

LA GÉOTHERMIE UNE ÉNERGIE ACCESSIBLE

LONGTEMPS DÉCRIÉE POUR SON COÛT ÉLEVÉ ET SON FAIBLE RENDEMENT, LA CHALEUR ISSUE DU SOL S'AVÈRE AUJOURD'HUI L'UNE DES ÉNERGIES RENOUVELABLES LES PLUS RENTABLES. LE POINT SUR CE QUI EST ACTUELLEMENT PROPOSÉ AUX PARTICULIERS. Magali Prugnard



Pompe à chaleur sol/eau.

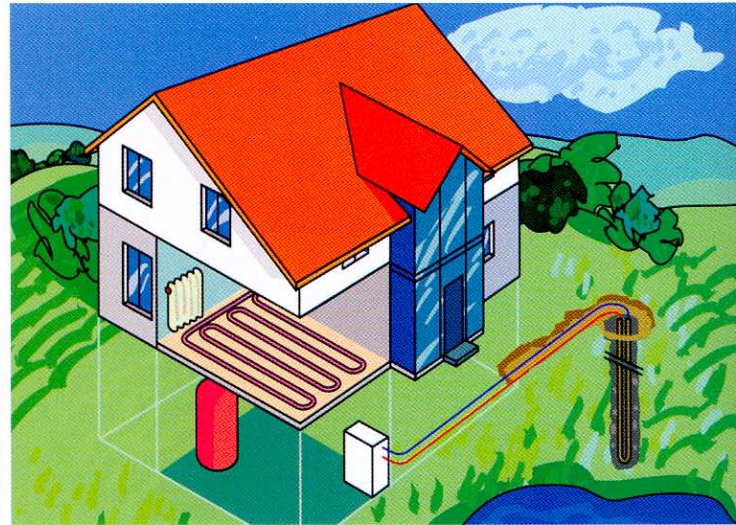


Schéma représentant un système de chauffage géothermique avec sondes de captage vertical.

Comme son nom l'indique, la géothermie c'est la chaleur qui provient de la terre, des nappes phréatiques et de la croûte planétaire confondues. Énergie renouvelable, sa technologie est disponible sur le marché suisse, comme l'est celle du solaire, de l'éolien ou du bois. Son grand intérêt est que, bien utilisée, l'énergie géothermique peut satisfaire l'ensemble des besoins en eau chaude sanitaire et en chauffage d'une villa correctement isolée, contrairement à d'autres ressources naturelles.

Techniquement, dès qu'on parle géothermie, on pense sondes. Ces sondes sont implantées à l'extérieur de l'habitat et vont capter la température de

l'eau des nappes phréatiques ou celle des roches du sous-sol. Elles transportent alors cette chaleur grâce au liquide qu'elles contiennent jusqu'à une pompe à chaleur. Elles vont ainsi modifier la température de certains éléments contenus dans cette pompe, les fameux fluides caloporteurs.

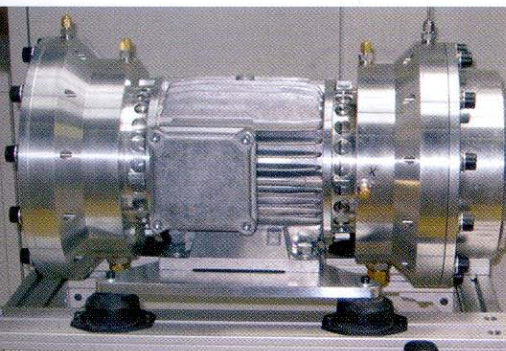
Dernière étape: les fluides caloporteurs de la pompe à chaleur réchauffés vont modifier la température de la maison via l'eau des tuyauteries de chauffage ou l'air des conduites de ventilation.

Une production efficace

Depuis les années cinquante et les premières installations de pompes à chaleur dans les villas

individuelles en Suisse, les progrès ont été nombreux. Les pompes géothermiques d'aujourd'hui peuvent faire monter la température des radiateurs jusqu'à 65°, celle de l'eau sanitaire jusqu'à 90°¹. Elles sont aussi devenues réversibles et peuvent assurer le rafraîchissement de l'habitat en été. Elles jouent donc un rôle majeur dans notre système énergétique. Les pompes géothermiques représentent 16% des systèmes standards de production de chaleur vendus en Suisse en 2007². Ce qui fait l'originalité de notre pays, c'est sa diversité dans ses pratiques d'exploitation.

