratuite, aucune pénurie ou fluctuation des prix n'est à craindre ;
- le processus de production de chaleur n'a aucun impact sur l'environnement (pas de rejet polluants, pas de déchets, etc.) ;
- quelque soit l'énergie substituée (électricité, fioul ou gaz), l'installation solaire thermique permet d'éviter d'importants rejets de gaz à effet de serre.

Les différentes technologies sont au point ; leurs performances sont testées par un organisme indépendant (le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment – CSTB). Les installateurs compétents pour de telles installations peuvent avoir obtenu un agrément Qualisol. La durée de vie d'un capteur solaire thermique est de vingt ans et il est courant de voir les fabricants garantir les capteurs pour 10 ans.

### QUE CHOISIR ?

Un maître d'ouvrage ou un particulier peut être amené à se poser la question du choix entre une installation solaire thermique ou photovoltaïque :

« ***Est-il préférable d'installer des capteurs solaires thermiques ou un générateur photovoltaïque sur ma toiture ?*** »

A partir du moment où il est possible d'implanter des capteurs solaires sur un site (les contraintes sur le patrimoine culturel sont levées et le site est bien exposé à l'ensoleillement), alors le choix d'un générateur photovoltaïque est toujours possible. En effet, il s'agit là d'une production d'électricité qui n'est pas en lien avec l'occupation ou les besoins en énergie de ce bâtiment. Le maître d'ouvrage est alors propriétaire d'une installation de production d'énergie électrique sur son bâtiment et il participe à la diversification des sources d'approvisionnement énergétique souhaitée par la loi de programme fixant les orientations de la politique énergétique en vendant cette électricité à l'opérateur national.

A l'inverse, une installation solaire thermique couvre une partie des besoins de chaleur d'une habitation, pour son chauffage ou pour la production d'eau chaude sanitaire. Cette installation est donc dimensionnée pour les besoins de chaleur de ce bâtiment et quelques cas de figure ne se prêtent pas à ses installations. Le maître d'ouvrage contribue beaucoup plus à la réduction des gaz à effet de serre par le biais d'une installation solaire thermique (au minimum trois fois plus que le photovoltaïque). Le solaire thermique se substituant en très large partie aux énergies fossiles, il permet de réduire fortement les émissions de gaz à effet de serre. C'est une des priorités essentielles inscrites dans la loi de programme fixant les orientations de la politique énergétique.

## IMPACT ENVIRONNEMENTAL

Les installations solaires thermiques permettent la substitution d'énergies « classiques », fossiles ou nucléaire, qui, en plus d'être fortement polluantes en terme de rejets atmosphériques ou de déchets produits, présentent des ressources limitées. L'énergie solaire, quant à elle, est non seulement gratuite et inépuisable, mais elle ne génère aucune pollution.

Le tableau ci-contre présente les émissions de CO<sub>2</sub> des différentes énergies fossiles émises lors de leur utilisation ou de leur production (électricité) :

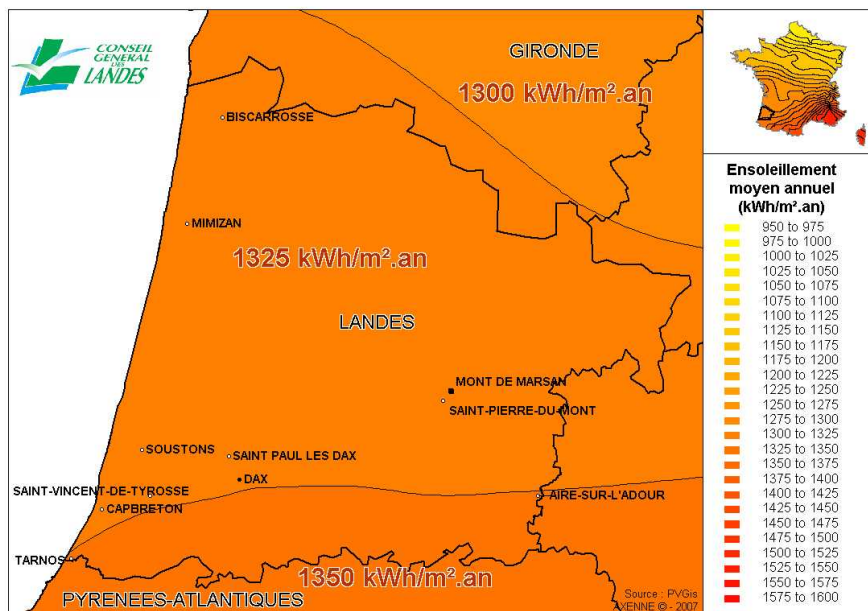
Énergie	g de CO <sub>2</sub> émis/kWh <sup>1</sup>
Gaz naturel	205
Électricité, contenu moyen	180
Électricité, contenu marginal	500
Fioul domestique	271
Gaz propane	231

## RESSOURCE

L'ensoleillement moyen annuel est bon et relativement homogène sur le territoire ; il permet une utilisation pertinente et intéressante d'installations solaires sur le département.

La productivité moyenne d'un mètre carré de panneau solaire thermique est de :

- 520 kWh/m<sup>2</sup>/an environ, pour une installation solaire collective,
- 460 kWh/m<sup>2</sup>/an pour un chauffe-eau individuel,
- 350 kWh/m<sup>2</sup>/an pour un système solaire combiné (eau chaude et chauffage d'une habitation),
- 300 kWh/m<sup>2</sup>/an pour des capteurs moquettes pour le chauffage de l'eau des piscines.



Carte 1 : Cartographie de l'ensoleillement annuel moyen

<sup>1</sup> Données ADEME 2004 - Électricité, contenu moyen : Note ADEME/EDF 2005 - Électricité, contenu marginal : Note ADEME/RTE 2007

## ASPECTS REGLEMENTAIRES



### Décret n° 2007-363 du 19 mars 2007

Tous les bâtiments dont la superficie hors œuvre nette (SHON) totale est supérieure à 1 000 m<sup>2</sup> doivent faire obligatoirement l'objet, préalablement au dépôt de la demande de permis de construire, d'une étude de faisabilité technique et économique des diverses solutions d'approvisionnement en énergie pour le chauffage, la ventilation, le refroidissement, la production d'eau chaude sanitaire et l'éclairage des locaux.

Cette étude examine notamment **le recours à l'énergie solaire et aux autres énergies renouvelables mentionnées par l'article 29 de la loi n° 2005-781 du 13 juillet 2005.**



### Arrêté du 3 mai 2007 relatif aux conditions à remplir pour bénéficier du dépassement de coefficient d'occupation des sols en cas de respect d'exigences de performance énergétique par un projet de construction.

Pour bénéficier du dépassement du coefficient d'occupation des sols, les constructions de bâtiments soumis aux dispositions de l'article R. 111-20 du code de la construction et de l'habitation doivent respecter les critères correspondant au label « THPE EnR 2005 ».

