

# Présentation de la géothermie très basse énergie (1) :

## Principes généraux et spécificités en région Centre



### Principes généraux de la géothermie

Du grec géo (terre) et thermos (chaud), la géothermie consiste à exploiter la chaleur stockée dans le sous-sol, ce qui représente un potentiel considérable : 1 km<sup>2</sup> de roche, sur une profondeur de 10 km, renferme en moyenne une quantité d'énergie équivalant à 15 millions de Tonne Equivalent Pétrole (TEP)<sup>1</sup>. Ses usages sont aussi bien le chauffage, le rafraîchissement, que l'utilisation directe de la chaleur et la production d'électricité.

L'accroissement de température, fonction de la profondeur, est appelé "gradient géothermique". En France, le gradient est en moyenne de 3,3 °C/100 m (il varie de 10 °C/100 m dans le nord de l'Alsace à seulement 2 °C/100 m au pied des Pyrénées).

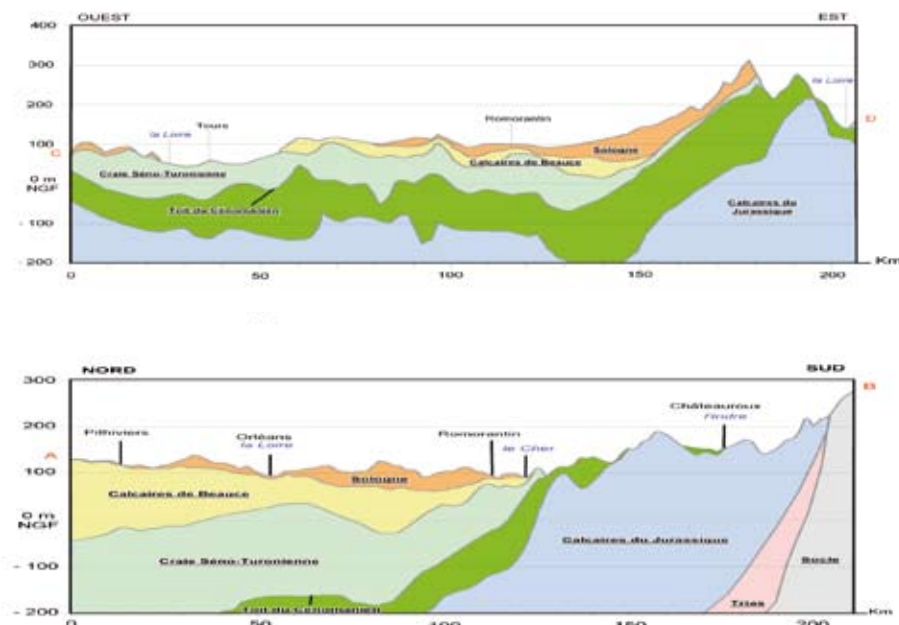
### La valorisation de la géothermie superficielle par les pompes à chaleur

La géothermie superficielle par les pompes à chaleur exploite l'énergie contenue dans les terrains ou aquifères peu profonds (en général < 100 m) pour produire chaleur et/ou froid. La température exploitée est inférieure à 30 °C (généralement comprise entre 9 et 15 °C). À ces niveaux, il faut recourir aux pompes à chaleur (PAC) pour extraire l'énergie : on parle alors de géothermie très basse énergie (TBE). Les

PAC peuvent fonctionner sur des dispositifs d'échange et d'extraction d'énergie avec le sous-sol (capteurs horizontaux, de profondeur inférieure à 2 m, capteurs verticaux, de profondeur généralement inférieure à 100 m), l'eau souterraine des aquifères peu profonds (forages de pompage), les eaux superficielles ou l'air (intérieur ou extérieur de l'habitat).

### Spécificités de la géothermie en région Centre

Les couches géologiques sédimentaires du Bassin parisien y forment un empilement plus ou moins régulier, appuyé sur le socle cristallin du Massif Central. Elles dessinent des arcs successifs composés de formations géologiques de nature différente - grès du Trias, calcaires du Jurassique, sables et craie du Crétacé, calcaires de Beauce - constituant autant de réservoirs aquifères sièges de la ressource géothermale de la région Centre : les coupes géologiques ci-contre en schématisent la répartition (axes horizontaux en km, axes verticaux en m).



Coupes géologiques ouest-est et nord-sud

1 La chaleur dégagée par notre globe a pour origine le refroidissement de son noyau, mais également la désintégration des éléments radioactifs présents dans ses roches : uranium, thorium, potassium, etc. 90 % de l'énergie dissipée provient en effet de ce mécanisme.

