

Chapitre 1 : La structure du globe terrestre.

De Jules Verne à l'Age de glace □ curiosité pour l'Homme de connaître et comprendre l'intérieur et le fonctionnement de la planète

Aujourd'hui, les scientifiques ont des preuves solides de l'organisation et du fonctionnement interne de la Terre

I – Observation en surface.

Carte des reliefs terrestres

On observe des reliefs positifs : chaînes de montagnes – dorsales océaniques.

Et des reliefs négatifs : fissures – fosses océaniques.

Si on regarde la répartition des altitudes à la surface du globe :

Doc – répartition des altitudes :

Il y a un **contraste entre les reliefs du domaine océanique et continental**. Les reliefs les plus importants sont en domaine océanique : entre -6000 et -3000 mètres. Dans le domaine continental, les reliefs sont compris entre 0 et +100 mètres. On dit qu'il y a une répartition bimodale des altitudes.

Comment expliquer cette répartition ? pourquoi les océans sont-ils plus profonds que les montagnes ne sont hautes ?

⇒ Etude des roches qui constituent ces 2 domaines

A- Observation des roches du domaine continental et du domaine océanique.

- **Le domaine continental :** Facile d'observation.

Carte géologique de la France : On observe une **hétérogénéité de la composition de la croûte continentale**. On trouve **3 catégories de roches** : roches sédimentaires – roches magmatiques – roches métamorphiques.

Forages dans la croûte continentale : Les forages mettent en évidence que la CC est constituée en majorité de **granite** (roche magmatique).

Profil ECORS : La croûte continentale a une **épaisseur moyenne est d'environ 30km**.

- **Le domaine océanique :**

Doc

La croûte océanique est essentiellement composée de basalte et de gabbros. Son épaisseur moyenne est d'environ 7 km.

Transition : La surface terrestre est donc constituée de 2 croûtes qui ont des caractéristiques, et notamment une composition différente

A- Etude des roches des croûtes océaniques et continentales.

TP : Composition – densité.

Conclusion :

L'étude des roches du domaine continental et du domaine océanique permet d'expliquer la **répartition bimodale des altitudes** : elle reflète le **contraste géologique entre océans et continents** : une croûte continentale plus dense (d'où des profondeurs importantes) et une croûte océanique moins dense (d'où des reliefs moins importants).

II – Structure interne du globe terrestre.

Le forage le plus profond = 12km (en Sibérie). Alors **comment peut-on connaître la structure interne du globe terrestre ?**

A – Les ondes sismiques, auscultation de l'intérieur de la Terre.

L'étude de la propagation des ondes sismiques permet d'ausculter l'intérieur de la Terre.

⇒ **TP : vitesse des ondes dans des matériaux différents / températures différentes.**

Diagramme du modèle PREM On constate que la vitesse des ondes n'est pas constante dans le globe. Elles sont parfois accélérées ou ralenties.

⇒ **Bilan : La propagation des ondes sismiques dépend de certains paramètres, notamment de la densité du matériau traversé et de sa température. Ainsi, plus un matériau est dense et froid, et plus la vitesse de propagation est rapide.**

Utilisation des ondes sismiques pour connaître la structure superficielle.

Document – Mise en évidence d'une limite entre la croûte et le manteau.

- Partie 1 : mise en évidence de la limite.

Q1 : *Il explique ces observations par le fait que les ondes n'ont pas emprunté le même chemin : celles arrivées en 1^{er} ont été déviées par une discontinuité entre 2 milieux, celles arrivées en 2^e ont pris un chemin direct dans la croûte. Il met ainsi en évidence une discontinuité entre la croûte et le manteau, il appelle cette discontinuité, le Moho.*

Q2 : *Si plus rapide, c'est que matériaux plus denses. Le manteau doit donc être constitué de roches plus denses que la croûte.*

- Partie 2 : nature des roches du manteau.

Roches du manteau, densité de 8 environ => péridotite. Hypothèse validée.

⇒ **Les ondes sismiques permettent de mettre en évidence une discontinuité, appelée Moho, entre la croûte et le manteau. Il se trouve en moyenne à 30 km de profondeur pour le domaine continental, et en moyenne à 7km de profondeur pour le domaine océanique.**

Document – Mise en évidence de discontinuité dans le manteau.

⇒ Entre 120 et 220 km, les ondes sismiques sont ralenties. Cette zone correspond à la **LVZ (Low Velocity Zone)**, c'est la partie supérieure de l'asthénosphère. La LVZ est une zone ductile et déformable, d'où le ralentissement des ondes. Elle est surmontée par la lithosphère, qui est donc constituée d'une petite partie de manteau et la croûte. La lithosphère est rigide, cassante et plus épaisse sous les continents que sous les océans.

Utilisation des ondes sismiques pour connaître la structure profonde.

Document – Zone d'ombre.

Doc – gradient géothermique

⇒ **La température interne de la Terre croît avec la profondeur. Selon les enveloppes internes de la Terre, l'évolution de la température est plus ou moins importante.**

Quelles informations l'étude du gradient géothermique nous apporte-t-elle sur la structure interne du globe ?

B – Utilisation des données thermiques.

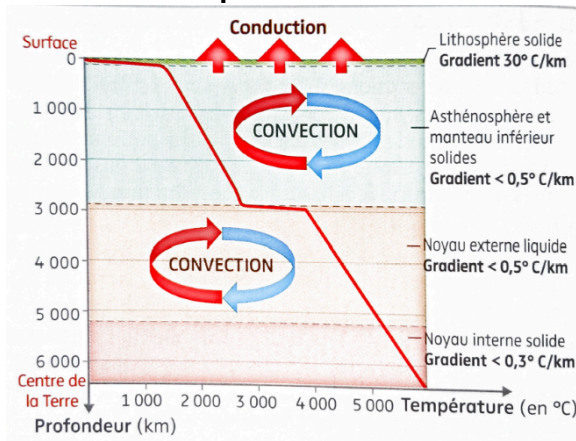
TP – Origine du flux thermique et évacuation.

- ⇒ **L'énergie interne vient de la désintégration des isotopes radiatifs qui libère de l'énergie thermique.**
Le manteau ayant la masse la plus importante, il joue un rôle prépondérant dans la production de chaleur interne.

L'énergie thermique produite est transférée à l'intérieur du globe selon deux mécanismes :

- **La conduction : transfert de chaleur de proche en proche par contact**, sans déplacement de matière. C'est le mécanisme observé dans les matériaux solides comme la lithosphère.
- **La convection : transfert de chaleur avec un déplacement de matière.** Les mouvements sont initiés par des différences de densité, contrôlées et la pression. La matière dense que la matière refroidit et plonge en s'organise alors en cellules de convection. Ce s'observe dans les matériaux ductiles comme le

(Faire schéma)



densité, contrôlées et la pression. La matière dense que la matière refroidit et plonge en s'organise alors en cellules de convection. Ce s'observe dans les matériaux ductiles comme le

Transition : Si la température moyenne des roches du manteau augmente avec la profondeur, le manteau terrestre n'apparaît pas homogène du point de vue thermique.

Doc – mise en évidence de l'hétérogénéité thermique du manteau.

- ⇒ **A l'intérieur du globe, il existe des zones où la vitesse des ondes est différente de celle prévue par le modèle PREM. Ces hétérogénéités de vitesse traduisent des hétérogénéités thermiques dans le globe.** Ainsi, dans des zones plus chaudes, la densité des roches est plus faible et donc la vitesse des ondes aussi, ce sont des anomalies de vitesse négative. Inversement pour les zones plus froides.