

Les différentes options renouvelables du soleil

PAR MARTIN LAMBERT



Signe des temps, l'énergie renouvelable prend de plus en plus de place dans l'offre de produits et services à caractère écologique dans les domaines résidentiel, commercial et institutionnel. Longtemps perçue comme une solution de rechange à faible potentiel comparée aux énergies fossiles, l'énergie renouvelable a gagné du terrain ces dernières années et fait désormais partie des options de production d'énergie lors de la conception d'un bâtiment.

De plus, avec l'arrivée des certifications LEED, Passivhaus, Living Building Challenge, Net Zéro, et autres standards élevés de performance énergétique des nouveaux bâtiments, la production d'énergie par l'utilisation d'une ou de plusieurs énergies renouvelables devient désormais monnaie courante. Parmi celles-ci, l'énergie solaire s'intègre plus facilement que jamais dans un projet de mécanique de bâtiment.

Depuis quelques années, l'industrie de la construction tend à s'éloigner du besoin d'obtenir un retour complet sur l'investissement en moins de 10 ans et considère maintenant l'énergie renouvelable comme une option viable en soi, indépendamment de sa « rentabilité » potentielle. Et avec raison... Pourquoi doit-on justifier l'intégration d'une énergie propre, renouvelable et durable avec un facteur de comparaison qui ne s'applique à aucune autre source d'énergie ?

Cet article se veut une introduction aux options solaires disponibles. Il permettra de les démystifier et de fournir une vision globale des technologies disponibles, de leur rendement, de leur rentabilité ainsi que de leur potentiel d'expansion pour un marché comme le Québec où, disons-le, l'électricité du réseau est considérée comme étant la moins chère et la plus verte en Amérique du Nord.

Le marché des énergies renouvelables, une croissance assurée !

Selon le *Bloomberg New Energy Finance*, la croissance des énergies renouvelables a dépassé celle des énergies fossiles, et cette croissance se poursuivra au cours des deux prochaines décennies¹.

L'énergie solaire

Bien que l'éolien, la géothermie et la biomasse tirent très bien leurs épingles du jeu, le solaire remporte incontestablement la cote de popularité parmi les énergies renouvelables. Son énorme potentiel, sa disponibilité, et la simplicité de son intégration aux systèmes existants font en sorte que cette forme d'énergie semble avoir gagné la course aux énergies renouvelables. Mais qu'en est-il réellement du potentiel solaire au Canada ? Au Québec ? Existe-t-il au Québec un réel potentiel solaire capable de rivaliser avec les zones plus équatoriales ?

Il semble que oui. D'après *Le potentiel des énergies solaires au Québec*, rapport coécrit par Diane Bastien et Andreas Athienitis pour Greenpeace, « les énergies solaires se révèlent extrêmement adaptées pour le territoire québécois. L'énergie solaire reçue par 0,1 % du territoire du Québec suffirait à couvrir, en théorie, tous les besoins énergétiques actuels du Québec ! »

Les options : solaire thermique vs solaire photovoltaïque

De prime abord, l'énergie solaire comporte deux grandes catégories : le solaire thermique et le solaire photovoltaïque.

Le chauffage solaire

Ainsi, au Québec, l'importante charge de chauffage des bâtiments favorise les applications de chauffage solaire thermique. Cependant, son coût relativement

L'énergie solaire reçue par 0,1 % du territoire du Québec suffirait à couvrir, en théorie, tous les besoins énergétiques actuels du Québec !

plus élevé et sa plus grande complexité le défavorisent souvent au profit du solaire photovoltaïque dès la conception.

Toutefois, il reste un marché important d'applications solaires qui favorisent grandement le solaire thermique. Le potentiel de cette technologie demeure très important pour certaines industries, grandes consommatrices d'eau chaude ou d'air chaud, peu importe la saison...

