



Le Solaire Thermique

Édition août 2010

Les capteurs solaires thermiques produisent de la chaleur qui va alimenter soit un chauffe-eau solaire individuel (CESI) (eau chaude sanitaire), soit un système solaire combiné (eau chaude sanitaire et chauffage). Le chauffe-eau solaire permet de produire l'eau chaude sanitaire pour les maisons individuelles, les gîtes, les campings, les chambres d'hôtes ou pour les besoins de l'activité agricole (salles de traite, fromagerie,...).

Principe

Des capteurs absorbent et transforment le rayonnement solaire. Les capteurs exploitent le rayonnement solaire qui atteint le sol, et non la chaleur du soleil. Il est toujours présent car la lumière traverse les nuages.

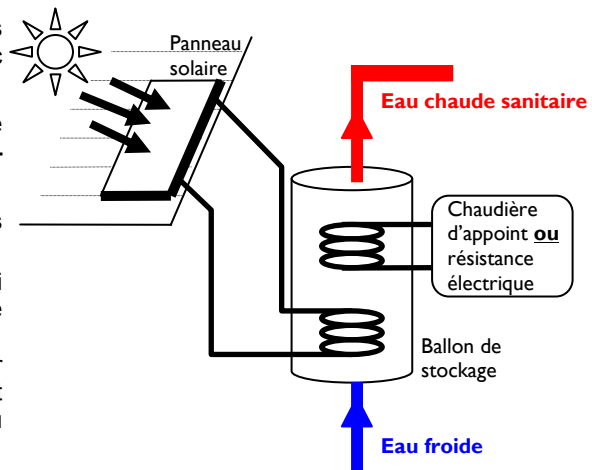
Ainsi, la production de chaleur est effective tous les jours de l'année. Le rendement dépend de la longueur du jour et de l'importance du couvert nuageux. **Il est optimal les jours clairs et longs.** Par temps couvert, la quantité de chaleur produite est moins importante.

Dans un chauffe-eau solaire, la chaleur est stockée dans un ballon grâce à un échangeur de chaleur (tuyaux avec liquide caloporteur).

Un système d'appoint (résistance électrique placé dans le ballon de stockage ou chaudière traditionnelle) **prend automatiquement le relais** pendant les périodes défavorables.

Pour compléter et sécuriser le système, la plupart des chauffe-eau solaires intègrent :

- une pompe électrique et un régulateur thermique qui gèrent la circulation du liquide caloporteur. Le système est dit « à circulation forcée ».
Dans le système « à thermosiphon », moins cher car sans pompe, le ballon de stockage est placé plus haut que les capteurs. La chaleur circule des capteurs au ballon par différence de température.
- un système de sécurité haute température qui empêche l'eau d'atteindre des températures trop élevées et dangereuses pour l'installation ou les utilisateurs.



Les capteurs solaires peuvent aussi servir à chauffer une habitation ou un bâtiment. On parle alors de **système solaire combiné** car il fournit l'eau chaude sanitaire et fait office de chauffage central. Le système d'appoint permet de pallier au manque de rayonnement en prenant le relais automatiquement. L'énergie nécessaire au chauffage de l'habitat est diffusée soit grâce à des radiateurs (de préférence fonctionnant à basse température), soit grâce à un plancher chauffant alimenté par un fluide caloporteur. Le système de la dalle chauffante est plus performant car la quantité de chaleur nécessaire pour obtenir une température douce est moins élevée qu'avec des radiateurs, et la chaleur est uniforme dans toutes les pièces.

La mise en œuvre d'un système solaire combiné est plus complexe que pour un chauffe-eau solaire : la chaleur est stockée soit via un ballon tampon, soit via le plancher chauffant.

Avantages du solaire thermique

- Le soleil est une énergie propre, silencieuse et inépuisable.
- Des aides de l'État pour financer l'investissement.
- Le respect de l'environnement : une diminution des gaz à effet de serre émis de l'ordre de 738 à 928 g équivalent CO₂/kWh par rapport au fuel. Pas de déchets radioactifs par rapport au nucléaire.
- La réduction des dépenses d'énergie de l'ordre de 60-70% sur l'année dans la région.
- La préservation des ressources fossiles.
- L'indépendance énergétique.
- La sécurité d'approvisionnement : le soleil est toujours là!
- Le confort.
- La diminution des risques par rapport à d'éventuelles hausses du prix du pétrole.