Ce label correspondant à une consommation conventionnelle d'énergie inférieure au moins de 30% au coefficient de référence de ce bâtiment défini par la réglementation thermique 2005 et il est également équipé de panneaux solaires assurant au moins 50% des consommations d'eau chaude sanitaire.

D'autre part, les installations solaires thermiques font partie des opérations qui entrent dans le cadre des certificats d'économie d'énergie.

### ***Déclaration préalable, permis de construire***

L'installation de modules photovoltaïques participe de l'aspect bâti et architectural de la construction et nécessite une déclaration préalable ou un permis de construire. L'obtention de cette autorisation est un préalable à toute installation **quelque soit sa taille**.

Deux cas de figure se présentent :

#### **1. Le bâtiment est existant**

Il faut faire **une déclaration préalable** (article 421-9 du code de l'urbanisme) qui se présente sous la forme d'un formulaire de 7 pages (cerfa N°13404\*01) et doit être accompagnée des éléments suivants :

- *Plan de situation du terrain,*
- *Le plan de masse de la construction,*
- *Les plans des toitures ou façades concernées par l'installation photovoltaïque,*
- *Une représentation de l'aspect extérieur de la construction,*
- *Un document graphique permettant d'apprécier l'insertion de l'installation photovoltaïque dans son environnement,*
- *Une photographie permettant de situer le terrain dans l'environnement proche,*
- *Une photographie permettant de situer le terrain dans le paysage lointain.*

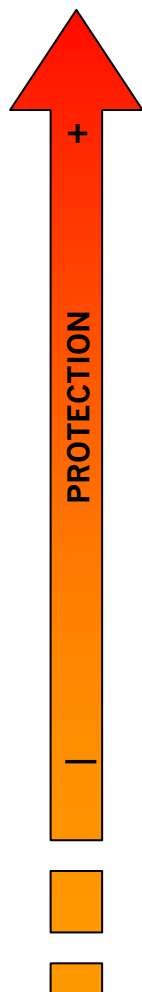
## 2. Le bâtiment est neuf

**Un permis de construire** est nécessaire dans le cadre de la construction d'un bâtiment neuf (cerfa N°13406\*01)<sup>2</sup>. En effet, les modules photovoltaïques deviennent alors un élément de composition architectural dont il faut tenir compte dans le permis de construire. Ils doivent apparaître clairement sur les plans d'architecte (positionnement exact et conformité au dimensionnement).

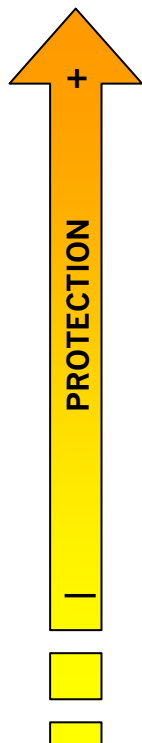
Dans les deux cas de figure, le numéro de la parcelle et la section cadastrale sont nécessaires pour repérer quel règlement sera à respecter concernant l'intégration architecturale des capteurs solaires. Les dispositions générales du PLU (Plan Local d'Urbanisme) indiquent les contraintes à respecter. Dans certains secteurs, des règlements plus contraignants existent (Site classé, ZPPAUP, PRI, ...), leurs impacts sur l'implantation de capteurs solaires sont présentés à la page suivante.

---

<sup>2</sup> S'il s'agit de l'aménagement d'un lotissement ou de la construction de plusieurs lots, il faut utiliser le cerfa N°13409\*01



Type de protection	Définition	Objectifs	Procédures	Principes à respecter pour l'implantation de capteurs et type d'enjeu
<b>Secteur sauvegardé</b> Loi du 4 août 1962	« secteur présentant un caractère historique, esthétique ou de nature à justifier la conservation, la restauration et la mise en valeur de tout ou partie d'un ensemble d'immeubles »	Il s'agit, à l'aide de règles et prescriptions spéciales, d'inscrire tout acte de transformation ou de construction dans le respect de l'existant, ce qui signifie de tenir compte du patrimoine ancien sans porter atteinte à ses qualités historiques, morphologiques, architecturales.	L'architecte des bâtiments de France est obligatoirement consulté par l'autorité compétente pour délivrer l'autorisation (en général le maire). Il émet un avis conforme (c'est-à-dire auquel <b>ladite autorité doit se conformer</b> ) quelque soit l'autorisation (DTEPC ou PC).	Les capteurs solaires vont très difficilement s'insérer dans un secteur sauvegardé. <b>Il n'est pas envisageable d'installer des capteurs solaires dans un secteur sauvegardé</b> , à moins qu'ils ne soient pas visibles depuis l'espace public.
<b>Site Classé</b> Loi du 2 mai 1930	Un site classé est un site à caractère artistique, historique, scientifique légendaire ou pittoresque, dont la préservation ou la conservation présentent un intérêt général.	Cette procédure est utilisée en particulier en vue de la protection d'un paysage remarquable, naturel ou bâti. L'objectif de la protection est le maintien des lieux dans les caractéristiques paysagères ou patrimoniales qui ont motivé le classement.	Toute modification de l'état des lieux est soumise à autorisation spéciale, soit du ministre chargé de l'environnement après avis de la commission départementale des sites, perspectives et paysages (CDSPP) et, si le ministre le juge utile, de la commission supérieure des sites ; soit du préfet pour les travaux de moindre importance. L'avis conforme de l'architecte des bâtiments de France est requis dans ces différents cas.	Les capteurs solaires devront être parfaitement intégrés au site. Il faut absolument éviter les pièces rapportées et les perceptions visuelles qui entreraient en concurrence avec le site classé. <b>Il paraît difficile d'implanter des capteurs solaires dans un site classé.</b>
<b>ZPPAUP</b> Loi du 7 janvier 1983	Les Zones de Protection du Patrimoine Architectural, Urbain et Paysager sont instituées autour des monuments historiques et dans les quartiers et sites à protéger ou à mettre en valeur pour des motifs d'ordre esthétique, historique ou culturel. Elles sont mises en place à l'initiative et après accord des communes. Les effets de la ZPPAUP se substituent aux effets des sites inscrits, et des rayons de protection de 500 m des monuments historiques. Toutefois, tout monument en limite de la ZPPAUP peut conserver son propre périmètre.	La ZPPAUP comporte un zonage et un règlement qui énoncent des règles de protection générales ou particulières en matière d'architecture, de paysage et d'urbanisme : édifices ou petit patrimoine rural à conserver, modalités de restauration, localisation, implantation, aspect et gabarit des constructions neuves, préservation des perspectives et des structures paysagères, terrasses, etc. Les prescriptions d'une ZPPAUP peuvent comporter des obligations, notamment en terme de matériaux, et des interdictions de modifier l'aspect de certains éléments bâtis, notamment par des constructions nouvelles.	L'Architecte des Bâtiments de France vérifie la conformité de chaque projet avec les dispositions de la ZPPAUP. Toute modification d'aspect doit recevoir son accord.	<b>L'implantation de capteurs solaires à l'intérieur d'une ZPPAUP est délicate</b> puisque les capteurs ne devront pas être visibles du domaine public. Au cas où cela s'avérerait impossible, les capteurs devront offrir une discrétion maximale en recherchant une teinte assurant un fondu avec le matériau dominant de couverture. Dans tous les cas, un positionnement en façade principale est strictement interdit.



