



LE CHAUFFE-EAU SOLAIRE

Le Soleil, source d'énergie propre et inépuisable

1 INTRODUCTION

Le chauffe-eau solaire (CES) produit de l'eau chaude en utilisant comme source d'énergie la lumière du soleil. Grâce à lui, un ménage bruxellois peut couvrir entre 30 et 80% de ses besoins en énergie pour la production d'eau chaude sanitaire (cuisine, salle de bain,...).

Performante, la technologie utilisée a atteint sa maturité. Le matériel est fiable et a une durée de vie d'au moins 25 ans. Les capteurs solaires thermiques peuvent aussi bien être installés sur des habitations déjà existantes que sur de nouvelles constructions.

Plus de 3 millions de m² de capteurs solaires étaient déjà installés¹ en Europe en juillet 2006 et pas uniquement dans les pays méditerranéens ! L'Allemagne et les pays scandinaves en sont très équipés alors qu'ils connaissent un climat équivalent au nôtre.

Notez qu'au 1^{er} janvier 2007, près de 855 ménages ont déjà franchi le pas d'utiliser un chauffe-eau solaire en Région de Bruxelles-Capitale.

2 LUMIERE DU SOLEIL

La source qu'utilise le chauffe-eau solaire est la lumière du soleil (et non la chaleur), énergie gratuite et inépuisable.

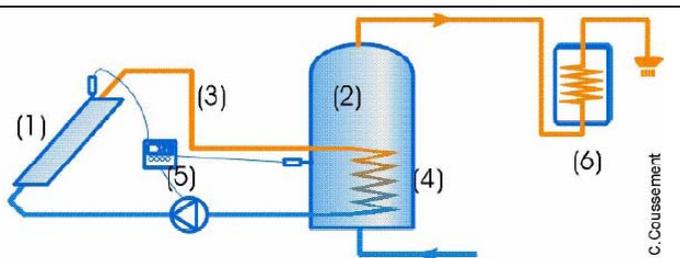
En Belgique, l'ensoleillement annuel d'un mètre carré de toiture équivaut énergétiquement à 100 litres de mazout ou 100 m³ de gaz naturel, c'est-à-dire environ 1.000 kWh ! L'ensoleillement varie en fonction du lieu, des conditions météorologiques et des saisons.

Mais le soleil ne doit pas nécessairement rayonner directement sur le capteur solaire pour que celui-ci fournisse de la chaleur. Le rayonnement diffus, c'est-à-dire celui qui passe à travers les nuages, suffit à chauffer l'eau de quelques degrés. C'est d'autant plus fort que la couverture nuageuse est faible.

3 FONCTIONNEMENT DU CHAUFFE-EAU SOLAIRE (CES)

Les chauffe-eau solaires actuels offrent un confort comparable à une installation de chauffage sanitaire classique. Un CES est essentiellement composé des éléments suivants :

1. le capteur solaire thermique
2. le réservoir de stockage
3. le circuit primaire
4. l'échangeur de chaleur
5. les accessoires (circulateur ou pompe, régulation)
6. le chauffage d'appoint



¹ Chiffres 2006 selon le baromètre solaire thermique EurObserv'ER et l'ESTIF



3.1 CAPTEUR : COEUR DU CHAUFFE-EAU SOLAIRE

Le capteur (1) est la partie visible de l'installation. Il se place généralement en toiture mais peut aussi être installé en auvent, en façade ou dans le jardin. Sa dimension dépend de la quantité d'eau à chauffer, et donc du nombre d'habitants qui utilisent de l'eau chaude dans le bâtiment.

Il renferme l'**absorbeur**, généralement en cuivre, qui absorbe le rayonnement solaire et le transmet au fluide caloporteur (= transporteur de chaleur) qui le traverse.

Il existe deux grandes familles de capteurs solaires thermiques : les capteurs plans vitrés et les capteurs tubulaires.

Les capteurs plans vitrés, ressemblant à de grandes fenêtres de toit, ont l'absorbeur placé dans un caisson métallique recouvert d'une vitre. L'isolant du caisson métallique et la vitre permettent un effet de serre qui maintient la chaleur de l'absorbeur.

Les capteurs tubulaires, quant à eux, ont l'absorbeur enfermé dans de longues bouteilles de verre sous vide placées côte à côte. Le vide d'air sert d'isolant thermique et le rend moins dépendant des fluctuations de la température extérieure.