Moyennes annuelles de l'énergie reçue sur une surface orientée au sud et inclinée d'un angle égal à la latitude (en kWh/m².pour).
© 2007/2008 Météo-France et le Centre National de la Recherche Scientifique - Commission des Communautés Européennes

Des fiches supplémentaires pour en savoir plus :

- Agriculture et Énergie
- La filière Huile Végétale Pure
- Les agrocarburants
- Utiliser l'Huile-carburant
- Économiser du carburant
- Le chauffage au bois
- Le biogaz
- Récupérateur de chaleur sur tank à lait
- Le solaire photovoltaïque
- Les éoliennes
- Les pompes à chaleur
- Le séchage solaire en grange

Types de capteurs solaires et dimensionnement

Capteurs à tubes sous vide avec réflecteur CPC



Capteurs plans



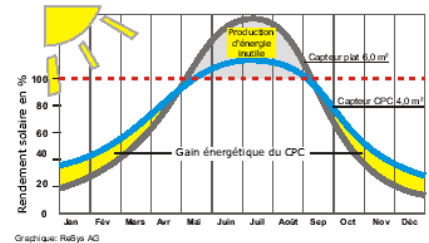
Le choix du capteurs dépend :

- des températures recherchées,
- du prix que l'on est prêt à mettre,
- de la période d'utilisation : permanente ou saisonnière,
- de l'intégration ou non des capteurs dans la toiture,
- du dimensionnement.

Un capteur plan est moins cher qu'un capteur à tube sous vide. Par contre ce dernier produit une eau à des températures plus élevées (60 à 100°C contre 40-50°C pour un capteur plan) et son gain énergétique est plus intéressant :

- Meilleur rendement l'hiver que le capteur plan.
- Moins de production d'énergie inutile en été.

3m² de panneaux tubulaires sont aussi performants que 5m² de panneaux plats.



Le dimensionnement dépend de la quantité de chaleur voulue sur l'année et du type de capteur. En chauffe-eau sanitaire, on estime à 1-1.5 m² de capteur plan par personne, où entre 3-5 m² de capteurs plans pour des ballons de 200-300 litres.

Placement des capteurs : orientation, inclinaison

Emplacement

- **Idéalement plein sud** pour capter le maximum de rayonnement mais possibilité de les orienter au sud-est si les besoins en eau chaude sont maximum avant 14h, ou au sud-ouest si les besoins en eau chaude sont très importants après 14h.
- **Un endroit dégagé, sans ombre** d'arbres ou de bâtiments pouvant couper les rayons du soleil.

Les capteurs peuvent se situer sur le toit (posés ou intégrés à la toiture), mais aussi sur une façade, le sol ou une terrasse.

Sur une toiture, les panneaux sont fixées à l'aide de lames de fixation. Sur une surface plane, les panneaux s'installent sur une charpente métallique dont le cadre est incliné. Sur le sol, on peut aussi poser le chauffe-eau solaire monobloc.

Inclinaison

Une inclinaison moyenne de 45° est l'idéal pour un rendement maximale pendant toute l'année mais elle peut varier entre 30° et 60° avec une perte de performance faible. Elle sera plutôt de 60° pour une consommation hivernale ou dans les zones où la neige est présente ; et de 30° pour une consommation estivale. Dans la pratique, c'est souvent l'inclinaison du toit qui détermine celle du capteur !

Maintenance

L'installateur doit s'assurer que l'utilisateur comprend le fonctionnement du système, les consignes de sécurité et l'emplacement des vannes.

Une inspection visuelle annuelle suffit pour vérifier la propreté et la fixation des capteurs, détecter d'éventuelles petites fuites et s'assurer du bon état des matériaux d'isolation thermique des tuyaux. L'intervention la plus fréquente au cours des premières années est, suivant les conditions climatiques, le rajout ou le remplacement de l'anti-gel du liquide caloporteur.

Toutefois, une visite de maintenance est recommandée tous les 5 ans. Elle peut être conclue par contrat avec l'installateur et comprend une vérification générale de l'installation ainsi que de la pression statique, du circulateur, du purgeur & dispositifs de sécurité, du fluide caloporteur, des raccords hydrauliques, des fixations des capteurs, de l'état du calorifuge, de la consigne du système d'appoint, du vitrage des capteurs solaires, du bac de rétention, de l'échangeur de chaleur, de la protection anti-corrosion, de la régulation, des appareils de mesure.

Conseils : lors de l'installation du système, assurez-vous de la présence de ...

