



© Mike Baird, Creative Commons.

PRÉCHAUFFER L'AIR NEUF DE LA MAISON AVEC UN PANNEAU CHAUFFE-AIR SOLAIRE

Chauffer sa maison avec le solaire thermique est peu rentable au Québec. Mais la préchauffer est une bonne idée !

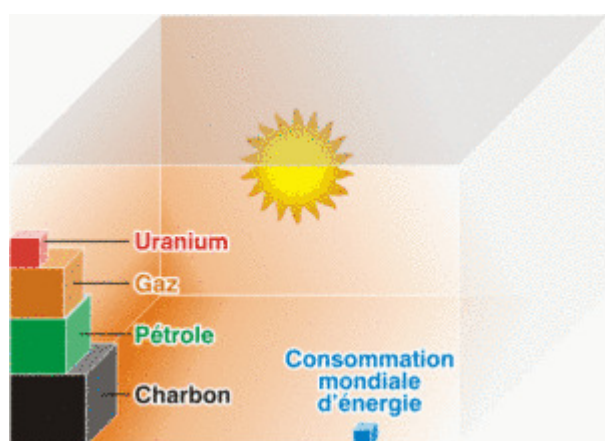


Écohabitation 12 novembre 2012 16:33

Le préchauffage de l'air nécessite beaucoup moins d'infrastructure et d'appareils qu'un système de chauffage solaire (via le chauffage de l'eau) qui suffirait à chauffer intégralement la maison.

Le panneau solaire aérothermique, moins connu que le panneau chauffe-eau, est l'outil nécessaire au préchauffage. Ce système peut tout à fait être bricolé à la maison.

La ressource : le soleil



Irradiation solaire annuelle et ressources connues d'énergie par rapport à la consommation énergétique mondiale annuelle © J. Flémal - Architecture et Climat - UCL

Le soleil est un immense réacteur thermonucléaire, distant de 150 millions de kilomètres où l'hydrogène fusionne en hélium. C'est assurément notre plus grande source d'énergie ; d'ailleurs presque toutes les autres énergies ont pour source cette immense réaction nucléaire : l'énergie cinétique des vents, la géothermie, la photosynthèse et toutes les pétroleries et autres charbonneries qui en découlent.

Le flux énergétique solaire annuel frappant la surface de la Terre (flux solaire au niveau de la mer), vaut donc 65 000 Gtep (754 millions de TWh), **environ 6 500 fois la consommation mondiale** actuelle d'énergie primaire. Le problème de l'énergie solaire c'est que même si elle est énorme, elle reste très diluée sur toute la surface du globe.

L'ensoleillement très favorable du Québec

La ressource au solaire au Québec est particulièrement avantageuse car l'ensoleillement hivernal est important. Voici une comparaison entre le Québec et quelques pays :

Localisation	DCJC	RSG
Japon	2031	488
Allemagne (Berlin)	2814	239
États-Unis	3361	885
Norvège	4025	257
Québec		
▪ Sherbrooke	4124	545
▪ Montréal	4179	525
▪ Saint-Hubert	4189	627
▪ Québec	4451	600
▪ Rivière-du-Loup	4649	581
▪ Baie-Comeau	4723	623

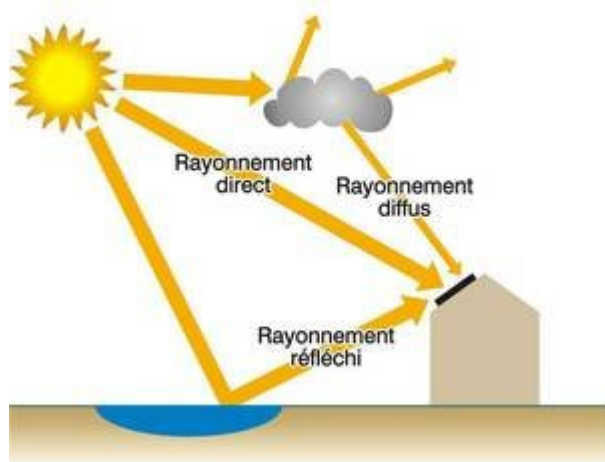
▪ Sainte-Agathe	4746	625
▪ Sept-Îles	4935	620

DCJC signifie **Degrés Celsius Jours de Chauffage** (plus communément appelé **degrés-jours de chauffage**), base 20°C. Ce nombre représente le climat : plus le nombre est élevé plus les hivers sont froids et les besoins de chauffage importants.

RSG signifie **Rayonnement Solaire Global**, en kWh/m². Ce nombre indique le potentiel du chauffage solaire passif des locaux et de l'éclairage naturel l'hiver.

On peut constater que l'ensoleillement hivernal au Québec est important par rapport à d'autres pays. La ressource solaire hivernale de Montréal est plus du double de celle de Berlin, capitale d'un des pays leaders en énergie solaire !

Qu'est-ce que le rayonnement solaire global ?

