

Leçon Prépa Agreg - 17 Septembre 2008

L'expansion océanique

Robert Alexandra (arobert@geologie.ens.fr)

1 Marqueurs de l'expansion océanique

1.1 Bathymétrie et flux de chaleur des fonds océaniques

Flux de chaleur plus élevé aux dorsales, notion de subsidence thermique de la croûte océanique.

1.2 Age des sédiments océaniques

Sur la carte géologique du monde -> montre que plus on s'éloigne de la dorsale plus les sédiments au contact de la croûte océanique sont anciens.

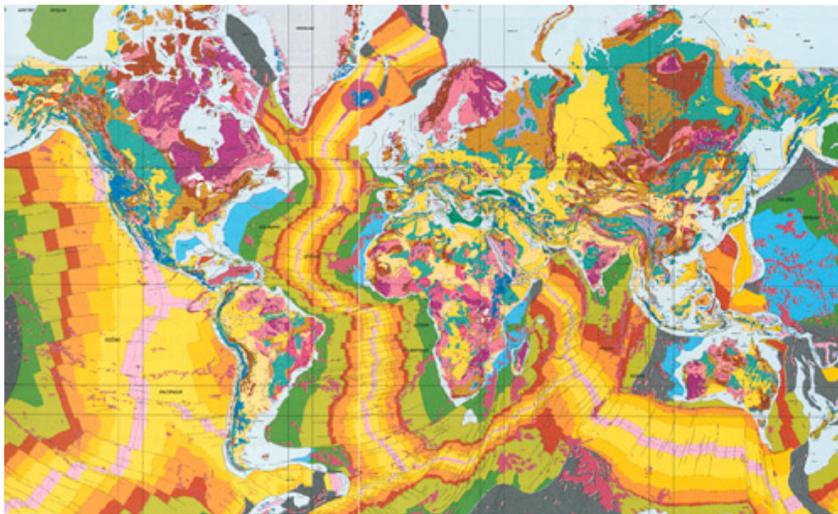


FIG. 1 – Carte géologique du monde (CCGM)

1.3 Anomalies magnétiques

Bandes d'anomalies magnétiques parallèles à l'axe de la dorsale qui représentent les enregistrements dans le temps des variations du champ magnétique terrestre. Vérifié avec l'âge des sédiments océaniques et permet d'obtenir la vitesse d'expansion océanique au cours du temps.

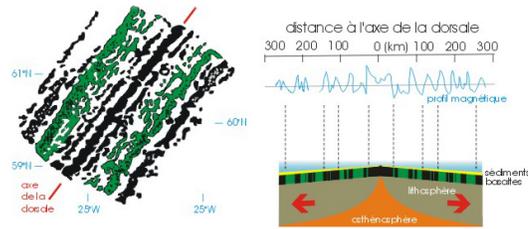


FIG. 2 – Schéma explicatif des anomalies magnétiques dans la croûte océanique

2 Production des magmas à la dorsale

2.1 Nature de la lithosphère océanique

Déterminée par la sismique réflexion et réfraction, forages et études des ophiolites.
sédiments/basaltes/gabbros/péridotites(manteau)

Définir un complexe ophiolitique (exemple : Le Chenaillet) + présentation d'échantillons (basaltes, gabbros et péridotite)

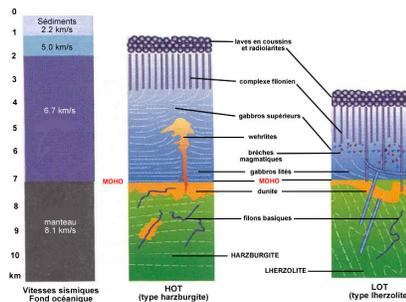


FIG. 3 – Comparaison de profils lithosphériques océaniques - ophiolites

2.2 La fusion partielle du manteau et formation de la croûte océanique

MORB (Mid Ocean Ridge Basalt)
Lherzolite - Cristallisation fractionnée

2.3 Le fonctionnement des dorsales

Dorsales lentes / Dorsales rapides - Chambres magmatiques

3 Quels sont les moteurs de l'expansion océanique ?

3.1 Chaleur et cellules de convection

Energie nécessaire provient de la chaleur à évacuer. convection mantellique.

3.2 Force de poussée aux dorsales

Subsidence thermique crée une pente et tendance à "glisser" des dorsales vers les bassins.

3.3 Traction des plaques en subduction

Croûte océanique froide et dense entre en subduction et traction car densité + élevée que l'asthénosphère : forces gravitationnelles

Ouvrages utilisés

La tectonique des Plaques de Westphal et al.

Géodynamique de L. Jolivet

Comprendre et enseigner la planète Terre de Caron et al.

Introduction à la géologie La dynamique de la lithosphère de Boillot et al.

Questions possibles

1. Qu'est ce que le MORB ? Le OIB ?
2. Ordre de grandeur de la vitesse d'expansion au niveau de la dorsale atlantique ? et pacifique ? atlantique : 1.5cm ; pacifique : 8cm (demi ouverture)
3. Densité moyenne de la croûte continentale ? et océanique ? et du manteau lithosphérique ?
4. Age des plus vieux fonds océaniques ? Et roches les plus vieilles sur les continents ? Pourquoi cette différence ?
5. Si une dorsale est décalée au niveau d'une faille transformante, comment évolue le système ? les segments de dorsales s'écartent ? se rapprochent ? ou bien ?
6. Pourquoi les failles transformantes sont-elles le long des petits cercles ?
7. Quelle est la profondeur de la fosse la plus profonde ? 11035m - fosse des Mariannes.
8. Profondeur moyenne des fonds océanique ? 3730m et des dorsales ? 2500m environ
9. Pourquoi le modèle isostatique de Pratt peut-il s'appliquer à la croûte océanique ?
10. Que se passe-t-il au niveau de l'Islande ?
11. Qu'est ce que la serpentinitisation ?
12. Qu'est ce qu'un point triple ? Exemple ?
13. Si période d'ouverture océanique importante, quelle influence possible sur l'eustatisme ?
14. Qu'est ce que la Chaîne d'Hawaï ?
15. Pouvez-vous me parler des gisements métalliques associés aux roches basiques ? exemple de Troodos (ophiolites qui présentent des gisements de Cuivre). La différenciation magmatique contrôle en grande partie l'évolution des magmas et conduit à des concentrations primaires d'éléments métalliques. Les minéralisations quant à elles résultent dans la plupart des cas de processus d'immiscibilité d'un liquide sulfuré et/ou oxydé dans un bain silicaté. Des reprises hydrothermales permettent une augmentation des teneurs.
16. Variations du champ magnétique terrestre, pourquoi ?
17. Quelle est la particularité des ophiolites du Chenaillet ? quasiment pas métamorphisées.
18. Qu'est ce qu'une harzburgite ?
19. Quels sont les minéraux principaux qui constituent un basalte ?