

# L'intérêt du solaire thermique en matière de rénovation

Par Olivier GODIN

Président et fondateur de SolisArt et vice-président d'Enerplan

Les énergies sont de moins en moins abondantes. Leur prix et les tensions pesant sur leur approvisionnement augmentent. La qualité de l'air se détériore et le réchauffement climatique s'aggrave chaque année. Face à ce constat implacable, quelles solutions s'offrent à nous pour couvrir nos besoins en matière de chaleur (chauffage et eau chaude) ? Sur ce plan, le solaire thermique, cette énergie inépuisable et gratuite, se révèle être rentable, durable et recyclable. Elle permet de préserver notre pouvoir d'achat, notre indépendance énergétique, notre qualité de l'air et, plus largement, notre planète. Présentant de multiples avantages – source de création d'emplois locaux, amélioration de notre balance commerciale, lutte contre la précarité énergétique –, elle ne cesse de se développer d'année en année. Dans quels cas l'utiliser ? Quelle est sa rentabilité ? Est-il possible d'être autonome grâce à elle, de se passer d'une chaudière utilisant des énergies fossiles ?

## Introduction

Les énergies conventionnelles sont de moins en moins abondantes, alors que leur consommation ne cesse d'augmenter.

Le pétrole a atteint son plateau de production (le pic de Hubbert, voir la Figure 1 de la page suivante) ; sa production baissera à partir de 2025<sup>(1)</sup>.

La production nucléaire baisse, elle aussi, chaque année. Le parc de centrales nucléaires est vieillissant. Un tiers des centrales sont à l'arrêt pour maintenance et les prochaines mises en service n'interviendront pas avant 2035. La France doit remettre en route ses centrales au charbon et importer 10 GW d'électricité (l'équivalent de la production de dix centrales nucléaires), en provenance essentiellement d'Allemagne, pour répondre aux pics de consommation hivernaux. Cette électricité charbonnée est en outre payée au prix fort : en effet, cette électricité importée l'hiver coûte cinq fois plus cher que nos achats de fioul<sup>(2)</sup>. Les industriels français arrêtent de produire<sup>(3)</sup> sous l'effet d'un prix de gros de l'électricité en France six fois plus élevé qu'il y a un an. Le prix de l'électricité pour le particulier aurait dû augmenter de 45 % au 1<sup>er</sup> février 2022 ; le gel de ce prix décidé pour préserver le pouvoir d'achat des Français ne pourra pas être maintenu très longtemps, un retour des hausses

de prix devrait intervenir en 2023<sup>(4)</sup>. L'électrification des besoins dégrade la balance commerciale française, altère l'indépendance énergétique de notre pays, nos emplois, nos industries, augmente le prix de l'électricité et génère des tensions sur le réseau.

La production de biomasse est limitée par l'insuffisance de la ressource forestière. Nous manquons de bois d'œuvre et la production de granulés de bois est insuffisante. Il faudrait 40 à 70 % de surfaces de forêts supplémentaires pour couvrir les besoins estimés par les États européens dans leurs plans pluriannuels de l'énergie<sup>(5)</sup>.

Or, la demande d'énergie ne cesse de croître. Le prix des énergies a ainsi augmenté de 50 à 100 % au cours des dix dernières années. Les tensions sur les marchés et les risques de pénurie conduisent à une hausse des prix qui va se poursuivre inéluctablement.

## Quelles sources d'énergies pour couvrir nos besoins en chaleur (chauffage et eau chaude) ?

L'énergie solaire est l'une de ces sources. Elle est abondante. Elle préserve notre pouvoir d'achat et permet de lutter contre la précarité énergétique. Elle participe à notre indépendance énergétique et à la préservation de la qualité de notre air, de notre planète, car elle ne consomme pas de ressources pour produire de l'énergie et n'émet pas de particules.