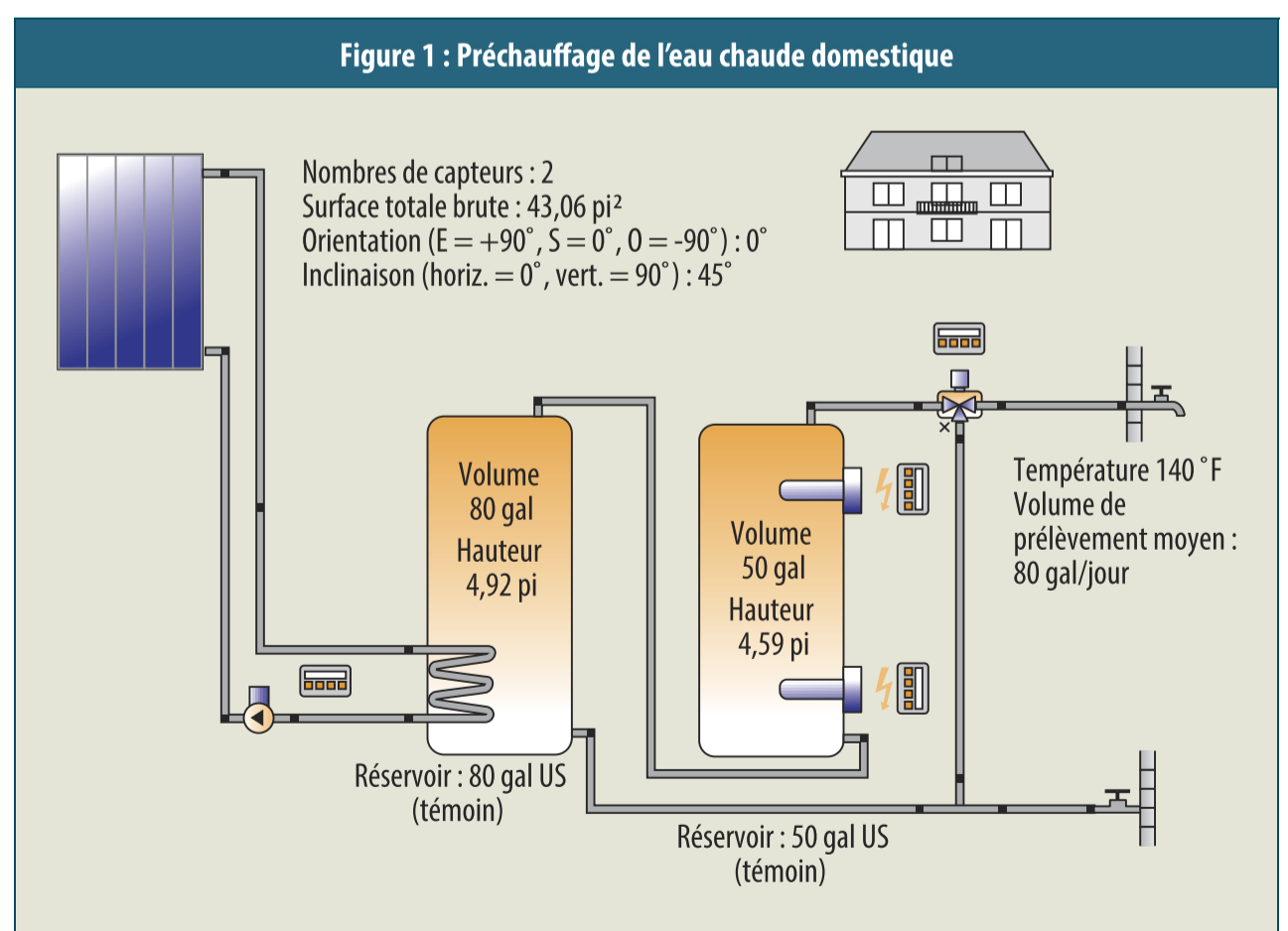
Il existe des réalisations très intéressantes de chauffage solaire au Québec. Quoiqu'elles n'attirent pas autant l'attention que d'autres, elles ont néanmoins leur place parmi les solutions de production d'énergie verte.

Chauffe-eau solaire

Ce type de système permet de préchauffer principalement l'eau chaude domestique et possiblement l'eau de chauffage d'espace. Le fonctionnement est simple. Des panneaux solaires thermiques captent la chaleur du soleil et l'acheminent à un réservoir de réserve à l'aide d'un caloporteur (glycol) lorsque le contrôleur détermine qu'il y a un gain d'énergie thermique suffisant. Grâce à un échange de chaleur, un volume d'eau est chauffé et accumulé pour préchauffer l'eau chaude domestique et, si le résiduel thermique le justifie, assister le chauffage du plancher radiant.

Quoi qu'on en dise, le potentiel des chauffe-eau solaires demeure très intéressant dans une approche d'économie d'énergie ou d'assistance thermique lorsqu'il est comparé à un système de chauffage conventionnel à combustibles fossiles. Cependant, le défi du solaire thermique réside principalement dans la gestion de la surchauffe. Trop souvent, à la conception du système,

