

## II. Les transformations minéralogiques et physiques de la lithosphère océanique au cours de la divergence

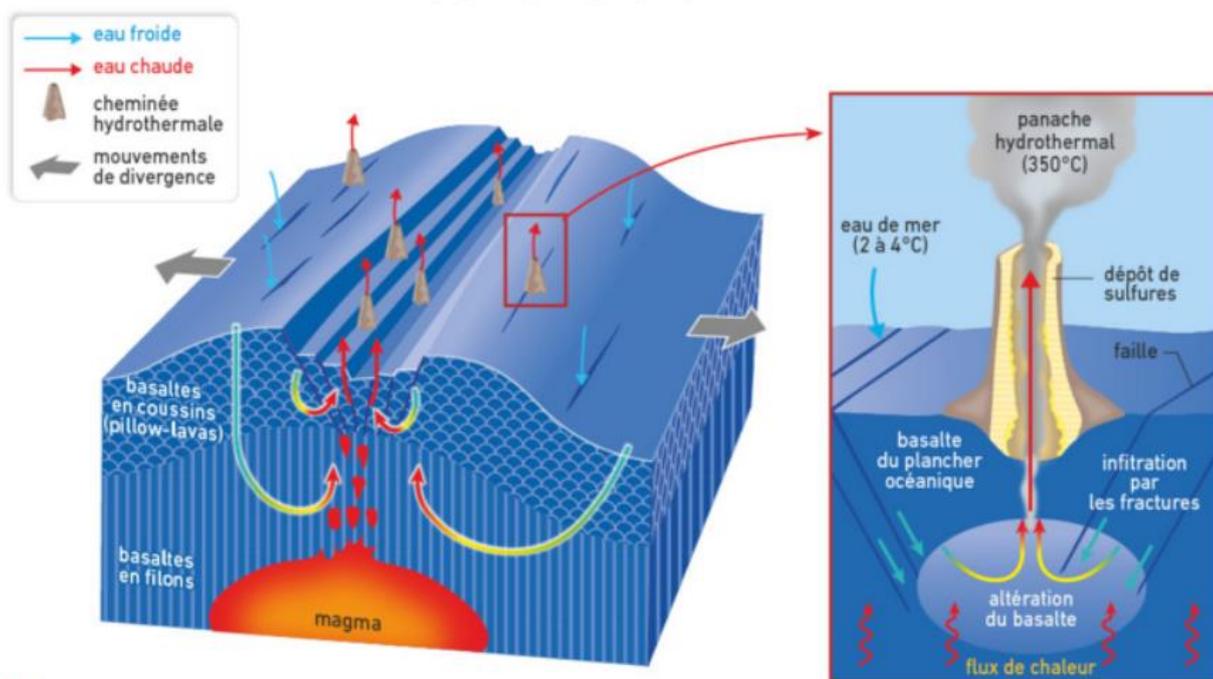
### TP partie 3 L'évolution de la lithosphère océanique

Documents pages 200 à 203

**Au cours de l'expansion océanique (c'est-à-dire éloignement et vieillissement de la lithosphère), les roches de la lithosphère océanique s'hydratent grâce à la circulation hydrothermale de l'eau de mer.**