<sup>(1)</sup> Étude mandatée par le ministère des Armées françaises à The Shift Project, mai 2021, <https://theshiftproject.org/article/nouveau-rapport-approvisionnement-petrolier-europe/>

<sup>(2)</sup> Base Pégase, <http://developpement-durable.bsocom.fr/Statistiques/TableViewer/tableView.aspx?ReportId=13133>

<sup>(3)</sup> <https://www.lesechos.fr/finance-marches/marches-financiers/la-crise-energetique-europeenne-fait-grimper-les-prix-de-l'aluminium-1378440>

<sup>(4)</sup> <https://www.hellowatt.fr/blog/bouclier-tarifaire-rattrapage-2023/>

<sup>(5)</sup> <https://materialeconomics.com/latest-updates/eu-biomass-use>

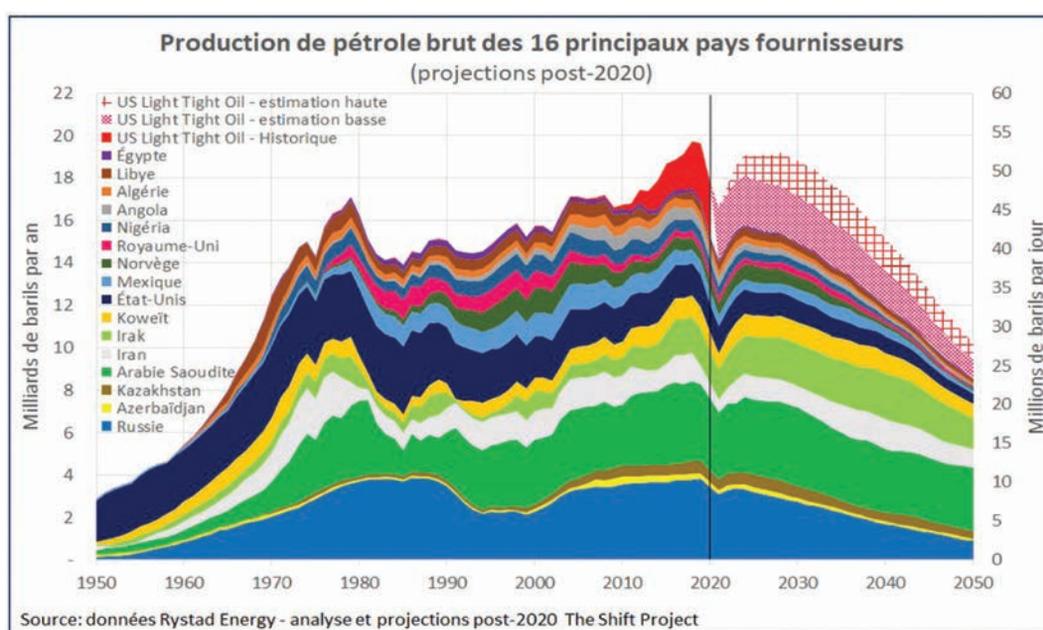


Figure 1 : Pic de Hubbert – Source : The Shift Project.

La production de cette énergie est réalisée sur le sol français et toute la valeur ajoutée afférente est constatée en France : la fabrication et l'installation des équipements. La France est exportatrice nette, sa balance commerciale en est donc améliorée : fabrication française et réduction de ses importations d'énergie.

### Quelles solutions solaires thermiques pour satisfaire quels besoins de chaleur ?

Le solaire thermique est idéale pour couvrir les besoins en chaleur basse température (< 80°C), notamment pour alimenter les réseaux de chaleur, assurer le chauffage et la fourniture de l'eau chaude dans les habitations mais aussi dans le tertiaire, pour répondre aux besoins des *process* de l'industrie.

### Le solaire thermique, quelle rentabilité ?

Le retour sur investissement du solaire thermique s'est fortement amélioré. Cette amélioration est liée à la hausse des prix des énergies et aux progrès technologiques. Ce retour sur investissement se situe entre six et douze ans si l'on raisonne hors aides, et entre trois et dix ans si l'on prend en compte les aides susceptibles d'être accordées.

Les aides dont peut bénéficier le solaire thermique sont notamment : les certificats d'économies d'énergie et MaPrime Rénov pour l'individuel, et le Fonds chaleur pour le collectif. Il est également possible d'emprunter à taux zéro sur quinze ans.

**Le solaire thermique est également un moyen efficace pour lutter contre la précarité énergétique.** Ainsi, les aides « MaPrimeRénov' » sont abondées pour les ménages précaires. Sur le montant total de l'ins-

tallation, environ 3 000 € d'investissements resteront à la charge du ménage, pour un chauffage solaire qui sera rentabilisé en l'espace de trois ans. Un chauffage solaire permet alors de gagner en pouvoir d'achat, et ce dès la première année : l'économie financière générée peut même être supérieure au remboursement des mensualités de remboursement de l'emprunt.