Type de protection	Définition	Objectifs	Procédures	Principes à respecter pour l'implantation de capteurs et type d'enjeu
<b>Monument historique</b> Loi du 31 décembre 1913	Au sens de la loi du 31 décembre 1913, un monument historique peut-être « toute œuvre d'art d'un intérêt historique, quelles qu'en soient les dimensions, qu'il s'agisse d'un immeuble ou d'un objet mobilier »  Il faut d'ailleurs distinguer cinq catégories d'objets (immeubles, abords des édifices, objets mobiliers et immeubles « par destination », grottes ornées, orgues historiques) et trois types de mesures : l'instance de classement (procédure d'urgence, limitée dans le temps) ; l'inscription à l'inventaire (qui intervient avant le classement du site) ; et, enfin, le classement proprement dit.	La protection d'un monument historique intervient aussi bien sur le monument que sur ses abords. Il s'agit de contrôler les aménagements susceptibles d'intervenir autour du site de manière à conserver son authenticité et sa valeur patrimoniale. Pour cela, les travaux autorisés sont effectués sous surveillance de l'administration des affaires culturelles.  La protection des monuments historiques intervient dans un périmètre de 500m aux abords des sites. La loi SRU devrait modifier le principe du périmètre de protection en instaurant au cas par cas un périmètre suivant le contexte et le type de monument historique.	L'avis de l'architecte des bâtiments de France est requis ; il s'agit d'un avis conforme dans le cas d'une covisibilité entre le champ solaire et le monument historique ou d'un avis simple s'il n'y a pas de covisibilité.	<b>L'implantation d'un champ solaire est possible dans le périmètre de 500 m de rayon autour d'un édifice protégé</b> , sous réserve d'étudier précisément les perceptions du champ solaire depuis les édifices et d'effectuer un examen des covisibilités de l'édifice et du champ solaire depuis différents points de vue remarquables.
<b>Site inscrit</b> Loi du 2 mai 1930	Il s'agit de sites inscrits à l'inventaire des sites présentant un intérêt général du point de vue artistique, historique, scientifique, légendaire ou pittoresque. Un site inscrit peut être naturel ou bâti. Il est susceptible d'être transformé à terme en site classé (notamment les sites naturels) ou en ZPPAUP (principalement les sites bâtis).	L'inscription a pour objectif de permettre à l'État d'être informé des projets concernant le site, et d'intervenir de façon préventive, soit en vue de l'amélioration de ces projets, soit si nécessaire en procédant au classement du site.	L'architecte des bâtiments de France émet sur le projet un avis simple. Si l'intérêt du site est menacé, l'Architecte des Bâtiments de France peut suggérer au ministre de recourir à des mesures d'urgence ou de lancer des procédures de classement s'il estime qu'une intervention menace la cohérence du site.	<b>L'implantation d'un champ solaire est possible dans un site inscrit</b> , sous réserve d'étudier précisément les perceptions du champ solaire depuis les édifices et d'effectuer un examen des covisibilités de l'édifice et du champ solaire depuis différents points de vue remarquables.

## CONSEILS DE MISE EN ŒUVRE

### ***Pertinence d'une installation***

Puisque la production d'énergie solaire repose sur l'ensoleillement, elle est bien plus importante en été qu'en hiver. Deux conséquences directes de ce mode de fonctionnement doivent être prises en compte dans la réalisation d'une installation solaire thermique :

- l'installation est dimensionnée en fonction de la couverture des besoins qu'elle permet l'été et non l'hiver : idéalement elle couvre 90 % des besoins estivaux. Sa production ne doit pas dépasser les besoins. Ce dépassement peut être autorisé à condition que l'énergie excédentaire soit valorisée par ailleurs (chauffage d'une piscine, process, etc.) ;
- l'installation doit être installée sur un bâtiment ayant des besoins en eau chaude en été : les établissements scolaires et les groupes sportifs inutilisés l'été ne constituent pas des bâtiments sur lesquelles l'installation sera correctement exploitée et rentabilisée. Les établissements ayant une consommation très irrégulière au long de l'année sont moins adaptés car ils ne permettent pas une utilisation optimisée de l'installation.

### ***L'orientation des capteurs***

L'orientation des capteurs doit être plein sud d'une manière idéale. Toutefois, il faut tenir compte des deux paramètres suivants dans le cadre du choix d'une orientation :

- les masques environnants,
- l'orientation du site.

Dans le cas où le site présente des masques importants à l'est (végétation, bâtiments, etc.), il est peut-être préférable d'orienter plus à l'ouest le champ solaire plutôt que de le placer plein sud. La production sera alors plus importante l'après-midi sans pour autant défavoriser le matin (qui n'est pas ensoleillé du fait des masques).

L'orientation du bâtiment est aussi à prendre en compte dans la mesure où les capteurs seraient placés sur la façade du bâtiment ou encore sur la toiture.

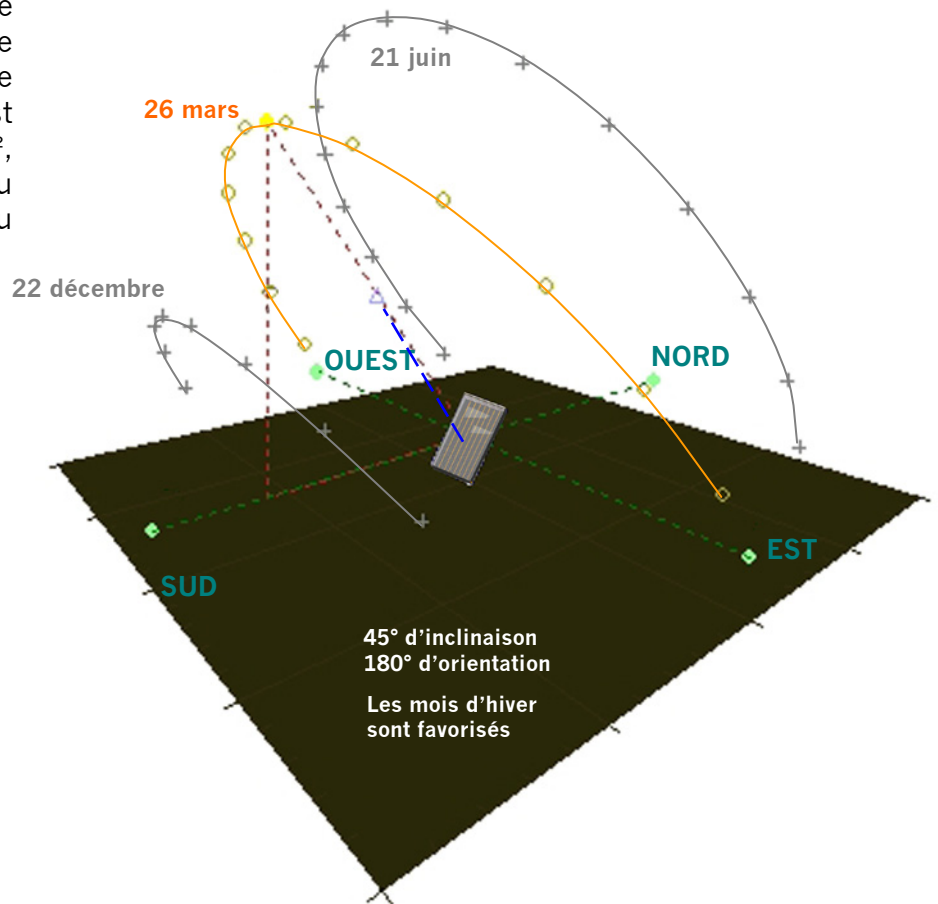
Il s'agit là d'intégrer au mieux les capteurs au bâti quitte à produire un peu moins d'énergie.

