

F16 Géothermie

DESCRIPTION SOMMAIRE

- **Intrants**

Chaleur de la terre ainsi que de l'électricité ou du gaz naturel pour le fonctionnement de la thermopompe et des autres accessoires.

- **Processus**

L'énergie thermique présente dans le sol est captée par des boucles de tuyauterie, installées horizontalement ou verticalement, et transférées vers l'échangeur de chaleur d'une thermopompe. Celle-ci « concentre » l'énergie captée pour augmenter suffisamment la température d'un fluide caloporteur qui permettra de chauffer l'espace et/ou l'eau chaude sanitaire. Il est possible d'inverser le processus pour permettre la climatisation des bâtiments et ainsi « recharger » la source de chaleur géologique. La source de chaleur peut aussi provenir d'une nappe d'eau aquifère ou d'une grande étendue d'eau (lac, fleuve...). L'efficacité d'un système géothermique se mesure en COP (Coefficient of Performance). Cette valeur indique le nombre de fois qu'à été multipliée l'énergie (électricité ou gaz naturel) consommée pour le fonctionnement du système. Par exemple, un COP de 3 veut dire que pour chaque kWh dépensé en électricité, 3 kWh de chaleur a été restitué au bâtiment. Un système géothermique peut avoir un COP de 2,5 à 5 selon le site et la technologie déployée.

- **Produits**

Chaleur à basse température pouvant servir au chauffage de l'espace, de l'eau chaude sanitaire ou pour la climatisation.

MATURITÉ



- **Historique**

L'utilisation de la chaleur de la terre existe depuis longtemps dans les milieux situés près des zones volcaniques (Islande, Ouest de l'Amérique du Nord...). Toutefois, ce n'est que dans les années 1940 aux États-Unis et en Allemagne que les premiers essais et installations de géothermie basse température ont eu lieu en utilisant des thermopompes. Au Québec, la géothermie ne débute que timidement durant les années 1980.

- **Stade de développement**

La technologie de la thermopompe géothermique est mature mais nécessite encore quelques ajustements pour optimiser la production d'énergie et la fiabilité et la durabilité des systèmes géothermiques. La technologie de la production d'électricité à partir de la géothermie est encore au stade de recherche et développement et il est probable qu'elle ne puisse s'appliquer au Québec étant donné de la faible croissance des températures en sous-sol.

ENJEUX TECHNOLOGIQUES

Les enjeux technologiques concernent principalement les questions de la diminution des coûts d'implantation pour réduire le temps d'amortissement ainsi que l'augmentation du rendement énergétique des systèmes géothermiques.

MARCHÉS POTENTIELS

Le chauffage de l'air et de l'eau chaude sanitaire des bâtiments résidentiels, institutionnels, commerciaux et industriels constituent les principaux marchés potentiels de la géothermie au Québec. En tenant compte de la faisabilité technique, on estime que le potentiel total de la géothermie pourrait atteindre 8 TWh en 2030 si certains incitatifs étaient mis en place.

Coûts  à  

• **Capitalisation**

3000 à 5000 \$/Btu produits ou 7000 à 8000\$/Tonne (réfrigération) soit pour une maison unifamiliale un coût de 10 000 à 30 000 \$ (1 Tonne=3,5 kW)

• **Opération**

100 à 150 \$/Btu produits ou environ 500 \$ d'électricité pour une maison de 200 m²

• **Durée de vie**

De 20 à 25 ans (garanties prolongées de 10 ans disponibles)

• **Réparation ou entretien**

Le nettoyage des filtres est très important et influence grandement le rendement de la thermopompe

• **Retour sur l'investissement**

2 à 10 ans voire plus

COMPÉTITIVITÉ 

Au niveau résidentiel, la filière géothermique est encore limitée au niveau de la compétitivité face au prix de l'électricité offert par Hydro-Québec lorsqu'il n'y a pas d'incitatifs pour les installations géothermiques. Pour des installations plus importantes, la rentabilité peut être plus intéressante mais une source d'appoint est habituellement nécessaire.

ADAPTABILITÉ AUX PETITES COMMUNAUTÉS



- Technologie adaptable des petits systèmes (rentabilité limitée pour le résidentiel) à des systèmes industriels (habituellement plus rentables)
- L'importance des superficies disponibles en milieu rural facilite l'installation de systèmes de géothermie
- Le peu d'entretien nécessaire est facilement transmissible aux milieux locaux
- Les ressources sont à peu près également distribuées dans le Québec méridional
- Le Québec compte plusieurs vendeurs et installateurs d'équipements de géothermie
- Le potentiel de retombées locales est relativement faible, les équipements étant fabriqués ailleurs

SOUTIEN DISPONIBLE



Il existe des programmes pour l'installation d'équipements de géothermie dans le résidentiel :

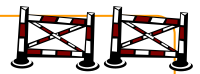
Hydro-Québec

- 2000 \$ pour une maison existante chauffée à l'électricité
- 2800 \$ pour une maison neuve

Ressources Naturelles Canada (programme Écoénergie-rénovation)

- 3500 \$ pour le remplacement d'un système de chauffage existant par un système géothermique

LACUNES OU BARRIÈRES



Les barrières sont beaucoup de l'ordre des coûts d'installation importants. Une limitation importante est la disponibilité des superficies nécessaires à l'implantation du capteur géothermique (dimensions importantes pour les capteurs horizontaux, accès pour le forage pour les puits verticaux).

AVANTAGES

- Technologie éprouvée
- Peu d'entretien (changements de filtres occasionnels et vérification annuelle par un technicien spécialisé)
- Aucune modification au paysage à l'usage (facilite l'acceptabilité sociale)
- Émissions de gaz à effet de serre ainsi que d'autres polluants limitées à la production de l'électricité ou du gaz naturel pour le fonctionnement de la thermopompe et de la fabrication et de l'installation des équipements

INCONVÉNIENTS

- Risque de refroidissement de la source géologique à long terme s'il n'y a pas de recharge par la climatisation ou par une autre manière
- Ne permet que l'autoconsommation de la chaleur produite ou la fourniture d'un réseau de chaleur local tout au plus
- Nécessite une source externe pour son fonctionnement (une coupure de l'approvisionnement d'électricité (ou du gaz naturel) arrête le chauffage)
- Source de chauffage d'appoint nécessaire pour les projets d'une certaine ampleur pour fournir les pointes de chauffage et maintenir la rentabilité du projet
- Très forte variabilité du rendement énergétique selon les sites et les technologies employées

REMARQUES/COMMENTAIRES SUR LE POTENTIEL DE LA FILIÈRE

EN RELATION AVEC LES OBJECTIFS RECHERCHÉS PAR LE GROUPE DE TRAVAIL

Filière très intéressante pour le chauffage de bâtiments dans les milieux ruraux mais peu ou pas d'impact direct sur le développement de ces milieux. L'impact indirect est qu'il peut être possible de diminuer les coûts de chauffage et donc « libérer » des montants pour les investir ailleurs.