- *thermomètres : en partie haute du ballon de stockage "solaire", sur le ballon de stockage d'appoint ou sur les canalisations en aval de ces équipements, sur les canalisations de sortie et d'entrée des capteurs ;*
- *des voyants lumineux indiquant la marche des organes suivants circulateur, primaire, résistance électrique de l'appoint ;*
- *commande en marche forcée du circulateur ;*
- *un manomètre sur le circuit primaire permettant de mesurer la pression dans le circuit ;*
- *une vanne de vidange du circuit primaire qui servira aussi à la prise d'échantillon ;*
- *une trappe de visite du ballon solaire ;*
- *une anode de protection démontable dans le ballon solaire ;*
- *un point de remplissage du circuit primaire facilement accessible.*

Les aides à l'investissement

usage professionnel

Pas d'aide à l'investissement excepté dans le cadre du dispositif AREA Energie.

Les investissements du volet énergie d'AREA sont aidés à 40% toutes aides confondues pour un montant plafond subventionnable de 35 000€ et, un montant minimum d'investissement de 4 000€.

Pour pouvoir bénéficier de ces aides, l'agriculteur a obligation de réaliser préalablement par un diagnostiqueur agréé un diagnostic énergétique de son exploitation et de réaliser des investissements découlant des préconisations du diagnostic.

Le diagnostic énergétique est financé par AREA à hauteur de 80%

Un seul dossier d'aide au titre du programme AREA Énergie peut être déposé sur une même exploitation, par période de 5 ans à compter de la date d'attribution de la subvention.

usage domestique

- **Crédit d'impôt de 40% sur le prix d'achat TTC du matériel** (hors main d'œuvre), déduction faite des éventuelles aides publiques complémentaires (région, département,...). Par contre, les aides publiques reçues au titre des dépenses d'installation (main d'œuvre) ne sont pas à déduire sauf si le montant de ces aides dépasse le montant de main d'œuvre facturé. La base du crédit d'impôt est alors minorée de la fraction de l'excédent se rapportant au prix de l'équipement éligible (= excédent x montant total des dépenses éligibles / montant total des dépenses autres que celle de l'installation).

Il est valable uniquement sur les résidences principales et sur les équipements certifiés CSTBat ou Solar Keymark. L'installateur doit être agréé QualiSol.

Le crédit d'impôt bénéficie à tous : s'il est supérieur au montant de l'impôt dû, l'excédent est remboursé. Pour les non imposables, la totalité du crédit d'impôt est versée par chèque ou virement. **Il suffit de remplir la partie consacrée aux charges ouvrant droit au crédit d'impôt dans votre déclaration de revenu, et d'y joindre factures ou attestations.**

- **TVA à 5.5% pour une habitation de plus de 2 ans.**
- **Prime de 400€** du Conseil Général pour les propriétaires occupant le logement. La seule condition est que l'installateur soit agréé QualiSol.

Il suffit de retirer, auprès du PACT-CDHAR, une fiche de demande d'aide pour CESI. **La renvoyer après l'avoir rempli, en y joignant un RIB, un devis détaillé et une déclaration sur l'honneur de propriété et d'habitation à titre principal.** Une fois la notification d'attribution reçue, les travaux doivent être réalisés dans les 6 mois. La prime est versée à réception de la fiche « contrat et réception de votre installation » accompagnée d'une facture originale et d'une photo de l'installation.

- **20 à 35% du montant de l'installation HT (matériel + main d'œuvre) avec plafond d'aide fixé à 13000€, ainsi qu'une prime de 900€ (ou 1800€ pour un système solaire combiné)** par l'ANAH (Agence Nationale pour l'Amélioration de l'Habitat) pour des bâtiments de plus de 15 ans, attribuée en fonction des conditions de ressources pour les propriétaires occupants. Le cas échéant, contactez l'ANAH au 05.59.80.87.04.
- **Prêt bonifié "solaire" accordé par les banques qui ont signé une convention avec la Région Aquitaine.** Contactez les. Le taux bancaire est plus ou moins intéressant suivant les banques.

Conseil : certaines collectivités locales octroient des aides à l'investissement. Renseignez-vous auprès de votre commune.

CRÉDIT D'IMPÔT

Pour un même foyer fiscal, le montant des dépenses ouvrant droit à crédit d'impôt sur les équipements certifiés (chaudière, solaire, ...) est plafonné pour la période 2005-2009 à 8000€ pour une personne seule et 16000€ pour un couple marié ou lié par un Pacs soumis à imposition commune (montant majoré de 400€ l'enfant à charge).

PRÊTS BONIFIÉS

Pour en profiter, la banque doit avoir signé une convention avec le Conseil Régional.

