

Structure de la Terre et géothermie

Comment l'électricité est produite - Énergie géothermique

Ce texte est conçu comme un document compagnon du livre « L'électricité : vers un futur bas-carbone ». Il n'est pas conçu comme un document indépendant. Il complète le chapitre mentionné ci-dessus.

Comme le montre la Figure ci-dessous, la Terre est composée de couches aux caractéristiques physiques différentes. La couche externe est la croûte terrestre solide dont l'épaisseur varie de 5 km (sous certains océans) à 65 km environ (sous certains continents). La chaleur interne de la Terre est due pour partie à l'énergie initiale liée à sa formation par accréation, pour partie à la radioactivité des isotopes à longue durée de vie (uranium, thorium) – cette dernière étant à l'origine de près de 90 % de la chaleur arrivant à la surface.

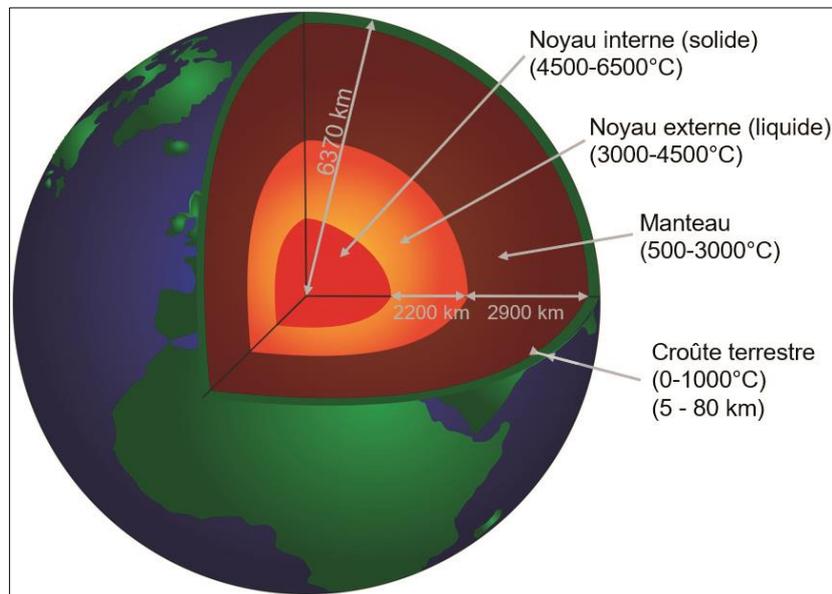


Fig. Écorché de la planète Terre / © YB et HBP

Cette croûte solide est composée de cinq plaques terrestres principales et d'autres plus petites toutes en mouvements les unes par rapport aux autres, ce qui est à l'origine notamment des chaînes de montagnes, des volcans et des séismes. L'homme, n'ayant actuellement accès qu'à la couche externe, peut utiliser :

- La chaleur arrivant par conduction. Dans les régions sédimentaires, l'augmentation de température est de l'ordre de 3 °C lorsqu'on s'enfonce de 100 mètres¹. Cette variation peut être plus forte dans des zones où la croûte est mince. Le flux de chaleur moyen est de l'ordre de 0,1 W/m², à comparer par exemple au 340 W/m² moyen issu du rayonnement du Soleil.
- La chaleur remontant au niveau du sol, via des failles dans les plaques terrestres (cf. Figure 1 du chapitre Énergie géothermique), sous forme de vapeur ou d'eau chaude contenant plus ou moins de vapeur (sources chaudes, geysers), à plus ou moins hautes pressions et températures. Ceci a lieu notamment dans des régions volcaniques, des régions de déformations et de mouvements relatifs des plaques.

¹ L'automobiliste qui franchit un tunnel passant profondément sous la montagne peut l'observer. Ainsi, au milieu du tunnel routier du Saint-Gotthard dans les Alpes suisses, la température dépasse 36 °C.