Tableau 1 : Solaire thermique vs solaire photovoltaïque		
	Thermique	Photovoltaïque
Description	Capte l'énergie solaire et la transforme en chaleur. L'échange se fait principalement avec un liquide caloporteur (glycol) ou l'air.	Capte l'énergie solaire et la transforme en électricité à courant continu (C.C.).
Avantages	<p>Efficacité moyenne d'un panneau solaire typique² : 80 %.</p> <p>S'attaque aux deux plus grandes charges énergétiques : chauffage d'espace et de l'eau domestique.</p> <p>Grande efficacité de conversion solaire-chaleur, peu importe la saison.</p>	<p>L'électricité produite peut être utilisée de plusieurs façons.</p> <p>Prix du marché constamment à la baisse.</p> <p>Grande polyvalence des applications.</p> <p>Longue durée de vie des composants.</p>
Désavantages	<p>Coût élevé des composants.</p> <p>Les coûts d'entretien peuvent allonger la période d'amortissement de l'investissement.</p>	<p>Faible efficacité de conversion.</p> <p>Injustifiable dans une application d'économie de chauffage seulement.</p> <p>Efficacité moyenne d'un panneau solaire typique² : 18 %.</p>



les pointes de production de chaleur sont sous-estimées. Une fois le point de consigne atteint, les températures peuvent dépasser les limites de sécurité de fonctionnement des composantes du système si ce dernier ne comporte pas de mesures de dissipation ou de dérivation de la chaleur. Par exemple, un système solaire thermique conçu pour préchauffer de l'eau domestique (priorité) et un plancher chauffant (secondaire) doit comporter un système parallèle au chauffage radiant pour décharger sa production de chaleur si le calcul d'apport de chauffage au système radiant en hiver dépasse les 20 %. L'arrivée du printemps causera certainement des conditions problématiques avec une production thermique accrue des panneaux solaires et une diminution de la consommation provenant du plancher radiant. Il faut donc opter pour un réseau d'évacuation de chaleur pour la période estivale ou tout simplement pour un système moins performant en hiver pour éviter la surchauffe, le printemps venu...

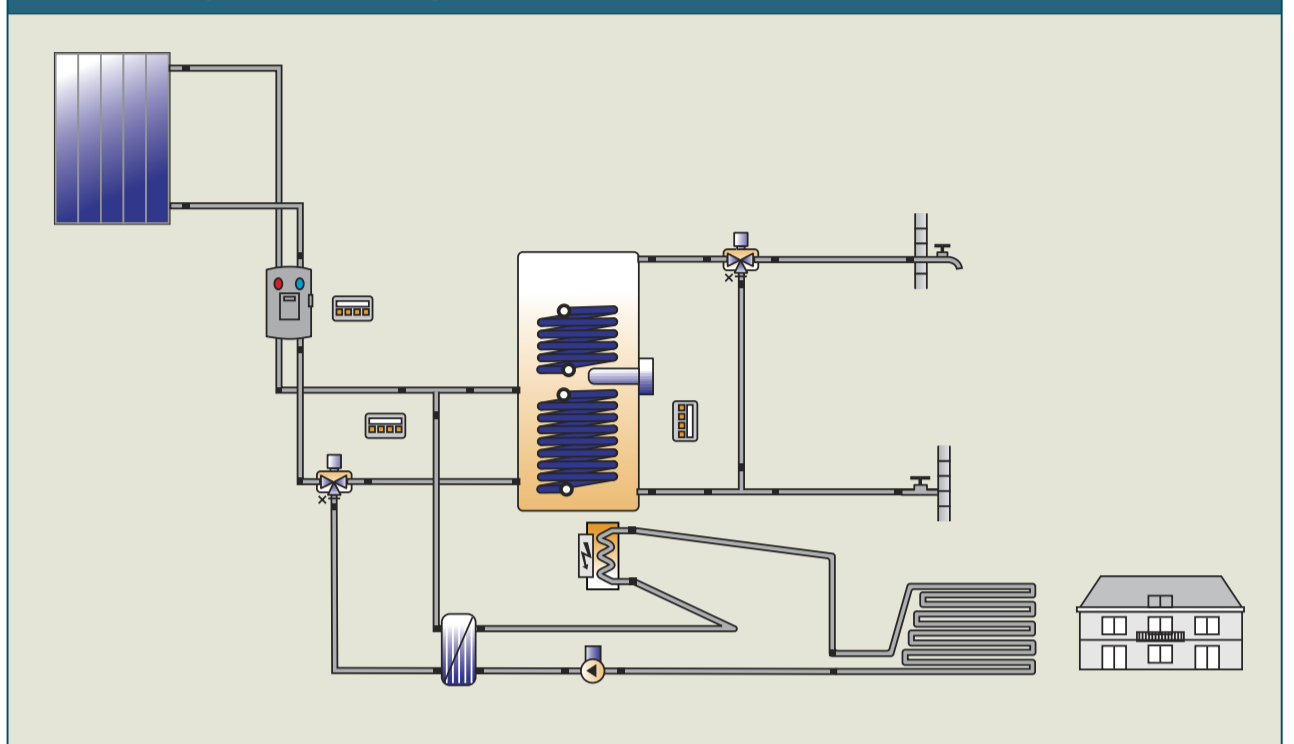
Chauffe-piscine solaire

Dans le domaine du solaire thermique, le chauffe-piscine solaire est sans doute le plus répandu en Amérique du Nord. Son coût abordable et son efficacité directe sur la température de la piscine en font un système très populaire et compétitif comme option de chauffage saisonnier de la piscine. Bien qu'il soit souvent sous-estimé au Québec, son application demeure très intéressante pour le résidentiel, mais aussi pour les piscines de grandes surfaces : camping, hôtels, municipalités, etc.