<https://www.youtube.com/watch?v=mXFIL1oD9fE>

<https://www.youtube.com/watch?v=4lyg07XFNqw&t=9s>



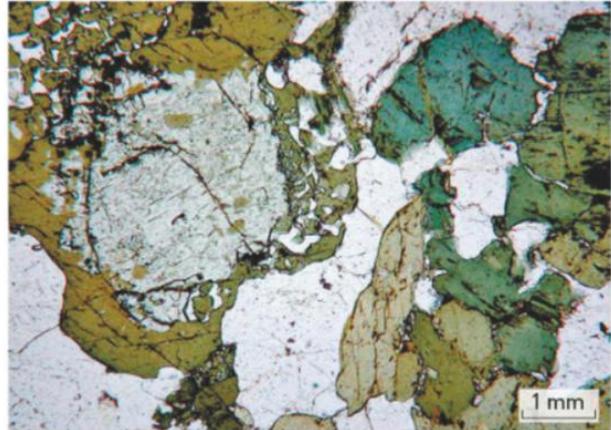
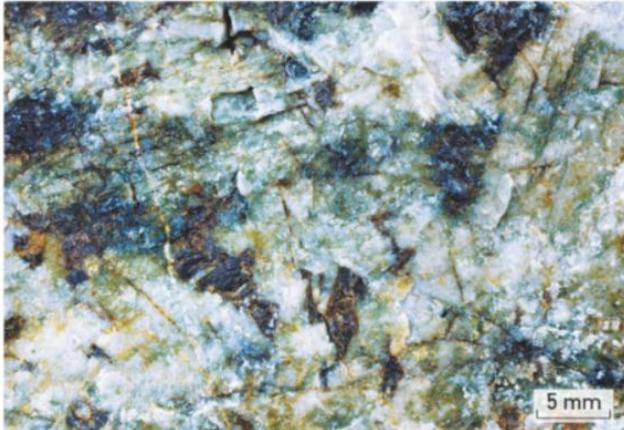
**B** Modèle de circulation hydrothermale au niveau d'une dorsale.

**Au niveau des dorsales, on observe un**

## métamorphisme hydrothermal, entraîne des modifications du pourcentage d'hydratation des roches.

La circulation des fluides hydrothermaux à travers la jeune croûte océanique refroidit les roches et entraîne des réactions d'hydratation des minéraux qui les constituent. Cet hydrothermalisme\* transforme les basaltes et les gabbros en metabasaltes\* et métagabbros\* du faciès amphibolite, puis du faciès schistes verts.

Ils contiennent alors des minéraux hydratés, tels que la chlorite ou l'actinote. Les péridotites situées sous le Moho subissent un métamorphisme similaire, appelé serpentinitisation (voir unité 3).



ⓐ Métagabbro du faciès schistes verts. Échantillon, et lame mince observée en LPNA\*.

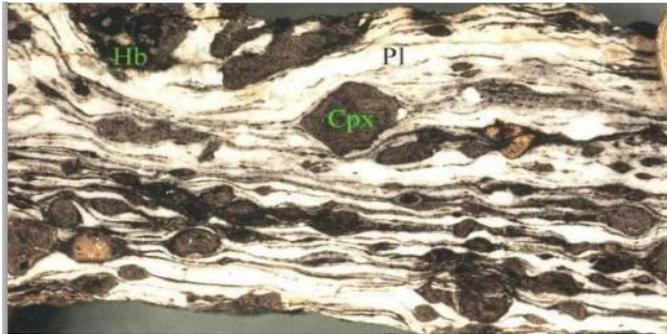
Les péridotites du manteau supérieur subissent aussi le métamorphisme et on dit qu'elles sont serpentinisées.

Définition/ rappel : Le métamorphisme d'une roche correspond à sa transformation à l'état solide. Ainsi, les minéraux présents sont déstabilisés, interagissent entre eux.

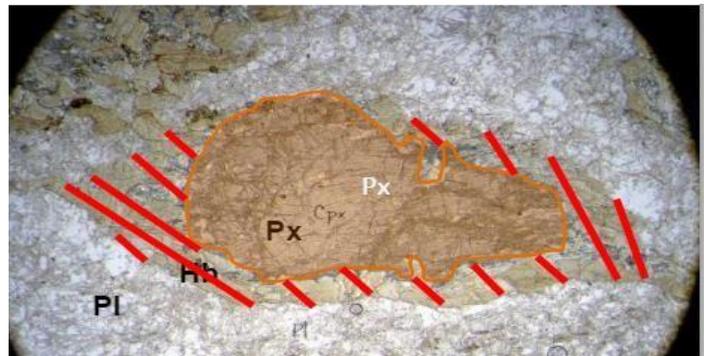
Cela signifie que des réactions chimiques se déroulent entre les minéraux : il y a un nouvel arrangement des atomes composant les minéraux d'origine et permettant la formation d'un nouveau minéral.