### ***L'inclinaison des capteurs***

Les capteurs solaires vont délivrer le maximum de puissance dans le cas où le rayonnement solaire parvient à 90° dans le plan du champ solaire. Il est alors intéressant d'incliner les capteurs pour maximiser la période où l'on souhaite le plus de production.

Dans l'idéal, il faut orienter les capteurs solaires plein sud et les incliner à 40° pour la production d'eau chaude sanitaire et 60° pour la production d'eau chaude sanitaire et le chauffage (cela favorisera la production en hiver puisque les rayons du soleil sont plus bas en hiver).

La figure ci-contre représente un capteur solaire thermique incliné à 45°. Alors que l'ensoleillement horizontal n'est que de 656 W/m<sup>2</sup>, l'ensoleillement dans le plan du capteur atteint 928 W/m<sup>2</sup> au mois de mars.



**Figure 4 : Représentation 3D de l'orientation et de l'inclinaison d'un capteur solaire incliné à 45°**

### ***Le positionnement des capteurs***

Le positionnement des capteurs et leur intégration au bâtiment ou au site doivent être étudiés précisément de manière à garantir un rendement satisfaisant tout en respectant les règlements d'urbanisme.

La pose des capteurs solaires thermiques peut se faire :

- sur une toiture terrasse,
- intégré dans une toiture en pente,
- intégré en façade (déconseillé pour la production d'eau chaude sanitaire, uniquement pour le chauffage),
- intégré sur un auvent ou une verrière,
- positionné sur un garde-corps,
- au sol sur des châssis métalliques,
- etc.

Pour les moquettes solaires (chauffage de l'eau des piscines), étant donnée l'utilisation principalement estivale de l'énergie fournie par les capteurs, ceux-ci peuvent être posés à l'horizontale ou sur un plan peu incliné afin que les rayons du soleil soient le plus possible perpendiculaires au plan des capteurs. Ils ne peuvent pas être positionnés en façade d'un

bâtiment (à la verticale). Les moquettes solaires sont forcément placées en surimposition lorsqu'elles sont installées en toiture ; elles ne peuvent pas être intégrées à la toiture. La durée de vie de ces installations est d'une quinzaine d'années.

### ***L'intégration architecturale***

Sur un bâtiment, les capteurs solaires deviennent un élément de composition architectural et à ce titre, il faut respecter certaines règles qui vont dans le sens d'une intégration raisonnée et harmonieuse.

#### **Sur une toiture terrasse :**



Source : Solener

- orienter les capteurs solaires conformément aux façades,
- se décaler des bordures du toit s'il n'y a pas d'acrotère,
- préférer l'installation de plusieurs rangées de faible hauteur, plutôt qu'un faible nombre de rangées sur une hauteur plus grande,
- habiller l'arrière des capteurs dans le cas d'un bâtiment industriel de faible hauteur.

#### **Sur une toiture en pente :**



Source : www.cler.org

- intégrer les capteurs dans la toiture en évitant les surimpositions,
- éviter les disproportions entre la surface des capteurs et la surface qui les reçoit,
- rechercher des structures de fixation ayant les mêmes coloris que la toiture,
- éviter les contrastes entre les capteurs en toiture et la façade.

#### **En façade d'un bâtiment :**

- prévoir l'implantation des capteurs à la conception du bâtiment et éviter de placer des capteurs en façade d'un bâtiment existant,
- privilégier un positionnement en harmonie avec le bâti, respecter les symétries et éviter les pièces rapportées,
- conserver la cohérence de composition de la façade avec les éléments existants (porte, fenêtres, etc.),

Source : 2ES

### Sur des structures spécifiques :

Les capteurs solaires thermiques peuvent également être installés sur une toiture d'un garage, sur un auvent, sur une verrière, sur un garde-corps, etc.

Il faut alors veiller à conserver une harmonie et faire en sorte que les capteurs deviennent un élément à part entière naturellement intégré au bâtiment.



Source : Solener

### *Quelques conseils à retenir*

#### **Lors de l'installation :**

- Il faut placer le ballon solaire au plus près des capteurs et calorifuger les canalisations,
- Il faut veiller à une bonne accessibilité de la sonde de température du capteur, de la purge d'air et des raccordements de manière à faciliter la mise en service et l'entretien,
- Veiller à soigner les passages de câbles et tuyauteries à travers la toiture et les murs,

#### **Lors du fonctionnement :**

- Une absence annuelle pendant les périodes estivales (tout le mois de juillet par exemple) est défavorable à la rentabilité de l'installation,
- Mettre en place des mitigeurs et de la robinetterie thermostatiques permet d'économiser l'eau,
- Sensibiliser les utilisateurs à plutôt prendre des douches que des bains.

## LE PRECHAUFFAGE DE L'EAU CHAUDE SANITAIRE

### DEFINITION DE L'OPERATION

Le préchauffage de l'eau chaude sanitaire d'un bâtiment par l'énergie solaire est une technique maîtrisée, relativement aisée à mettre en œuvre et respectueuse de l'environnement.

Parmi les bâtiments collectifs, certains sont tout à fait indiqués pour de telles installations alors que pour d'autres elles sont déconseillées ; quelques critères simples mais primordiaux doivent tout d'abord être remplis :

- besoins en eau chaude sanitaire plus ou moins constants ...
- ... et de préférence relativement importants,
- occupation régulière (contre-exemples : bâtiment inoccupé l'été (écoles, ou utilisé pendant une ou deux saisons uniquement).

Le respect de ces critères permet d'atteindre une rentabilité de l'opération intéressante.

