

L'AVENIR  
ÉNERGÉTIQUE  
NOUS CONCERNE  
TOUS!

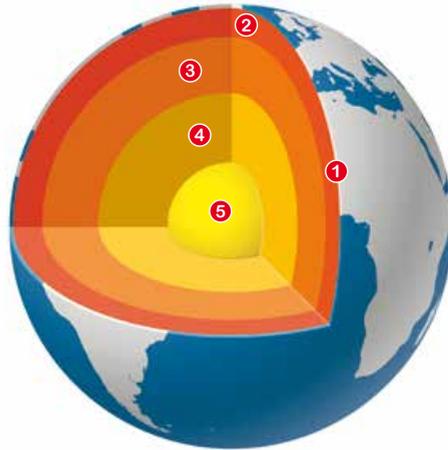
LA GÉOTHERMIE,  
UNE ÉNERGIE  
RENOUVELABLE  
PLEINE D'AVENIR

# La géothermie, c'est quoi ?

La géothermie est une **énergie renouvelable** issue de la chaleur de la Terre. L'eau naturellement présente ou injectée dans le sous-sol se réchauffe au contact des roches plus chaudes puis est remontée vers la surface de la terre. Elle est ensuite exploitée sous forme de chaleur et/ou convertie en électricité.

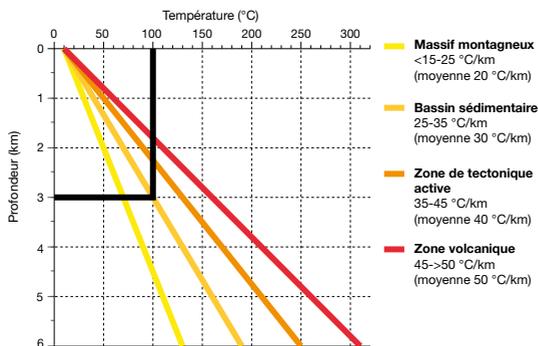
Son potentiel théorique est presque inépuisable puisque 99% de la Terre se trouvent à une température de plus de 1000 °C.

**Il y a 20'000 ans déjà, les hommes utilisaient les fumerolles et sources chaudes des régions volcaniques pour se chauffer, cuire des aliments et se baigner.**



- 1 Croûte terrestre 30-65 km **1000 °C**
- 2 Manteau supérieur 700 km **1500 °C**
- 3 Manteau inférieur 2900 km **3000 °C**
- 4 Noyau externe 5200 km **3900 °C**
- 5 Noyau interne 6370 km **4300 °C**

Valeurs du gradient géothermique (°C/km)



La chaleur augmente au fur et à mesure que l'on s'enfonce dans la croûte terrestre (**gradient géothermique**). Sur le Plateau suisse, la température augmente en moyenne de 3 à 3,5 °C par 100 m, supposant une température supérieure à 100 °C dès 3 km de profondeur.

# Une énergie polyvalente



© LT/www.diapo.ch

Cette énergie renouvelable présente de **nombreux avantages** :

- locale ;
- propre ;
- disponible en continu ;
- faible coût d'exploitation ;
- peu d'impact visuel ;
- stockage possible.

L'énergie géothermique peut être couplée à d'autres énergies renouvelables ou fossiles, favorisant ainsi la mise en œuvre de la transition énergétique dans le secteur de la chaleur. Parfois, il est nécessaire de recourir à une pompe à chaleur pour modifier la température avant utilisation.

Selon la température, la profondeur et la teneur en eau du sous-sol, l'énergie géothermique peut être **utilisée de multiples manières**, combinables entre elles :