Ainsi, en hiver, le capteur tubulaire bénéficie d'une production sensiblement supérieure au capteur plan. Il est plus efficace lorsqu'il fait froid et donc recommandé s'il vient en soutien au chauffage. En été, par contre, les rendements sont similaires. Il faut noter que le capteur tubulaire est aussi plus cher que le capteur plan.



Capteur plan



Capteur tubulaire

3.2 CIRCUIT EN BOUCLE : TRANSFERT DE LA CHALEUR DU CAPTEUR AU RESERVOIR

Après quelques instants passés au soleil, la température du capteur augmente. Cette chaleur, est transférée au fluide caloporteur (généralement de l'eau glycolée), puis acheminée vers **le ballon de stockage (2)** sous l'action d'un **circulateur (5)**. Dans ce ballon, le fluide passe dans un **serpentin (4)** afin de transmettre sa chaleur à l'eau par simple contact.

Après avoir transmis sa chaleur, le fluide caloporteur retourne au capteur où il se réchauffe à nouveau et revient ensuite vers le réservoir de stockage pour fournir l'énergie supplémentaire que le soleil lui aura ainsi donnée et ainsi de suite. Le liquide caloporteur effectue donc une boucle, c'est-à-dire un circuit fermé.

Il faut savoir qu'il existe deux types de circuits : les systèmes à pression et ceux à vidange. Si le système à vidange se protège du gel et de la surchauffe par le biais de l'évacuation du fluide caloporteur en cas d'inactivité, le système à pression permet, quant à lui, d'atteindre une fiabilité comparable grâce à l'ajout d'antigel et de plusieurs accessoires (vase d'expansion, dispositif de remplissage, clapet anti-retour,...).

Dans les deux cas, ils nécessitent d'être installés par des personnes averties.

3.3 LE BALLON : LIEU DE STOCKAGE DE L'ENERGIE

Le réservoir ou **ballon de stockage (2)** contient une quantité d'eau suffisante au confort du ménage (1 à 2 fois la consommation journalière du ménage). Le serpentin échangeur de chaleur est toujours placé dans le bas du réservoir. L'eau sanitaire qu'il chauffe migre naturellement vers le haut du ballon. Afin d'optimiser ce processus et permettre une bonne stratification, il est essentiel que le ballon soit placé verticalement. Il doit également être très bien isolé, afin de conserver au mieux les calories (quantité de chaleur) captées. Une isolation renforcée d'au moins 7 cm est conseillée.

Le ballon est en acier émaillé ou en acier inoxydable.

- Un ballon en acier émaillé (double émaillage) étant sujet à corrosion, il est équipé d'un dispositif de protection qui permet d'éviter la corrosion. Ce dispositif doit être contrôlé chaque année.
- Un ballon en acier inoxydable (inox 316 titane) ne nécessite aucun entretien mais coûte environ deux fois plus cher qu'un ballon en acier émaillé.

Le réservoir est idéalement placé à proximité du capteur ou à proximité du chauffage d'appoint. L'installateur estimera la localisation qui nécessitera le moins de travaux et le moins de pertes de chaleur. En effet, au plus la distance entre le capteur et le ballon de stockage est grande, au plus il y aura des pertes de chaleur. Cette perte sera fortement réduite par une bonne isolation des tuyaux.

3.4 SYSTEME D'APPOINT : GARANTIE D'UNE EAU CHAUDE EN TOUTE SAISON

En Belgique, pour assurer le confort d'avoir de l'eau chaude à tout moment et en quantité suffisante, le CES s'accompagne d'un **système d'appoint (6)**. En effet, si la durée d'ensoleillement est réduite, le chauffe-eau solaire préchauffe l'eau sans atteindre les 50°C attendus. C'est souvent le cas en hiver ou en cas de grandes demandes d'eau chaude sanitaire. Le chauffe-eau solaire est alors complété par un système d'appoint qui fournit la chaleur supplémentaire nécessaire. Il peut fonctionner avec tous les systèmes traditionnels de chauffage de l'eau, que leur source soit l'électricité, le gaz, le mazout ou même le bois.

Chaudière au gaz (classique, haut rendement ou à condensation), au mazout ou au bois

Avec une chaudière au gaz, au mazout ou au bois, deux solutions sont possibles :

- Remplacer l'ancien stockage d'eau de la chaudière par un réservoir alimenté en chaleur à la fois par le capteur solaire et la chaudière.
- Placer un réservoir solaire avant celui de la chaudière. L'eau chaude, préchauffée par le soleil, est alors portée à température voulue par la chaudière, uniquement si cela s'avère nécessaire.

Généralement, sur le plan énergétique, la première solution est à privilégier.