### Quelles solutions pour quels besoins ?

Il est possible de fournir du chauffage et de l'eau chaude, ou uniquement de l'eau chaude.

#### Le chauffage solaire

Le chauffage solaire répond aux besoins de chauffage et d'eau chaude. Il présente l'avantage de couvrir une plus grande partie des besoins en chaleur et celui d'afficher une rentabilité jusqu'à deux fois supérieure à celle de la seule production d'eau chaude solaire. En effet, il cumule une meilleure production d'énergie par m<sup>2</sup> de panneaux (avantage lié à la basse température) et un prix de pose au m<sup>2</sup> des plus bas (une baisse qui s'accroît avec la surface). Il requiert par contre de disposer de plus de place pour la chaufferie, pour installer les panneaux et est soumis à de plus fortes contraintes techniques (une orientation des panneaux de +/- 45° par rapport au sud ainsi qu'une inclinaison se situant entre 26 et 90°).

#### L'eau chaude solaire

La fourniture de la seule eau chaude solaire est une solution intéressante quand il n'est pas possible d'installer un chauffage solaire ou lorsque les besoins en eau chaude sont importants. Pour mémoire : plus la surface des capteurs est importante, et plus le prix de la pose au m<sup>2</sup> baisse.

Mais il convient d'observer que même si la mise en place d'une installation solaire thermique de taille  $\geq 10$  m<sup>2</sup> est contrainte par la place disponible,

celle-ci s'avère toujours un investissement intéressant : en effet, une installation sous dimensionnée voit sa productivité/capteur augmentée, sa rentabilité reste donc excellente.

## Quel montant d'économies est-il possible d'atteindre ?

### Configuration eau chaude solaire

Avec un dimensionnement standard, il est courant d'atteindre 60 % d'économies. Il est même envisageable d'atteindre des taux d'économies supérieurs à 90 % lorsqu'il est possible d'incliner les panneaux solaires à 60°, d'augmenter la surface de ces panneaux et le volume du ballon d'eau chaude.

### Configuration chauffage solaire

Il existe deux technologies : l'hydro-accumulation et le solaire direct.

L'hydro-accumulation repose sur le transfert de la chaleur des panneaux vers un ballon de stockage. La chaleur accumulée est ensuite véhiculée via des circulateurs à destination des émetteurs de chaleur intégrés au plancher ou des radiateurs. L'économie classique enregistrée en rénovation varie entre 20 et 35 % de la consommation totale chauffage/eau chaude ; elle peut aller jusqu'à 50 % dans les habitations bien isolées (voir la Figure 2 ci-après).

La seconde technologie – le chauffage solaire direct – permet de transférer la chaleur captée par les panneaux directement dans les émetteurs de chaleur : planchers chauffants, radiateurs, etc., et ce sans passer par un ballon ou un échangeur. C'est une technologie dite à

rendement optimal, puisqu'elle s'affranchit des pertes de chaleur liées à l'utilisation de ballons ou d'échangeurs. La chaleur peut néanmoins être stockée dans des ballons pour offrir plus d'autonomie. L'économie classique réalisée en rénovation varie entre 40 et 50 % de la consommation totale chauffage/eau chaude ; elle peut même s'étendre jusqu'à 65 % dans les habitations bien isolées (voir la Figure 3 ci-après).

## Jusqu'à quel niveau d'économie peut-on espérer arriver en faisant le choix du chauffage solaire en matière de rénovation ?

En équipant une habitation de panneaux solaires (inclinés à 60°) équivalant à 20 % de sa surface habitable et d'un ballon d'un volume d'environ 25 l/m<sup>2</sup>habitable, il est possible d'aller jusqu'à 75 % d'économie en configuration solaire direct.

## Comment sont pilotés les différentes parties d'une installation solaire : appoint(s), solaire, émetteur(s) ?

### Technologie hydro-accumulation

Cette technologie repose très majoritairement sur deux dispositifs de régulation et de diffusion de l'eau. Un pour gérer le dispositif de production de l'énergie solaire et un autre pour la gestion de la chaudière. Lorsque la température de l'eau du ballon solaire est plus élevée que celle venant en retour des émetteurs, la vanne V3V bascule et l'énergie solaire est mobilisée pour préchauffer l'eau venant en retour des émetteurs de chaleur.