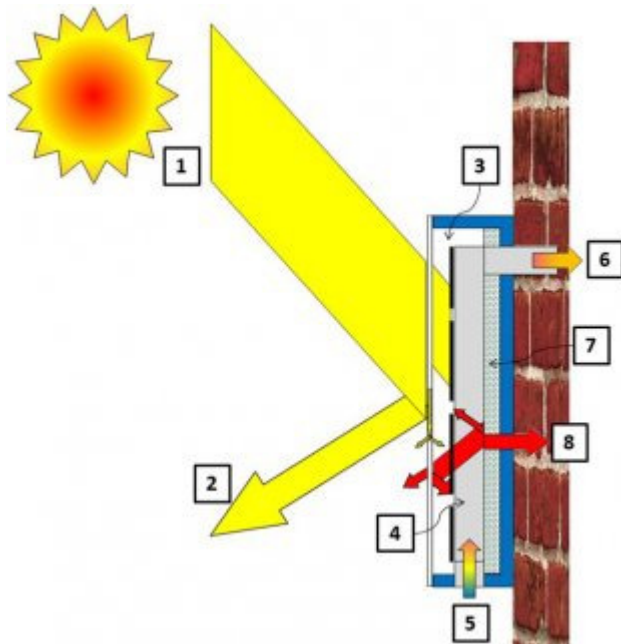


Composition du rayonnement solaire global © J. Flémal - Architecture et Climat - UCL

Le **rayonnement solaire global**, aussi appelé **irradiation solaire incidente**, n'est autre que l'énergie solaire reçu par une surface (dans notre cas un panneau). Ce rayonnement a trois composantes :

- **L'ensoleillement direct**, il s'agit du rayonnement lumineux provenant directement du soleil. Cette composante est nulle en cas de mauvais temps (nuages) ou s'il y a un obstacle direct entre le soleil et le capteur ;
- **L'ensoleillement diffus**, il s'agit des rayonnements émis par la voûte céleste, les nuages. Cette part peut être très importante par temps couvert ;
- **L'ensoleillement réfléchi**, il s'agit des rayonnements réfléchis par l'environnement immédiat du capteur. Cette composante peut être très importante dans nos contrées en hiver grâce à la neige qui réfléchit 75 à 90% de la lumière !

Le panneau chauffe-air



© Stéphane Braye pour Écohabitation

Cousin du panneau chauffe-eau qui est lui plus connu et répandu, le panneau chauffe-air suit le même principe mais avec un changement majeur, vous l'aurez compris : le fluide chauffé est non pas de l'eau mais directement **l'air de la maison**.

Fonctionnement du panneau chauffe-air. Les infrarouges (chaleur) sont en rouge, le rayonnement solaire en jaune. Les numéros correspondent aux explications ci-dessous.

Une partie du rayonnement solaire (1) qui arrive sur le vitrage traverse celui-ci pour atteindre l'absorbeur, une autre partie étant réfléchi (2), selon l'angle d'incidence entre le rayonnement solaire et la surface du panneau. L'absorbeur (3) s'échauffe et transmet la chaleur à l'air qui circule dans des tubes (4). L'air arrive par une ouverture en partie basse (5) et remonte vers le logement (6) par convection naturelle. Ce phénomène est dû à une différence de température entre l'air situé en partie haute du capteur et celui en partie basse.

Comme tout corps qui s'échauffe, l'absorbeur émet un rayonnement, majoritairement dans les infrarouges. Ce rayonnement est d'une part absorbé par le vitrage, d'autre part réfléchi par un film placé sur l'isolant et par le vitrage. Ce phénomène s'appelle **l'effet de serre** et permet une élévation de température importante (phénomène qu'on rencontre dans une voiture au soleil en été).

L'isolant (7) a pour fonction de limiter les déperditions thermiques vers l'extérieur. En effet, le maximum d'énergie doit être transmis à l'air. Le mur sur lequel est fixé le panneau chauffe-air profite tout de même d'une petite part de la chaleur générée (8).

L'énergie solaire captée va également dépendre de la saison, de l'heure, et bien sûr de la situation climatique.

Les améliorations possibles

L'efficacité de notre système dépendra de plusieurs facteurs :

- La localisation géographique du projet ;
- L'orientation du capteur (idéalement plein sud) ;
- La surface de capteur ;
- Les masques solaires, c'est-à-dire les ombres portées sur le capteur (arbre, bâtiment, ...) ;
- La technologie et les composants du capteur.

Cette technique nécessite également de **faire circuler de grands volumes d'air** pour être efficace, car l'air ne peut contenir que 4 fois moins de chaleur que l'eau. Cette circulation peut très bien être assurée par convection naturelle sans ajout de ventilateur. L'avantage est que le panneau chauffe-air est beaucoup plus rentable car moins dispendieux et il peut même être bricolé assez facilement.

Dans une optique d'optimisation, on peut donc implanter un ventilateur pour **forcer la circulation d'air** et améliorer les performances.

Plusieurs stratégies possibles, on peut raccorder le panneau chauffe-air à un VRC existant pour économiser le coût d'un ventilateur mais alors il faudra aussi prévoir un *by-pass* et toute une régulation (voir schéma VRC *sur la page fiche préchauffage 6*).

On peut également récupérer des vieux ventilateurs d'ordinateurs et les relier à une cellule photovoltaïque placée près du haut du capteur. Cette option a un avantage indéniable : plus besoin de régulation ! La cellule photovoltaïque n'alimentera les ventilateurs qu'en présence de soleil, c'est-à-dire quand il est judicieux de ventiler le panneau.

Pourquoi un capteur mural ou vertical ?

Les panneaux chauffe-air sont généralement verticaux ou placés sur des murs contrairement aux panneaux chauffe-eau qui sont inclinés entre 30 et 60°. La raison de cette différence vient du fait que le besoin à couvrir n'est pas le même : dans notre cas il s'agit d'une application de chauffage or :

- Le soleil est plus bas l'hiver : un mur capte donc plus facilement son rayonnement ;
- La position verticale permet également de bénéficier au mieux de l'albédo, c'est-à-dire la réflexion de la lumière du soleil sur la neige par exemple ;
- Il est beaucoup moins probable que le panneau soit recouvert de neige l'hiver par rapport à un capteur incliné.

Un **capteur vertical fournit plus d'énergie en hiver** qu'un capteur incliné, il est donc particulièrement adapté au préchauffage car **la ressource correspond aux besoins**.

