

## La géothermie



© Yann Arthus-Bertrand

Centrale géothermique près du phare de Reykjanesta, Islande

**La géothermie est souvent méconnue. Pourtant, c'est une énergie renouvelable fort ancienne, qui présente beaucoup d'avantages. Le problème est que peu de pays disposent des conditions idéales pour exploiter cette énergie à grande échelle et produire de l'électricité.**

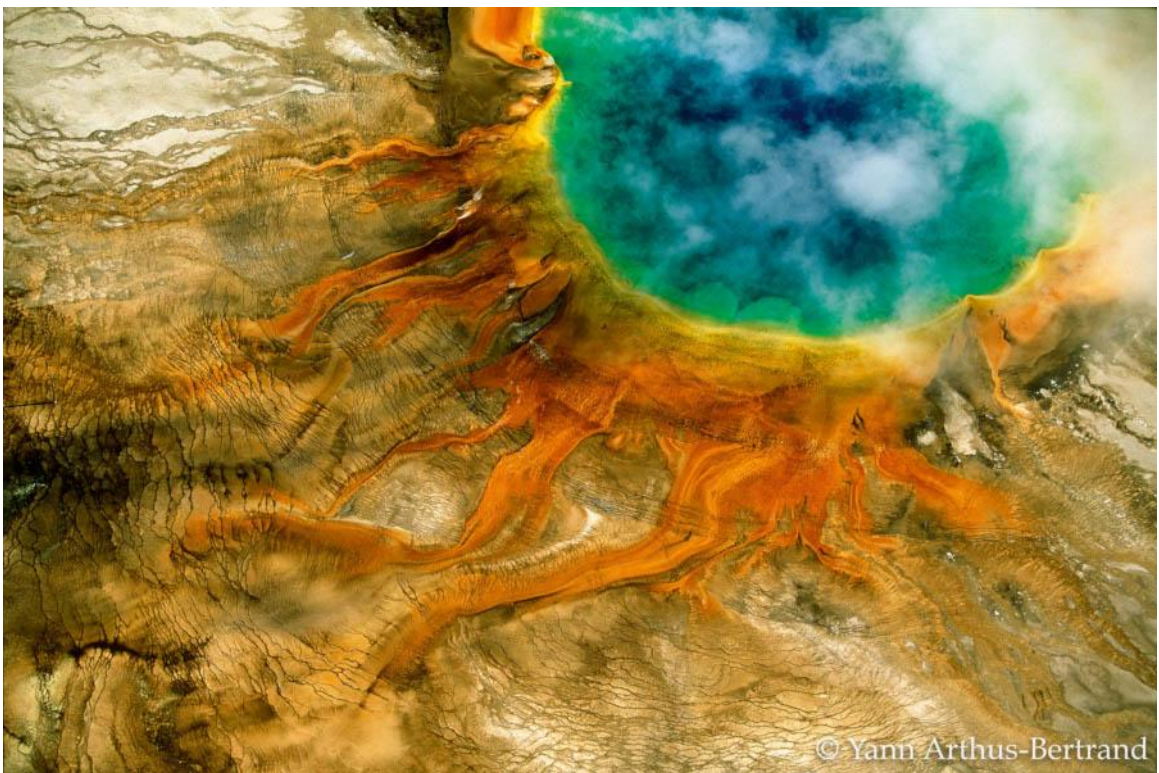
### Qu'est-ce que la géothermie ?

La géothermie, c'est l'énergie du cœur de la **Terre**. Comme en témoignent les geysers, les sources d'eau chaude ou encore les éruptions volcaniques, la Terre est une source permanente de chaleur. Il y a deux raisons à cela : le Soleil, qui réchauffe la surface de la Terre, mais surtout la présence au centre de notre planète d'un noyau externe, constitué d'une matière en fusion : le **magma**. Ce magma n'est autre que la **lave** rouge et brûlante que crachent les volcans en éruption.

Par endroits, le magma remonte vers la surface, réchauffant au passage les roches qui l'entourent. Plus on se rapproche du centre de la Terre, plus la température augmente. Le sous-sol gagne ainsi **3°C en moyenne tous les 100 mètres**, voire 30°C dans certaines zones ! Parfois, cette chaleur arrive directement jusqu'à nous, comme à Chaudes-Aigues dans le Cantal où se trouve la source d'eau la plus chaude d'Europe : sa température est de 82°C.

Bien que peu connue, cette énergie est vieille comme le monde. Elle était déjà utilisée il y a 20 000 ans justement dans ces sources d'eau chaude, qui devinrent des thermes sous l'Antiquité. Mais c'est il y a 100 ans seulement que l'on inventa la première **centrale géothermique**, une usine capable de produire de l'électricité à partir de la chaleur souterraine. En 1930, l'Islande, la première, installa dans sa capitale Reykjavik un réseau de chauffage urbain alimenté grâce à la géothermie.

L'exploitation de cette source d'énergie est encore peu développée mais les projets se multiplient partout dans le monde. Son intérêt principal réside dans le fait que, contrairement à l'éolien ou au solaire, elle **ne dépend pas des conditions météo**.



Source d'eau chaude au parc de Yellowstone aux Etats-Unis © Yann Arthus-Bertrand

## Les différentes technologies

Il existe plusieurs manières de récupérer cette énergie.