Ainsi, un gabbro et les basaltes de la croûte océanique deviennent des métagabbros ou metabasaltes.

**Au niveau minéralogique, on dit que les basaltes et gabbros passent dans le **faciès amphibolite** (caractérisé par l'association hornblende(=amphibole) + plagioclase) puis dans le **faciès schistes verts** (caractérisé par l'association chlorite + actinote + plagioclase).**



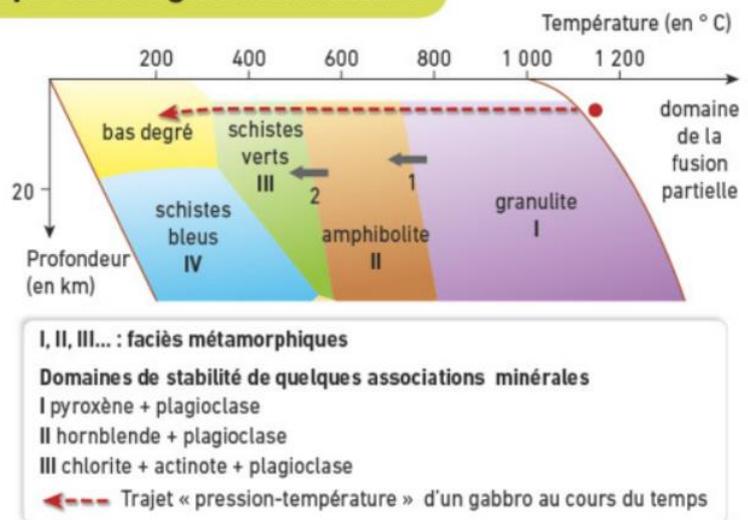
Plagioclase + Pyroxène + eau → Amphibole brune de type Hornblende  
 Plagioclase + Hornblende + eau → Chlorite + Actinote (Amphibole verte)



**Le métamorphisme de la croûte océanique dû à l'hydrothermalisme**

En laboratoire, il est possible de soumettre des associations minérales à des pressions et des températures comparables à celles qui règnent dans la lithosphère.

Ces expériences montrent qu'à partir d'un certain seuil, deux minéraux voisins jusqu'alors stables commencent à réagir entre eux, tout en restant à l'état solide, et donnent naissance à de nouveaux minéraux, stables dans les nouvelles conditions de pression et de température. Ces lentes transformations sont appelées **métamorphisme\***, et l'éventail de pressions et températures dans lequel une association minérale est stable constitue un **faciès métamorphique\***.



**A** Le métamorphisme de la croûte océanique au cours de l'expansion.

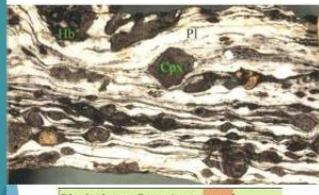
1 : plagioclase + pyroxène + eau → hornblende  
 2 : plagioclase + hornblende + eau → actinote + chlorite

