

Solar Heating Systems in Manitoba

Solar Energy

Every second, the sun generates immense amounts of energy called *solar radiation*. The energy is radiated into space as sunlight (47%), ultraviolet rays (7%) and infrared radiation or heat (46%). Only a small portion of this energy is intercepted by the earth, one part in a billion, but this amount is still enormous.

The heat that builds up in a car when it is parked in the sun, with the windows closed, is an example of solar energy. Sunlight comes in through the windows and heats up the interior of the car.

Manitoba Solar Resources

Manitoba has abundant solar energy resources. Every day the amount of direct solar energy received in Manitoba is equivalent to our total electrical requirements for 50 years.

Solar radiation can be “captured” and converted to useful energy. There are simple systems that convert solar energy into low-grade heat (temperatures below boiling point), which can be used for heating homes, swimming pools and providing hot water.

Basics of a Solar Heating System

A solar heating system consists of collectors, a storage unit, a circulation system and controls.

The key element is the solar collector. Its functions are to absorb the maximum incoming solar energy and transfer this energy to the heat transfer medium with a minimum of loss due to reflection, conduction, and re-radiation. The most popular form of heat transfer medium for solar heating systems at present is a water and anti-freeze mixture, although water and air are also commonly used. When the medium is a liquid, the storage unit can be a single stand-alone storage tank, or can also be connected to an existing conventional gas or electric hot water tank. When the medium is air, the storage unit

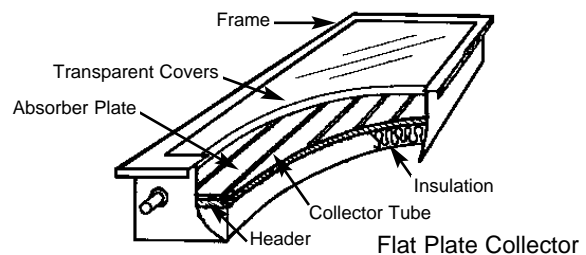
consists of an enclosed container full of rocks or other suitable material. All but the most simple types of solar heating systems have a circulation system to keep the heat-transfer medium continually moving from collector to storage unit. Except where this flow is by natural convection, a pump or fan is needed to force the heat-transfer medium on its way. A control unit, with a temperature sensor, turns the pump or fan on and off as required to maintain proper temperatures in the system.

Solar Collectors

There are several different kinds of solar collectors but the three main types are the flat plate collector, the concentrating collector and the evacuated tube collector.

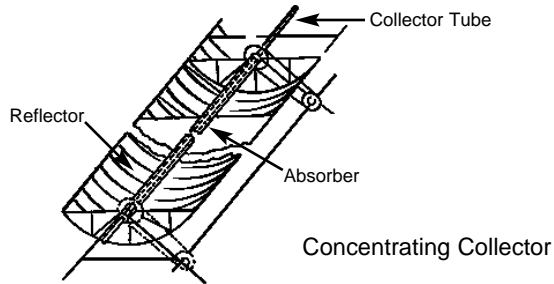
Flat-Plate Collector

This type of collector consists of one or more sheets of glass, or other clear material, called glazings, which help trap solar heat. A black, corrugated, flat or grooved plate, called an absorber plate, absorbs the trapped heat and transmits it to the heat transfer medium, which flows through a network of tubes or passages bonded to the absorber plate. Headers or manifolds attached to the tubes admit and discharge the heat transfer medium at the top and bottom of the collector and allow connection to external pipes and the storage unit. Insulation installed under the absorber plate prevents or slows down the loss of heat from the back and sides of the collector. A frame, or container that resembles a large flat box surrounds all the other components of the collector to keep them free from dust, moisture and other contaminants.



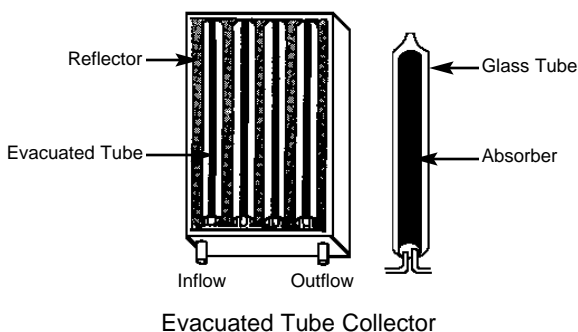
Concentrating Collector

This collector reflects and focuses the sun's energy onto an absorbing surface, thereby increasing the intensity of the solar radiation. Consequently, higher temperatures are obtained than with flat-plate collectors.



Evacuated Tube Collector

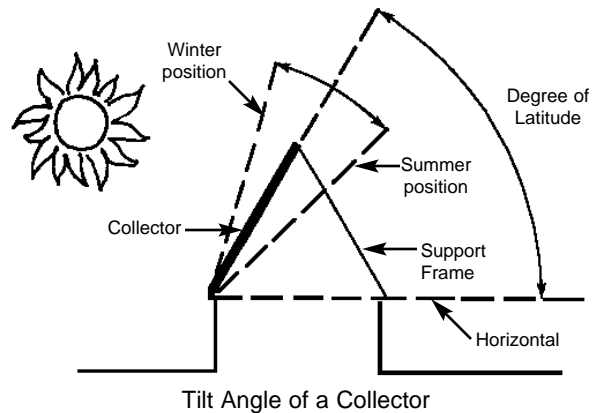
This collector consists of several individual glass tubes, each containing a black metal pipe or absorber through which the heat transfer medium passes. The space between the black absorber and the glass tube has had all the air evacuated, so that a vacuum exists between the absorber and the glass tube. Because a vacuum is such an excellent insulator, the evacuated tube loses so little heat to the air that it is able to produce higher liquid temperatures than other collectors, even in low winter temperatures.