L'installation solaire thermique peut venir en complément d'une installation existante électrique, fioul ou gaz, etc. Dans ce cas, il est important de vérifier auparavant l'état de la chaudière et du réseau de distribution, et de les rénover le cas échéant. En effet, il ne serait pas cohérent d'intégrer un système solaire performant à une installation en mauvais état : le rendement global serait largement diminué.

Dans le cas de bâtiments neufs, il est important d'étudier la solution solaire, dès l'avant projet sommaire, pour éviter le recours, fréquent, à des solutions traditionnelles de chauffage de l'eau chaude sanitaire. Le solaire thermique peut donc jouer un rôle important dans la problématique de réduction des gaz à effets de serre et s'intégrer harmonieusement à l'architecture des bâtiments.

**Photo 1 : Installation solaire thermique collective de préchauffage de l'eau chaude sanitaire (surface : 35 m<sup>2</sup>) - Bron**

Source : ALE de Lyon



## INTERET DE L'OPERATION : EXEMPLE

### Effets directs

#### Un gain économique, en €

Chaque année, près de la moitié des besoins de chaleur (pour l'eau chaude ou le chauffage de l'habitation) sont produits par l'installation solaire.

Les économies générées dépendent de l'énergie utilisée auparavant ou substituée : voici les économies réalisées<sup>3</sup> chaque année pour une installation de 30 m<sup>2</sup> de capteurs solaires<sup>4</sup> thermiques de type « plan vitré » sur une installation de préchauffage de l'eau chaude collective :

En €/an (tarifs de l'énergie : DGEMP, 2006)	
Gaz naturel	635
Électricité	1 080
Fioul	860
Gaz propane	1 765

#### Des effets sur l'environnement

La réduction des gaz à effet de serre est importante quelque soit l'énergie substituée.

La quantité de gaz à effet de serre évité dépend de l'énergie substituée : voici les quantités de CO<sub>2</sub> évitées chaque année pour une installation de 30 m<sup>2</sup> de capteurs solaires thermiques de type plan vitré sur une installation de préchauffage de l'eau chaude sanitaire :

	kg CO <sub>2</sub> /an
Gaz naturel	3 200
Électricité	625
Fioul	4 230
Gaz propane	3 600

<sup>3</sup> Les économies réalisées seront de plus en plus importantes au fur et à mesure de l'augmentation du prix des énergies fossiles.

<sup>4</sup> Pour une installation type à Mont-de-Marsan

## CONTEXTE TERRITORIAL

### État des lieux dans les Landes

Il existe actuellement dans les Landes 388 chauffe-eau solaires individuels (1 780 m<sup>2</sup>, 815 MWh/an au total, 4,6 m<sup>2</sup> de panneaux par installation en moyenne) et 13 chauffe-eau solaires collectifs (480 m<sup>2</sup>, 250 MWh/an au total, 37 m<sup>2</sup> de panneaux par installation en moyenne)<sup>5</sup>.

<sup>5</sup> fin 2006

## **Potentiel dans les Landes**

### **Cibles**

Les chauffe-eau solaires individuels : Ils sont installés sur les maisons existantes utilisant le gaz naturel, l'électricité, le gaz propane ou le fioul pour chauffer leur eau chaude sanitaire, de préférence au moment du renouvellement de l'installation existante, ainsi que sur les maisons neuves.

Les chauffe-eau solaires collectifs : L'eau chaude solaire collective se conçoit sur les équipements qui consomment de l'eau chaude régulièrement toute l'année.

Les chauffe-eau solaires collectifs sont installés sur des immeubles d'habitation existants utilisant le gaz naturel ou le fioul pour la production d'ECS, ou neufs.

Les bâtiments et équipements publics susceptibles de recevoir une installation solaire thermique, en plus des bâtiments administratifs, sont les suivants :

- les crèches,
- les foyers d'accueil (pour personnes âgées, pour handicapés, ...),
- les centres d'hébergements touristiques (gîtes, campings, hôtels, centres de vacances, locations meublées, ...),
- les équipements sportifs,
- les restaurants (hors hôtels / restaurants).

Les bâtiments administratifs sont également une cible intéressante pour la mise en place d'installations solaires thermiques, sauf si l'administration pratique une fermeture annuelle au mois d'août par exemple.

Le type d'énergie utilisé initialement pour répondre aux besoins en eau chaude sanitaire n'intervient pas dans la faisabilité de l'installation solaire. Seul le temps de retour sur investissement va être modifié suivant le prix de l'énergie substituée.

### **Objectif**

L'augmentation du prix des énergies fossiles doit permettre de favoriser les installations solaires plutôt que le recours systématique à l'électricité. La réglementation thermique jouera également un rôle important puisque pour l'instant, elle incite à l'usage des énergies renouvelables mais à terme, elle engagera fortement les promoteurs à installer des capteurs solaires thermiques.

## ASPECTS ECONOMIQUES

### Coûts d'investissement et de fonctionnement

	Investissement	Fonctionnement
Installation individuelle	1 000 € HT/m <sup>2</sup>	Quasiment nul
Installation collective	800 - 1 200 € HT/m <sup>2</sup>	200 - 500 €/an

Les coûts donnés constituent des ordres de grandeur du prix rapporté au m<sup>2</sup> de surface installée ; il s'agit d'une gamme de prix moyen qui n'intègre pas le système d'appoint, mais qui comprend l'ensemble des équipements (capteurs, stockage, circulateurs, régulation) et leurs installations.

Pour les installations collectives, le montant indiqué pour les coûts de fonctionnement correspondant à la GRS (Garantie de Résultats Solaires) plus une visite annuelle d'entretien.

### Aides financières disponibles

#### Pour les particuliers

- Le crédit d'impôt

Jusqu'au 31 décembre 2009, les particuliers peuvent bénéficier du crédit d'impôt dédié au développement durable et à la maîtrise de l'énergie. Ce crédit d'impôt est notamment accordé aux particuliers s'équipant d'une installation énergie renouvelable pour leur résidence principale, par exemple un système de chauffage ou production d'eau chaude fonctionnant à l'énergie solaire, et sous réserve de critères de performances.

Le taux de ce crédit d'impôt est de 50 %. Il porte sur le prix des équipements et des matériaux, hors main d'œuvre. L'installation doit être réalisée par une entreprise et une facture (ou une attestation fournie par le vendeur ou le constructeur du logement neuf) portant mention des caractéristiques requises dans l'arrêté doit être établie pour les services fiscaux.

En cas d'aide publique supplémentaire pour l'acquisition de l'équipement (conseil régional, conseil général, ANAH, etc.) le calcul du crédit d'impôt se fait sur les dépenses d'acquisition des équipements, déductions faites des aides publiques, selon les modalités définies dans l'instruction fiscale.

