

L'ÉNERGIE SOLAIRE THERMIQUE

Dossier réalisé par l'Asder - Novembre 2023



Aujourd'hui, le solaire thermique a toute sa place dans les mix énergétiques préconisés par les scénarios de transition énergétique, notamment pour la production d'Eau Chaude Sanitaire mais également pour la production de chauffage gratuit et renouvelable

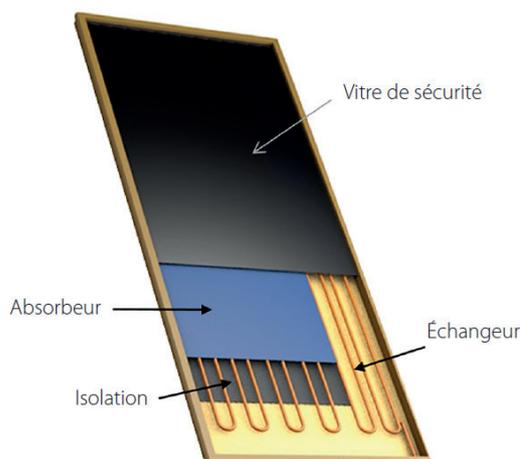
Nous verrons dans ce dossier les points importants à connaître avant d'installer un système de production de chaleur par le soleil chez soi !

DÉFINITION COMPRENDRE LE SOLAIRE THERMIQUE

Le solaire thermique consiste à convertir le rayonnement du soleil en chaleur via des capteurs (panneaux) disposés généralement en toiture. Cette chaleur est ensuite utilisée pour produire l'Eau Chaude Sanitaire (ECS) – eau chaude destinée à un usage ménagé (douche, vaisselle...) - ou le chauffage du logement. Pour la production d'ECS, on parle de Chauffe-Eau Solaire (en maison comme en habitat collectif), pour la production d'ECS ET de chauffage, on parle de Système Solaire Combiné.

Les technologies les plus courantes de capteurs solaires sont les capteurs plans vitrés : boîte plate isolée, recouverte d'une plaque métallique noire et d'un vitrage qui absorbent la chaleur du soleil. Dans la boîte, un fluide caloporteur circule dans des tubes en cuivre pour récupérer la chaleur.

Ces installations solaires thermiques peuvent être mises en place partout en Savoie, en vallée comme en montagne. L'énergie solaire est renouvelable et gratuite et ce pendant toute la durée de vie de l'installation solaire (plus de 20 ans si l'installation est bien suivie). La performance de l'installation dépendra de son usage (ECS, chauffage), de l'énergie d'appoint utilisée (fioul existant, gaz, bois, électricité...) et de son implantation : importance de bien orienter et incliner les capteurs.



- L'inclinaison optimale des capteurs est de 30 à 50° pour optimiser les apports en hiver et éviter les surchauffes* en été.

- Afin de capter au maximum l'énergie solaire, les capteurs doivent être orientés au Sud, avec des rendements toujours très corrects à + ou - 40°.

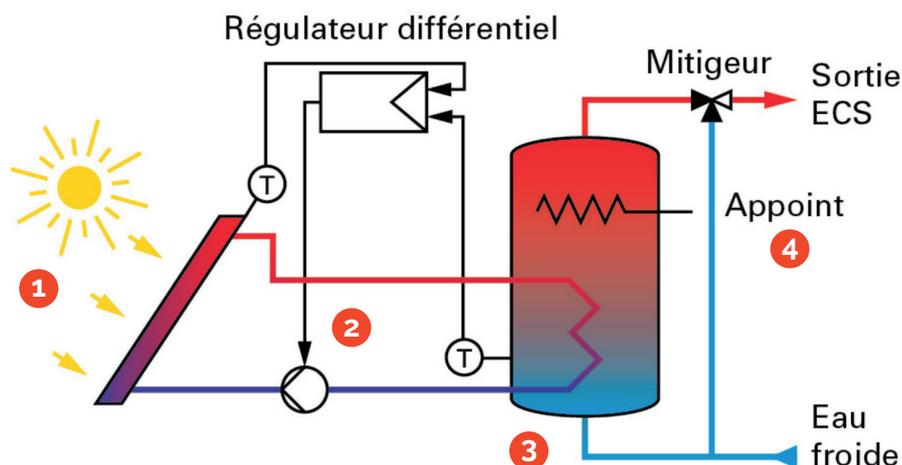
En Savoie, des cadastres solaires ont été réalisées permettant d'obtenir des informations précises sur l'ensoleillement et le potentiel solaire des toitures du territoire. Il permet donc d'identifier les emplacements qui sont les mieux exposés au rayonnement solaire. Il existe un cadastre solaire pour les territoires de Grand Chambéry, Grand Lac, Coeur de Savoie, Arlyère, Tarentaise Vanoise et Maurienne.