Le mode de captage de l'énergie terrestre le plus fréquent emprunte des sondes verticales.



VERS UNE AUTRE ÉLECTRICITÉ

Si la géothermie sert principalement à modifier la température de l'air et de l'eau de nos maisons, sa destinée ne semble pas circonscrite dans ce carcan. De nouvelles perspectives se sont ouvertes. La société suisse Enef Tech Innovation vient de mettre au point un cogénérateur capable de produire de l'électricité en soutirant de la chaleur du sol. Cette turbine HT Scroll, encore à l'état de prototype, promet d'être bientôt commercialisée. En parallèle, quelques centrales électriques géothermiques ont ainsi été réalisées de par le monde. On en trouve par exemple dans les zones volcaniques françaises (Guadeloupe) et sur des territoires sondés très profonds (Alsace). En Suisse, le projet DHM de Bâle, pour l'instant suspendu, est également basé sur l'idée de puiser de la chaleur dans de grandes profondeurs. En effet, lorsque le sol cristallin atteint ou dépasse la température de 110°, le potentiel de production d'électricité via la ressource géothermique devient très intéressant.



Les pompes à chaleur, les entreprises de forage et les installateurs peuvent se soumettre à une certification. Ce label est gage de sérieux pour le consommateur.

Une ou deux sondes sont enfoncées dans le sol à une grande profondeur, de 50 à 350 mètres. Ce système, qui nécessite peu de surface de terrain, permet des résultats très efficaces. Au-delà de 15 mètres de profondeur, la température du sous-sol est en effet constante, elle ne varie plus selon le jour ou la nuit ni les saisons.

Une autre méthode de captage, peu répandue chez nous, consiste à implanter à l'horizontale des senseurs en forme de serpent dans des tranchées situées à un mètre de profondeur seulement. Inconvénient: elle demande une grande surface de terrain, mais, avantage: elle évite un forage coûteux.

A savoir que parfois – et uniquement dans le cadre d'un projet de construction – les sondes de captage sont intégrées dans des géostructures. Elles sont alors disposées dans les fondations des bâtiments, pieux ou dalles de soutènement.

Par ailleurs, grâce à ses nombreuses sources circulant entre 5 et 20 mètres de profondeur, la Suisse offre également la possibilité de capter la chaleur des nappes phréatiques peu profondes.

Enfin, diverses installations géothermiques communales permettent à de nombreux usagers de se chauffer. La centrale de Riehen utilise par exemple une nappe souterraine ultraprofonde pour le chauffage de tout un quartier par un réseau de distribution. Quant au village d'Oberwald (Valais), il exploite la température d'un tunnel. Via un réseau de distribution, la Commune distribue ainsi de l'eau pouvant atteindre jusqu'à 16°C aux pompes à chaleur de chaque utilisateur.

Un investissement désormais rentable

Un équipement géothermique coûte cher, c'est indéniable. Il n'est pas possible de donner une idée précise de son coût d'installation tant les facteurs qui entrent en jeu sont nombreux. En guise de simple repère, disons que le total des investissements pour une pompe à chaleur dans une villa ordinaire (210 m², puissance de chauffage 7,50 kW) peut aller de 40 000 à 45 000 francs, y compris la partie distribution de chaleur et production d'eau chaude sanitaire.

Aujourd'hui, ce montant tend à diminuer. En effet, en dix ans les prix ont considérablement baissé. Par exemple, en 1998, il fallait compter 150 francs par mètre foré. Ce chiffre est aujourd'hui descendu à 75 francs. De plus, la flambée des prix des énergies fossiles rend désormais la comparaison nettement plus avantageuse. Si l'on considère un prix de baril de pétrole à 120 francs, la mise en place d'une pompe à chaleur au lieu d'une chaudière à mazout permet de gagner de

l'argent après un an et demi d'utilisation. Une durée portée à sept ans si l'on compare avec une chaudière à gaz.

