



CHAUFFEZ MIEUX, POLLUEZ MOINS

Plus une maison perd de chaleur, plus son système de chauffage doit être puissant et plus il en coûte cher à ses habitants pour assurer leur confort. «Nos maisons devraient donc être très étanches à l'air, très bien isolées, dotées d'un système de ventilation efficace et profiter de l'énergie gratuite du soleil au maximum, conseille Luc Muyldermans, un ingénieur des Cantons-de-l'Est qui conçoit des maisons «solaires passives» depuis une vingtaine d'années.

Design solaire passif 101

Les coûts de chauffage de ses maisons sont jusqu'à 70 % inférieurs à ceux d'une maison ordinaire. Elles sont principalement chauffées par les «gains internes», soit la chaleur dégagée par les occupants et les appareils électriques, ainsi que par l'énergie solaire passive gratuite. Celle-ci pénètre par des vitrages très isolants, dont au moins 60 % de la surface est orientée du sud-est au sud-ouest.

Dans ces maisons, les gains solaires sont parfois tellement importants en hiver que la maison surchauffe. Luc Muyldermans utilise des matériaux denses, comme la brique et la céramique, pour stocker une partie de la surchauffe : en se refroidissant, ces «masses thermiques» dégageront leur énergie pendant environ 12 heures. L'expert évite toutefois d'investir une fortune dans des masses thermiques trop volumineuses ou dans d'autres stratégies trop complexes et dispendieuses.

« Quand une maison ne coûte que 300 \$ à 500 \$ de chauffage par année, tout ce qu'on ajoute pour économiser davantage est difficilement rentable, dit-il. C'est pourquoi j'opte pour des plinthes électriques comme système de chauffage principal et un poêle à bois efficace comme système d'appoint

si mon client vit à la campagne. Au Québec, le chauffage électrique est si abordable et peu polluant qu'on serait mal avisé de s'en passer. »

Mini-thermopompe air-eau

M. Muyldermans préconise également l'usage d'un système de chauffage d'appoint hors du commun, qu'il nous explique ici.

« Dans les maisons très étanches et très bien isolées, il arrive régulièrement qu'il y ait un surplus d'énergie dans l'air intérieur suite à l'apport solaire, quelle que soit la saison. Je recommande donc un système de récupération d'énergie qui est également un système de chauffage. Voici ma stratégie :

- utiliser une petite thermopompe air-eau ;
- aspirer l'air le plus chaud (celui du plafond) et le diriger vers l'entrée d'air de la thermopompe qui en extrait l'énergie ;
- transférer cette énergie vers le côté eau de la thermopompe pour chauffer l'eau domestique en priorité ;
- acheminer ensuite l'eau chaude dans une tubulure de plastique (style chauffage radiant simplifié) afin de chauffer une dalle de béton,

soit celle du sous-sol ou une autre située sur un autre étage ;

- l'eau refroidie sera ensuite retournée vers la thermopompe pour recommencer le cycle.

Les avantages de ce système sont :

- la maison est le capteur solaire au lieu de capteurs solaires montés sur le toit ;
- la maison a moins de chaleur à perdre car la thermopompe abaisse la température de l'air intérieur, par exemple de 25 à 20 degrés Celsius ;
- les surplus d'énergie sont stockés pendant quelques heures et peuvent chauffer certains espaces trois saisons par année ;
- les coûts de l'eau chaude sanitaire sont réduits grâce au chauffage solaire en toute saison et plus particulièrement en été ;
- enfin, la maison est rafraîchie en été grâce à la thermopompe qui dirige la chaleur vers le chauffe-eau plutôt que de l'évacuer à l'extérieur, ce qui est un non sens. »

L'installation d'un tel système d'appoint, d'une puissance de climatisation nominale de seulement une tonne et récupérant 2000 à 3000 watts de chauffage, coûte environ de 3000 \$ à 4000 \$.



Une maison solaire passive Muyldermans bâtie à Bolton, en Estrie. Notez les éléments d'ombrage au sud.



LES PIERRES STÉATITES

Un foyer en pierre à savon, la stéatite, qui stocke trois fois plus de chaleur que la brique réfractaire.

Luc Muyldermans n'en a installé qu'un seul à ce jour. Une étude de sa rentabilité reste à faire.

Géothermie

Il existe d'autres systèmes de chauffage à moindre impact environnemental.

Vous songez à vous procurer un système de chauffage central à air chaud, dont le coût, installation comprise, est d'environ 10 000 \$? Il pourrait être plus judicieux d'envisager l'achat d'un système géothermique. En effet, ce dernier pourrait réduire vos coûts de chauffage jusqu'à 65 %. Il coûte toutefois 10 000 \$ de plus qu'un système à air chaud classique car il exige le forage d'un puits profond. Celui-ci sera doté d'une boucle de tuyaux de plastique dans laquelle une pompe fera circuler un liquide antigel. Ce liquide sert à capter l'énergie sous la ligne de gel du sol, où la température est stable à l'année autour de 8 degrés Celsius. Les calories sont ensuite transférées à une thermopompe installée dans la maison qui produit jusqu'à quatre fois plus d'énergie qu'elle n'en consomme.