**B** Exemples de réactions métamorphiques

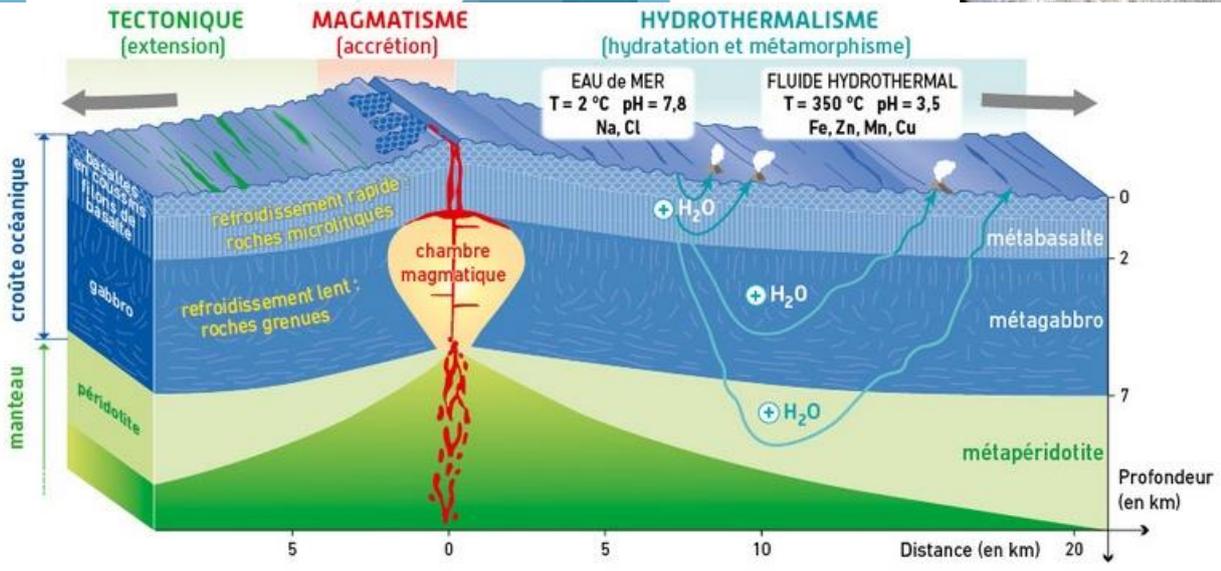
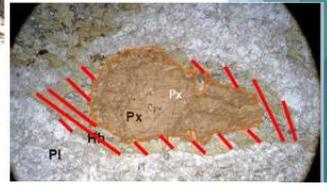


### Act 3.1 - Transformations minéralogiques

- l'hydratation de la lithosphère entraîne **des modifications de la composition minéralogique** des roches de la croûte et du manteau.
- Le gabbro se transforme en metagabbro à Hornblende et la péridotite en péridotite serpentinisée.



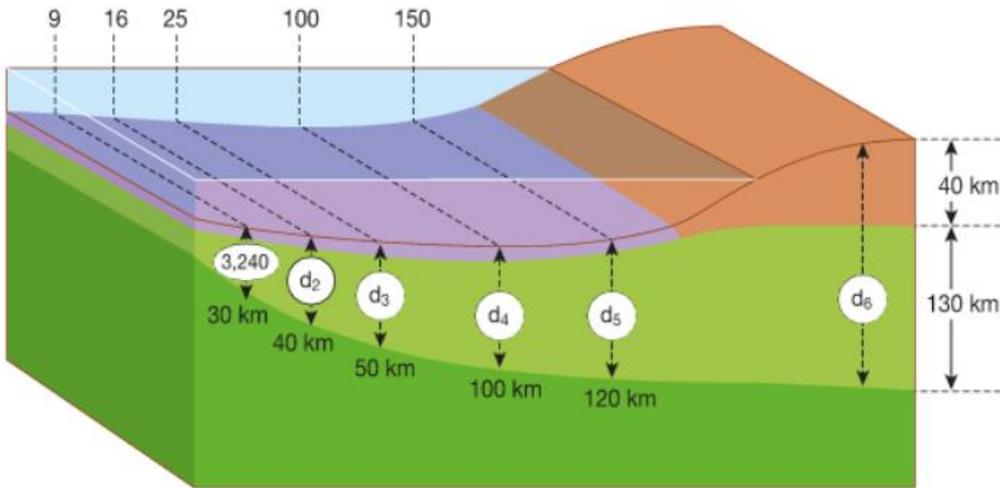
Plagioclase + Pyroxène + eau → Amphibole brune de type Hornblende  
 Plagioclase + Hornblende + eau → Chlorite + Actinote (Amphiboie verte)