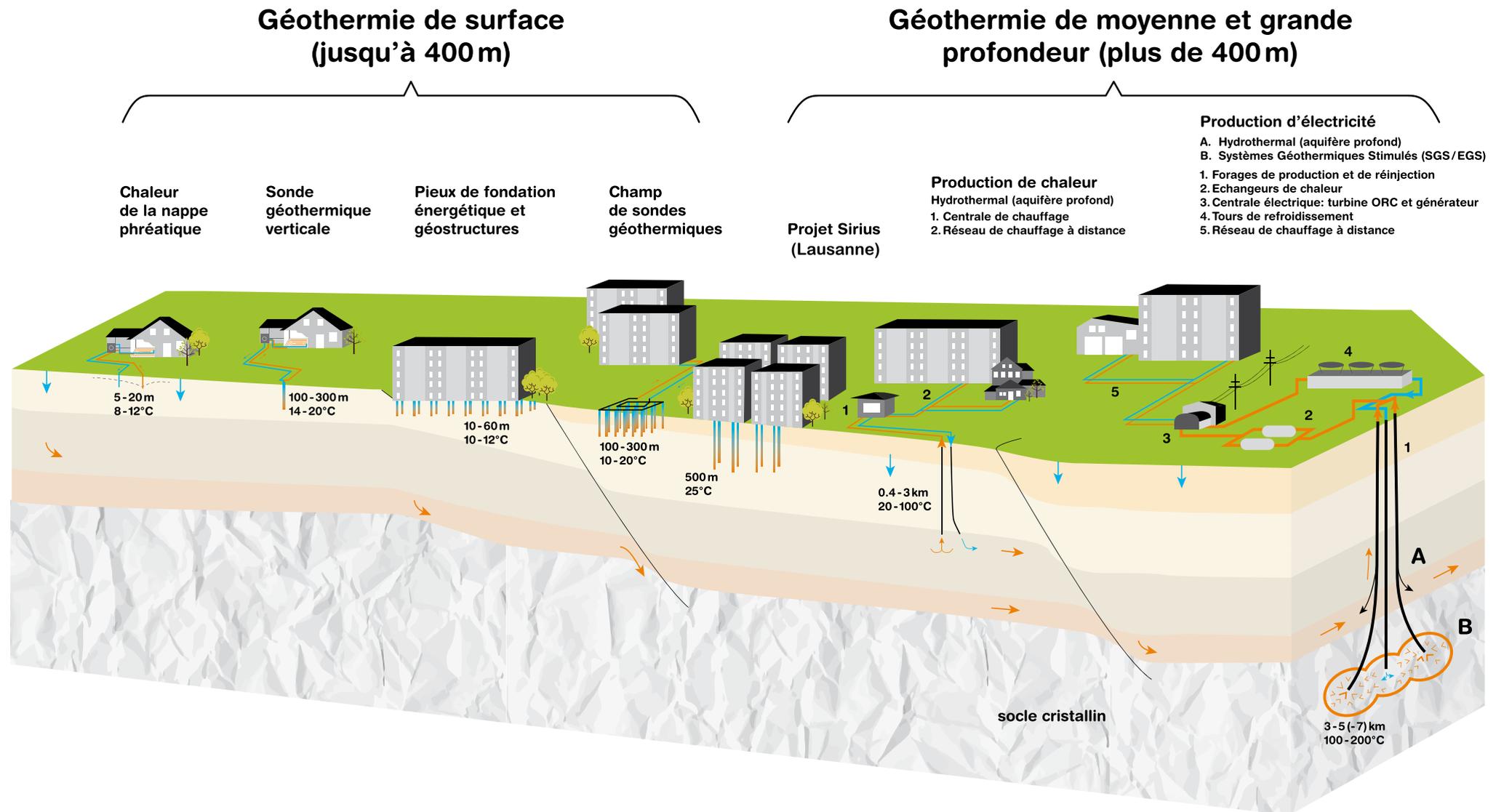
- chauffage individuel ;
- eau chaude sanitaire ;
- réseau à basse température ;
- réseau de chaleur à distance ;
- rafraîchissement ;
- stockage de chaleur et de froid ;
- besoins de chaleur pour les processus agricoles et industriels ;
- électricité (dès 100 °C).

**La géothermie est la seule énergie renouvelable disponible en continu, à toute heure du jour et quelles que soient les conditions climatiques.**

La géothermie est applicable à tout type de bâti, qu'il s'agisse d'une maison individuelle, d'immeubles et groupe d'immeubles, de quartiers, d'exploitations agricoles et industrielles.



