



L'énergie géothermique



La chaleur naturellement présente dans le sous-sol de notre planète représente une formidable source d'énergie. Plus on creuse profondément, plus on atteint des températures élevées. La géothermie utilise cette chaleur pour le chauffage et la production d'électricité.



À la source

La chaleur du sous-sol

À 30 kilomètres sous nos pieds, il fait une température de près de 1'000°C. L'origine de cette chaleur provient principalement du centre de notre planète où l'on estime que la température s'élève à près de 6'000°C! La Terre constitue donc une énorme source d'énergie thermique, que l'on peut exploiter: c'est la géothermie. Les sources d'eau thermale naturellement chaude, comme à Lavey (VS), Saillon (VS) ou Yverdon-les-Bains (VD), et le magma qui jaillit des volcans sont aussi des manifestations de cette immense chaleur présente dans les couches souterraines de notre planète.

Geysir

n. masculin

Source d'eau chaude qui jaillit violemment, par intermittence. C'est le Geysir – en islandais «jaillir» – qui a donné son nom à tous les geysers.



L'énergie



Biomasse



Éolienne



Solaire



Nucléaire



Hydraulique



Musculaire



Géothermique



Marines



Fossiles



Éco-gestes

Carte d'identité L'énergie géothermique



Source

La chaleur du sous-sol

Utilisation

Chauffage et climatisation, production d'électricité

Installations

Pompes à chaleur
Installations hydrothermales
Installations pétrothermales

Catégorie

Énergie renouvelable

En Suisse, il existe
32 projets géothermiques,
dont 3 de géothermie
profonde.



Impact sur l'environnement

Risque de séismes pour la géothermie profonde; possible participation aux émissions de gaz à effet de serre emprisonnés sous terre



Production

Très constante: disponible 24h/24 et indépendante de la météo



Rendement

Rendement électrique faible (5-15%)



Espérance de vie

40-60 ans



Signe distinctif

Les centrales géothermiques ne peuvent être construites que dans des lieux spécialement propices



Transformation

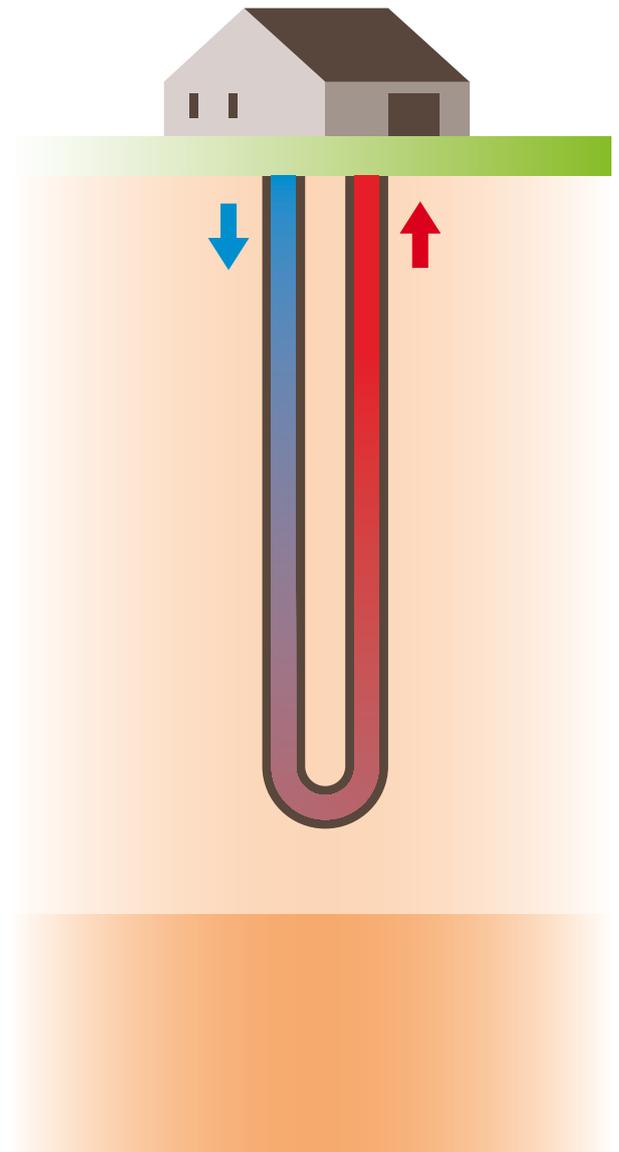
Comment ça marche ?



Il existe trois types d'installations pour exploiter l'énergie géothermique.

