

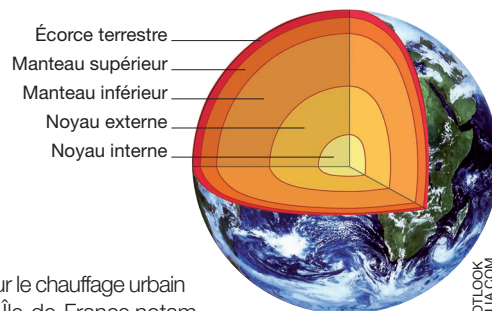
# Développement durable

## Voyage au centre de la terre

L'énergie géothermique, plus communément désignée sous le terme de « géothermie », littéralement « chaleur de la terre », provient du refroidissement du noyau terrestre, mais aussi et surtout de la désintégration des éléments radioactifs naturellement contenus dans les roches formant l'écorce terrestre.

### En savoir plus

>> <http://www.geothermie-perspectives.fr/> : un site mis en ligne par l'ADEME



Pour le chauffage urbain (en Île-de-France notamment), c'est la géothermie basse énergie (entre 30°C et 100°C) qui s'impose. Elle implique d'aller récupérer la chaleur jusqu'à 2 500 mètres de profondeur. Outre l'habitat, des installations sportives (piscines), agricoles (cultures sous serre), voire industrielles peuvent être équipées d'un système basse ou très basse énergie. Les géothermies moyenne (entre 90 et 150°C) et haute énergie (supérieur à 150°C) portent quant à elles sur l'exploitation de la chaleur des roches en grande profondeur... parfois plusieurs kilomètres. Actuellement, l'unique installation haute énergie française est la centrale de Bouillante (Guadeloupe), qui bénéficie d'un environnement volcanique favorable.

**Au bout du compte**, en se substituant à d'autres sources de chaleur, chaque installation géothermique permet d'éviter, en moyenne, le rejet de plus de 5 000 tonnes de CO<sub>2</sub> par an.

Charles Comman

(1) Puits dont l'eau jaillit spontanément à la surface. "Artésien" fait référence à l'Artois, région où ce phénomène a été décrit pour la première fois, au XII<sup>e</sup> siècle.

(2) Équipement permettant à un fluide « froid » de récupérer la chaleur de l'eau souterraine, afin de la restituer dans un système de chauffage.

(3) Dispositif comprenant un compresseur fonctionnant à l'électricité, permettant de restituer une chaleur supérieure à celle récupérée en sous-sol.

(4) Parmi les contraintes, la surface du terrain utilisé pour installer les capteurs doit correspondre au double de la surface à chauffer.

**Alors qu'en France**, le premier puits artésien<sup>(1)</sup> dédié à la géothermie est entré en exploitation en 1964, plusieurs phénomènes contribuent aujourd'hui à relancer l'intérêt pour cette énergie propre : des ressources en matières premières qui se raréfient, provoquant une forte augmentation du coût des énergies fossiles, mais aussi la volonté de privilégier des solutions durables et faiblement polluantes.

**Le principe de base** de la géothermie est particulièrement simple. Il s'agit soit d'utiliser directement l'eau chaude contenue dans les aquifères (des roches poreuses et fissurées), soit d'acheminer de l'eau dans le sous-sol pour la réchauffer naturellement au contact de la roche. Dans les deux cas, l'eau chaude est remontée en surface et sa chaleur est immédiatement récupérée à l'aide d'un échangeur thermique<sup>(2)</sup>, éventuellement couplé à une pompe à chaleur<sup>(3)</sup>. L'eau ainsi refroidie est ensuite réinjectée dans le sol.

**Dans le but** de produire de l'électricité, certaines installations industrielles permettent même d'exploiter de la vapeur d'eau en provenance des très grandes profondeurs. En effet, plus le puits est profond, plus la chaleur obtenue est importante : elle croît en moyenne de 4°C tous les 100 mètres.

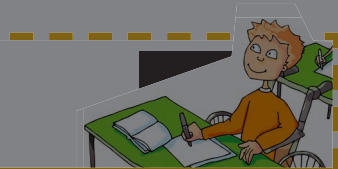
**On distingue** quatre types de géothermie. La géothermie très basse énergie (en dessous de 30°C) consiste à utiliser la chaleur du sol ou d'aquifères peu profonds : elle nécessite de recourir à une pompe à chaleur : ce système est particulièrement adapté aux maisons individuelles disposant d'un jardin<sup>(4)</sup>.



© LA L'ASPIRAPHANIE

© FNMF / N. MERGUI

**La CLIS n'est pas une classe « à part » mais une classe « à part entière ».** L'enseignant adapte ses actions éducatives au plan personnalisé de scolarisation (PPS) de chaque élève, en cohérence avec le projet pédagogique de sa classe.



© NIAKCI FOTOLIA.COM

- > la CLIS 3 est prévue pour les élèves en situation de handicap visuel ;
- > la CLIS 4 s'adresse aux élèves handicapés moteur.