

Bilan géothermie.

I – L'origine de l'énergie thermique interne.

Cette énergie provient de la désintégration spontanée et aléatoire d'éléments radioactifs contenus dans les différentes couches de la Terre. Cette désintégration est source de chaleur qui va transiter entre les couches du globe jusqu'à la surface.

II – Les transferts d'énergie thermique

Il existe deux mécanismes de transfert d'énergie :

La conduction correspond à un transfert de chaleur de proche en proche et sans déplacement de matière. Ce transfert dépend de la conductivité des matériaux.

La convection correspond à un transfert de chaleur avec déplacement de matière car un matériau plus chaud a tendance à s'élever alors que son refroidissement l'entraîne vers le bas. Il se forme alors des cellules : les cellules de convection.

Elle est un des facteurs responsables du déplacement des plaques en surface.

III – L'exploitation de l'énergie thermique

La géothermie « haute énergie ».

Des forages (entre 2000 et 5000m) permettent dans des régions propices (zones de points chauds, zones de subduction et zones de dorsale) de récupérer de la vapeur d'eau arrivant en surface avec suffisamment de pression pour faire tourner des turbines et donc produire de l'électricité. La remontée (liée à la convection) de matériaux chauds est à la base de cette géothermie haute énergie.

La température à 5000m de profondeur est telle que les conditions permettent d'obtenir une eau à environ 200°C... Cette température est donc maintenue durant la remontée de la vapeur d'eau et ceci implique que les roches encaissantes soient assez « chaudes » pour le permettre.

La conduction et la géothermie « basse énergie ».

Il est possible aussi de faire des forages de plusieurs centaines de mètres dans des aquifères dont l'eau est comprise entre 30 et 100°C. Le réchauffement de cette eau est essentiellement dû au phénomène de conduction et ne peut être utilisée que pour le chauffage car la température n'est pas assez élevée pour la production d'électricité. La température aux alentours de 1000m est d'environ 50°C.

Conclusion :

L'énergie interne du globe a pour origine la **désintégration d'éléments radioactifs** essentiellement situées au niveau du manteau. Cette énergie est transférée par **convection** (surtout au niveau du manteau asthénosphérique) et **conduction** (surtout au niveau de la lithosphère) jusqu'à la surface. Ces deux mécanismes sont à l'origine de l'existence d'un **gradient géothermique** (augmentation de température lorsque l'on s'enfonce dans le sous-sol avec une moyenne d'environ 30°C par kilomètre) et donc **d'un flux thermique** (dissipation de l'énergie provenant des profondeurs de la Terre à la surface qui en moyenne d'environ 65mW.m²). Lorsque le flux géothermique est plutôt élevé (régions volcaniques des zones de subduction, des dorsales...) il est possible de réaliser une **géothermie « haute énergie »**. Lorsque le flux géothermique est un peu plus faible, il est alors possible de réaliser une **géothermie « basse énergie »**.

Bilan géothermie.

I – L'origine de l'énergie thermique interne.

Cette énergie provient de la désintégration spontanée et aléatoire d'éléments radioactifs contenus dans les différentes couches de la Terre. Cette désintégration est source de chaleur qui va transiter entre les couches du globe jusqu'à la surface.

II – Les transferts d'énergie thermique

Il existe deux mécanismes de transfert d'énergie :

La conduction correspond à un transfert de chaleur de proche en proche et sans déplacement de matière. Ce transfert dépend de la conductivité des matériaux.

La convection correspond à un transfert de chaleur avec déplacement de matière car un matériau plus chaud a tendance à s'élever alors que son refroidissement l'entraîne vers le bas. Il se forme alors des cellules : les cellules de convection.

Elle est un des facteurs responsables du déplacement des plaques en surface.

III – L'exploitation de l'énergie thermique

La géothermie « haute énergie ».

Des forages (entre 2000 et 5000m) permettent dans des régions propices (zones de points chauds, zones de subduction et zones de dorsale) de récupérer de la vapeur d'eau arrivant en surface avec suffisamment de pression pour faire tourner des turbines et donc produire de l'électricité. La remontée (liée à la convection) de matériaux chauds est à la base de cette géothermie haute énergie.

La température à 5000m de profondeur est telle que les conditions permettent d'obtenir une eau à environ 200°C... Cette température est donc maintenue durant la remontée de la vapeur d'eau et ceci implique que les roches encaissantes soient assez « chaudes » pour le permettre.

La conduction et la géothermie « basse énergie ».

Il est possible aussi de faire des forages de plusieurs centaines de mètres dans des aquifères dont l'eau est comprise entre 30 et 100°C. Le réchauffement de cette eau est essentiellement dû au phénomène de conduction et ne peut être utilisée que pour le chauffage car la température n'est pas assez élevée pour la production d'électricité. La température aux alentours de 1000m est d'environ 50°C.

Conclusion :

L'énergie interne du globe a pour origine la **désintégration d'éléments radioactifs** essentiellement situées au niveau du manteau. Cette énergie est transférée par **convection** (surtout au niveau du manteau asthénosphérique) et **conduction** (surtout au niveau de la lithosphère) jusqu'à la surface. Ces deux mécanismes sont à l'origine de l'existence d'un **gradient géothermique** (augmentation de température lorsque l'on s'enfonce dans le sous-sol avec une moyenne d'environ 30°C par kilomètre) et donc **d'un flux thermique** (dissipation de l'énergie provenant des profondeurs de la Terre à la surface qui en moyenne d'environ 65mW.m²). Lorsque le flux géothermique est plutôt élevé (régions volcaniques des zones de subduction, des dorsales...) il est possible de réaliser une **géothermie « haute énergie »**. Lorsque le flux géothermique est un peu plus faible, il est alors possible de réaliser une **géothermie « basse énergie »**.