2 Le flux d'énergie à l'origine de ce gradient est de l'ordre de 60 mW/m<sup>2</sup> : valeur parfois nettement supérieure dans certaines zones instables du globe, et peut varier fortement même dans les zones continentales stables.

Ce contexte géologique et hydrogéologique offre un important potentiel pour les exploitations en géothermie très basse énergie, aussi bien via les eaux souterraines (pompes à chaleur alimentées par forages d'eau) que via les terrains<sup>3</sup> (sondes géothermiques verticales) :

### 1. Via des forages d'eau :

Près de la moitié de la surface du territoire de la région Centre (46 %) présente une productivité géothermale jugée FORTE, permettant des opérations géothermiques conséquentes, et 45 % présentent une productivité géothermale jugée MOYENNE, permettant des opérations géothermiques adaptées à du pavillon. Seulement 9 % du territoire ne se prêtent pas à la géothermie sur nappe.

L'Atlas des ressources géothermales des aquifères superficielles en région Centre<sup>4</sup> est un outil d'aide à la décision élaboré par le BRGM pour l'ADEME, l'EDF et le Conseil Régional Centre orientant les professionnels sur le potentiel géothermique très basse énergie de ces aquifères.

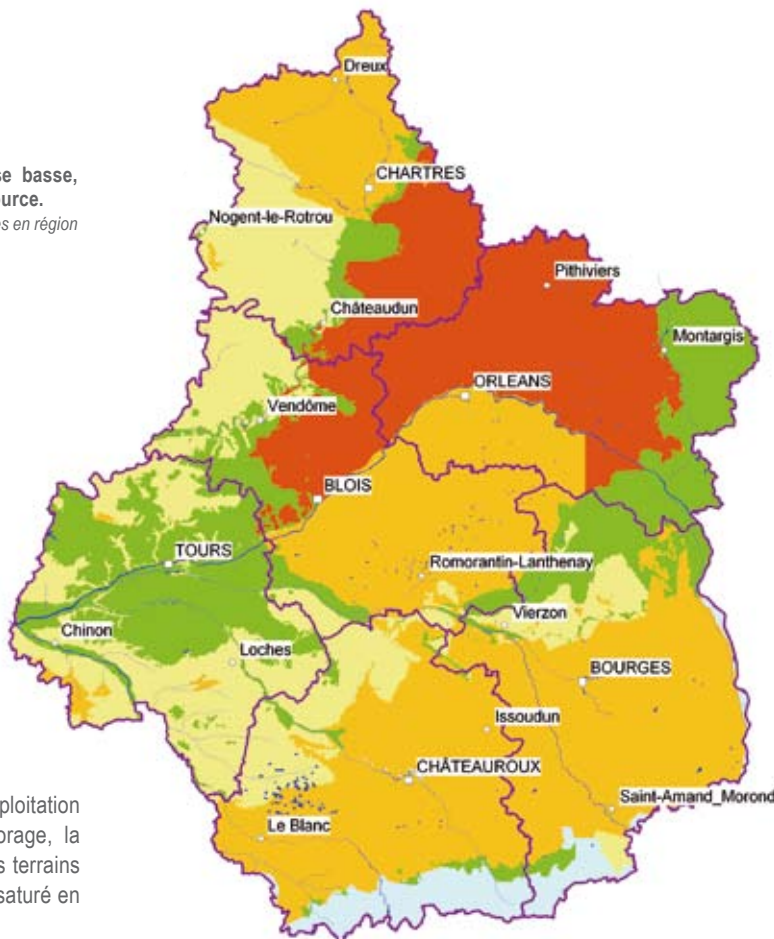
### Carte des potentiels thermiques des nappes en région Centre

Puissance thermique disponible dans les nappes - Hypothèse basse, exprimée en KW thermique, pour 6 °C de puisement sur la ressource.

Source : BRGM - Atlas des ressources géothermales des aquifères superficielles en région Centre.

#### Puissance thermique

- plus de 200 KW
- de 100 à 200 KW
- de 50 à 100 KW
- de 10 à 50 KW
- moins de 10 KW



### 2. Via des capteurs verticaux :

La quasi-totalité du territoire de la région Centre permet l'exploitation par capteurs verticaux. Pour une même profondeur de forage, la productivité varie principalement en fonction de la nature des terrains (couches géologiques) et de leur caractère aquifère (terrain saturé en eau ; perméabilité).



<sup>3</sup> À noter qu'en région Centre, le potentiel géothermique pour extraction d'énergie via les sondes géothermiques n'a pas encore été cartographié. On peut en revanche souligner qu'une sonde peut être implantée dans presque la totalité des terrains (excepté les terrains fortement fissurés ou présentant des zones de perte).

<sup>4</sup> Atlas disponible sur [www.geothermie-perspectives.fr](http://www.geothermie-perspectives.fr)