A ce jour, les banques signataires sont la Banque Populaire du Sud-Ouest, la CIC société bordelaise, le CCSO (Crédit Commercial du Sud-Ouest) et le Crédit Agricole du Sud-Ouest. Le crédit Mutuel et la Caisse d'Épargne devraient suivre.

Par cette convention, le Conseil Régional prend en charge 2% des intérêts d'emprunt bancaire à concurrence de 500€ pour du chauffe-eau solaire, 1500€ pour du chauffage solaire et 2500€ pour du solaire photovoltaïque.

Les banques signataires proposent ainsi des crédits à frais réduit.

Les demandes de subventions et primes doivent être réalisées avant d'engager les travaux.

Monter son projet : les étapes ...

Toujours conserver une copie de chaque pièce du dossier.

- Déposer une déclaration de travaux à votre mairie.** Si le bâtiment est une construction neuve, le projet doit simplement être intégré au permis de construire. L'autorisation est généralement accordée mais si vous êtes en périmètre classé, l'avis est soumis à l'ABF (Architecte des bâtiments de France).
- Retenir un devis.** Contactez un ou plusieurs installateurs pour avoir des devis adaptés à vos besoins.
- Constituer les dossiers demandes de subvention** (cf. § les aides à l'investissement).
- Réaliser les travaux** une fois que les notifications d'attribution de subvention de chaque financeur ont été réceptionnées.
- Retourner un double des factures acquittées à chaque financeur** à la fin des travaux pour recevoir les subventions.
- Dans le cas d'un projet domestique, notifier les dépenses dans la déclaration d'impôt sur le revenu** de l'année correspondante afin de bénéficier du crédit d'impôt.

Laborantza Ganbara peut vous accompagner dans vos démarches administratives. Si vous souhaitez profiter de ce service, n'hésitez pas à nous contacter.

Bilan économique

Chaque habitation ou exploitation a ses particularités, et des besoins qui diffèrent. Il est donc important de faire appel à un professionnel qui prendra en compte la situation de chacun, les besoins et le budget possible afin de trouver la solution la plus performante, la moins chère et la plus adéquate.

Les simulations ci-dessus sont donc données à titre indicatif, toujours sur le principe de l'installation d'un chauffe-eau solaire, et non d'un système solaire combiné. Comme le montrera le témoignage suivant, il peut parfois être trouvé des solutions « mixte » qui entraînent peu de frais supplémentaires, répondent à un besoin et qui sont économiquement intéressantes !

usage professionnel

	<u>Traite des ovins, bovins et ateliers de transformation du lait</u>	<u>Elevage de canards</u>	<u>Conserverie de canards et veaux en batterie</u>
Besoins en eau chaude	100 à 150 l/j à 65°C + 20-30 l/j à 65°C pour la transformation	200 l/j à 65°C	700l/j à 70°C
Solution	ballon de 200L avec capteur plan de 4.6 m ²	ballon de 300L avec capteur plan de 4.6 m ²	ballon de 700L avec capteur à tubes sous vide de 12.3 m ²
coût	5000 €	5000 €	11800 €
Subventions AREA PMBE volet énergie (40% max)	2000 €	2000 €	4720 €
Couverture solaire annuelle	50% des besoins soit 1700 kWh	42 % des besoins soit 1850 kWh	48% des besoins soit 8080 kWh
Retour moyen sur investissement	20 ans	20 ans	11 ans

usage domestique

4 personnes avec cumulus de 300 litres	<u>3.6 m² de capteurs à tube sous vide</u>	<u>4.6 m² de capteurs plans</u>
Besoin annuel	3100 kWh	3100 kWh
Coût installé (TTC)	6500 €	6300 €
Crédit d'impôt de 50%	2600 €	2500 €
Subvention départementale	400 €	400 €
Coût réel de l'installation	3900 €	3800€
Couverture solaire	76 % des besoins soit 2350 kWh/an	70 % des besoins soit 2100 kWh/an
économie annuelle réalisée en électricité	252€	232€
Retour sur investissement (tiens compte de	10-12 ans	11-13 ans

Exemple de réalisation à l'EARL Goxean - Urrugne

Le projet : installation à usage domestique d'un système solaire combiné.

Mise en place de l'installation : hiver 2005-2006.

Situation

Exploitation familiale située à Urrugne : ovin-lait et production de fromage.
Ancienne maison située sur l'exploitation.
140 m² sur 2 niveaux
4 personnes occupent le logement.
La fromagerie est attenante à la maison.