Système instantané au gaz

Si on utilise un système instantané au gaz (chauffe-eau mural), il faut s'assurer qu'il accepte de l'eau préchauffée en entrée. On parle alors de système thermo-modulant. Si le chauffe-eau n'est pas thermo-modulant, il faudra le remplacer.

Système électrique

Même si ce n'est pas conseillé au niveau environnemental et financier, il est également possible de fournir le surplus de chaleur à l'aide d'une résistance électrique placée dans la partie supérieure du ballon de stockage. Le système est régulé automatiquement c'est-à-dire qu'il enclenche la résistance uniquement dans le cas où l'eau n'a pas atteint la température souhaitée. Cette régulation est programmée par l'installateur pour convenir au mieux aux besoins des utilisateurs.

Dans tous les cas, les installateurs vous conseilleront la solution la plus adéquate.



4 CHAUFFAGE SOLAIRE OU SYSTEMES COMBINES

En plus du chauffage de l'eau sanitaire, un système solaire peut aussi servir au chauffage de votre habitation. On parle alors de systèmes combinés ou de chauffage solaire. Ce système nécessite une plus grande surface de capteurs (10 à 30 m²) et un ballon de stockage de 1.000 à 3.000l.

Avec un système de régulation plus complet et adapté à votre chaudière, le chauffage solaire vous permettra d'économiser jusqu'à 80% de l'énergie nécessaire pour l'eau chaude et de 20 à 50 % de l'énergie pour le chauffage.

Quant on sait que l'énergie dépensée pour réchauffer votre habitation avoisine les 70% de la dépense totale d'énergie (hors transport), il paraît évident que, outre une bonne isolation, le chauffage solaire peut constituer une solution intéressante à privilégier en cas de chauffage basse température (par les murs, sols ou radiateurs surdimensionnés).

5 EN REGION DE BRUXELLES-CAPITALE

Plus de 2.500 m² de capteurs solaires ont déjà été placés en Région de Bruxelles-Capitale (fin 2006). Plus de la moitié concerne de grandes installations telles que des logements collectifs, ou des centres sportifs. Près de 855 particuliers ont également déjà installé un chauffe-eau solaire d'environ 4 à 7 m² dans leur habitation. Le coût moyen de l'installation est d'environ 6.000 € (**sans les primes disponibles** – Voir fiche « La rentabilité des énergies renouvelables »).

Ce coût va de 10.000 à 25.000 € pour le chauffage solaire.

Notez qu'il est aussi possible d'installer et de fabriquer soi-même un chauffe-eau solaire en suivant une formation auprès des Ateliers de la rue Voot.

5.1 APPORT ENERGETIQUE

En Région de Bruxelles-Capitale, un chauffe-eau solaire couvre **jusqu'à 70% des besoins en eau chaude d'un ménage moyen sur une période de 1 an**. Cela représente une économie annuelle de 200 à 400 litres de mazout ou de m³ de gaz naturel, c'est-à-dire de 2.000 à 4.000 kWh/an. Le système permet également de limiter l'émission de plusieurs centaines de kg de CO₂ dans l'atmosphère.

Afin de connaître la quantité d'énergie fournie par le chauffe-eau solaire, il est vivement conseillé d'installer un calorimètre sur le système. Certaines marques le placent d'ailleurs de série. Ce type d'appareil vous permettra par ailleurs de contrôler le bon fonctionnement de votre système solaire et de mieux en connaître l'apport.

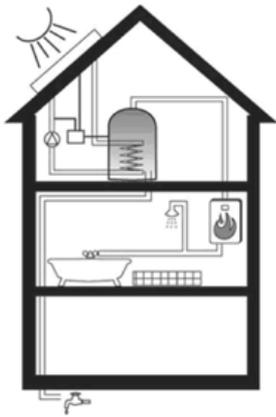
5.2 INSTALLATION D'UN CHAUFFE-EAU SOLAIRE

Rénovation ou nouvelle construction?

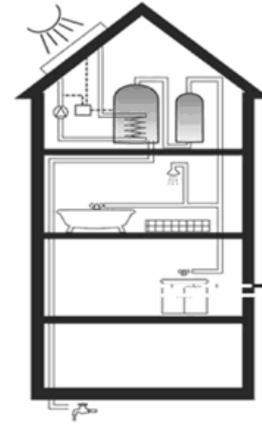
Un chauffe-eau solaire n'est pas réservé aux nouvelles constructions. Il est aussi envisageable pour les bâtiments existants.