Équipements de production d'énergie utilisant une source d'énergie renouvelable	Caractéristiques et performances
Équipements de chauffage ou de fourniture d'eau chaude sanitaire fonctionnant à l'énergie solaire et dotés de capteurs solaires : chauffe-eau et chauffage solaires	Capteurs solaires répondant à la certification CSTBat ou à la certification Solar Keymark ou équivalente

- Bonification des prêts

Dans le cadre du PRAE, le Conseil Régional d'Aquitaine vient de mettre en place une aide supplémentaire aux particuliers sous forme de bonification de prêt : allègement de 2 % des intérêts d'emprunt, pris en charge par le Conseil Régional.

Cette aide est cumulable avec le crédit d'impôt. Les prêts bonifiés concernent les propriétaires, occupants ou bailleurs, réalisant leur investissement en Aquitaine. Ils s'appliquent sur l'installation de chauffe-eau solaires individuels pour des habitations principales ou secondaires, et seulement sur les maisons principales pour l'installation de systèmes solaires combinés ou photovoltaïques.

- La TVA à 5,5 %

La taxe sur la valeur ajoutée est perçue au taux réduit sur les travaux d'amélioration, de transformation, d'aménagement et d'entretien portant sur des locaux à usage d'habitation, achevés depuis plus de deux ans, à l'exception de la part correspondant à la fourniture d'équipements ménagers ou mobiliers ou à l'acquisition de gros équipements fournis dans le cadre de travaux d'installation ou de remplacement du système de chauffage, des ascenseurs ou de l'installation sanitaire dont la liste est fixée par arrêté du ministre chargé du budget. Elle est valable pour des travaux réalisés par un professionnel. Le taux réduit concerne les prestations de main d'œuvre, les matières premières et les équipements fournis et facturés par l'entreprise prestataire.

Pour les autres maîtres d'ouvrage

Dans le cadre du Plan Régional Aquitain pour l'Environnement (PRAE) 2008, l'ADEME et le Conseil Régional d'Aquitaine accordent des aides pour la qualité environnementale dans les projets de construction, au niveau aide à la décision et aide à l'investissement. Ces aides étant en cours d'actualisation, se reporter directement à la délégation régionale de l'ADEME ou au Conseil Régional.

### ***La Garantie de Résultats Solaires (GRS)***

Le contrat de garantie solaire (GRS) est un contrat par lequel le soumissionnaire s'engage envers le Maître d'Ouvrage à concevoir, mettre en œuvre, livrer en parfait ordre de marche et exploiter pendant une durée fixée dans le contrat, une installation de production d'eau chaude sanitaire solaire dont il garantit et démontre sur site la capacité à assurer une production énergétique annuelle minimale d'origine solaire pendant cette même durée. La quantité annuelle moyenne d'énergie thermique d'origine solaire prévue est subordonnée à la consommation d'eau chaude sanitaire.

La mesure de la quantité d'énergie fournie et de la consommation réelle d'eau chaude sanitaire s'effectue à l'aide du système de comptage faisant partie intégrante de l'installation.

La garantie est assumée solidairement par l'ensemble des intervenants représentés par le soumissionnaire, qui font leur affaire des litiges éventuels qui pourraient survenir entre eux à ce propos.

Ce type de contrat est engagé pour des installations dont la surface de capteurs solaires dépasse 50 m<sup>2</sup>.

## LE CHAUFFAGE DES HABITATIONS

### DEFINITION DE L'OPERATION

Le principe consiste à distribuer la chaleur provenant des capteurs solaires dans des radiateurs de grande surface ou dans un plancher chauffant (bâtiment neuf), le chauffage des locaux étant réalisé dans les deux cas en basse température. Ces systèmes de chauffage doivent recourir à un appoint puisque l'on ne couvre jamais 100 % des besoins de chauffage.

Il existe essentiellement deux types d'installations:

1. la première utilise un ballon de stockage solaire tampon plus ou moins important qui va permettre de continuer à chauffer le bâtiment même pendant les périodes consécutives de faible insolation.

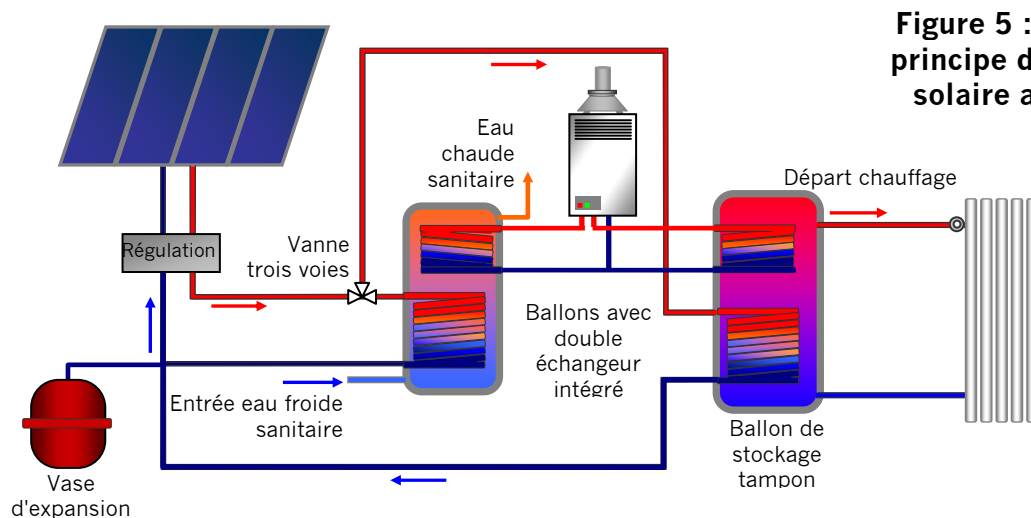


Figure 5 : Schéma de principe du chauffage solaire avec tampon

*Il est courant de voir aujourd'hui un seul ballon de stockage combiné qui permet ainsi de limiter l'encombrement et de simplifier la construction et la régulation de ces systèmes.*

### Terminologie :

Dans le domaine de l'habitat, le chauffage solaire d'une habitation et de l'eau chaude sanitaire est appelé **SSC** (Système Solaire Combiné)..

2. la seconde installation envoie directement le fluide caloporteur provenant des capteurs solaires dans un circuit de tuyaux qui circulent dans la dalle en béton. L'inertie de cette dalle d'une épaisseur de 10 à 15 cm permet de restituer en soirée l'énergie accumulée pendant la journée.