# Les différents types de géothermie



Source: geothermie.ch

# Deux projets réussis à Lausanne



**Lieu:** avenue de Morges, Lausanne  
**Technique:** 8 sondes géothermiques à 500 m de profondeur  
**Utilisation:** chauffage et eau chaude sanitaire  
**Nombre d'utilisateurs:** 104 logements

Il est possible de forer dans les zones urbaines à forte densité. Il est alors préférable de poser moins de sondes mais plus profondes pour soutirer une chaleur plus élevée.

Dans le cadre du **projet pilote Sirius**, 8 sondes géothermiques à 500 m de profondeur chacune, assistées de pompes à chaleur et complétées par 140 m<sup>2</sup> de capteurs solaires thermiques sur les toits, ont été installées en 2014 à l'avenue de Morges. Cela permet de fournir de la chaleur pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire à 4 immeubles comprenant au total 104 logements.



**Lieu:** Plaines-du-Loup, Lausanne  
**Technique:** 100 sondes géothermiques de 500 à 800 m de profondeur  
**Utilisation:** chauffage et eau chaude sanitaire  
**Nombre d'utilisateurs:** 3'500 logements

En 2015, un forage test à 800 m de profondeur a été effectué dans le **futur écoquartier des Plaines-du-Loup**. Celui-ci a démontré un rendement supérieur de 20 à 30% par rapport à des forages de 200 m de profondeur. A terme, une centaine de sondes géothermiques de pompes à chaleur ainsi qu'un système de récupération de la chaleur des eaux usées permettront de fournir de la chaleur pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire à quelque 3'500 logements.

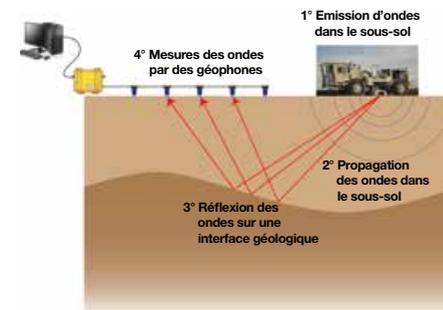
Ces deux projets ont été conçus et mis en œuvre par les Services industriels de Lausanne (SiL).

# Une énergie renouvelable prometteuse

Cité de l'Énergie maintes fois primée pour ses réalisations dans le domaine de l'efficacité énergétique et pour la production et la distribution d'énergies renouvelables, la Ville de Lausanne affiche des objectifs très ambitieux.

Ainsi, elle souhaite respecter les exigences de la «société à 2000 watts» pour les nouvelles constructions qu'elle planifie.

Dans ce contexte, l'énergie géothermique de faible et moyenne profondeur, faisant appel à des techniques qui fonctionnent parfaitement depuis de nombreuses années, a un rôle important à jouer. A moyen terme, la Ville de Lausanne cible des forages à 2000 m permettant l'alimentation à basse température de nouveaux quartiers.



En Suisse, et notamment dans la région lausannoise, la méconnaissance du sous-sol constitue le plus grand frein aux projets de géothermie de moyenne et grande profondeur. Ainsi, en 2016, **une campagne de prospection géophysique** est menée afin de réaliser une coupe géologique du sous-sol lausannois.

Pour récolter ces données, deux camions vibreurs émettent des ondes acoustiques sur 4 parcours de 10 km chacun, quadrillant ainsi l'agglomération. Le retour de ces ondes est enregistré en surface tous les 25 m à l'aide de géophones, après réflexion ou réfraction sur les couches géologiques. Un logiciel permet ensuite de traduire ces données et de délivrer une coupe géologique du sous-sol.

**Seuls le bruit des camions et les vibrations équivalentes à celles d'un marteau-piqueur (sans le bruit) peuvent gêner pendant quelques minutes les riverains les plus proches.**

L'objectif est de sélectionner à Lausanne les zones les plus adaptées à l'**exploitation de l'énergie géothermique** pour y réaliser des forages en maximisant leurs chances de succès.