Mounting

Solar collectors can be mounted on the ground, on the side of a building or on a building roof. Ideally they should face due south, be free of any shade and be angled or tilted so that the surface of the collector is perpendicular to the sun's rays, to ensure the maximum amount of sunlight falls on the surface of the collector.

The ideal tilt angle can be calculated by using the latitude of the location or site of the solar heating system, minus the declination or solar position of the sun. This is generally equivalent to the site latitude plus or minus 10-15 degrees. In winter, the sun is low in the sky so a higher tilt angle (latitude *plus* 10-15 degrees) should be used, but in summer, the sun is higher and a lower tilt angle (latitude *minus* 10-15 degrees) is required. The angle is not critical and can vary 10 degrees without adversely affecting the output of the system. In Manitoba, a tilt angle of approximately 65-70 degrees from the horizontal for winter operation and 35-40 degrees from the horizontal for summer operation would produce adequate performance.



Freeze protection

Solar water heaters designed for use during cold weather must be protected from freezing.

One method of freeze protection allows the water in the collector loop to automatically drain into a tank or reservoir whenever the circulating pump stops or the temperature of the water in the loop drops below a preset temperature. These types of systems are called *drainback systems*.

In another type of protection, a special non-toxic anti-freeze is used to transfer heat from the collector to the storage tank through a heat exchanger or copper coil installed in the tank. The heat exchanger keeps the anti-freeze separated from the water being heated, but allows the heat of the solar heated anti-freeze to flow into the water in the storage tank. This is commonly called a *closed loop system*. Small systems that do not use anti-freeze or heat exchangers, but heat the water directly in the collector are called *open loop systems*.

Seasonal solar water heaters, designed for use only during the spring, summer and fall, are usually protected from freezing by automatic drip valves or manual hand valves that allow the water from the collector loop and piping to flow into a drain whenever freezing conditions occur.

Solar Heating Systems

Solar heating systems can be divided into two categories, or groups. These are passive and active systems.

Passive Solar Heating Systems

Passive solar heating systems collect and store solar energy primarily by using natural heat flow processes. These systems are relatively maintenance-free because they do not use any controls, pumps, fans, sensors or other mechanical parts. Because of their simplicity, passive systems tend to be very reliable and can also cost very little to install.

A passive solar space heating system is a system that heats the inside space of a building using elements of a building such as the windows and walls to collect, store and distribute heat. In a passive space heating system, south-facing windows allow solar radiation to enter the building. This radiation warms interior surfaces. The rate of heat absorption can be increased by using dark and rough-textured surfaces.

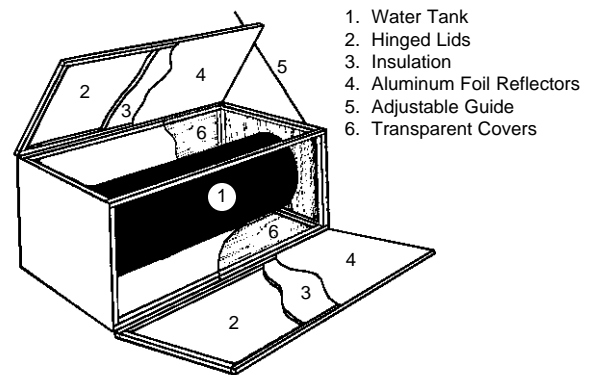
Large tanks of water or materials that have high thermal capacities, such as brick and concrete, are frequently used to build a thermal wall to increase the amount of energy that can be stored. Thermal walls are at least 20 cm. (8 in.) thick. Generally, the thicker the wall, the less the indoor temperature fluctuates.

When planning a passive solar heating system, take care that the foundation and all supports under the thermal storage system are reinforced to hold up the extra-heavy loads. Overheating problems can be corrected by installing an insulated shutter or blind to block the unwanted solar radiation.

Many homes being built today have high levels of insulation in the walls and high-performance windows on the south side of the home to take advantage of passive solar heat. Very few have a thermal wall installed, because of the added costs involved.

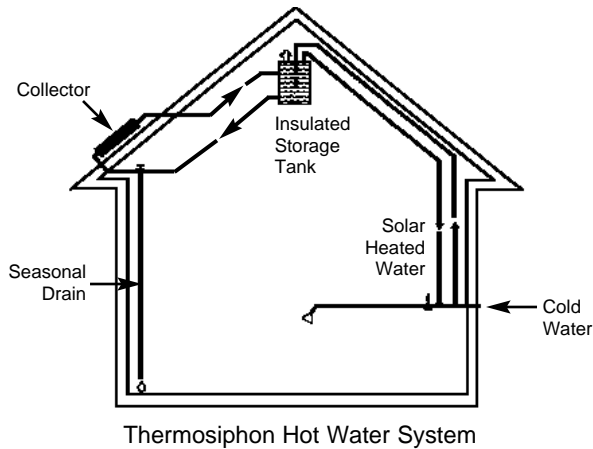
Passive solar hot water systems use the natural convection of solar-heated water to create circulation (warm water is lighter and rises, cold water is heavier and falls to take its place). The two most common types of passive solar hot water systems are called integral collector/storage (ICS) systems and thermosiphon systems.