Historique

La maison devait être rénovée et le chauffage entièrement refait. Comme il fallait décaisser de la terre pour tout remettre à niveau, le choix s'est porté tout naturellement sur un chauffage au sol qui procure plus de confort et une chaleur plus uniforme.

Ensuite, afin de participer à la protection de l'environnement et **gagner en autonomie et indépendance énergétique**, le couple a souhaité s'orienter vers une énergie propre et renouvelable plutôt que vers un système électrique ou une chaudière traditionnelle. Après quelques recherches, ils sont entrés en contact et ont visités des agriculteurs du Gipuzkoa qui avaient installés sur leur exploitation des systèmes à énergie solaire ou éolienne, des récupérateurs d'eau de pluie... De retour en France, ils se sont renseignés sur le prix du matériel et les aides accordées. Puis bien conseillé par leur plombier-chauffagiste passionné par le solaire, ils ont fait le choix d'un système solaire combiné qui répondait bien à leurs besoins et à leurs motivations.



Chaudière mixte solaire/gaz

L'installation

12m² de capteurs plans intégrés à la toiture, couplés à une chaudière mixte (solaire/gaz). La chaleur est stockée dans le liquide caloporteur qui constitue le plancher chauffant base température situé au RDC de la maison et le ballon tampon de la chaudière (partie jaune). Un échangeur à plaque fournit l'eau chaude sanitaire en instantanée, suivant les besoins. Lorsque l'énergie solaire n'est pas suffisante, l'appoint en chaleur est réalisé pour le chauffage ou l'eau chaude sanitaire par une chaudière au gaz (partie blanche). Le tout est géré automatiquement par un régulateur programmable.

Lorsque la quantité de chaleur solaire produite est trop importante, une sonde la capte et évacue la surchauffe. Certains l'évacuent à l'extérieur, d'autres s'en servent pour alimenter une piscine. Dans le cas de l'EARL, la fromagerie est accolée à la maison d'habitation. Plutôt que de gaspiller inutilement cette chaleur, le plombier a réalisé par la suite un trou dans le mur et a effectué un branchement afin que l'excès de chaleur soit utilisé pour alimenter la cuve, le radiateur d'appoint, et fournisse l'eau chaude de la fromagerie. Cette partie a été autofinancée complètement et a été réalisée suite à une simple déclaration de travaux

Dans la maison d'habitation, un insert a été installé dans le salon au RDC afin que la famille puisse profiter de la « flamme » en soirée. Il est accompagné d'un récupérateur de chaleur qui diffuse la chaleur aux chambres situés à l'étage.

Lors des travaux de rénovation, l'isolation de la maison a été renforcée : le double vitrage a été installé. Même sans flambée dans l'insert en hiver, le chauffage au sol du RDC suffit pour toute la maison : la température dans les chambres reste douce.

L'investissement

Coût de l'installation (capteurs/chaudières/plancher chauffant) pose comprise en TTC : 13 566.79 €

Subventions :

- Prime Ademe : 2000 € (Rq. Cette prime n'existe plus aujourd'hui)
- Aide + prime ANAH : 1800 €

Crédit d'Impôt : 6088 €

Coût réel de l'installation : 3678.79 €

Les économies réalisées

Sur l'habitation, 41% des besoins en chaleur sont couverts (22% du chauffage et 52% en eau chaude (maison+cuve fromage)), soit environ 3000 kWh d'économisés sur l'habitation. Sur la fromagerie, l'économie estimée est évaluée à 500 €/an.

Le retour sur investissement est évalué à 5-6 ans sur cette installation.

Questions-réponses

L'installation de panneaux solaires thermiques va-t-il augmenter le coût de mon assurance habitation? Normalement non, mais à confirmer auprès de votre assureur.

La distance des canalisations est-elle importante? La distance entre les capteurs et le ballon de stockage n'est pas un obstacle à l'installation d'un chauffe-eau solaire mais autant la réduire au maximum pour limiter les pertes de thermiques.

Que doit comporter mon devis d'installation ? Il doit préciser la marque, le type et les caractéristiques des différents composants, le contenu des travaux, l'étendue et la durée de garantie du matériel.

EUSKAL HERRIKO LABORANTZA GANBARA
64220 Ainhice-Mongelos

Téléphone : 05 59 37 18 82
Télécopie : 05 59 37 32 69
Contact : isabelle.ehlg@wanadoo.fr



*Pour une agriculture durable et paysanne en
Pays Basque*