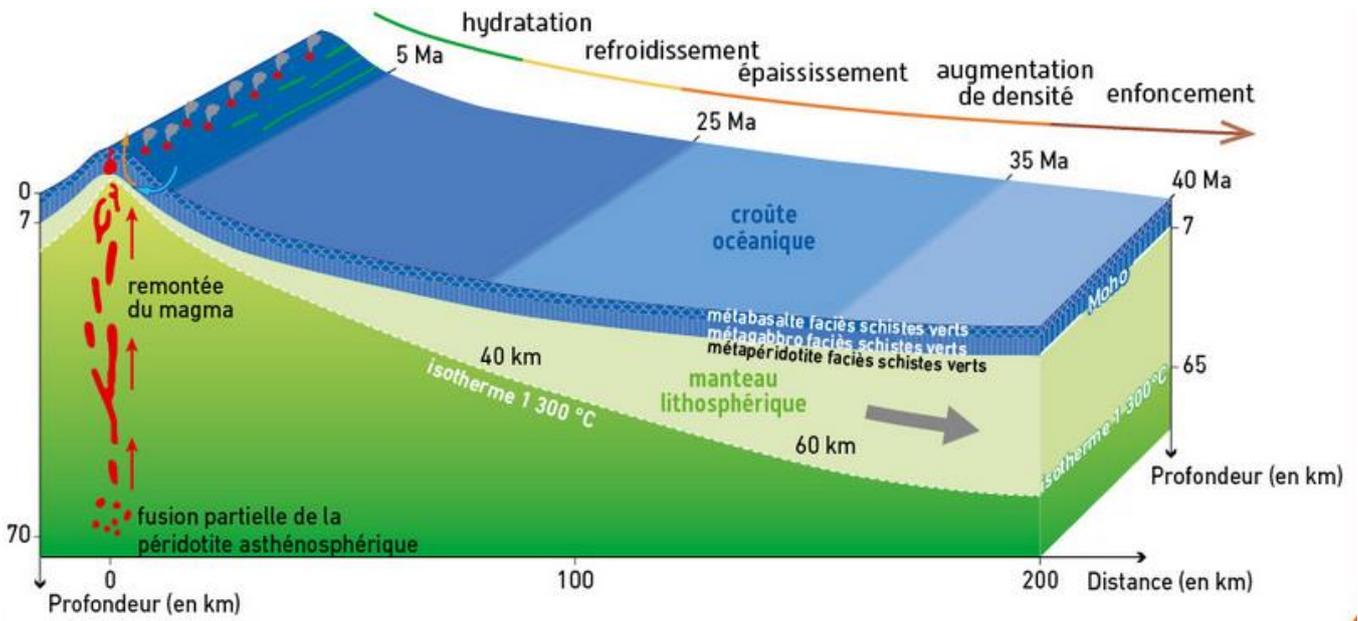
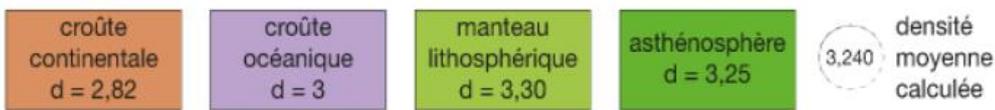
Le refroidissement de Lithosphère océanique entraîne une augmentation de l'épaisseur et à mesure qu'on s'éloigne la densité de la lithosphère océanique augmente aussi, ce qui aboutit à un enfoncement de la LO. dans l'asthénosphère.