ICS systems, also called batch or breadbox water heaters, combine the collector and storage tank into one unit. The collector/storage tank is painted flat black and insulated on the bottom, back and sides. The sun shines into the collector and strikes the storage tank, directly heating the water. The large thermal mass of the water, plus a removable or hinged insulated cover for the top and front of the tank, help to reduce heat loss and prevent the stored water from freezing. To improve the performance of the unit, aluminum foil reflectors and a sheet of glass or some other transparent material can be added to the south-facing top, and front. The simplest type of ICS system is a black plastic water bag hung in the sun. This type of system will heat water during the day for use in the evening for a shower or washing.



ICS System

A thermosiphon system uses a separate storage tank located above the collector. Liquid in the collector is warmed by solar radiation and rises naturally above the collector to the storage tank. The cooler liquid in the storage tank sinks to the bottom of the storage tank and flows by gravity back into the solar collector, where it is heated by the sun and rises to the storage tank once again. As long as the sun is shining, the liquid will continue to heat up until the maximum working temperature of the system is reached. It is not uncommon to get temperatures as high as 65°C (150° F) in the storage tank.

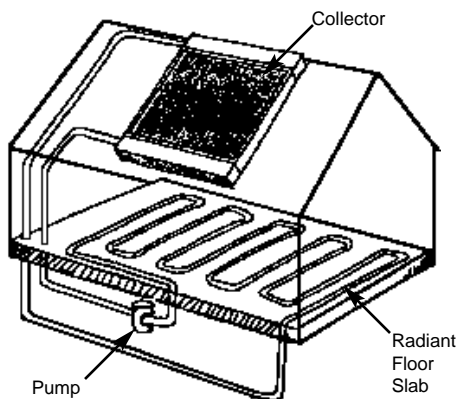


Active Solar Heating Systems

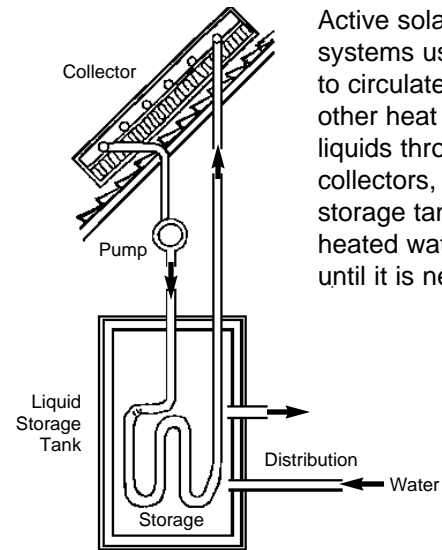
A solar heating system that moves heated air with a fan or a heated liquid using a pump is known as an *active solar heating system*.

One form of active solar space heating system uses a fan to move air from the collectors (where it is heated by the sun) to a storage unit (usually an enclosed bin full of rocks) until it is needed.

Another type of active solar space heating system uses a pump to push water or a water and anti-freeze solution through the solar collector and then through pipes that are laid in a thick concrete floor. The concrete floor acts like a thermal storage unit and stores the heat. The concrete will re-radiate the heat to the room, even after the sun has stopped shining on the collector.



Active Solar Space Heating System



Active Solar Hot Water System

Active solar hot water systems use a pump to circulate water or other heat transfer liquids through the collectors, to the storage tank (where heated water is kept until it is needed).

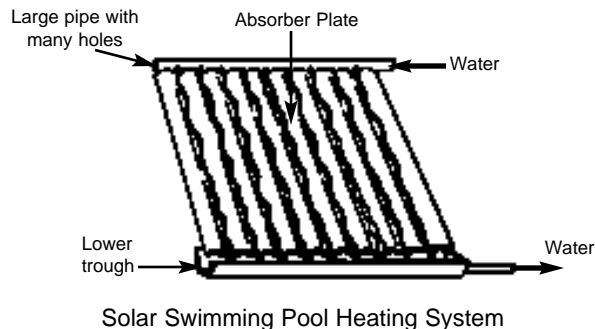
Because active systems use a number of high-performance components such as pumps, fans, thermostats, automatic valves and other devices, they tend to require more maintenance and be more expensive to install than passive systems.

Solar Swimming Pool Heating Systems

Swimming pools represent an ideal application for solar heating, since pool heating is required at the time when solar energy is most readily available. The temperature difference between the pool water and the outdoor air is usually small, so that uncovered, multi-channelled black plastic panels can be used as collectors. The black plastic panels are inexpensive, do not corrode and can be installed easily.

A simple trickle-down solar collector can also be built to help extend the swimming season without using a pool heater. The trickle-down collector consists of a black corrugated absorber (metal or plastic) in an open frame, with a trough at the bottom and a large pipe with many holes in it at the top. Water is pumped to the large pipe at the top of the collector and allowed to trickle through the holes and down the black corrugated plate. Absorbing heat from the corrugated plate, the warm water collects in the trough at the bottom and flows back to the pool. As high temperatures are not required, no glazing is necessary, but the collector may need to be cleaned out regularly. Adding a layer of glass to the collector will

increase the temperature of the water and keep it cleaner, but a metal absorber must then be used to reduce overheating problems when the circulating pump is not operating.