Les capteurs solaires s'intègrent généralement dans la toiture comme on le fait pour une fenêtre de toit ou bien s'installent avec un système d'attaches appropriées sur la toiture ou en façade.

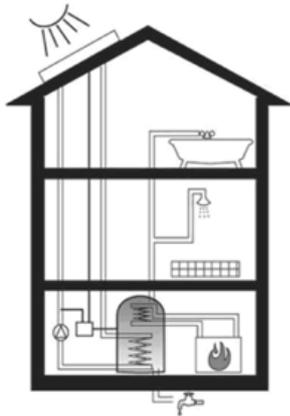
La configuration des lieux, comme le montre les différents exemples d'implantations ci-après, engendrera des coûts d'installation variables.



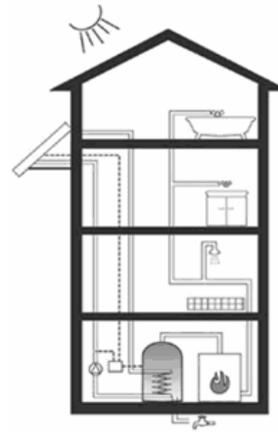
- + Distance panneaux – boiler minimisée
- + Chauffage d'appoint au gaz thermo-modulant consomme peu.



- + Distance panneaux – boiler minimisée
- L'utilisation du boiler existant comme appoint augmente fortement la surface de déperdition thermique



- Distance panneaux – boiler importante donc surcoût
- + Utilisation d'un échangeur intégré dans le boiler solaire alimenté par la chaudière

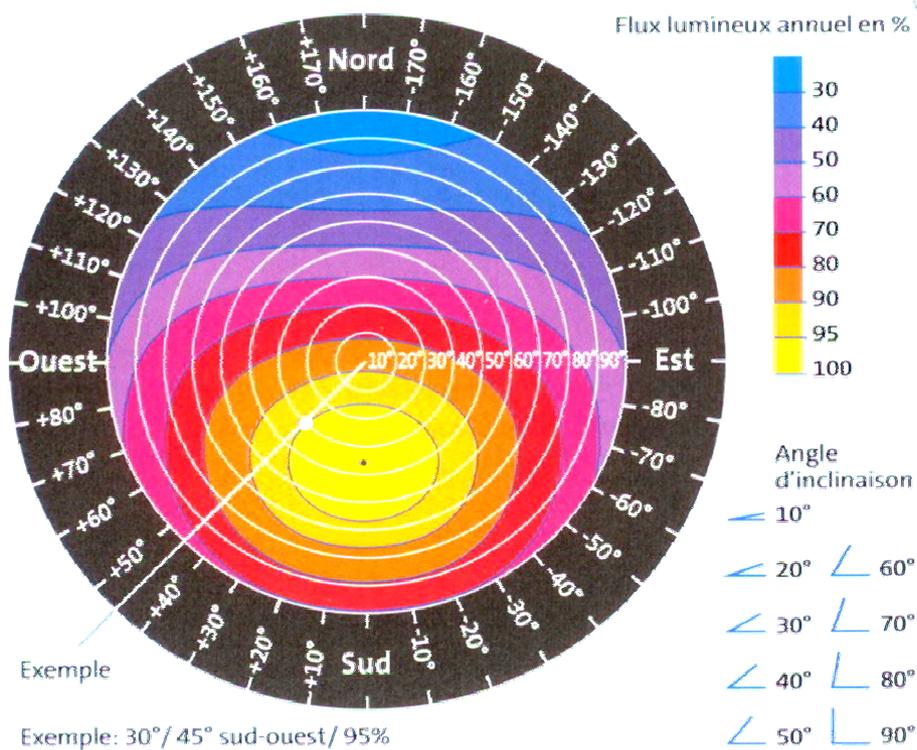


- Distance panneaux – boiler importante donc surcoût
- L'utilisation du réservoir de la chaudière existante comme appoint augmente fortement la surface de déperdition thermique sauf s'il s'agit d'une chaudière mixte qui ne stocke pas d'eau.
- Panneaux en auvent : permis d'urbanisme nécessaire

Quelle surface, quelle orientation et quelle inclinaison?

