

Qu'est-ce que l'énergie géothermique?

Soumis par Simon Boulanger

18-07-2007

Dernière mise à jour: 27-09-2007

L'énergie géothermique est la chaleur exploitable présente dans les profondeurs de la Terre. L'intérieur de la planète se maintient à une température élevée grâce à un immense réservoir de chaleur. Une partie de cette chaleur provient de l'énergie jadis libérée lors de la formation de la Terre et le reste est généré continuellement par la désintégration d'éléments radioactifs.

En gros, la chaleur produite et la chaleur qui s'échappe par conduction jusqu'à la surface, par les geysers, par les sources d'eau chaude et par l'activité volcanique) s'équilibrent. Une partie de cette énergie se concentre dans des gisements que l'on peut exploiter. La recherche dans le domaine de l'énergie géothermique est axée sur la découverte de nouveaux gisements thermiques et l'amélioration des technologies d'exploration et d'exploitation. L'extraction de l'énergie géothermique fait appel à une technologie relativement récente comparativement à celle mise au point pour des combustibles comme le pétrole ou le gaz, par exemple. Toutefois, la diminution de ces ressources finies et leur coût croissant donnent à l'énergie géothermique une place de plus en plus importante.

Dans la plupart des gisements géothermiques, on retrouve la présence simultanée d'eau et de chaleur. L'eau de surface pénètre dans le sol. Une partie s'infiltre profondément dans des fentes ou des roches poreuses et peut s'accumuler en formant d'énormes réservoirs qui durent très longtemps. Dans les parties stables et non volcaniques de l'écorce terrestre, la température augmente avec la profondeur à un taux moyen d'environ 25 °C/km. Les réservoirs de chaleur ne se trouvent qu'aux endroits où les roches poreuses descendent à des profondeurs où la température est élevée des conditions normales. Ces réservoirs se situent habituellement dans de grands bassins sédimentaires, dans les roches qui contiennent parfois des gisements pétroliers. Dans les zones volcaniques, l'eau est fortement réchauffée à faible profondeur et certains réservoirs forment de grands gisements d'énergie exploitable. Quelques réservoirs, tel celui de Larderello, en Italie, contiennent de la vapeur à environ 235 °C, mais la plupart contiennent de l'eau sous haute pression à des températures pouvant aller jusqu'à 400 °C. Si la température des réservoirs dépasse 200 °C, on peut les percer et amener leur vapeur vers des turbines productrices d'électricité. Les eaux géothermales moins chaudes peuvent avoir de nombreuses applications directes telles que le chauffage d'immeubles ou le séchage des récoltes. Si les rochers chauds ne possèdent pas de courant d'eau pratique permettant d'extraire leur chaleur, on crée alors un système de circulation artificiel. C'est ce qui a été fait à Los Alamos, aux États-Unis, où l'on a creusé deux puits puis fracturé la roche les séparant pour fermer le circuit et produire de l'énergie électrique.

Au Canada, les ressources géothermiques sont dans les roches sédimentaires des Prairies et dans une large bande le long des océans. La zone centrale de la masse continentale canadienne, le bouclier, est trop vieille et trop froide pour receler de la chaleur utile. La quantité totale de chaleur potentiellement utilisable dans l'eau chaude des sédiments des Prairies équivaut à 300 fois la somme des besoins énergétiques du Canada de 1987, mais seule une petite fraction de cette chaleur est facilement exploitable aux prix actuel de l'énergie et avec la technologie actuelle. Les montagnes de la Colombie-Britannique contiennent environ une dizaine de centres volcaniques pouvant posséder des gisements géothermiques exploitables pour produire de l'énergie électrique. On trouve aussi des gisements de roches sèches chaudes dans des centres volcaniques et des zones plus étendues de roches intrusives, ainsi que dans de petits bassins sédimentaires parfois anormalement chauds. En 1981, BC HYDRO fore un de ces centres volcaniques, le mont Meager, pour exploiter sa vapeur géothermale. La température y est d'environ 250 °C, mais le projet de construction d'une centrale de 50 MW est mis de côté jusqu'à la prochaine pénurie d'énergie. Au milieu des années 90, des sociétés industrielles s'efforcent de relancer le projet et de produire de l'énergie pour l'exportation. Dans l'archipel Arctique, le bassin de Sverdrup contient probablement un vaste gisement géothermique, mais ses possibilités d'exploitation sont faibles. Les sous-sols de l'Île-du-Prince-Édouard et du golfe du Saint-Laurent abritent un profond bassin sédimentaire, mais on connaît peu de choses sur sa température et sur son contenu en eau. Le rivage atlantique du Canada contient aussi de gros amas granitiques, dont certains contiennent suffisamment de chaleur produite par radioactivité pour fournir des températures élevées à une profondeur d'environ 3 km. La ville de Springhill, en Nouvelle-Écosse, a instauré l'utilisation de l'énergie géothermique de l'eau des mines de charbon inondées sous son territoire. L'eau est pompée de parties peu profondes des anciennes mines et émerge à environ 18 °C. Elle est ensuite acheminée vers des pompes à chaleur, qui chauffent des bâtiments industriels durant l'hiver et qui les refroidissent durant l'été, avant d'être ramenée vers les mines. En 1994, les huit utilisateurs de cette énergie installés dans le parc industriel de Springhill déclarent de grandes économies sur les coûts de l'énergie et de meilleures conditions de travail.

Les États-Unis, le Japon, l'Italie, la Nouvelle-Zélande, l'Islande, la France, la Hongrie et d'autres pays utilisent déjà l'énergie géothermique pour la production d'électricité, le chauffage des immeubles résidentiels et commerciaux, et les procédés industriels et agricoles. Dans les régions volcaniques, l'énergie géothermique semble renouvelable si l'on contrôle soigneusement les vitesses d'extraction. Celle des bassins sédimentaires n'est pas renouvelable à un rythme suffisant. Des parties du réservoir peuvent alors être refroidies à un niveau tel qu'elles ne se réchaufferont qu'après

plusieurs siècles seulement. Les effets environnementaux nuisibles sont rares et résultent habituellement de l'absence d'injection d'eau refroidie.