LES CHAUFFE-EAUX SOLAIRES

FONCTIONNEMENT

Les chauffe-eaux solaires individuels (CESI) ou collectifs (CESC) permettent la production uniquement d'Eau Chaude Sanitaire pour les résidents. Ces installations, bien dimensionnées, peuvent couvrir jusqu'à 60% des besoins annuels d'ECS.

L'installation la plus courante est le **Chauffe-Eau solaire en Circulation forcée (CESI et CESC)** : Un circulateur (petite pompe électrique) fait déplacer le liquide dans les capteurs suivant une régulation intelligente. Ce système est adapté pour tout type de climat.



Source : Recommandations professionnelles : Production d'Eau Chaude Sanitaire Collective Centralisée Solaire (Programme PACTE).

- 1 Les capteurs solaires transforment l'énergie solaire (rayonnement) en énergie thermique (chaleur). Un liquide (fluide caloporteur) circule dans les panneaux et emmagasine la chaleur produite par les capteurs. Les capteurs les plus couramment installés sont les capteurs plans vitrés. Le rendement du système dépendra également de l'inclinaison et de l'orientation des capteurs.
- 2 Le fluide qui a emmagasiné la chaleur va la redistribuer à travers les conduits (échangeur de chaleur) dans le ballon d'eau chaude solaire. Cette circulation peut être assurée de différentes manières*.
- 3 Le ballon solaire permet de stocker l'eau chauffée avant que celle-ci ne soit utilisée par les usagers. Il joue ainsi le rôle d'intermédiaire entre une source d'énergie fluctuante (le soleil) et des besoins réguliers à différents moments de la journée (douche en soirée, vaisselle, lave-linge...).
- 4 Le soleil n'étant pas présent tout le temps, il est indispensable d'avoir une seconde source de production d'énergie : un appoint (chaudière existante, résistance électrique...). Celui-ci doit être contrôlable afin d'assurer les besoins en ECS lors des jours avec peu ou pas de soleil. Cet appoint peut être intégré au ballon solaire ou séparé. Énergies d'appoint possibles : granulés, bois buche, gaz, électricité.

D'autres types d'installation existent :

Thermosiphon (CESI uniquement) : La circulation du fluide se fait naturellement, sans pression, selon le procédé du thermosiphon : le réchauffement du fluide caloporteur le fait monter au niveau du ballon, situé au-dessus des capteurs. Ce système est adapté pour des régions relativement chaudes et ensoleillées.

Autovidangeable (CESI et CESC) : À la différence d'un chauffe-eau solaire à circulation forcée, l'autovidangeable peut stocker le fluide caloporteur à l'abri des températures extérieures pour éviter les risques de gel et de surchauffe. En dehors de ces périodes, il agit comme en circulation forcée et envoie le fluide (grâce à un circulateur) dans les panneaux lorsqu'il y a besoin.

