

Le solaire pour se laver et se chauffer gratuitement



Grâce à des crédits d'impôts, des subventions et des aides, le chauffage solaire a vu ses ventes se multiplier par deux chaque année depuis 2000. Plus nombreux sur le marché, les matériels, panneaux solaires, ballons de stockage,... utilisant l'énergie solaire ont gagné également en fiabilité, performances et esthétique.

Gratuite, écologique, plus ou moins abondante selon les régions, l'énergie solaire peut remplacer en tout ou partie le gaz, le fioul, le propane ou l'électricité et diminuer les coûts de production d'eau chaude sanitaire (ECS) et/ou de chauffage. Malgré ce tableau idyllique, le solaire a mis presque 20 ans pour s'imposer comme une énergie à part entière. Il a fallu attendre les années 2000 pour que, sous l'impulsion de l'ADEME avec son plan « Soleil » et des pouvoirs publics, le marché du solaire démarre réellement. À tel point que tous les industriels du chauffage proposent dans leur gamme des capteurs et ballons solaires. En quatre ans, près de 150 000 m² de capteurs solaires ont été installés en France. En 2005, les prévisions étaient de 10 à 12 000 chauffe-eau solaires et 700 à 800 systèmes solaires combinés posés, soit 68 000 à 77 000 m² de capteurs. À priori, ces ventes ont été dynamisées par les subventions et primes distribuées par les régions et le crédit d'impôt accordé : 40 % en 2005, 50 % en 2006, au lieu de 15 % auparavant (voir encadré). Reste que le chauffe-eau solaire individuel (CESI) ou le chauffage par un système solaire combiné (SSC) sont des matériels efficaces, performants, fiables et pouvant être installés partout en France ou presque.

L'eau chaude sanitaire (ECS) ou l'eau chaude pour un système de chauffage central est produite par le même type de panneau solaire, on parle alors de solaire thermique pour se différencier des cellules photovoltaïques qui ne produisent que de l'électricité. Si le concept est relativement simple et similaire d'un fabricant à l'autre, des différences apparaissent sur le plan technique et surtout sur les possibilités d'intégration dans la toiture.

Des capteurs bien orientés

Le capteur est, soit un caisson posé sur les éléments de couverture, sur un support en façade, sur une terrasse... soit il est assemblé sur le site. Dans le premier cas, il n'est pas très esthétique et apporte une surcharge s'il est placé en toiture. Dans le second cas, il se fixe sur la charpente, devient un élément de couverture à part entière qui remplace tuiles ou ardoises et s'intègre assez bien. Les fabricants de fenêtres de toit proposent d'ailleurs leurs propres capteurs solaires, d'une esthétique et de dimensions identiques à leurs menuiseries.

D'une manière générale, la surface des capteurs mise en œuvre dans un SSC varie de 10 à 30 m². Ils s'orientent plein sud ou, le cas échéant, sud-est ou sud-ouest, en évitant les ombres portées. L'inclinaison optimale, indispensable également pour éviter les stagnations et la formation de mousse, est déterminée en fonction de la latitude du lieu, soit pour la France métropolitaine de 40 à 50° par rapport à l'horizontale. Quand on peut choisir, il est préférable d'approcher un angle de 50 à 60° qui optimise la réception du flux solaire en hiver et évite que la neige ne demeure sur les capteurs.

L'eau chaude sanitaire (ECS) ou l'eau chaude pour un système de chauffage central est produite par deux types de panneaux solaires qui se différencient par la technologie employée et par les possibilités d'intégration dans la toiture.



Des capteurs plans vitrés

Ce sont les plus connus. Ils possèdent une plaque métallique (aluminium, cuivre...) sur laquelle est posé (dessus ou dessous) un réseau de tubes en cuivre. L'ensemble est peint en noir pour améliorer l'absorption de la chaleur. Ils constituent l'absorbeur qui est enfermé dans un coffre rigide isolé avec de la laine minérale pour empêcher les déperditions thermiques. Une vitre en verre trempé de 4 mm d'épaisseur recouvre le capteur et laisse pénétrer le rayonnement solaire. Elle bénéficie souvent d'un traitement spécifique qui bloque le rayonnement infrarouge réémis par l'absorbeur qui s'est réchauffé : il se crée dans le capteur un effet de serre qui accentue et prolonge le réchauffement des tubes dans lequel circule un liquide caloporteur (eau + antigel). L'air, entre vitre et absorbeur, peut être remplacé par un gaz rare qui optimise le rendement.