1 Les pompes à chaleur : une géothermie de surface pour le chauffage

Les pompes à chaleur utilisent la géothermie de surface pour le chauffage. Elles captent la chaleur souterraine peu profonde, où la température reste inférieure à 30°C. On utilise cette géothermie dite « à basse température », pour chauffer des maisons et de grands bâtiments. C'est la technique la plus fréquemment utilisée en Suisse. Les puits installés peuvent aller de 80 à 400 mètres de profondeur. À l'intérieur, une sonde en forme de U envoie un liquide sous terre. Ce liquide est ensuite pompé pour être remonté à la surface. Sa température est alors de 10 à 20°C. Cette chaleur est ensuite valorisée par une pompe à chaleur qui élève sa température. Cela permet de chauffer de l'eau pour toute la maison : radiateurs, douches, robinets.



12 km

Soit le trou le plus profond jamais creusé par les humains.

5 km

C'est la profondeur jusqu'à laquelle les forages géothermiques peuvent aller pour récupérer la chaleur du cœur de la Terre.

80 m

C'est la hauteur à laquelle le Geysir, en Islande, projette l'eau sous pression ; il n'est plus très actif aujourd'hui.



Voir les vidéos explicatives sur : explorateurs-energie.ch



L'énergie



Biomasse



Éolienne



Solaire



Nucléaire



Hydraulique



Musculaire



Géothermique



Marines



Fossiles



Éco-gestes

2

Les installations hydrothermales : valoriser l'eau chaude des profondeurs

Il existe des sources d'eau naturellement chaude sur tous les continents et même au fond des mers. Pour les atteindre, on utilise des installations dites hydrothermales. Si les gisements se situent à moins de 3'000 mètres, on parle de géothermie de moyenne profondeur. L'eau souterraine atteint alors 50-70°C et est utilisée pour le chauffage. La géothermie profonde permet pour sa part d'atteindre des sources situées entre -3'000 et -5'000 mètres, où l'eau atteint des températures supérieures à 100°C. Surchauffée ou sous forme de vapeur, cette eau jaillit avec assez de pression pour alimenter une turbine, ce qui permet de produire de l'électricité.

3

Les installations pétrothermales : valoriser la roche très chaude des profondeurs

S'il n'y a pas de source thermale, il est tout de même possible de profiter de la chaleur du sous-sol, avec les installations pétrothermales de géothermie profonde. Les tours de forages creusent des puits de 3'000 à 5'000 mètres de profondeur, afin d'installer des sondes qui traversent de la roche à très haute température. On y envoie ensuite du liquide qui, au contact de ces roches naturellement chaudes, remonte à plus de 100°C. Ce liquide est alors utilisé pour le chauffage et la production d'électricité.



Un peu d'histoire...

Il y a plus de 20'000 ans Des bains chauds

Toujours très appréciés, les bains thermaux sont un lieu de bien-être depuis plus de 20'000 ans ! Les vestiges retrouvés sur le site de Niisato au Japon indique que l'eau thermale était utilisée pour se chauffer, cuire des aliments ou tout simplement se baigner. À Pompéi (en Italie), il est encore possible de visiter les bains romains vieux de 2'000 ans.



Le complexe des bains thermaux romains de Bath en Angleterre ont été construits entre le 1^{er} et le 4^e siècle



La source du Par à Chaudes-Aigues en France

Depuis le 14^e siècle Une utilisation « industrielle » de la géothermie

En France, dans la ville de Chaudes-Aigues (Cantal), un réseau de distribution par canaux achemine de l'eau naturellement chaude dans les maisons dès le 14^e siècle !

Aujourd'hui la géothermie est de plus en plus exploitée dans le monde : 88 pays produisent de la chaleur géothermique et 29 pays produisent de l'électricité géothermique.

Le savais-tu ?

“ La Suisse compte une dizaine de centrales de géothermie de moyenne profondeur, uniquement utilisées pour le chauffage. Mais plusieurs projets de géothermie profonde et de moyenne profondeur sont en cours. ”



Usine de géothermie à Nesjavellir, Islande

L'Islande est un pays au sous-sol très propice à la géothermie : cette technologie lui fournit 90 % de son chauffage et près de 30 % de son électricité.



Pompe à chaleur

En Suisse, l'installation géothermique la plus courante est largement la pompe à chaleur. Et c'est un marché qui se développe toujours plus, notamment en raison du prix des énergies fossiles.



Puits géothermique

Pour les installations géothermiques de moyenne et de grande profondeur, on effectue des forages qui peuvent aller jusqu'à 5'000 mètres de profondeur.



Foreuse en terre romande

Une foreuse est une installation permettant de creuser la roche pour atteindre l'eau chaude du sous-sol. Ci-dessus : la foreuse qui a servi au projet pilote de géothermie profonde de Lavey-les-Bains !



Geysir pour geyser

Le Geysir en Islande est une source d'eau chaude souterraine qui pouvait jaillir à 80 mètres du sol ! Aujourd'hui, il y a d'autres geysers actifs sur le site.