The size of collector required for a swimming pool depends on the temperature the pool water is kept at and the length of time the pool is kept in operation. Generally, the collector surface area should be at least equal to half the pool surface area. If a pool cover is also used, this combination should be able to keep the water between 26° and 30° Celsius. If a pool cover is not used, the collector area should be increased to equal to pool surface area.

Economics

The price of a solar heating system can range from a few hundred dollars for a simple home-built system for heating water at a summer cottage to several thousand dollars for a commercial package designed to heat half the hot water used by a family. In some cases the cost of the equipment is far greater than the cost of the energy saved. Experience has shown that, in Manitoba, solar energy is not cost-effective for hot water or space heating systems where low-cost electricity or natural gas is available. Using solar energy for heating a swimming pool or heating water at a remote cottage, without electricity, can be considered when the other possibilities, such as heating water on a wood stove, are either more expensive or less convenient.

Environmental Considerations

Solar heating systems are clean, non-polluting and can help reduce dependence on non-renewable energy resources. Care must be taken to ensure that the heat transfer liquid is non-toxic

and the systems conform to all local and provincial building codes.

Planning

Careful planning is required to ensure the size and flow capabilities of the solar collectors are matched to the equipment (fans or pumps) that are operating with them. Solar heating systems are modular and can be expanded, but it is important to ensure the structure that will support the collector and storage unit is reinforced to support the added weight. The design must be able to protect the equipment against freezing, overheating, corrosion and leakage. Because solar radiation varies with the position of the sun and weather conditions, a backup system may be required to maintain the heating system when solar energy is not available.

For more information on solar heating and other energy topics, contact:

Manitoba Energy and Mines
Petroleum and Energy Branch
1395 Ellice Avenue, Suite 360
Winnipeg, Manitoba R3G 3P2

Telephone: (204) 945-3760
Long distance Toll-Free: 1-800-282-8069
(ext. 3760).

This publication is available in large print, audio-tape and Braille upon request.

Systemes de chauffage solaire au Manitoba

Énergie solaire

Le soleil produit chaque seconde une immense quantité d'énergie que l'on appelle « *rayonnement solaire* ». Cette énergie est dispersée dans l'atmosphère sous différentes formes : lumière solaire (47 %), rayons ultraviolets (7 %) et rayons infrarouges, ou chaleur (46 %). Bien que la Terre ne reçoive qu'une fraction de l'énergie solaire, soit une partie par milliard, ce rayonnement intercepté par notre planète est très considérable.

L'accumulation de chaleur dans une voiture stationnée au soleil, les fenêtres fermées, est un bon exemple des effets de l'énergie solaire. La lumière solaire pénètre par les fenêtres et réchauffe l'intérieur de la voiture.

Ressources en énergie solaire au Manitoba

Le Manitoba bénéficie d'une abondance de ressources en énergie solaire. Cette province reçoit tous les jours une quantité d'énergie solaire directe qui équivaut à la totalité de nos besoins en électricité pendant 50 ans.

L'énergie solaire peut être captée et transformée en énergie utile. Il existe de simples systèmes capables de transformer l'énergie solaire en chaleur à bas niveau, c'est-à-dire à des températures inférieures au point d'ébullition, qui peut servir à chauffer les habitations et les piscines ainsi qu'à approvisionner les habitations en eau chaude.

Rudiments d'un système de chauffage solaire

Un système de chauffage solaire se compose de capteurs, d'un réservoir de stockage, d'un système de circulation et de régulateurs.

L'élément clé du système est le capteur solaire, dont les fonctions sont d'absorber le maximum de rayonnement solaire et de transférer cette énergie au fluide caloporteur en émettant le minimum de reflets, de conduction et de rayonnement. À présent, la forme de fluide caloporteur la mieux connue dans les applications de systèmes de chauffage solaire est un mélange d'eau et d'antigel. L'eau et l'air sont également d'usage commun. Dans le cas d'un moyen de transport d'énergie liquide, l'accumulateur peut être un réservoir de stockage autonome ou

peut également être raccordé à réservoir chauffe-eau conventionnel électrique ou au gaz. Dans le cas d'un moyen de transport d'énergie à air, le réservoir de stockage est un contenant clos qui renferme un lit de pierres ou d'un autre matériau convenable. Tous les systèmes de chauffage solaire, à part les plus simples, sont munis d'un système de circulation qui permet un transfert constant de fluide caloporteur du capteur au réservoir de stockage. Sauf dans les cas où cette circulation se fait par convection naturelle, les systèmes emploient une pompe ou un ventilateur pour véhiculer le liquide caloporteur dans la direction voulue. Un régulateur muni d'un détecteur de température contrôle le fonctionnement marche-arrêt de la pompe ou du ventilateur, selon les besoins, afin de maintenir un niveau de température optimal à l'intérieur du système.

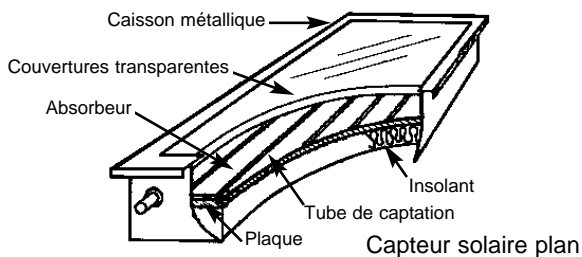
Capteurs solaires

Il existe plusieurs différents types de capteurs solaires. Les trois principaux sont le capteur plan, le capteur à concentration et le capteur à tube sous vide.

