

La dynamique des zones de divergence

Au fond des océans se trouve un immense réseau de chaînes montagneuses sous-marines appelées dorsales océaniques. Ces reliefs marquent des zones où les plaques lithosphériques s'écartent progressivement. Contrairement à ce que l'on pourrait penser, le plancher océanique n'est donc pas fixe : il se renouvelle en permanence.

Au niveau des dorsales, la remontée de matériaux chauds du manteau provoque la formation de magma puis la création d'une nouvelle lithosphère océanique. Cependant, toutes les dorsales ne fonctionnent pas de la même manière et la lithosphère nouvellement formée évolue au cours du temps en se refroidissant et en se transformant chimiquement.

Comment la divergence des plaques lithosphériques permet-elle la formation d'une nouvelle lithosphère océanique et quelles transformations subit-elle ensuite ?

I. Les dorsales : des zones de création de lithosphère océanique

1. Une divergence des plaques lithosphériques

Les dorsales correspondent à des limites de plaques où les plaques lithosphériques s'écartent progressivement : on parle de divergence. Cet écartement provoque la fracturation de la lithosphère, des séismes superficiels et un volcanisme important. Les dorsales sont donc des zones d'accrétion océanique, c'est-à-dire des zones où une nouvelle lithosphère océanique se forme en permanence.

2. Une remontée du manteau à l'origine du magmatisme

Sous les dorsales, les péridotites du manteau remontent lentement vers la surface. Cette remontée entraîne une diminution de pression appelée décompression. Comme la température reste très élevée, les péridotites subissent alors une fusion partielle qui produit un magma basaltique.

$P \downarrow \Rightarrow$ fusion partielle des péridotites

Ce magma, moins dense que les roches environnantes, remonte vers la surface et s'accumule dans une chambre magmatique située sous la dorsale.

II. Le magmatisme des dorsales et la formation de la croûte océanique

1. La formation des roches de la croûte océanique

Le magma produit au niveau des dorsales refroidit progressivement et forme différentes roches selon la vitesse de refroidissement.

En profondeur, le refroidissement lent permet la formation du gabbro, une roche plutonique constituée de gros cristaux visibles.

En surface, le refroidissement très rapide au contact de l'eau de mer forme le basalte, une roche volcanique à très petits cristaux souvent organisée en coussins volcaniques.

La croûte océanique est donc principalement constituée de gabbros en profondeur et de basaltes en surface.

2. Les dorsales rapides

Dans les dorsales rapides, la production de magma est importante et continue. Une chambre magmatique stable est présente sous l'axe de la dorsale et permet la formation d'une croûte océanique épaisse et continue. Dans ce type de dorsale, le magmatisme joue un rôle majeur dans la création de la lithosphère océanique.

3. Les dorsales lentes

Dans les dorsales lentes, la production de magma est plus faible. Les failles sont nombreuses et certaines permettent la remontée directe des péridotites du manteau jusqu'à la surface. Dans ces dorsales, les phénomènes tectoniques sont donc plus importants que les phénomènes magmatiques.

III. L'hydratation et les transformations de la lithosphère océanique

1. Une circulation hydrothermale

L'eau de mer s'infiltré dans les nombreuses fractures de la lithosphère océanique. En circulant en profondeur, cette eau se réchauffe puis remonte vers la surface : c'est la circulation hydrothermale.

Cette circulation entraîne des échanges chimiques entre l'eau et les roches de la lithosphère.

2. Des transformations minéralogiques

Les interactions entre l'eau et les roches provoquent un métamorphisme hydrothermal qui modifie la composition minéralogique des roches.

Les gabbros peuvent devenir des gabbros métamorphisés riches en hornblende tandis que les péridotites se transforment en serpentinites. Ces transformations correspondent à une hydratation des minéraux.

IV. L'évolution de la lithosphère océanique au cours du temps

1. Un refroidissement progressif

En s'éloignant de l'axe de la dorsale, la lithosphère océanique se refroidit progressivement. Le refroidissement provoque l'épaississement de la lithosphère car une partie du manteau devient rigide et forme le manteau lithosphérique.

2. Une augmentation de la densité

Le refroidissement de la lithosphère entraîne également une augmentation de sa densité.

Avec le temps, la lithosphère océanique devient donc plus dense que l'asthénosphère sur laquelle elle repose. Elle s'enfoncé alors davantage, ce qui explique que les fonds océaniques deviennent plus profonds à mesure que l'on s'éloigne des dorsales.

Bilan

Les dorsales océaniques sont des zones de divergence où les plaques lithosphériques s'écartent. Cette divergence provoque la remontée et la décompression des péridotites du manteau, entraînant une fusion partielle à l'origine des magmas basaltiques. Ces magmas permettent la formation d'une nouvelle croûte océanique composée de basaltes et de gabbros.

Selon la vitesse d'ouverture des dorsales, le magmatisme peut être plus ou moins important. Après sa formation, la lithosphère océanique continue d'évoluer : elle se refroidit, s'épaissit, devient plus dense et subit des transformations minéralogiques liées à l'hydratation des roches.

