

Introduction

Nous avons vu que les plaques lithosphériques présentent des mouvements divergents au niveau des dorsales (de 3 à 10 cm/an). La divergence des plaques est également associée à un fort flux géothermique. Ces données suggèrent que la dorsale produit le plancher océanique.

RAPPEL: La **lithosphère océanique** est formée de la **croûte océanique** (couche de basaltes en coussins, puis couches de basaltes en filons et enfin couche de gabbros) et du **manteau lithosphérique** sous-jacent constitué de **péridotite (minéraux = olivine et pyroxène)**.

Problématique : Comment la dorsale produit-elle la lithosphère océanique, dans un contexte de divergence ? ou Comment se met en place la lithosphère océanique et quelle est son évolution?

I. Caractéristiques des dorsales

Les **dorsales** sont les **plus forts reliefs des océans**, surplombant les plaines abyssales. Elles font souvent plus de **2 000 km de large**, et sont en continuité les unes avec les autres sur plus de **60 000 km de long**

Les dorsales sont associées à de **nombreux séismes**. Les foyers de ces séismes sont toujours **superficiels** (moins de 10 km de profondeur) et sont dus à des **ruptures de roches et formation de failles...**

a. Deux types de dorsales : lentes et rapides

L'étude des dorsales a permis de montrer qu'il existe **2 types de dorsales** :

- **Les dorsales lentes (Atlantique 3 à 6 cm/an) ont un profil central creux (rift océanique) et le manteau lithosphérique affleure (présent en surface)**

- **Les dorsales rapides (Pacifique, 6 à 10 cm/an voire plus) ont un profil central bombé au niveau duquel on trouve surtout des basaltes et des gabbros. Taux de fusion partielle assez élevée**

b. Des failles associées à la divergence

Au niveau des dorsales, les mouvements des plaques impliquent la fracturation des roches, ce qui produit **2 types de failles principaux** :

- **Les failles normales** qui correspondent à un « effondrement » des structures dans un contexte de divergence.

- On observe également que les dorsales sont **segmentées par des failles, qui décalent les segments de dorsale** de quelques centaines de Km : ce sont les **failles transformantes**.

Les failles transformantes (ou faille décrochante) qui correspondent à un cisaillement (décalage) des structures

***Faille** : désigne une cassure de la roche, ce qui se repère à l'existence d'un décalage entre les deux compartiments que sépare la faille. On distingue fondamentalement trois sortes de failles, selon le type de décalage des deux compartiments*

II. L'accrétion océanique (production de lithosphère océanique)

a- La fusion partielle de la péridotite par décompression

Les roches solides de l'asthénosphère qui remontent subissent une décompression sans échange de chaleur (**décompression adiabatique**). C'est cette diminution de pression **qui permet la fusion partielle des péridotites**. La fusion partielle a lieu dans un espace situé sous la dorsale et nommé chambre magmatique.

La fusion produit un magma qui remonte depuis la chambre magmatique vers la surface à la faveur de fissures au sein de la lithosphère océanique. **Le magma refroidit et comble les espaces créés par les mouvements de divergence (extension)**. Au niveau de la dorsale, il y a une production importante de magma : **20km³ par an**.

b- La cristallisation et la production de basaltes et de gabbros

En profondeur, le magma refroidit lentement et les roches produites ont une structure **holocristalline (et grenue)** : ce sont les **gabbros**. A l'inverse, le magma qui remonte en surface

produit de la lave qui refroidit brutalement et aboutit à la production de roches hémicristalline (et microlitique) : les basaltes.

A la surface, le contact avec l'eau forme un basalte « arrondi » : il s'agit des basaltes en coussins (pillow lavas).

III Le devenir de la lithosphère océanique:

1- Refroidissement et subsidence

La lithosphère océanique se refroidit au fur et à mesure qu'elle s'éloigne de l'axe de la dorsale. Le refroidissement abaisse l'isotherme 1300°C qui sépare la lithosphère de l'asthénosphère ce qui implique un épaissement de la lithosphère qui devient également plus dense. La lithosphère a alors tendance à s'enfoncer dans le manteau : c'est la subsidence.

2- Hydratation et métamorphisme

Le refroidissement rend également la croûte cassante et elle se fracture en surface. Ceci permet l'infiltration d'eau qui se retrouve au contact des roches. Celles-ci vont alors se transformer par des réactions métamorphiques. Le métamorphisme correspond aux transformations des roches et des minéraux à l'état solide.

Par exemple, la péridotite va alors être transformée en serpentinite (ou péridotite serpentinisée). En effet, l'eau va transformer l'olivine et le pyroxène en un minéral métamorphique appelé serpentine. Les gabbros de la lithosphère vont également se transformer en gabbro métamorphiques appelé métagabbros. En effet, l'eau transforme le pyroxène et le feldspath en un minéral métamorphique appelé hornblende (amphibole).

3- Destruction de la lithosphère dans les zones de subduction

La densité de la LO est supérieure à celle de la LC. Toute collision entraînera la plongée de la LO sous la LC : c'est le processus de subduction. Généralement, la lithosphère fond à partir de 600 à 700km et ses composants sont réincorporés au manteau asthénosphérique (voir chapitre 4 : zone de subduction).