

Les sondes géothermiques

Un chauffage discret, sans émission de CO₂ et sans entretien

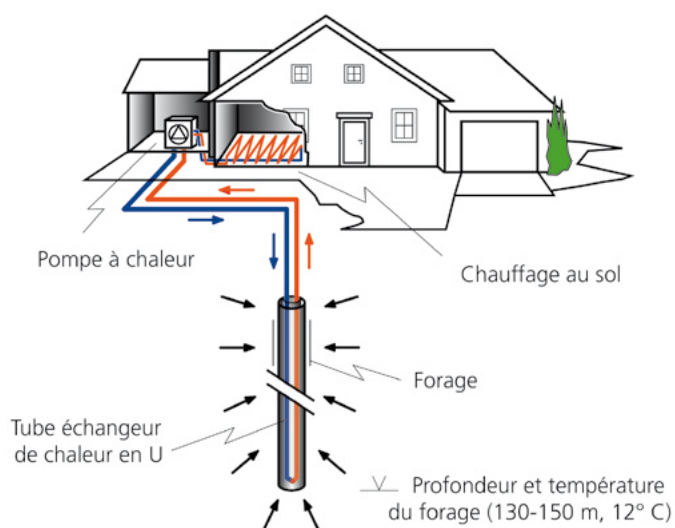
Plusieurs techniques peuvent être envisagées pour utiliser le potentiel géothermique à disposition. Le système le plus répandu en Suisse est la sonde géothermique verticale (SGV).

A partir d'une profondeur de 20 m sur le Plateau et dans les grandes vallées au-dessous de 1000 m d'altitude, la température du sous-sol varie entre 8 et 12 °C. En dessous de cette profondeur, la température augmente de 1 °C tous les 33 m. Cette ressource géothermique dite de très basse température convient bien pour des installations de chauffage décentralisées, telles que maisons familiales, groupes de villas, petits immeubles, écoles, salles polyvalentes, etc.

Sondes géothermiques verticales (SGV)

Les SGV sont des échangeurs de chaleur installés verticalement dans des forages de 100 à 400 m. Un fluide est pompé en circuit fermé et permet d'extraire l'énergie du sous-sol à l'aide d'une pompe à chaleur. Ces SGV sont installées clés en mains par des entreprises spécialisées.

Les quelques 40'000 installations qui existent en Suisse représentent une des plus grandes densités au monde de ce type d'installation! La grande majorité des SGV servent à chauffer des maisons familiales neuves, mais le marché de la rénovation s'ouvre également à cette technologie.



Construction et fonctionnement d'une sonde géothermique

Une SGV peut être installée dans presque tous les types de formation rocheuse. Un ou deux forages d'un diamètre de 10–15 cm sont réalisés à proximité du bâtiment à chauffer. La profondeur du forage est déterminée d'après le volume des locaux à chauffer et le type de terrain. En fonction de la législation sur la protection des eaux souterraines, une demande d'autorisation doit être délivrée par les autorités.

Dans le forage terminé, on insère généralement un tube de polyéthylène en forme de U jusqu'au fond. L'espace vide restant est rempli d'un mélange de bentonite et de ciment, pour assurer un bon contact thermique entre les tubes et la paroi du forage. Ensuite, un circuit fermé est établi entre le forage et le sous-sol du bâtiment, et de l'eau additionnée de 25–30% d'antigel est pompée dans l'échangeur de chaleur ainsi créé.

Le fluide circulant dans le forage gagne la chaleur du terrain et fournit l'énergie géothermique à une pompe à chaleur (PAC). Celle-ci est dimensionnée pour la puissance de chauffage nécessaire et la plupart du temps installée dans la cave du bâtiment. La PAC permet de monter le niveau de température entre 35 et 45 °C. La part de l'électricité qui fait fonctionner la PAC se situe entre 25 et 30 % de l'énergie globale. Ce système permet d'assurer toute la saison de chauffage d'une habitation par planchers chauffants ou par radiateurs à basse température. Cette installation peut également fournir l'eau chaude sanitaire à la température de 60° C.

>> Chauffage d'une maison familiale avec une sonde géothermique couplée à une pompe à chaleur (Schéma CREGE)

Quelques chiffres

Dans certaines conditions, notamment pour une maison neuve, les coûts d'investissement pour une SGV sont similaires à ceux d'un système de chauffage classique à mazout. Par contre, les frais de fonctionnement annuels sont très en faveur de la SGV (pas d'entretien et pas de combustible).

Dans le cas d'une restauration de maison ancienne ou de changement nécessaire du système de chauffage, il vaut la peine d'évaluer les coûts et les avantages d'une sonde géothermique.

Finalement, le choix d'un chauffage avec une sonde géothermique est aussi celui d'une installation propre, en accord avec les normes sur la qualité de l'air. Les SGV sont invisibles en surface, ne dégagent pas de CO₂ et leur durée de vie atteint environ 50 ans. Par contre, les équipements de surface et la PAC possèdent une durée de vie de 25-30 ans.



Caractéristiques et coûts d'une sonde géothermique verticale (SGV) pour une maison familiale sur le Plateau suisse (construite selon la norme SIA 380/1)

Caractéristiques techniques

Surface habitable à chauffer	150 – 200 m ²
Puissance de chauffage maximale	7 – 8 kW (100%)
Puissance de la SGV	5 – 5.5 kW (70%)
Puissance électrique de la pompe à chaleur	2 – 2.5 kW (30%)
Profondeur du forage	130 – 150 m

Coûts d'investissements (CHF)

Forage et SGV complète	10'000 – 12'000
Pompe à chaleur	9'000 – 10'000
Installation, matériel, système de régulation du chauffage et de préparation de l'eau chaude sanitaire	6'000 – 7'000
Total	25'000 – 29'000

>> Sonde géothermique terminée juste avant l'injection du coulis de bentonite et ciment (Photo CREGE)

Centre de promotion de la géothermie

Suisse romande

Jules Wilhelm, Ing.-conseil
Ch. du Fau-Blanc 26
CH-1009 Pully
Tél. & Fax 021 729 13 06
jules.wilhelm@geothermie.ch

Information complémentaire

Organisation faîtière de la Géothermie
www.geothermie.ch

La maison Minergie
www.minergie.ch

Groupement promotionnel suisse pour les pompes à chaleur (GSP)
www.pac.ch

Impressum

6/07
Edition : GEOTHERMIE.CH, Frauenfeld
Rédaction : CREGE, Neuchâtel



GEOTHERMIE.CH

Schweizerischen Vereinigung für Geothermie SVG
Société Suisse pour la Géothermie SSG
Swiss Geothermal Society SGS