Pour répondre efficacement aux besoins d'un ménage moyen (2 à 3 personnes), l'installation nécessite au moins 4 m² de surface de toiture sans ombrage à proximité (arbres, murs mitoyens, cheminées), orientée entre l'est et l'ouest. Si une orientation plein sud permet de capter le maximum d'énergie, une situation plein est ou plein ouest n'engendre qu'une diminution de production de 20%. En cas d'orientation sud-est ou sud-ouest, la perte passe à 5%. L'inclinaison idéale est quant à elle de 40°. Une inclinaison à 60° augmentera l'apport en hiver, mais diminuera l'apport en été. Dans ce cas, l'orientation vers le sud est primordiale





Faut-il un permis d'urbanisme?

Un permis n'est plus nécessaire si les panneaux solaires ou photovoltaïques ne sont pas visibles de l'espace public ou, s'ils sont placés en toiture pour autant qu'ils soient incorporés dans le plan de la toiture ou fixés sur la toiture parallèlement au plan de celle-ci, sans présenter de saillie de plus de 30 cm ni de débordement par rapport aux limites de la toiture.

Le permis d'urbanisme reste nécessaire dans les autres cas et/ou si :

1. votre bâtiment est classé ou se trouve dans un périmètre de protection ;
2. les travaux impliquent une dérogation au plan d'affectation du sol; au règlement d'urbanisme ou à un permis de lotir.

5.3 LES AIDES FINANCIERES

L'installation d'un chauffe-eau solaire est soutenue par l'attribution de primes et de réductions d'impôts. Ces aides financières régionales, fédérales et communales peuvent être cumulées.

Voici les montants de ces aides en 2009 :

- **Régional (Bruxelles-Capitale) : 50%** des coûts de fourniture et d'installation avec un maximum de 3.000 € par logement en cas d'installation de chauffage de l'eau sanitaire, et un maximum de 6.000 € par logement en cas d'installation de chauffage de l'eau sanitaire et d'appoint pour le chauffage central des locaux.
- **Fédéral** : Réduction d'impôt couvrant 40% des frais d'achat et d'installation. Plafond maximum de 3.600 € (Pour plus d'informations précises : www.energie.mineco.fgov.be).
- **Communal** : Prime variable variant de 250 à 500 €, accordée par les communes Anderlecht, Berchem-st-Agathe, Bruxelles, Evere, Etterbeek, Koekelberg, Ganshoren, Ixelles, Woluwe-St-Lambert et Uccle.

Pour plus d'informations sur le cout et la rentabilité du chauffe-eau solaire :

➔ **VOIR INFO FICHE SUR LA RENTABILITE DES ENERGIES RENOUVELABLES (LINK)**

5.4 CHOIX DE L'INSTALLATEUR

Pour vous aider dans vos démarches, une **liste des installateurs** et des fournisseurs de chauffe-eau solaire actifs en Région de Bruxelles-Capitale mentionne, pour chaque installateur, ses coordonnées ainsi que divers commentaires. Vous pouvez vous procurer ces listes sur le site de Bruxelles Environnement > particuliers > énergie > les énergies renouvelables, c'est quoi > publications.

6 LE CHAUFFE-EAU SOLAIRE EN BREF

- ☺ Économie de combustibles fossiles et donc économies financières pour l'utilisateur et stabilité des prix de la production d'eau chaude
- ☺ Aides financières communales, régionales et fédérales
- ☺ Réduction des émissions de gaz à effet de serre et donc de la pollution atmosphérique (150 à 400 kg de CO₂/m²/an)
- ☺ Convient à tous types d'habitation
- ☺ Augmentation de la durée de vie de la chaudière car son utilisation est réduite.

- ⊗ Investissement de départ (**mais remboursement conséquent grâce aux primes et réduction d'impôts**)
- ⊗ Contraintes d'orientation des capteurs entre l'est et l'ouest, mais attention à l'ombrage des toitures !

7 PLUS D'INFOS

7.1 FICHES

- **Fiche sur la rentabilité des Energies Renouvelables**
Cette fiche vous permettra d'estimer le temps de retour de l'installation et le prix du kWh solaire.
- **Fiche prime énergie**
Cette fiche contient une description des primes

7.2 ACTEURS

Bruxelles Environnement - IBGE
Service Info Environnement
www.bruxellesenvironnement.be
 Tél. : 02/ 775 75 75

L'ABEA, l'Agence bruxelloise de l'énergie
www.curbain.be
 Tél. : 02/ 512 86 19

APERe Asbl
Point info Energies Renouvelables
www.bruxelles-renouvelable.be
 Tél. : 02/ 218 78 99
bruinfo@apere.org

Service public fédéral des Finances
www.energie.mineco.fgov.be
 Tél.: 02/ 201.26.64

Ateliers de la Rue Voot
<http://www.voot.be/>
 Tel : 02/762 48 93