Capteur solaire plan

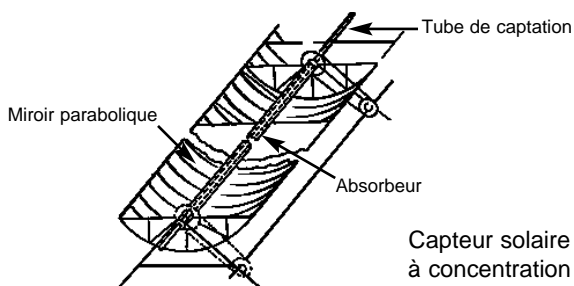
Ce type de capteur solaire est constitué d'une ou de plusieurs plaques de verre ou d'un autre matériau transparent, appelées vitrages, qui aident à capter l'énergie solaire. Un absorbeur, composé d'une plaque peinte en noir et pouvant être ondulée, plane ou rainurée, a pour fonction de capter le rayonnement solaire incident et de le transmettre au fluide caloporteur. Ce fluide circule dans un réseau de tubes ou de passages relié à l'absorbeur. Des entrées-sorties branchées à ces tubes admettent et distribuent le fluide caloporteur au haut et au bas du capteur et permettent le raccordement du système à des tuyaux extérieurs et au réservoir de stockage. L'isolant qui se trouve sous l'absorbeur empêche ou ralentit les pertes thermiques vers l'arrière et les côtés du capteur. Les autres composants du capteur sont entourés d'un cadre ou d'un coffre qui ressemble à une caisse noire ; ils demeurent ainsi à l'abri de la poussière, de l'humidité et d'autres contaminants.





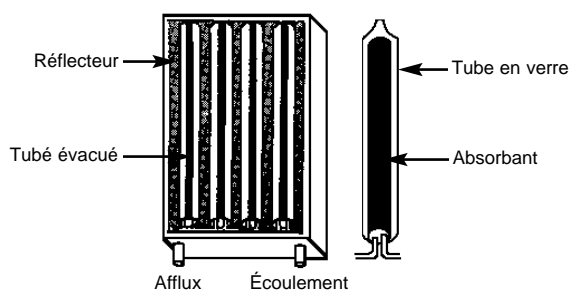
Capteur solaire à concentration

Ce type de capteur solaire réfléchit et focalise le rayonnement solaire reçu directement sur l'absorbeur de manière à accroître l'intensité des rayons solaires. Par conséquent, l'usage de ce type de capteur permet d'obtenir des températures supérieures à celles que peut réaliser le capteur plan.



Capteur solaire à tube sous vide

Ce type de capteur solaire comporte plusieurs tubes de verre renfermant chacun une canalisation de métal absorbant peint en noir, dans laquelle circule le fluide caloporteur. L'espace entre l'absorbeur et le tube de verre est vidé d'air. Comme le vide créé est un excellent isolant, le tube sous vide perd si peu de chaleur à l'air qu'il peut produire une eau à température plus élevée que les autres capteurs, même pendant les grands froids d'hiver.

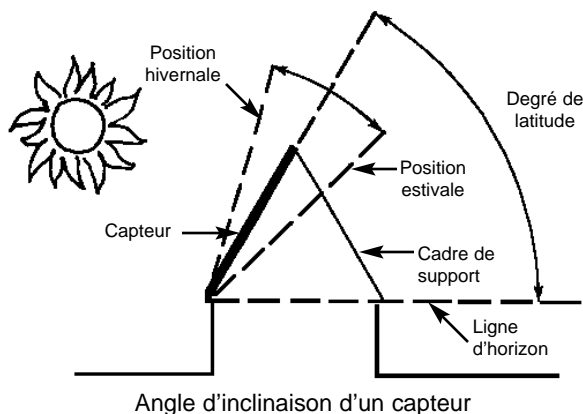


Installation

Les capteurs solaires peuvent être installés au sol, contre le côté d'un édifice ou sur la toiture. Idéalement, ils devraient être orientés vers le Sud, à l'écart des zones ombragées, et devraient présenter un

angle d'inclinaison qui permette que la surface du capteur soit perpendiculaire aux rayons solaires et ainsi exposée au maximum de lumière solaire.

Le calcul de l'angle d'inclinaison se fait en soustrayant la déclinaison du soleil de la latitude géographique de l'emplacement du système de chauffage solaire. En général, il s'agit de la latitude de l'emplacement plus ou moins 10 à 15 degrés. En hiver, lorsque la trajectoire du soleil est basse dans le ciel, il faut employer un angle d'inclinaison plus élevé (la latitude *plus* 10 à 15 degrés). Par contre, il est recommandé d'employer un angle d'inclinaison moins élevé (la latitude *moins* 10 à 15 degrés) durant les mois d'été lorsque le soleil est plus haut dans le ciel. Toutefois, l'angle n'est pas d'une telle importance qu'on ne puisse le varier de 10 degrés sans produire d'effets défavorables sur le rendement du système. Au Manitoba, on obtient un bon rendement en employant un angle d'inclinaison d'environ 65 à 70 degrés par rapport à la ligne d'horizon en hiver, et de 35 à 40 degrés par rapport à la ligne d'horizon en été.



Protection contre le gel

Les chauffe-eau solaires conçus pour utilisation par temps froid doivent être protégés contre le gel.