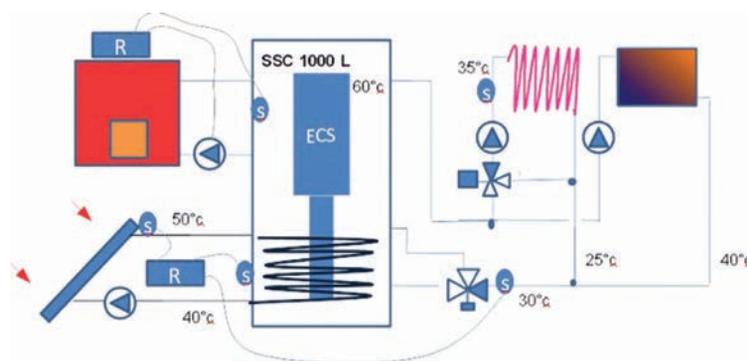


Figure 2 : Schéma de principe de l'hydro-accumulation – Source : SolisArt.

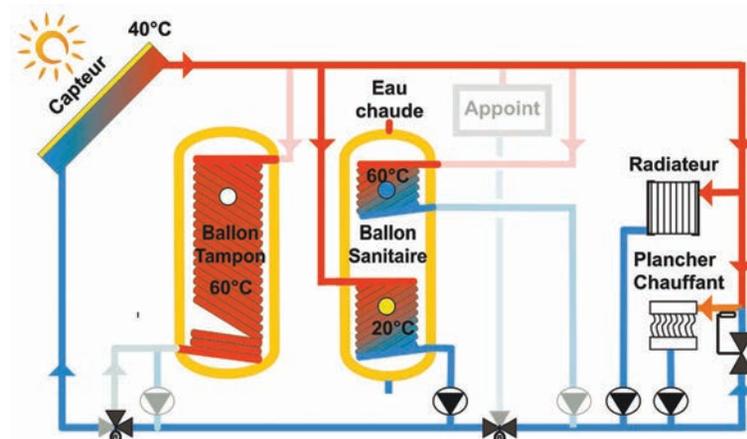


Figure 3 : Schéma de principe du solaire direct – Source : SolisArt.

### Technologie solaire direct

Il y a un seul dispositif de régulation électronique pour gérer l'ensemble du système de chauffage. Cette régulation électronique permet d'anticiper sur le plan météorologique et d'accroître ainsi les économies d'énergie. De même, un autodiagnostic est possible, ainsi qu'un suivi et un contrôle à distance : cela permet un meilleur fonctionnement de l'installation dans le temps, et facilite le travail d'entretien du chauffagiste (gain de temps et donc d'argent), qui peut procéder à une analyse automatisée et intervenir à distance pour modifier la vitesse du circulateur ou les paramètres de la loi d'eau (modification de la température de l'eau de chauffage en fonction de la température extérieure).

### Est-il possible de rendre autonome une habitation en recourant au seul chauffage solaire ?

Sur la base du même dimensionnement que précisé précédemment (surface en panneaux solaires (inclinés à 60°) équivalant à 20 % de la surface habitable et un ballon d'un volume d'environ 25 l/m<sup>2</sup> habitable), il est possible de rendre complètement autonome une habitation bien isolée. Il n'y a alors plus besoin du recours à une chaudière ou à une PAC en appoint, et donc plus de frais de maintenance associés. Une simple résistance électrique apporte une sécurité pour faire face aux éventuels caprices de la météo.

Les avantages du chauffage solaire autonome sont nombreux : une facture de chauffage et d'eau chaude  $\leq 0,5$  €/m<sup>2</sup>, pas besoin de chaudière, pas de risque de rupture d'approvisionnement en énergie. Et tout cela pour un budget similaire à celui d'une PAC géother-

mique. Sur ce point, j'invite le lecteur à se reporter à un article de 14 pages de l'AQC intitulé « La maison qui ne fume pas », dans lequel elle développe les avantages d'une maison autonome solaire<sup>(6)</sup>.

Un autre avantage mérite également d'être souligné : un chauffage solaire autonome thermiquement peut facilement être rendu électriquement autonome. En effet, sa consommation est similaire à celle d'une ampoule électrique. La maison peut être électriquement sécurisée en cas de *blackout* grâce à un panneau photovoltaïque et une petite batterie.