LES CLÉS DU DIMENSIONNEMENT

Chauffe-Eau Solaire Individuel	
Surface capteurs [m ²]	0,5 à 1 m ² /personne
Couverture des besoins*	30 à 60%
Productivité Solaire* [kWh/m ² /an]	400 à 600 kWh
Ballon solaire [L]	1 à 2 x le volume quotidien d'ECS
Coût moyen [€TTC]	6000 à 8000 €TTC

Chauffe-Eau Solaire Collectif	
Surface capteurs	1 à 2 m ² /logement
Couverture des besoins	30 à 60%
Productivité Solaire [kWh/m ² /an]	400 à 600 kWh
Ballon solaire [L]	50 à 80 L/m ² de capteurs
Coût moyen [€TTC]	1000 à 1200 €TTC/m ² de capteurs

***Couverture des besoins** : Représente, sur une année, la production solaire utile (chaleur provenant du soleil en sortie des capteurs) par rapport aux besoins d'Eau Chaude Sanitaire.

***Productivité Solaire** : Représente, sur une année, la production solaire utile par m² de panneaux solaires installées.

LES SYSTÈMES SOLAIRES COMBINÉS

FONCTIONNEMENT

Les systèmes solaires combinés (SSC) assurent à la fois la production d'eau chaude sanitaire et le chauffage des logements des habitants, en maison individuelle et en petit collectif. On retrouvera principalement les mêmes composants : capteurs solaires, circuit du fluide caloporteur, ballon solaire et un ou plusieurs appoints intégrés ou séparés.

Il existe deux grands modèles de SSC :

Hydroaccumulation

La chaleur produite par l'installation solaire est stockée dans un ou plusieurs ballons solaires, qui alimentent ensuite le réseau de chauffage au fur et à mesure des besoins en ECS ou de chauffage.

Système Solaire Direct

La chaleur peut alimenter directement, via le fluide caloporteur, les émetteurs hydrauliques (planchers chauffant, murs chauffants, radiateurs basses températures).

LES CLÉS DU DIMENSIONNEMENT

Système Solaire Combiné	
Surface capteurs [m ²]	≈ 10% de la surface habitable
Couverture des besoin [%]	30 à 70%
Productivité Solaire [kWh/m ² /an]	400 à 800 kWh
Ballon Solaire [L]	40 à 70 L/m ² de capteurs
Coût moyen [€TTC]	1200 à 1500 €TTC/m ² de capteurs

BIEN OPTIMISER SON SYSTÈME SOLAIRE COMBINÉ

Quelques points d'attention

- Bien dimensionner** l'installation au préalable (surface de panneaux à installer, système unique de régulation pour appoint et solaire, ...) : aux professionnels de jouer !
- Adapter l'inclinaison** les capteurs : plus de verticalité permet plus de collecte de soleil l'hiver et moins l'été
- Sur le devis vérifier** que sont bien présents :
 - La liste des matériels décrits précisément et correctement : marque, référence normative, nombre de capteurs, n° d'agrément
 - Une proposition de formation à l'utilisation du système
 - Une proposition de prestation de suivi de l'installation
 - Les conditions de SAV
 - La garantie décennale de l'installateur
 - Les qualification de l'entreprises RGE : <https://france-renov.gouv.fr/annuaire-rge> et <https://www.qualit-enr.org/>

RETOUR D'EXPERIENCE

Installation d'un particulier en Savoie



- Date d'installation : 2011
- Surface de panneaux : 2,4 m²
- Nombre d'occupants : 2
- Usages : ECS + Lave-vaisselle + Lave-linge
- Couverture des besoins : 82% (de 2011 à 2020)
- Productivité solaire : 287 kWh/m²/an (moyenne de 2012 à 2020)
- Volume ballon solaire : 200L
- Période d'arrêt de l'appoint : Avril – Octobre
- Investissement : 4 200 € TTC
- Aides : 800 € (soit 19% d'aides)

Contactez les conseillers en rénovation énergétique en Savoie

04 56 11 99 00

ou sur info@faire73.fr



avec