- La plus courante est la **pompe à chaleur** ou **PAC**. On parle de **géothermie à très basse température**. Cette technologie exploite la chaleur du sol ou de l'eau du sous-sol à des profondeurs généralement inférieures à 200 mètres, pour des températures inférieures à 30°C. Elle permet de chauffer les maisons individuelles, les bâtiments, les serres, les piscines... Concrètement, on creuse un puits, puis on envoie de l'eau froide sous terre, qui remonte chaude par une autre canalisation.



- La **géothermie basse température** fait appel à des gisements plus profonds, où l'eau atteint des températures comprises entre 30° et 90°C. On s'en sert par exemple pour le **chauffage urbain collectif**.
- La **géothermie haute température** ou **géothermie profonde** permet quant à elle de produire de l'électricité dans des **centrales géothermiques**. En forant à plus de 500 mètres de profondeur, on libère de la vapeur d'eau dont la température se situe entre 150 et 350°C. Celle-ci entraîne une turbine qui produit de l'électricité.

### LA QUESTION DE SUNNY

#### Quelle température fait-il au centre de la Terre ?



Le centre de la Terre est situé à 6 370 km sous nos pieds, soit à quelque chose près la distance entre Paris et New Delhi en Inde. C'est un noyau solide, baptisé la « graine », constitué de fer et en nickel, où la température atteint plus de 5 500°C.

### L'aérothermie

Tout comme il existe des pompes à chaleur utilisant la chaleur du sous-sol ou des eaux souterraines, il existe des **pompes à chaleur aérothermiques (PAC)** qui exploitent la chaleur de l'air. Elles constituent un moyen de chauffage intéressant et de plus en plus répandu. Elles n'ont aucun lien avec la géothermie, mais lui sont associées car elles utilisent la même technologie.

L'air contient toujours de la chaleur, y compris à des températures négatives. L'**aérothermie** consiste à récupérer cette chaleur par l'intermédiaire d'une pompe à chaleur, avant de la transmettre à l'air intérieur ou à un circuit d'eau alimentant par exemple un plancher chauffant ou des radiateurs.

### LE SAVIEZ-VOUS ?

#### La géothermie fait le bonheur des poissons !

L'eau chaude issue du sous-sol convient particulièrement bien à l'élevage des poissons. En effet, une augmentation de la température de quelques degrés a le pouvoir d'améliorer leur croissance et celle des crustacés. En Gironde par exemple, on élève des esturgeons dans une eau chauffée grâce à de la chaleur récupérée à plus de 1 800 mètres de profondeur pour produire du caviar !





## Quels pays utilisent la géothermie ?

Cette énergie renouvelable a un inconvénient : elle n'est pas disponible aussi largement que l'eau, le vent ou le soleil. Si partout dans le monde, les particuliers peuvent creuser à quelques dizaines de mètres pour récupérer la chaleur de la Terre et chauffer leur maison, on ne peut exploiter cette énergie que dans certaines régions pour produire de l'électricité : autour du Pacifique, en Russie, en Europe centrale et orientale. Résultat : seule une dizaine de pays font appel à cette énergie, avec en tête les Etats-Unis, suivis des Philippines, de l'Indonésie, de la Nouvelle-Zélande et de l'Italie. Mais c'est en Islande, pays volcanique, que la géothermie est la plus répandue : elle assure plus de deux-tiers des besoins énergétiques de l'île.

Au niveau mondial, la géothermie représente moins de 1% de la production d'électricité.

**En France**, la géothermie est principalement exploitée sous forme de chauffage urbain, principalement dans le bassin parisien et en Nouvelle-Aquitaine. La production d'électricité issue de la géothermie profonde se concentre en **Guadeloupe** : la centrale électrique de Bouillante exploite la chaleur d'origine volcanique du massif de La Soufrière, avec des forages allant jusqu'à 1 000 mètres de profondeur et une eau à 250°C. Elle fournit 6% de l'électricité consommée sur l'île.

## AVANTAGES ET INCONVÉNIENTS DE LA GÉOTHERMIE

### LES +

Énergie renouvelable, inépuisable, qui n'émet pas de gaz à effet de serre

Énergie constante et indépendante de la météo

Installation de longue durée

Peu d'impact sur l'environnement

### LES -

Pas disponible dans toutes les régions pour produire de l'électricité

Rendement faible en production d'électricité

Nécessite un investissement élevé

## ES-TU UN ÉNERGÉNIE ? DEUX QUESTIONS POUR LE SAVOIR :

### D'où vient la chaleur utilisée en géothermie ?

La géothermie utilise la chaleur de la Terre contenue dans les roches du sous-sol ou dans les eaux souterraines, à des profondeurs pouvant aller de quelques mètres à plusieurs kilomètres.

### Quelle est la première ville au monde à avoir développé un réseau de chauffage urbain alimenté par la géothermie ?

C'est la capitale d'Islande, Reykjavik, qui la première a développé ce type d'installation en 1930. L'Islande, terre de volcans, a un énorme potentiel dans ses sous-sols. Deux tiers de l'énergie consommée là-bas vient de la géothermie.



### SUR CE SUJET, VOIR AUSSI LES FICHES :

- Qu'est-ce que le changement climatique ?
- Les énergies renouvelables
- L'énergie dans le monde

### QUELQUES SOURCES INTÉRESSANTES

- [Comment ça marche la géothermie pour produire de l'électricité](#), MTaTerre
- [Les Énergies renouvelables. État des lieux et perspectives](#), Claude Acket et Jacques Vaillant, Editions Technip, 2016
- [La géothermie](#), ADEME et BRGM
- [Géothermie](#), Ministère de la Transition écologique
- [La géothermie : une source significative d'énergie](#), Encyclopédie de l'Environnement