La Figure 4 ci-après restitue le fonctionnement énergétique d'une habitation dotée d'une installation solaire thermique au cours du mois de janvier 2022. Cette habitation aura consommée 20 € d'électricité en décembre et est autonome depuis janvier. La température ambiante a été supérieure à 20°C en dépit de températures extérieures négatives. La température de l'eau chaude est restée supérieure à 40°C, tandis que celle du ballon tampon (voir le tracé blanc) est montée jusqu'à 80°C.

### Durabilité et recyclabilité ?

Les panneaux solaires thermiques ont une durée de vie de quarante ans : il n'y a pas de pièces mécaniques en mouvement et donc pas d'usure de celles-ci ; il n'y a pas de métaux lourds ; le verre, le cuivre et l'aluminium qui les constituent sont recyclables à l'infini.

<sup>(6)</sup> AQC, « La maison qui ne fume pas », *Qualité Construction*, n°183, novembre-décembre 2020, <https://www.solisart.fr/autonomie-solaire-qualite-construction/>

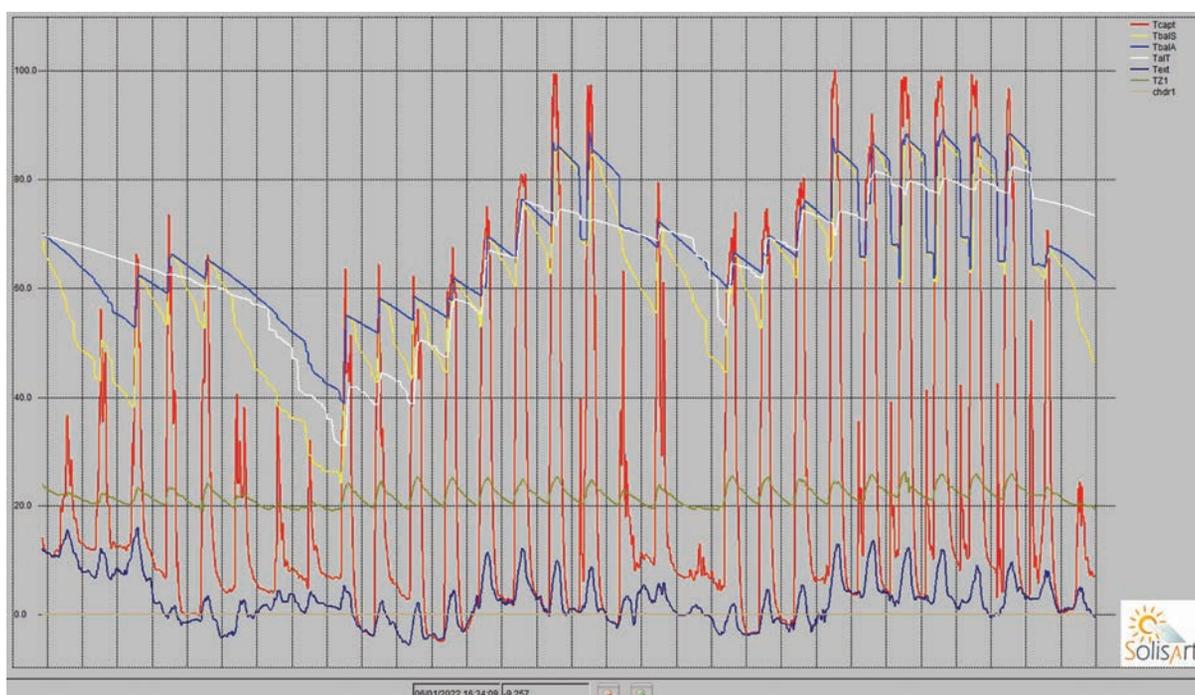


Figure 4 – Source : Heitz, janvier 2022.

## Comment va évoluer le solaire thermique ?

Le solaire thermique est rentable, durable et recyclable. Il repose sur une énergie inépuisable et gratuite. Il préserve notre pouvoir d'achat, notre indépendance énergétique, la qualité de notre air et notre planète. Il est la solution idéale en matière de création d'emplois locaux et d'amélioration de notre balance commerciale. Il est un vecteur important dans la lutte contre la

précarité énergétique. Nombre de ces avantages sont méconnus actuellement. Mais le solaire thermique est amené à se développer porté par l'augmentation du prix des énergies, la raréfaction de celles-ci et la nécessité de préserver notre planète. Pour moi, le solaire thermique, c'est l'avenir !