Dans une première méthode de prévention du gel, l'eau qui se trouve dans le circuit du capteur est évacuée automatiquement dans un réservoir au moment où la pompe s'arrête ou que la température de l'eau dans la boucle chute en-deçà d'un seuil de température déterminé à l'avance. Ce système s'appelle *système à vidange autonome*.

Selon une deuxième méthode de protection, le transfert de la chaleur du capteur au réservoir de stockage est effectuée à l'aide d'un antigel non toxique spécial par l'intermédiaire d'un échangeur thermique, ou serpentin, monté à l'intérieur du réservoir. Dans ce système communément appelé *système à circuit fermé*, l'échangeur de chaleur empêche tout contact de l'antigel et de l'eau en réchauffement mais

permet à la chaleur de l'antigel chauffé par le soleil de se mêler à l'eau. Les systèmes plus petits qui n'emploient ni antigel ni échangeur de chaleur et qui chauffent l'eau directement dans le capteur s'appellent *systèmes à circuit ouvert*.

Les chauffe-eau solaires saisonniers, c'est-à-dire ceux qui sont destinés à ne servir qu'au printemps, en été et à l'automne, sont habituellement protégés du gel par des soupapes de retenue à bille ou des soupapes manuelles qui permettent l'évacuation et le drainage de l'eau qui se trouve dans le circuit du capteur et sa tuyauterie en temps de gel.

Systèmes de chauffage solaire

On distingue deux types de systèmes de chauffage solaire : les systèmes passifs et les systèmes actifs.

Systèmes de chauffage solaire passifs

Les systèmes de chauffage solaire passifs captent et emmagasinent l'énergie surtout au moyen de procédés de flux de chaleur naturel. De tels systèmes sont d'un entretien pratiquement nul car ils ne font appel à aucun régulateur, pompe, ventilateur, détecteur ou autre pièce mécanique. La simplicité des systèmes de chauffage solaire passifs les rend très fiables et permet une installation à prix modéré.

Pour réchauffer l'intérieur d'un édifice, les systèmes de chauffage solaire passifs des locaux captent, stockent et distribuent la chaleur par le biais des éléments de construction de l'édifice tels que les fenêtres et les murs. Dans ce type de système, les fenêtres exposées au Sud laissent pénétrer le rayonnement solaire dans l'édifice, ce qui a pour effet de réchauffer les surfaces intérieures. L'utilisation des surfaces foncées et texturées sert à augmenter le rythme de l'absorption thermique.

Afin d'augmenter la quantité d'énergie pouvant être stockée, l'on se sert souvent, dans la construction de murs capteurs-accumulateurs, de grands réservoirs d'eau ou de matériaux tels que la maçonnerie et le béton, qui présentent une bonne capacité thermique. Les murs capteurs-accumulateurs sont d'une épaisseur minimale de 20 cm (8 po). En général, plus le mur est épais, moins il y aura de fluctuation de la température à l'intérieur de l'édifice.

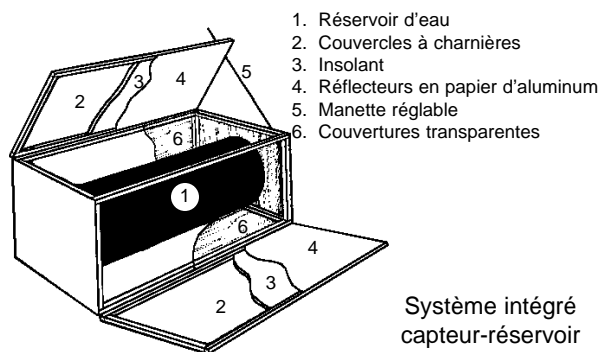
Assurez-vous bien, au stade de la planification d'un système de chauffage solaire passif, que la fondation ainsi que tous les supports qui devront soutenir la charge extra-lourde du système de stockage thermique soient suffisamment renforcés. Les problèmes de surchauffe peuvent être éliminés par l'installation

d'une jalousie ou d'un store à isolation thermique qui bloquent les rayons solaires non désirés.

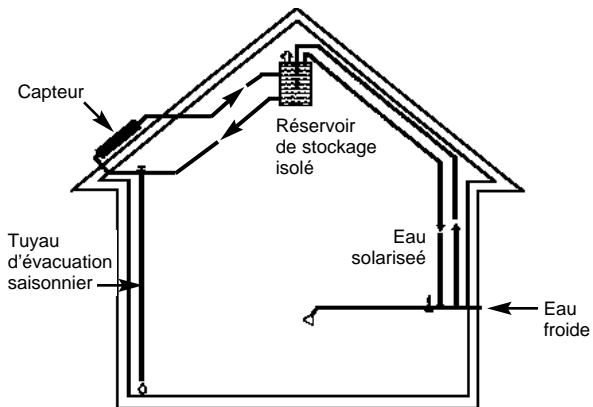
Dans la plupart des habitations construites de nos jours, l'utilisation de niveaux élevés d'isolant dans les murs et de fenêtres à haut rendement énergétique installées du côté sud permet de tirer avantage de l'énergie solaire captée passivement. Ces habitations comportent très peu souvent un mur capteur-accumulateur en raison des coûts additionnels que représente cette construction.

Les systèmes de chauffage solaire passifs à eau chaude produisent la circulation au moyen de la convection naturelle de l'eau chauffée à l'énergie solaire. L'eau chaude se déplace vers la surface étant donné qu'elle est plus légère tandis que l'eau froide, en raison de sa densité, se déplace vers le fond pour remplacer la chaude. Les deux systèmes de chauffage solaire passifs à eau chaude les mieux connus sont le système intégré capteur-réservoir de stockage et le système de chauffage par thermosiphon.

