

TP 11– Le contexte géodynamique de la géothermie.

La géothermie profonde, une alternative au nucléaire et au gaz de schiste

.../... De nombreux incidents ou accidents jalonnent l'utilisation de l'énergie atomique. .../... Quant au gaz de schiste, étant donné la multitude de produits toxiques qu'il faut utiliser pour fracturer les roches, il a causé d'énormes dégâts dans l'environnement des forages.../... Jusqu'à maintenant, de toutes les énergies disponibles, la géothermie profonde, alors qu'elle est particulièrement abondante, fait figure de parent pauvre. C'est dans le nord de l'Alsace que notre pays s'investit dans cette énergie. Les forages y ont une profondeur de près de 5 km pour atteindre des eaux qui ont une température de près de 200°C. A cette température et à cause de la pression de 300 bar, l'eau ne bout pas. Elle ne se mettra à bouillir qu'en se rapprochant de la surface. Elle peut alors servir à faire tourner les turbines d'une centrale électrique. Situé sur une faille géologique, le nord de l'Alsace fait partie des zones privilégiées pour lesquelles on trouve assez rapidement des températures élevées. Font aussi partie de ces zones privilégiées, les zones volcaniques. C'est ainsi qu'avec leurs centrales géothermiques, l'Islande et d'autres pays profitent de la chaleur souterraine amenée par les volcans. La géothermie peut présenter un espoir sérieux pour mieux maîtriser le grave problème du réchauffement climatique en diminuant la consommation des carburants fossiles. Une généralisation de la géothermie profonde et une limitation de la gloutonnerie énergétique du système actuel, permettraient d'établir avec l'ensemble des énergies renouvelables une économie plus stable, plus sociale et moins sujette à des crises car moins dépendante des spéculateurs.

Le Monde.fr - 27.06.2011 à 09h10 • Mis à jour le 13.03.2012 à 09h05 Par Jean Molénat, ingénieur et docteur en sciences

I – Des exemples d'exploitation de l'énergie géothermique.

Cette activité propose trois exemples d'implantation de centrales géothermiques : l'Alsace, la Guadeloupe et l'Islande. Elle permet de comprendre en quoi le contexte géologique de ces différents lieux est propice à l'implantation de centrales géothermiques. Chaque groupe d'élèves étudiera l'une des localisations géographiques proposée.

Exemple 1 – L'Islande.

Expliquez, à l'aide des documents et de vos connaissances, en quoi le contexte géologique de l'Islande est propice à l'implantation de centrales géothermiques.

Exemple 2 – La centrale géothermique de Soultz-Sous-Forêts en Alsace.

A partir de l'étude des documents et de vos connaissances, expliquez en quoi le contexte géologique se prêtait à l'implantation d'une centrale géothermique à Soultz.

Exemple 3 : la centrale géothermique de Bouillante en Guadeloupe.

A partir de l'étude des documents et de vos connaissances, expliquez en quoi le contexte géologique se prêtait à l'implantation d'une centrale géothermique à Bouillante.

II – Un flux en surface qui résulte du transfert de l'énergie géothermique depuis les profondeurs.

L'essentiel du flux géothermique qui atteint la surface du globe provient de la libération d'énergie au cœur du manteau par désintégration d'éléments radioactifs contenus dans la péridotite. Des transferts thermiques ont donc lieu entre les profondeurs du manteau et la surface de la Terre.

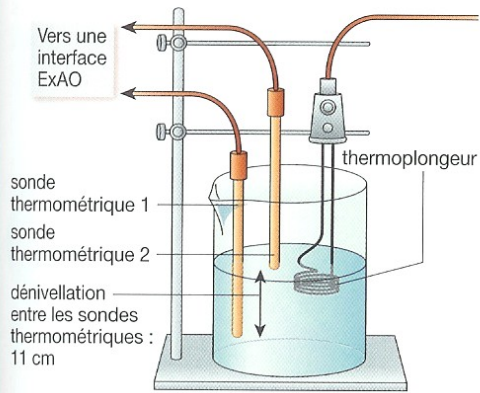
Document 2 page 231+ expériences présentées.

- 1) **Après avoir décrit les deux modes de transfert thermique possibles dans les roches terrestres, comparez leur efficacité.***
- 2) **Expliquez que les transferts thermiques se fasse par convection dans l'asthénosphère et par conduction dans la lithosphère (aide : document de l'unité 3 page 235).**

*Aide à l'exploitation du modèle 1 : expériences pour mesurer l'efficacité des transferts de chaleur par conduction et convection.

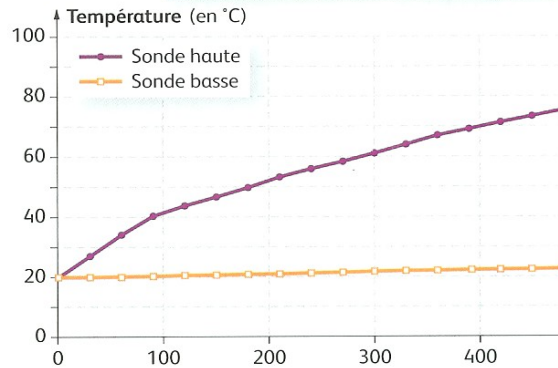
■ PROTOCOLE

- Une première série de mesures est réalisée en positionnant les sondes et le thermoplongeur comme sur le *schéma ci-dessous*.
- Une seconde série de mesures est réalisée en descendant le thermoplongeur près du fond, au niveau de la sonde 1.



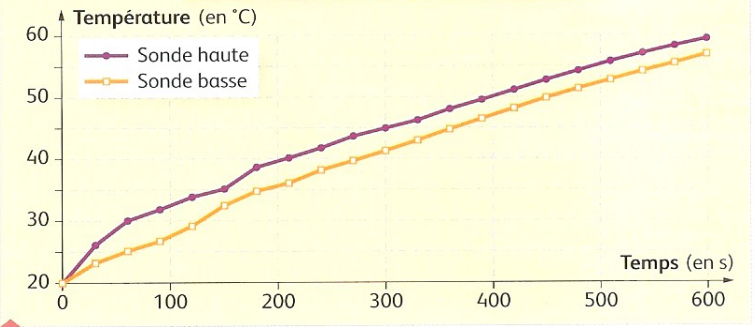
Protocole expérimental

Système conductif (chauffage par le haut)



Résultats montage 1 : chauffage par le haut

Système convectif (chauffage par le bas)



Résultats montage 2 : chauffage par le bas

- Lisez le document 2 page 230.
- Justifiez que le premier montage représente un transfert thermique par conduction, et le montage 2 un transfert thermique par convection.
- Faites une série de mesures pendant 10 minutes pour chaque expériences
- Exploitez vos résultats (graphiques plus analyses et interprétations) afin de comparer l'efficacité de ces deux modes de transfert thermique.