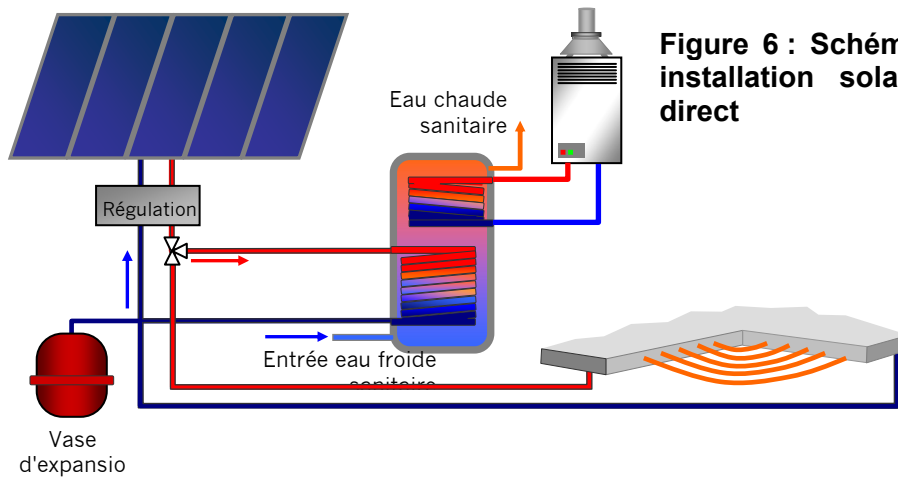


Figure 6 : Schéma de principe d'une installation solaire avec chauffage direct

L'appoint peut être intégré au système solaire et dans ce cas, le plancher chauffant ou les radiateurs servent à distribuer la chaleur complémentaire qui provient d'une résistance électrique ou d'une chaudière gaz ou fioul.



### Terminologie :

Dans le domaine de l'habitat, le terme plancher solaire direct est une marque déposée de la société Clipsol. On parle alors de **PSDAI** (Plancher solaire direct à appoint intégré) ou de **PSDAS** (Plancher solaire direct à appoint séparé).

## CONTEXTE TERRITORIAL

### État des lieux dans les Landes

Il existe 20 Systèmes Solaires Combinés en fonctionnement dans les Landes ; d'une moyenne de 17,5 m<sup>2</sup> par installation, ils représentent au total une surface de 271 m<sup>2</sup> et produisent 95 MWh/an.

### Potentiel dans les Landes

Les cibles pour l'installation de ces systèmes solaires combinés sont les maisons existantes chauffées au fioul ou au propane. Le gaz de ville et le chauffage urbain ne sont pas considérés en première approche en raison de leur prix (le SSC n'est alors plus compétitif sur le plan financier) ; l'électricité est écartée car les aménagements à réaliser sont trop importants.

Préférentiellement, ces installations seront mises en place au moment de renouvellement de l'installation existante. Les maisons neuves constituent également une cible pour ce type d'installations solaires.

## ASPECTS ECONOMIQUES

### ***Coûts d'investissement et de fonctionnement***

Les investissements se situent autour de 900 - 1 000 € HT/m<sup>2</sup>, et les frais de fonctionnement sont très faibles.

### ***Aides financières disponibles***

Voir paragraphe « Aides financières disponibles » dans le chapitre « Préchauffage de l'eau chaude sanitaire ».

## **LE CHAUFFAGE DES PISCINES**

### **DEFINITION DE L'OPERATION**

La mise en place d'une installation de chauffage solaire pour piscine permet de préchauffer l'eau du bassin et de prolonger la période d'utilisation de la piscine. Pour une piscine en plein air (utilisation estivale), les capteurs utilisés seront de type « moquette solaire » ou « semi-rigide » : les capteurs consistent en un réseau de tuyaux souples noirs qui peuvent être posés en toiture, en terrasse ou au sol. Le chauffage solaire des piscines en plein air est la plus simple des applications solaires. Pour les piscines couvertes (utilisation annuelle), ce sont plutôt des capteurs plans vitrés qui sont utilisés.



**Photo 2 : Moquette solaire de la piscine de Villeurbanne - 69 (source : ALE)**

En ce qui concerne le chauffage de l'eau d'une piscine, la température à atteindre est relativement basse (inférieure à 30°C) et la masse d'eau à chauffer importante ; ces deux paramètres permettent d'obtenir des rendements intéressants.

Par rapport aux autres énergies « traditionnelles » (électricité, gaz ou autre), le chauffage solaire d'une piscine est très économique.

Afin de dimensionner la surface de capteurs, une étude préalable doit être menée pour prendre en compte les éléments suivants :

- température extérieure et température de la piscine souhaitée,
- dimensions de la piscine,
- période d'utilisation,
- vent à la surface de l'eau,
- contraintes de fonctionnement propres à l'équipement.

## INTERET DE L'OPERATION : EXEMPLE

- L'utilisation de l'énergie solaire pour préchauffer l'eau des piscines permet d'économiser l'énergie habituellement utilisée à cet effet ; elle permet également d'allonger la période d'utilisation de la piscine sans frais supplémentaires.

### Effets directs

#### Un gain économique, en €

Chaque année, la collectivité économise l'achat de l'énergie utilisée précédemment pour chauffer la piscine ; la période d'ouverture de la piscine peut être prolongée.

#### Des effets sur l'environnement

Plus aucun gaz à effet de serre n'est rejeté pour la part du chauffage de la piscine assurée par l'énergie solaire.

Les économies générées dépendent de l'énergie utilisée auparavant : voici les économies annuelles réalisées<sup>6</sup> pour une installation de 235 m<sup>2</sup> de capteurs :

En €/an (tarifs de l'énergie :DGEMP, 2006)	
Gaz naturel	2 513
Électricité	4 871
Fioul	3 194
Gaz propane	6 620

La quantité de gaz à effet de serre évité dépend de l'énergie utilisée auparavant : voici les quantités de CO<sub>2</sub> évité chaque année pour une installation de 235 m<sup>2</sup> :

	t CO <sub>2</sub> /an
Gaz naturel	15
Électricité, contenu moyen	13
Électricité, contenu marginal	35
Fioul	19
Gaz propane	16

<sup>6</sup> Les économies réalisées augmenteront au fur et à mesure de l'augmentation du prix des énergies fossiles.

## CONTEXTE TERRITORIAL

### Ressources

L'ensoleillement des Landes est plutôt bon, la qualité de cette ressource permet d'atteindre des performances intéressantes : pour une surface de capteurs de taille égale à la moitié de la surface de la piscine, l'augmentation de température de l'eau de la piscine peut être de 5 à 10°C. Il est important d'utiliser en parallèle une couverture isotherme la nuit afin de limiter les déperditions nocturnes.

### État des lieux

Il existe cinq installations de préchauffage solaire de l'eau de piscine sur le département ; d'une moyenne de 236 m<sup>2</sup> par installation, elles représentent une surface totale de 1 180 m<sup>2</sup> et produisent 354 MWh/an.

## **Potentiel**

Les piscines pour lesquelles une installation solaire est avantageuse sont celles utilisant actuellement une énergie de chauffage relativement chère (comme l'électricité ou le fioul). Cependant, la substitution du gaz peut également s'avérer intéressante, comme le montre l'exemple de la piscine de Bisséous de Castres.

La principale contrainte est de disposer d'une surface disponible suffisante, au sol ou en toiture, pour y implanter les capteurs.