Chauffe-air solaire

Toujours dans la catégorie du solaire thermique, le chauffe-air solaire est certainement, en raison de nos hivers québécois, le produit le mieux adapté et paradoxalement, le moins connu. Il

Figure 2 : Préchauffage de l'eau chaude domestique ET des planchers radiants



se présente principalement sous deux formes : le préchauffage solaire de l'apport d'air frais au bâtiment et le réchauffage de l'air intérieur. Le préchauffage solaire est utilisé principalement dans des applications où le volume d'air frais requis par le bâtiment est important. Ainsi, grâce à un « mur solaire » ou d'autres capteurs de chaleur solaire

pour préchauffer l'entrée d'air frais, une grande quantité d'énergie « gratuite » est captée du soleil. L'absence de besoin d'échange de chaleur et de procédés de transformation rend ce système simple et très intéressant. Il gagnerait à être mieux connu par les types d'industries dont les bâtisses nécessitent un grand nombre de changements d'air à l'heure.

Le chauffe-air solaire de type « résidentiel » a la fonction de réchauffer l'air intérieur. Idéalement installé sur une façade sud, il actionne un ventilateur lorsque le différentiel de température de la pièce et du capteur solaire atteint 10 °C. Ainsi, par une journée d'hiver ensoleillée, ce type de capteur solaire peut générer l'équivalent de 1500 watts de chauffage. Un ensoleillement de six heures procure un gain en chaleur considérable compte tenu de sa simplicité d'installation et de son faible coût à l'achat. Ces dernières années, le

solaire thermique a néanmoins eu la vie dure par rapport à son éternel rival : le solaire photovoltaïque.

Le solaire photovoltaïque

Le panneau solaire photovoltaïque est sans doute le grand gagnant de la course aux énergies renouvelables des dernières années. De grands projets ont déjà été réalisés au Québec et au Canada avec ce type de panneaux solaires et bien d'autres seront lancés au cours des prochaines années. Pas mal lorsqu'on se

rappelle que ces panneaux étaient autrefois presque exclusivement réservés aux véhicules récréatifs.

Le marché mondial du photovoltaïque est en croissance et le Québec n'est pas en reste. Le marché suit une courbe très intéressante dans cette catégorie actuellement : la puissance des panneaux solaires augmente sans cesse et le prix par watt est en baisse. Il n'y a pas si longtemps, le marché se situait autour de 1,50 \$/watt pour un panneau de 150 à 200 watts. Maintenant, il est possible de trouver des panneaux solaires à 1 \$/watt pour des puissances de 280 à 350 watts! Il va de soi que les panneaux solaires photovoltaïques soient privilégiés lors de la conception de projets d'envergures.

Il sera donc intéressant d'observer l'évolution du marché. La vitesse de progression de la filière solaire au Québec semble vouloir s'accélérer exponentiellement, et ce, sans aucun incitatif ou subvention gouvernementale à l'installation.

Ainsi, le Québec aurait peut-être une filière intéressante à développer une structure énergétique unique en Amérique. Avec son réseau électrique considéré comme « vert », tirant sa source d'une ressource naturelle plutôt que fossile ou nucléaire, et son auto-production tirée de l'énergie solaire, le Québec se distinguerait en protégeant son écosystème et en valorisant ses ressources naturelles. **imb**

Fondateur de l'entreprise ÉcoSolaris, **MARTIN LAMBERT** s'implique depuis maintenant plus de 10 ans dans le développement des énergies renouvelables au Québec et à l'étranger. Débutant sa carrière comme scaphandrier, il décide de retourner sur les bancs d'école pour apprendre la mécanique du bâtiment afin de lancer son entreprise de distribution et d'intégration de systèmes d'énergie solaire. À la barre de l'entreprise depuis 2008, il peut être joint à mlambert@ecosolaris.ca.

1 - www.bloomberg.com/news/articles/2015-04-14/fossil-fuels-just-lost-the-race-against-renewables

2 - Chaque fabricant donne une efficacité relative de conversion, soit en électricité (photovoltaïque) ou en chaleur (thermique). Les tests sont effectués avec une seule et unique base de données, soit 1000 Wm² d'ensoleillement. L'efficacité de conversion est calculée avec cette base.

