

# Géothermie: la chaleur qui est sous nos pieds

Il y a 25 ans, la Suisse était une tache blanche sur la carte géothermique de l'Europe. Aujourd'hui elle figure dans les nations de tête, à côté de l'Italie, de l'Allemagne et de l'Islande. Avec des milliers d'installations, l'Helvétie a pris le virage de cette forme d'énergie. C'est même un des «pionniers du développement de la géothermie de basse température et de faible profondeur, pour le chauffage et le refroidissement des bâtiments», dit l'un des meilleurs connaisseurs du dossier, François-D. Vuataz du Centre de recherche en géothermie de l'université de Neuchâtel.

«La géothermie profonde mérite sa place», Patrick Vallat, architecte et économiste d'entreprise, ne se contente pas d'affirmer cette vérité d'évidence. Il fait ce qu'il faut pour qu'elle entre dans les faits. Avant même que le XX<sup>e</sup> siècle ne s'efface, il avait eu une autre idée: mettre «en ligne» les offres de marché public. Aujourd'hui c'est fait et bien fait avec une participation directe des partenaires alémaniques au projet.

«J'ai plus d'une idée par jour», confie-t-il dans un sourire. L'idée qui l'occupe aujourd'hui, c'est la «faisabilité» des projets de géothermie profonde dans le secteur de la Côte représenté par deux groupes de villes: Nyon/Gland et Aubonne/Etoy. La localisation de ces recherches tient à l'identification, au début des années 2000, de failles rocheuses aquifères à grande profondeur et d'une grande stabilité.

«Mieux: cette occurrence formidable est naturelle, ce qui devrait limiter les surprises», commente-t-il. Le projet emmené par notre correspondant sous l'égide de la «International Foundation for World Environment» ([www.ifwe.ch](http://www.ifwe.ch)), assisté d'une forte équipe de scientifiques, consiste à aller chercher de

l'énergie, c'est-à-dire à pomper de l'eau «chaude» entre 60 et 80 °C, dans la zone profonde comprise entre 1500 et 2500 mètres et à redistribuer la chaleur obtenue par des réseaux de chauffage à distance qui existent ou qui seront créés au fur et à mesure de la progression de l'habitat dans cette région en perpétuelle construction.

«On a l'impression que les choses changent, que les portes longtemps fermées commencent à s'ouvrir», souligne Patrick Vallat. L'idée d'une énergie bon marché, sans pollution, sans autre nuisance que celle du chantier, pratiquement invisible dans le paysage, séduit toujours plus.

## Une ère nouvelle, modeste et silencieuse

À ce jour, l'équipe de promotion de l'énergie venue du sous-sol est arrivée au bout de la phase A, celle des études préliminaires sur quatre à cinq sites dans le périmètre des communes citées. De tous les projets actuellement conduits en Suisse, le projet grande profondeur (GP) de la Côte est le plus avancé. Au plan financier, cette étape légère – 130 000 francs – est financée à

55% par l'Office fédéral de l'énergie et à 37% par le Service de l'énergie du canton de Vaud. Le solde est assumé par les mandataires en charge du projet.

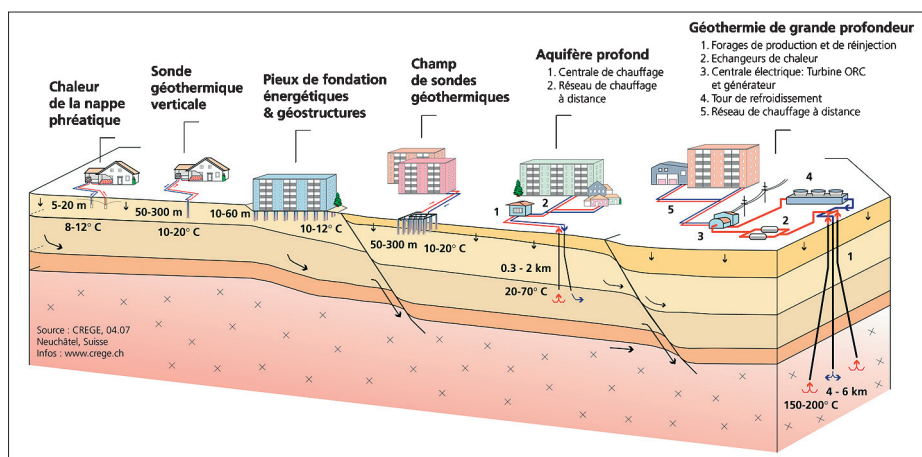
Au-delà commence la phase suivante, celle de la «faisabilité» qui exige des moyens mais aussi des équipements importants et coûteux qui seront pris en charge par des partenaires publics – communes, cantons, Confédération – semi-publics comme les Services Industriels des deux communes concernées et, bien sûr, privés: «En 1997, la Confédération a retiré sa garantie des risques pour forages inopérants. C'est bien dommage car c'est aujourd'hui que nous en aurions besoin», reprend Patrick Vallat.

Le risque d'échec existe peut-être mais, à écouter les promoteurs de ce GP de la Côte, il agit plutôt comme un stimulant que comme un frein. Dans les documents accessibles aujourd'hui on voit clairement le bon usage que l'on pourrait faire de cette chaleur enfouie et que l'on irait chercher à grande profondeur pour irriguer les quartiers d'habitation et de commerce qui se succèdent au fil des agglomérations. Dynamique, la région compte plusieurs réseaux de chauffage à distance véhiculant en sous-sol la chaleur née de la combustion du gaz, voire du mazout. Par ailleurs, une série de projets d'éco-quartiers intègre naturellement ces flux. Enfin, les services en charge de réseaux anciens, comme ceux du quartier de l'Espérance à Etoy, ou de la Cité-Ouest à Gland, recherchent des solutions à terme.