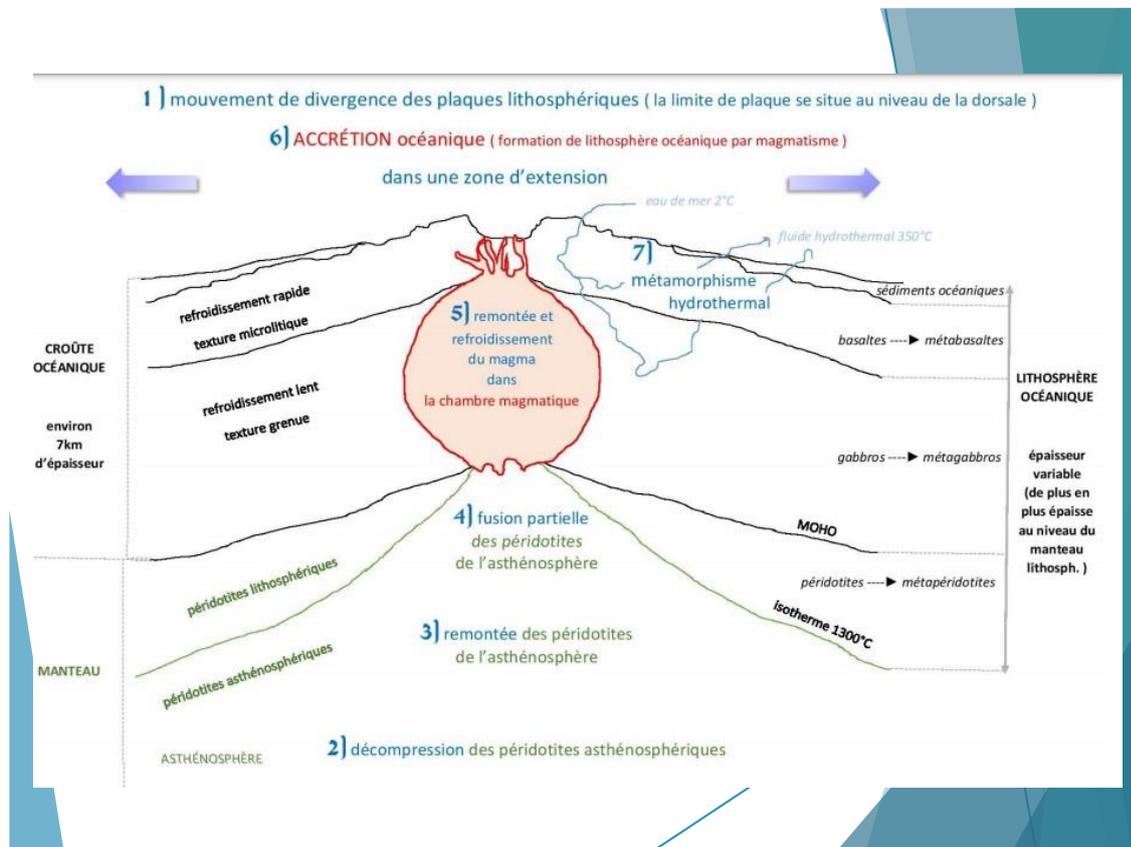
Rappel : des sédiments se déposent sur la croûte océanique, leur épaisseur augmente aussi avec la distance à la dorsale.

âge de la lithosphère océanique (en Ma)



La croûte océanique a une épaisseur constante de 6 km.





- ▶ Les roches de la LO se transforment quand on s'éloigne de l'axe de la dorsale : la zone d'accrétion océanique. Comme l'isotherme 1300°C s'enfonce, la lithosphère océanique s'épaissit.
- ▶ En superficie, dans la croûte, la densité des roches diminue ( $d=2,9$ ) alors que dans la lithosphère globale elle augmente ( $d=3,28$ ) car il y a apport de matériel mantellique nouveau.
- ▶ La lithosphère s'enfonce alors dans l'asthénosphère de densité plus faible ( $d=3,25$ ). En découlera donc le phénomène de subduction au niveau des fosses de subduction.