## **ASPECTS ECONOMIQUES**

### **Coûts d'investissement**

La mise en place d'une moquette solaire est une opération très simple. Le fait que l'eau chlorée puisse directement passer dans les tuyaux participe à cette simplicité (les capteurs sont installés après l'installation de filtration de la piscine).

Le coût moyen de ces capteurs simplifiés est de 100 à 200 € TTC/m<sup>2</sup> pour un système complet (avec raccordement, pompe, régulation). L'investissement est généralement amorti sur une période de 4 à 6 ans (suivant l'énergie substituée). Pour des capteurs plans vitrés, l'investissement se situe plutôt entre 900 et 1200 € TTC/m<sup>2</sup> de capteurs pour un système complet.

#### *Exemple de réalisation dans le Tarn (Bisséous de Castres) :*

Caractéristiques de l'installation : 432 m<sup>2</sup> de moquette solaire pour 1000 m<sup>2</sup> de bassins (1800 m<sup>3</sup> d'eau).

Besoins énergétiques annuels : 1 118 MWh, dont 64 % couverts par l'installation solaire et la couverture isotherme.

Coût global : 85 500 € HT, dont :

- ingénierie : 9 500 €
- capteurs : 56 000 €
- couverture : 20 000 €

Taux de subvention : 32 %

Économie annuelle : 21 680 € (énergie substituée : gaz)

Taux de retour brut approximatif : 5 ans.

### **Aides financières disponibles**

Il n'existe pas de subvention systématique à l'heure actuelle ; se renseigner auprès de l'ADEME et du Conseil Régional d'Aquitaine pour des attributions au cas par cas.

## CONSEILS DE MISE EN ŒUVRE

Cf. § « Conseils de mise en œuvre » dans le chapitre « Solaire thermique ».

Étant donnée l'utilisation principalement estivale de l'énergie fournie par les capteurs, ceux-ci peuvent être posés à l'horizontale ou sur un plan peu incliné afin que les rayons du soleil soient le plus possible perpendiculaires au plan des capteurs. Ils ne doivent pas être positionnés en façade d'un bâtiment (à la verticale), ce qui est de toute façon impossible pour les moquettes solaires.

Les moquettes solaires sont forcément placées en surimposition lorsqu'elles sont installées en toiture ; elles ne peuvent pas être intégrées à la toiture.

La durée de vie de ces installations est d'une quinzaine d'années.

## COMMENT MONTER MON PROJET ?

Quel que soit le projet (chauffage solaire d'une piscine ou de l'eau chaude sanitaire d'un bâtiment), la démarche pour le montage du projet reste similaire. Le schéma de montage type comprendra :

### **Phase 1 : analyse d'opportunité**

Étudier l'intérêt du projet par le biais d'une analyse d'opportunité.

▪ L'analyse d'opportunité de confirmer l'intérêt ou non d'un projet et d'en présenter les éléments descriptifs. Si les conclusions sont positives, elle apporte au maître d'ouvrage les éléments pour poser les bases d'une étude plus approfondie. Les besoins en eau chaude doivent être connus de même que le mode de fonctionnement du bâtiment (occupation, saisonnalité, etc.). L'Espace Info Énergie peut réaliser de telles analyses. Si l'étude d'opportunité s'avère concluante, passage en phase travaux pour de petits projets, ou lancement d'une étude de faisabilité pour les autres cas.



### **Phase 2 : étude de faisabilité**

Confirmer l'intérêt du projet et le définir avant sa réalisation.

▪ L'étude de faisabilité apporte des réponses détaillées sur les plans technique, économique et financier qui vont permettre au maître d'ouvrage de prendre une décision quant à la suite à donner au projet. L'Espace Info Énergie et l'ADEME peuvent fournir les coordonnées de bureaux d'études.



### **Phase 3 : demandes d'aides aux énergies renouvelables**

Rédaction de courriers de demande de subventions.

▪ L'ADEME, le Conseil Régional et le Conseil Général dispensent des aides à l'investissement (démarche à entreprendre avant le démarrage des travaux).



### **Phase 4 : réalisation des travaux**

Passer à la réalisation du projet assisté par un maître d'œuvre.

▪ Lancement des travaux, assisté par un maître d'œuvre.



### **Phase 5 : exploitation et gestion des installations**

Pérenniser les équipements.

▪ La garantie de résultat solaire est un gage de sérieux et de fiabilité apporté conjointement par le bureau d'étude le fabricant et l'installateur.

Pour une installation chez un particulier, les démarches sont plus simples : une étude d'opportunité peut éventuellement être réalisée par l'Espace Info Énergie, puis l'essentiel du travail est mené par l'installateur directement. C'est pourquoi le choix d'un installateur expérimenté et éventuellement agréé Qualisol est important ; l'Espace Info Énergie peut indiquer la liste des installateurs agréés, disponible également sur internet ([www.qualit-enr.org/qualisol](http://www.qualit-enr.org/qualisol)).

## CONTACTS UTILES

- **ADEME Délégation Aquitaine**  
6, quai de Paludate - 33 080 Bordeaux  
05 56 33 80 00  
ademe.aquitaine@ademe.fr  
www.ademe.fr
- **Conseil Régional de l'Aquitaine**  
14, rue François de Sourdis - 33 000 Bordeaux  
05 57 57 80 00  
aquitaine.fr
- **Conseil Général des Landes**  
23, rue Victor Hugo - 40 000 Mont-de-Marsan  
05 58 05 40 40  
www.landes.org
- **Espace Info Énergie : PACT CESAH des Landes - Habitat et Développement**  
46, rue Baffert - 40 100 Dax  
05 58 74 12 56  
cesah40@wanadoo.fr ou infoenergie@pactdeslandes.org  
www.pactdeslandes.org
- **Installateurs agréés**  
Il existe actuellement 75 installateurs de systèmes solaires thermiques possédant l'agrément Qualisol dans les Landes. Les coordonnées de ces installateurs sont données sur le site internet de l'association Qualit'EnR : [www.qualit-enr.org](http://www.qualit-enr.org).

*Qualisol, l'engagement qualité de près de 10 000 installateurs de systèmes solaires thermiques*  
Créée par l'ADEME en 1999 dans le cadre du Plan Soleil, l'appellation Qualisol est aujourd'hui gérée par l'association Qualit'EnR. Elle fédère à ce jour un réseau national près de 10 000 installateurs de systèmes solaires thermiques engagés dans une démarche qualité. Qualisol est synonyme de qualité d'installation d'un nombre croissant d'équipements solaires domestiques. C'est une marque de confiance préconisée par les pouvoirs publics (ADEME, Régions et autres collectivités locales), reconnue par le grand public et recommandée par les opérateurs énergétiques. Depuis sept ans, elle contribue au développement spectaculaire du marché solaire thermique en France métropolitaine, tout en favorisant l'émergence d'une filière professionnelle à même de répondre à la demande.

## REDACTION

Axenne-2008