Parmi les enseignements de la première phase figure, entre autres, la recension de la clientèle de cette chaleur modeste et silencieuse qu'on va aller chercher au creux de la terre. L'étape suivante, qui s'engage aujourd'hui, vise à réaliser à terme et grandeur nature un projet industriel qui s'inscrit naturellement dans le développement durable. Prudemment, les guides de cette excur-



Bâtiment scolaire Minergie chauffé et refroidi par des pieux énergétiques à Fully. (Photo: E. de Lainsecq)



Ce schéma présente les différentes formes d'exploitation de la chaleur qui est sous nos pieds. (Illustration: CREGE)

sion originale dans les profondeurs du sous-sol de La Côte parlent de phases successives avec des délais bien séquencés. Ainsi l'année 2009 est large-

ment consacrée à la construction d'une société mixte qui conduira les travaux mais encore à l'étude de faisabilité avec des moyens importants. Toute l'année

2010 est centrée sur un forage de reconnaissance profond avec des moyens encore plus importants. Cette progression pas à pas déboucherait dans l'été 2011 à la réalisation de forages profonds précédant les ultimes étapes de production et de distribution de la chaleur.

Tel quel, le projet emmené par Patrick Vallat avec des partenaires scientifiques couvrant les domaines de la géologie et de la géothermie, du chauffage à distance et de la valorisation de la chaleur, mais aussi des partenaires économiques, constitue plus qu'un pari: une chance pour l'avenir de la région. Il ouvrira une ère nouvelle modeste et silencieuse sans contraintes en surface. Le contraire du pétrole avec ses champs de derricks. On peut y voir un symbole.

Robert Curtat

## Des champions et pourtant...

Les apôtres du type de récupération d'énergie que représente la géothermie ont manifestement été entendus puisque dans sa forme la plus simple – celle des sondes géothermiques verticales (SGV) placées de 50 à 400 mètres de profondeur – la Suisse atteint la plus forte densité mondiale par km<sup>2</sup>. Ce procédé peut être utilisé dans presque tous les contextes géologiques. Il fonctionne avec un double tube de polyéthylène en forme de U que l'on insère jusqu'au fond du forage et qui permet d'établir un circuit fermé entre le forage et la pompe à chaleur. En fonctionnement, l'ensemble porte une énergie – chaleur – non négligeable qui autorise un retour sur investissement en quelques années. Pour une villa neuve, le coût de cette installation est plus élevé que celui d'un chauffage au mazout ou à gaz mais les faibles frais annuels de fonctionnement parlent en sa faveur.

En couplant une série de sondes géothermiques et en forant à plus grande profondeur, on crée un champ de sondes géothermiques permettant de chauffer un groupe de villas, voire un immeuble. L'originalité du système tient à son fonctionnement en cycle saisonnier avec extraction de chaleur pendant la période de chauffage et réinjection de chaleur pendant l'été.

Plus largement diffusée, la technique dite géostructures et pieux énergétiques s'applique aux fondations de grands bâtiments qui peuvent être équipées d'échangeurs de chaleur. Les

pieux en béton armé sont dotés de tubes en polyéthylène dans lesquels circule en boucle un fluide caloporteur. Une trentaine d'installations de ce type fonctionnent en Suisse dont le centre scolaire de Fully construit sur 41 pieux de fondation battus à 23 mètres de profondeur. Doté d'échangeurs thermiques, ce dispositif reprend la chaleur du terrain en hiver et le froid stocké en sous-sol dans la saison chaude.

Répondant au même principe avec des moyens différents, la technique appelée chaleur de la nappe phréatique appelle une concession. On compte 5000 installations de ce type – plus de 900 dans le seul canton de Berne – qui s'appuient sur l'extraction de l'eau souterraine par pompage dans un puits. La pompe à chaleur soutire les calories ainsi extraites qui rejoignent le système de chauffage. Après refroidissement, l'eau est renvoyée dans la nappe par un deuxième puits. Par une inversion de la technique, on peut refroidir le bâtiment directement, sans recours mécanique.

Avec les sources thermales et aquifères profondes, on entre dans l'histoire de cette énergie connue et exploitée depuis longtemps par les stations thermales. Lavey-les-Bains VD propose le meilleur exemple d'utilisation des excédents de chaleur dans une station puisque tous les besoins thermiques du centre thermal sont assurés par la géothermie, sans aucune pompe à chaleur. Un autre exemple

est celui de la commune de Riehen qui exploite une source aquifère profonde à 1500 mètres sous terre. Un dispositif technique de taille permet d'utiliser la géothermie pour chauffer 2000 logements sis à proximité de la «source» de chaleur.

Parmi les techniques relevant de cette discipline, figure encore la géothermie des tunnels, en clair l'utilisation des eaux souterraines évacuées vers l'extérieur. Actuellement, six installations de ce type utilisant la chaleur des tunnels fonctionnent en Suisse. L'exemple parlant est celui du tunnel ferroviaire de la Furka dont les eaux sont drainées vers le portail ouest où une conduite les amène par gravité à Oberwald jusqu'à la pompe à chaleur de chaque utilisateur. Par ce chemin, on retrouve la chaleur du tunnel dans 177 appartements et une salle de sport.

Notre promenade les pieds dans l'eau chaude anticipe d'un futur où un meilleur usage de la géothermie limitera la dépendance du pays face aux combustibles fossiles. Bien répandues, les techniques simples vont continuer à progresser. En revanche, des programmes ambitieux, particulièrement la production d'électricité à partir des énormes ressources du sous-sol, restent à construire. Formant l'article principal de cette enquête. Le projet de géothermie aquifère profonde sur la Côte lémanique, commenté par son chef de projet Patrick Vallat, vise à éclairer ce chemin de l'avenir.