

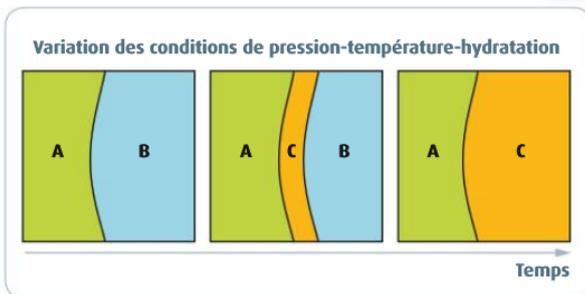
## Activité : Les transformations subies par la lithosphère océanique au cours de son vieillissement.

La lithosphère océanique nouvellement formée au niveau des dorsales s'en éloigne peu à peu. Au cours de cet éloignement cette lithosphère va être transformée.

Dans cette activité, nous allons décrire les transformations subies par la lithosphère océanique au cours de son éloignement.

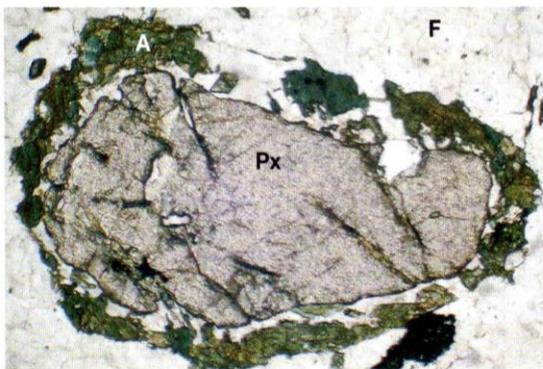
### 1) Hydrothermalisme et évolution de la lithosphère :

En utilisant votre livre p 214-215 et ces documents :

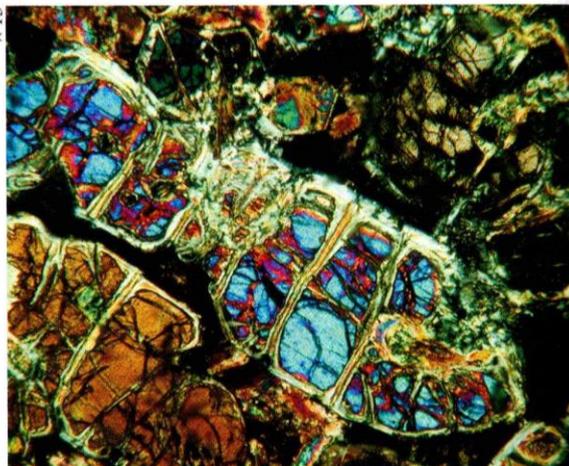


**4 Les réactions du métamorphisme.** Le métamorphisme correspond aux modifications minéralogiques et structurales des minéraux à l'état solide, sous l'effet de la variation de la pression, de la température et de l'eau. En effet, les associations minéralogiques ne sont stables que dans un domaine de pression, température et hydratation donné (minéral A et B). En dehors de ce domaine, des transformations chimiques se produisent (apparition du minéral C), qui donnent naissance à de nouvelles associations (A et C).

Au sein d'une lithosphère océanique âgée, les minéraux magmatiques originels des gabbros sont déstabilisés par la circulation de l'eau de mer. Ils réagissent entre eux ce qui permet la cristallisation de nouveaux minéraux hydratés tels des hornblendes ou des chlorites.



**a. Lame mince de gabbro âgé et altéré.**  
Px = pyroxène. F = feldspaths. A = amphiboles hornblende et actinote.



**b. Lame mince de péridotite âgée et altérée.**  
La partie mantellique de la lithosphère océanique est elle aussi altérée par les circulations hydrothermales : l'olivine est transformée peu à peu en serpentine.

**Doc. 2** Des transformations minéralogiques des roches du plancher océanique.

**Expliquer comment l'hydrothermalisme transforme les roches de la lithosphère océanique (gabbros et péridotites) au cours de l'éloignement de la lithosphère de la dorsale.**

Juste après sa formation la lithosphère océanique est refroidie et hydratée par l'eau de mer qui circule à la faveur de fissures. C'est ce qu'on appelle l'hydrothermalisme.

Ceci provoque le métamorphisme des roches de la lithosphère océanique ; c'est-à-dire que ces roches sont transformées tout en restant à l'état solide : les éléments chimiques qui forment les minéraux des roches vont réagir entre eux pour former de nouveaux minéraux.

Ainsi les gabbros de la croûte formés de pyroxène et de feldspaths plagioclases sont transformés en gabbros contenant des amphiboles hornblende et de la chlorite.

Les péridotites du manteau qui contiennent beaucoup d'olivine sont transformées en serpentinites contenant de la serpentine.

## 2) Modification des caractéristiques physiques de la lithosphère océanique au cours de son éloignement :

En utilisant votre livre p 216,217

Décrire comment varient la profondeur du plancher océanique, l'épaisseur de la lithosphère océanique et sa densité au cours de son éloignement de la dorsale.

Plus on s'éloigne de la dorsale et

- Plus la profondeur du plancher océanique augmente
- L'épaisseur de la lithosphère océanique augmente (l'épaisseur de la croûte ne varie pas mais celle du manteau lithosphérique augmente)
- La densité de la lithosphère océanique augmente

La subduction correspond au plongement de la lithosphère dans le manteau. Ce plongement ne peut survenir que si la densité de la lithosphère est supérieure à celle de l'asthénosphère sous-jacente.

On peut prendre l'image d'un bateau. Un bateau flotte parce qu'il contient beaucoup d'air et que sa densité est inférieure à celle de l'eau. Si le bateau est endommagé et que de l'eau pénètre dans le bateau, la densité du bateau augmente brutalement et devient supérieure à celle de l'eau : le bateau coule.

Cette image permet de comprendre pourquoi on peut parler du « naufrage » de la lithosphère dans l'asthénosphère.



## Expliquer pourquoi seule une lithosphère océanique âgée peut entrer en subduction et déterminer l'âge minimal d'une lithosphère qui peut entrer en subduction.

Pour qu'une lithosphère océanique entre en subduction, il faut que sa densité soit supérieure à celle de l'asthénosphère sous-jacente qui est de 3.25 (d'après le doc d p 317).

Or on a vu précédemment que la densité de la lithosphère océanique augmente au cours de son éloignement de la dorsale, donc de son vieillissement.

D'après le doc d p317, une lithosphère océanique qui vient juste d'être formée a une densité de 2.85, elle ne peut donc pas entrer en subduction.

D'après ce même document, cette densité ne devient strictement supérieure à celle de l'asthénosphère que lorsque la lithosphère atteint 60Ma avec une densité de 3.26. On peut donc supposer que l'âge minimal pour qu'une lithosphère océanique entre en subduction est de 60Ma.