Dans le cas d'une rénovation, les coûts sont généralement un peu plus élevés, ce qui augmente quelque peu la durée d'amortissement. Mais on y gagne cependant également, à condition – et c'est très important – que la maison soit correctement isolée. Les propriétaires d'une villa standard qui consommerait plus de 15 litres de mazout (ou d'équivalent) par mètre carré de surface chauffée ont d'abord intérêt à entreprendre des travaux pour éviter les fuites thermiques.

De nouvelles performances écologiques

Les pompes à chaleur exploitent une énergie renouvelable et préservent ainsi le capital planétaire des générations à venir, puisqu'elles puisent 70% de leur force dans l'environnement naturel.

Les 30% restants sont en général tirés d'une source électrique, indispensable à la fois pour assurer la circulation du fluide caloporteur et l'élévation de la température à l'intérieur de la machine. Cet apport électrique est bien plus important que dans la plupart des autres systèmes de chauffage, mais son impact sur l'environnement reste mesuré. L'énergie électrique consommée en Suisse est en effet beaucoup moins émissive en CO₂ que le chauffage au gaz ou au fioul.

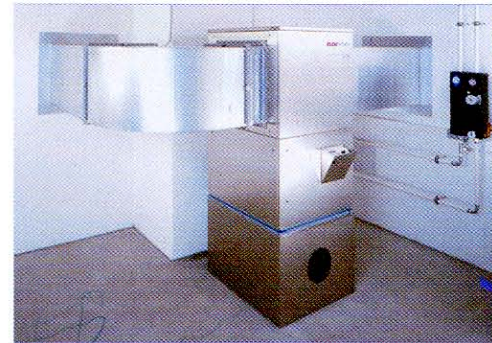
A noter aussi que pour les plus soucieux d'écologie il faudra compter sur les dernières avancées technologiques en matière de pompe à chaleur. De nouvelles sondes de captage – plus longues que les anciennes – sont désormais disponibles sans anti-gel à l'intérieur. Elles évitent ainsi tout risque de pollution en cas de rupture. De même, certains fluides caloporteurs inédits permettent aux pompes à chaleur qui les contiennent de ne pas rejeter dans l'air de substances polluantes en cas de fuite ou en fin de vie lors de leur démolition. Ainsi, des fluides renouvelables comme le propane (fluide R290), l'ammoniac (R717) et le CO₂ (R744) n'ont aucun impact ni sur l'effet de serre ni sur la couche d'ozone.

Si la technologie de la pompe à chaleur a atteint sa maturité, des développements passionnants s'annoncent.

(1) Cette performance thermique exceptionnelle a été réalisée en utilisant du CO₂ comme fluide caloporteur.

(2) Ce chiffre atteint les 36% si on inclut les pompes à chaleur à air. Par systèmes standards, on entend les chaudières à gaz, à mazout et les pompes à chaleur.

Pour plus d'informations: www.pac.ch



UNE SOLUTION ALTERNATIVE:

L'AIR

Les pompes à chaleur à air ne reposent pas sur les forces géothermiques mais sur celles du rayonnement solaire, puisque c'est l'air, réchauffé par le soleil, qui est utilisé comme source d'énergie. Représentant un moyen de chauffage propre, elles apportent cependant une solution alternative à ceux qui voudraient réutiliser la température des éléments naturels extérieurs dans les zones territoriales où la géothermie n'est pas autorisée. De même, elles constituent un choix intéressant quand on ne peut pas se permettre de gros frais supplémentaires de rénovation ou de construction. Les pompes à chaleur à air ne nécessitent pas de forage dans le sol, donc, même si elles restent chères à l'achat, elles permettent de réduire d'environ 18% les frais d'investissement totaux lors de l'installation.

Les pompes à chaleur à air permettent d'envoyer de la chaleur dans les eaux sanitaires et les tuyauteries de chauffage (système air/eau) ou alors dans les canaux de ventilation (système air/air). Leurs performances sont un peu moins bonnes que les pompes fonctionnant sur la géothermie. En effet, le coefficient de performance annuel d'une pompe est de 2,5 à 3,5 lorsque la source d'énergie est de l'air. Il passe entre 3 et 5 lorsque l'énergie est puisée dans le sol.