Des dorsales et des lithosphères océaniques diversifiées

Dorsale rapide

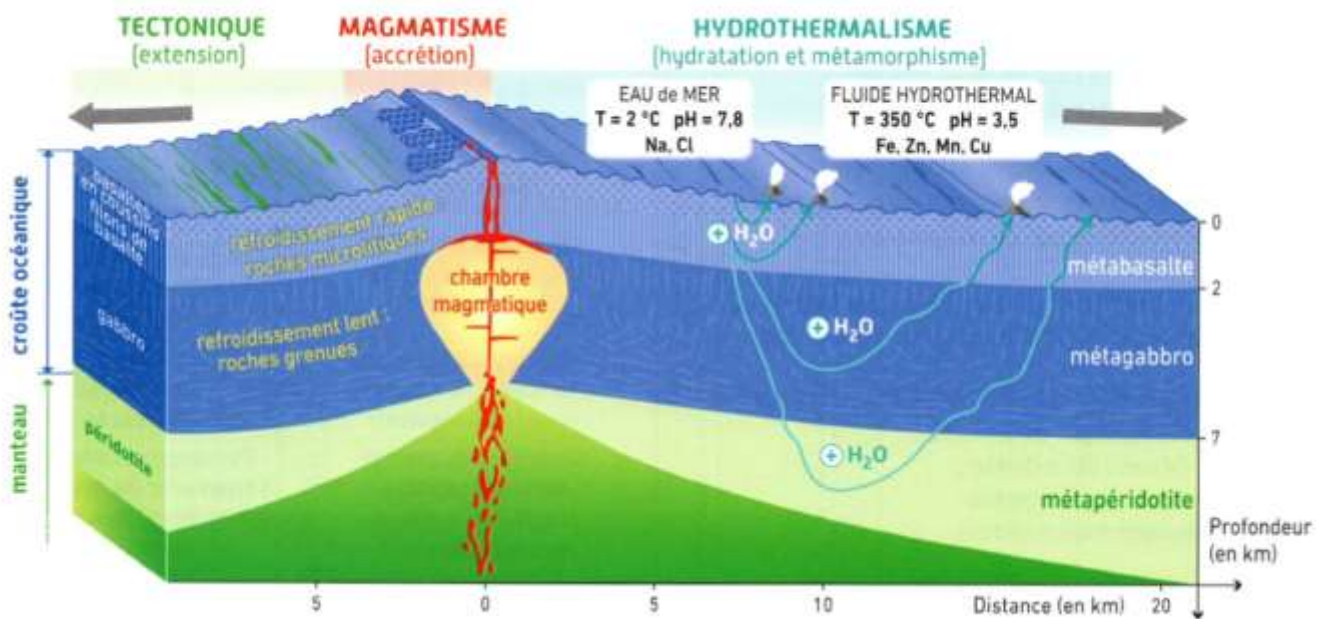
manteau très chaud
 ▼
 production de grandes quantités de magma
 ▼
 croûte océanique continue



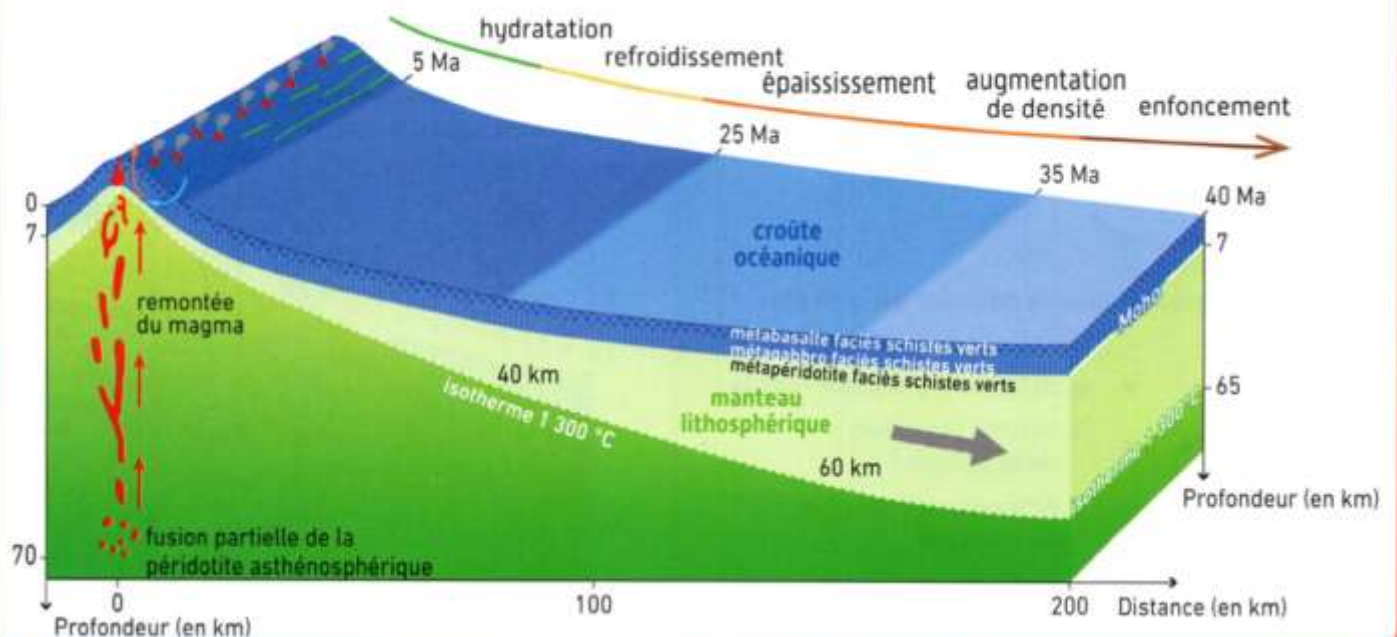
Dorsale lente

manteau moins chaud
 ▼
 production de faibles quantités de magma
 ▼
 croûte océanique discontinue ou absente

Mise en place de la lithosphère océanique



Évolution de la lithosphère océanique



Production de lithosphère océanique au niveau d'une zone de divergence