Ainsi, dans une maison qui coûterait annuellement 1 000 \$ de chauffage avec un système électrique classique, la géothermie vous fera économiser 650 \$ par année, sans compter les inévitables hausses des tarifs d'électricité. Le surcoût de 10 000 \$ sera donc récupéré en 15 ans. En fait, plus rapidement si vous profitez des subventions

qu'offrent le gouvernement fédéral et Hydro-Québec à l'achat d'un système géothermique.

L'économie de chauffage de 65 % est garantie si vous entretenez les filtres du système selon les recommandations du fabricant, et si l'entrepreneur qui l'installe est accrédité par la Coalition canadienne de l'énergie géothermique (CCÉG). « La Coalition exige qu'à la mise en marche du système, l'entrepreneur fasse une série de tests et produise un rapport sur son rendement, » explique Claude Agouri, président de la compagnie montréalaise Airtechni, le fournisseur en mécanique du bâtiment de Luc Muyldermans. À partir du 1^{er} avril 2008, l'embauche d'un tel entrepreneur accrédité par la CCÉG sera obligatoire pour obtenir des subventions.

Enfin, sachez que la tubulure souterraine a une durée de vie d'au moins 70 ans et que la thermopompe géothermique est bonne pour 20 à 30 ans. « Sur les 1 100 que nous avons installé au Village olympique, dit fièrement Claude Agouri, nous n'en avons changé que 20 % en plus de trente ans ! »

Autres systèmes

La géothermie n'est pas pour vous ? Le coût du litre de mazout qui frôlait le dollar en décembre dernier vous inquiète ? « La prudence élémentaire commande aux consommateurs de fuir le pétrole », écrivait l'économiste Pierre Fortin dans le magazine *L'actualité* de janvier 2006. Les nouvelles chaudières à gaz à condensation, dont certaines atteignent au moins 97 % d'efficacité de combustion, sont les moins polluantes. Toutefois, le prix du gaz est également imprévisible et sa combustion émet aussi des gaz à effet de serre. Pour sa part, Hydro-Québec prône un système bi-énergie programmé pour passer de l'électricité à un combustible quand la température extérieure est inférieure à -12 °C ou -15 °C, selon les régions. Il permet d'économiser 268 \$ de chauffage par année dans une maison unifamiliale de 1 700 pieds carrés.

Certains appareils à combustion de biomasse sont aussi à pollution très réduite. C'est le cas du poêle *Europa 75* qui carbure aux granules de bois ou aux grains de maïs ou de blé. Fabriqué à Boisbriand par la compagnie Dell-Point Technologies, cet appareil très économique d'usage est doté de petits moteurs 12 volts qui peuvent être alimentés par une pile pendant une panne d'électricité. Surtout, il n'émet que 0,6 grammes à l'heure de particules fines hautement toxiques. Il s'agit du plus faible taux d'émissions jamais certifié par l'Agence de protection de l'environnement américaine, l'EPA, qui autorise une limite 12,5 fois plus élevée (7,5 gr/h) pour les appareils de chauffage au bois. Il coûte environ 5 000 \$.

« Les foyers de masse émettent moins de particules fines qu'un appareil de chauffage au bois certifié ACNOR ou US EPA », écrivait, en décembre à un fabricant, Michel Goulet, chef du service de la qualité de l'atmosphère au ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs. M. Goulet déconseille le chauffage au bois comme mode de chauffage principal, car il est beaucoup plus polluant que le chauffage électrique.

Or, un foyer de masse (10 000 \$ et plus) est presque aussi propre que l'*Europa 75*. Ce genre de foyer peut chauffer toute une maison avec un seul feu intense (ou deux par grand froid) se consommant en trois heures. C'est qu'il stocke l'énergie dans ses parois de maçonnerie et émet une douce chaleur pendant plus de 24 heures. Lors de récents tests de laboratoire rigoureux effectués par la sommité Norbert Senf de la compagnie Heat Kit, de Shawville au Québec, un foyer de masse optimisé brûlant 24 kilos de bois a émis l'équivalent d'un gramme de particules fines par heure en moyenne sur 24 heures. (L'EPA accepte un scénario d'un kilo de bois brûlé par heure pendant 24 heures pour les tests de poêles à bois.) Les meilleurs appareils de combustion de bois économisent aussi la ressource en transférant jusqu'à 70 % des calories dans la maison.

Enfin, n'oubliez pas d'envisager la possibilité de doter votre maison de panneaux solaires. L'Agence de l'efficacité énergétique du Québec doit bientôt lancer un programme d'aide financière à l'achat d'un chauffe-eau solaire domestique. Sachez aussi qu'il existe aussi des systèmes solaires permettant de préchauffer votre air ou l'eau qui circule dans un plancher radiant. Après tout, la vie sur Terre ne dépend-elle pas du soleil ?

Pour en savoir davantage...

Association Énergie Solaire Québec :
514.392.0095 www.esq.qc.ca

Association nord-américaine des foyers
de masse : <http://mha-net.org>

Luc Muyldermans :
819.838.5203 luc.muyl@abacom.com

Publications sur les énergies renouvelables :
www.canren.gc.ca

Subventions en rénovation : www.aee.gouv.qc.ca/habitation/renoclimat/aide.jsp