Le système intégré capteur-réservoir de stockage, aussi appelé chauffe-eau à fonctionnement discontinu, est constitué d'un capteur et d'un réservoir de stockage combinés en un seul appareil. Le capteur-réservoir de stockage intégré peint en noir est isolé au fond, à l'arrière et aux côtés. Les rayons solaires pénètrent le capteur, tombent sur le réservoir de stockage et ainsi chauffent l'eau directement. L'enveloppe isolée amovible ou à charnières qui couvre le dessus et le devant du réservoir, ainsi que la grande masse thermique de l'eau, aident ensemble à réduire les pertes thermiques et à empêcher le gel de l'eau dans le réservoir. Pour améliorer le rendement de l'appareil, l'on peut installer des réflecteurs en papier d'aluminium ainsi qu'une plaque de verre ou d'un autre matériau transparent sur les surfaces de dessus et de devant du réservoir exposées au Sud. Le système intégré capteur-réservoir de stockage le plus simple se compose d'un sac en plastique noir qui contient de l'eau et qu'on laisse au soleil. Ce système chauffe l'eau durant la journée afin que l'on puisse s'en servir pour faire sa toilette ou prendre sa douche en soirée.



Le système de chauffage par thermosiphon se sert d'un réservoir de stockage distinct monté au-dessus du capteur. Le rayonnement solaire vient chauffer le liquide dans le capteur ; une fois chauffé, le liquide se déplace naturellement vers la surface jusque dans le réservoir de stockage situé au-dessus du capteur. Le liquide plus froid tombe au fond du réservoir et s'écoule par gravité jusque dans le capteur solaire, où il est chauffé par le soleil pour ensuite monter de nouveau dans le réservoir. Tant que le système continue de capter l'énergie solaire, la température du liquide augmente jusqu'à ce que le système ait atteint sa température de fonctionnement maximale. Il arrive assez souvent de voir s'élever la température à l'intérieur d'un réservoir de stockage à 65 °C (150 °C).



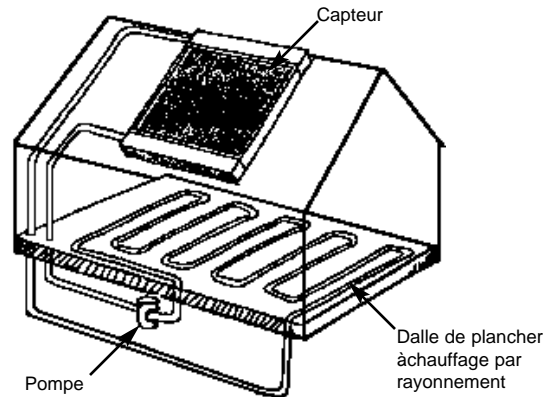
Système de chauffage à eau chaude par thermosiphon

Systèmes de chauffage solaire actifs

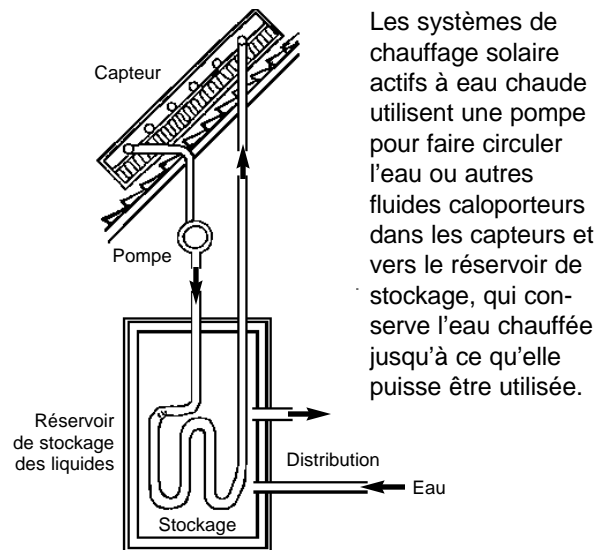
Les systèmes de chauffage solaire qui font circuler l'air chauffé au moyen d'un ventilateur ou des liquides chauffés à l'aide d'une pompe sont appelés *systèmes de chauffage solaire actifs*.

Un premier exemple de système de chauffage solaire actif des locaux en est un qui fait circuler l'air, à l'aide d'un ventilateur, des capteurs (où elle est chauffée par le soleil) vers un réservoir de stockage (constitué habituellement d'un accumulateur à pierres) jusqu'à ce qu'elle puisse être utilisée.

Un deuxième exemple de ce type de système en est un qui fait circuler l'eau ou une solution d'eau et d'antigel au moyen d'une pompe dans le capteur solaire puis dans les tuyaux qui sont enfouis dans un plancher de béton épais. Ainsi, le plancher joue effectivement le rôle d'un réservoir de stockage thermique : le béton réfléchit l'énergie thermique à la pièce même une fois que le soleil a cessé de briller sur le capteur.