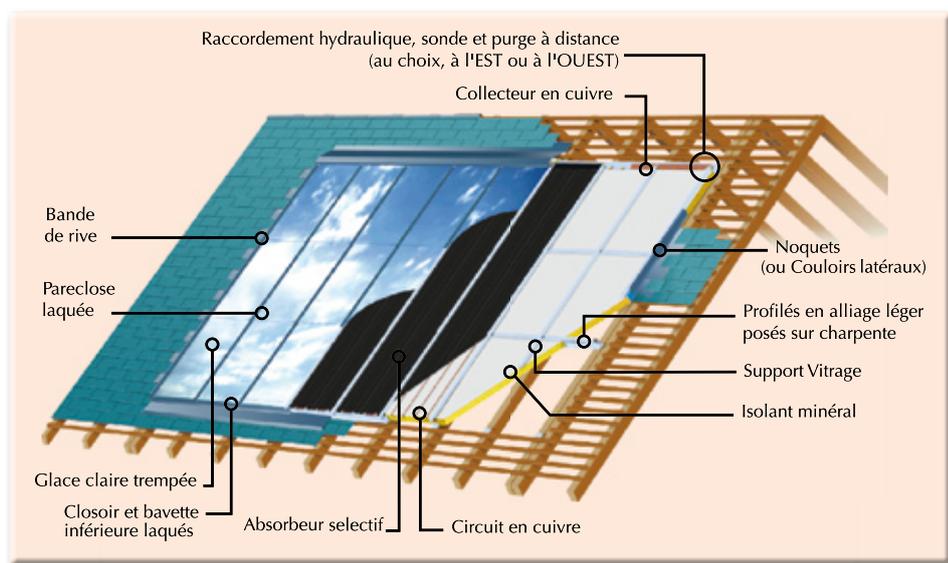
Des capteurs à tubes sous vide

Ils se présentent sous la forme d'un coffre étroit qui abrite deux collecteurs en cuivre ou deux canalisations concentriques qui assurent l'aller du fluide réchauffé vers le ballon d'ECS, de stockage, le plancher solaire... et le retour du liquide refroidi.

Des tubes en verre de 4 à 15 cm de diamètre recouverts intérieurement d'une couche métallisée réfléchissante sont raccordés individuellement sur chaque collecteur. À l'intérieur de chaque tube, sous vide, un absorbeur, un tuyau en épingle ou deux canalisations concentriques en verre ou

métalliques assurent les flux aller et retour du fluide caloporteur.

Grâce au vide, ces capteurs sont nettement plus performants que ceux à plans vitrés : moins de déperditions, facteur d'absorption supérieur à 90 % et surface de captage qui peut ainsi être diminuée. Certains de ces capteurs peuvent s'installer horizontalement ou verticalement. Il est également possible d'orienter les tubes pour optimiser l'absorption et le captage solaire. Tous ces avantages ont un coût, supérieur à 30 % par rapport à des capteurs plans vitrés.





L'eau chaude solaire

Un chauffe-eau solaire individuel (CESI) ressemble à un ballon électrique. La résistance est ici remplacée par un échangeur thermique, un serpent, relié au circuit calorifugé dans lequel circule le fluide caloporteur réchauffé par les capteurs. Il cède ses calories solaires à l'eau sanitaire stockée dans le ballon. Refroidi, il repart vers les capteurs où il est chauffé à nouveau tant que l'ensoleillement reste efficace.

Un CESI permet ainsi de diminuer les charges énergétiques dues à la production d'ECS. 50 à 70 % des besoins annuels sont couverts avec une surface de 0,7 à 1,5 m² de capteurs solaires par habitant et un volume de stockage d'environ 50 litres par m² de capteurs. Leur surface varie de 3 à 7 m² selon les besoins en ECS de la famille et l'ensoleillement de la région.



Pour faire face aux périodes froides, de mauvais temps, sans soleil, un CESI se complète d'un appoint qui prend le relais en cas de besoin et reconstitue le stock d'ECS. Il peut s'agir d'une résistance électrique, d'un échangeur thermique (serpentin) raccordé à une chaudière (gaz, fioul, bois) située en aval du ballon voire d'un second ballon électrique ou mixte couplé au CESI.

Monoblocs ou en éléments séparés

Compacts, les CESI monoblocs regroupent, comme leur nom l'indique, capteur et ballon placés sous un même châssis à l'extérieur. Le liquide caloporteur circule par thermosiphon, grâce à sa différence de densité avec l'eau du ballon. Tant qu'il est plus chaud, donc moins dense qu'elle, il s'élève naturellement, mais le ballon doit être placé plus haut que les capteurs. C'est un système qui a le mérite d'être simple, peu coûteux, mais pas très esthétique. Et, comme un appoint intégré n'est pas possible, il est nécessaire de posséder un second ballon électrique, par exemple, si les consommations sont importantes.

Les CESI en éléments séparés, capteurs et ballon d'ECS sont dissociés, sont choisis selon les besoins, la place disponible, l'esthétique recherchée... Le ballon est à l'abri dans une pièce de la maison. Intégré ou non au ballon solaire, l'appoint complète le chauffage de l'ECS quand c'est nécessaire. Les modèles les plus courants sont à circulation forcée. Le fluide caloporteur est mis en mouvement par une pompe électrique, le circulateur, lorsque l'eau sanitaire du ballon est plus froide que le fluide caloporteur du capteur. Il s'arrête lorsque les températures sont identiques. Sondes et régulation commandent automatiquement la circulation du fluide. C'est une formule souple qui s'adapte en fonction du nombre d'occupants et qui permet de raccorder le CESI avec un appoint au choix (résistance électrique, ballon électrique, chaudière...).

Nombre d'occupants	1 ou 2	3 ou 4	5 ou 6	7 ou 8
Volume du ballon solaire sans appoint	100 à 150 l	100 à 250 l	250 à 350 l	350 à 500 l
Volume du ballon solaire avec appoint	100 à 250 l	250 à 400 l	400 à 550 l	550 à 650 l
Région	Surface des capteurs en m ²			
Nord-Est-Normandie Bretagne Nord	2 à 3	3 à 5,5	4 à 7	5 à 7
Bretagne Sud Centre-Savoie	2 à 3	2,5 à 4,5	3,5 à 6,5	4,5 à 7
Sud-ouest Alpes du Sud	2 à 2,5	2 à 4	3 à 5,5	3,5 à 7
Provence - Languedoc	2 à 2,5	2 à 3,5	2,5 à 4,5	3,5 à 6