Système de chauffage solaire actif des locaux



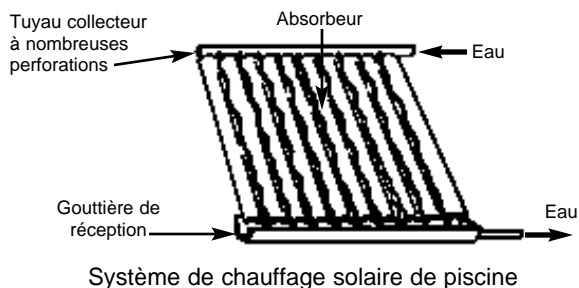
Système de chauffage solaire actif à eau chaude

Puisque les systèmes de chauffage solaire actifs utilisent un certain nombre de composants à haut rendement tels que pompes, ventilateurs, thermostats, vannes automatiques et autres dispositifs, ils requièrent en général un entretien plus important que les systèmes passifs et sont donc plus coûteux à installer que ces derniers.

Systèmes de chauffage solaire de piscines

Le chauffage de l'eau des piscines est un domaine où le chauffage solaire peut être efficacement utilisé étant donné que la période pendant laquelle les piscines doivent être chauffées correspond à celle où l'énergie solaire peut être captée en quantité maximale. La différence entre la température de l'eau de la piscine et celle de l'air ambiant est habituellement peu importante. Pour cette raison, l'on pourra choisir dans ce cas des capteurs en plastique noir découverts et à rainures multiples. Ces capteurs ne coûtent pas cher, n'éprouvent pas les effets de la corrosion et s'installent facilement.

Il n'est pas difficile, non plus, de fabriquer un capteur solaire à ruissellement dont l'usage permet de prolonger la période de service de la piscine sans avoir recours à un chauffe-piscine. Le capteur à ruissellement est constitué d'un absorbeur ondulé peint en noir, fabriqué de métal ou de plastique, monté dans un cadre ouvert et muni d'une gouttière en bas et d'un gros tuyau collecteur perforé en haut. L'eau est pompée jusque dans le tuyau au haut du capteur pour ensuite s'écouler par les perforations et ruisseler le long de la plaque noire ondulée. Ayant absorbé la chaleur de la surface ondulée, l'eau s'accumule dans la gouttière et ressort directement dans la piscine. Ce système fonctionne bien sans vitrages étant donné que la température de service n'est pas élevée ; par contre, il faudra nettoyer périodiquement le capteur. Bien qu'il soit possible d'ajouter une plaque de verre au capteur pour augmenter la température de l'eau et pour la garder plus propre, il faudra dans ce cas utiliser un absorbeur en métal pour réduire les problèmes de surchauffe qui pourraient survenir lorsque la pompe de circulation n'est pas en marche.



La taille appropriée du capteur pour une piscine donnée est déterminée par la température à laquelle on garde l'eau de la piscine et la durée d'utilisation de celle-ci. En général, la superficie du capteur devrait équivaloir au moins à la moitié de la superficie de la piscine. L'usage d'une couverture de piscine devrait permettre de maintenir l'eau à des températures allant de 26 °C à 30 °C. Si l'on utilise pas de couverture de piscine, il faudra alors augmenter la superficie du capteur pour qu'elle soit égale à celle de la piscine.

Coûts

Le prix d'un système de chauffage solaire peut varier de quelques centaines de dollars dans le cas d'un simple système de fabrication domestique destiné à chauffer l'eau au chalet en été, à plusieurs milliers de dollars dans celui d'un système commercialisé capable de chauffer la moitié de l'eau chaude consommée par une famille. Dans certains cas, le coût du matériel dépasse de beaucoup celui des économies d'énergie. Au Manitoba, l'expérience a démontré que les systèmes de chauffage solaire à eau chaude et de chauffage des locaux ne sont pas

rentables si l'on a accès au chauffage électrique ou au gaz naturel peu dispendieux. On pourra considérer l'utilisation de l'énergie solaire pour chauffer une piscine ou de l'eau dans un chalet éloigné et dépourvu d'électricité si les autres choix, tels que le chauffage de l'eau sur un poêle à bois, sont plus dispendieux ou moins commodes.

Facteurs environnementaux

Les systèmes de chauffage solaire sont une source calorifique propre, n'émettent aucune pollution et peuvent aider à réduire la dépendance à l'égard des ressources énergétiques non renouvelables. Il importe de s'assurer que le liquide caloporteur est non toxique et que les systèmes respectent tous les codes du bâtiment de la région et de la province.

Planification

Une bonne planification est de mise pour assurer que la taille et les capacités d'écoulement des capteurs solaires sont choisies en fonction des pompes et des ventilateurs qui seront utilisés dans la même installation. Comme les systèmes de chauffage solaire sont de construction modulaire, ils peuvent être agrandis. Toutefois, il est essentiel que la structure qui devra supporter le poids du capteur et du réservoir de stockage soit bien renforcée. L'installation doit être conçue de façon à protéger le matériel contre le gel, la surchauffe, la corrosion et les fuites. Étant donné que le rayonnement solaire varie selon la position du soleil et les conditions atmosphériques, un système auxiliaire pourrait s'avérer nécessaire pour assurer le fonctionnement du système de chauffage durant les périodes où l'énergie solaire n'existe pas de façon suffisante pour être utilisée.

Pour obtenir de plus amples renseignements sur le chauffage solaire ou sur des sujets connexes, communiquez avec :

Énergie et Mines Manitoba
Division des ressources pétrolières et énergie
1395, avenue Ellice, pièce 360
Winnipeg (Manitoba) R3G 3P2

N° de téléphone : (204) 945-3760
Appels interurbains sans frais : 1-800-282-8069
(poste 3760)

La présente publication est également disponible en impression à gros caractères, sur cassette audio et en braille.