

TD8- Evolution de la lithosphère océanique

La lithosphère océanique formée au niveau des dorsales s'en écarte progressivement. Au fur et à mesure qu'elle s'éloigne de l'axe de la dorsale, la lithosphère océanique se refroidit, s'épaissit, devient plus dense et s'enfonce dans l'asthénosphère. Durant tout ce temps, elle est en contact avec l'eau de mer.

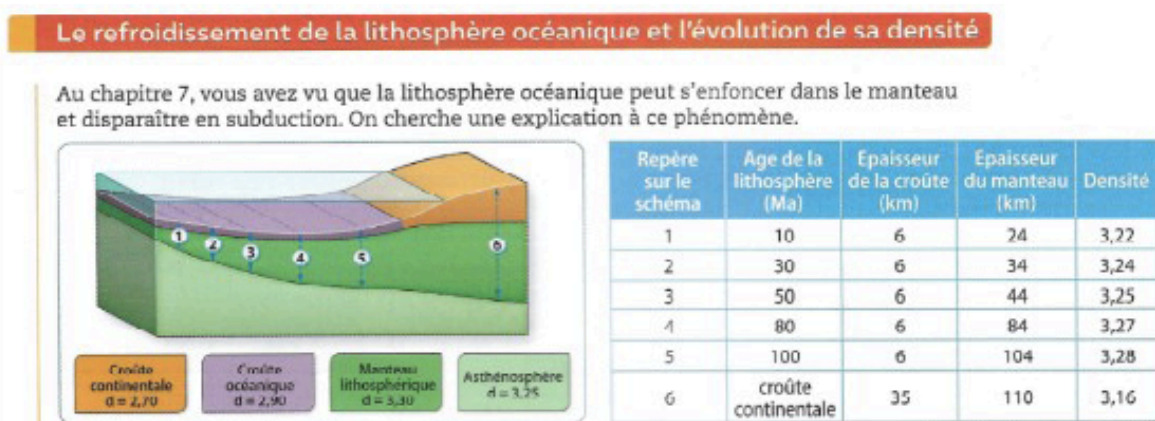
Objectif de connaissance : Nous cherchons à déterminer l'évolution de ses caractéristiques au cours de son éloignement, donc au cours du temps.

Objectifs de savoir faire: Etude de documents.



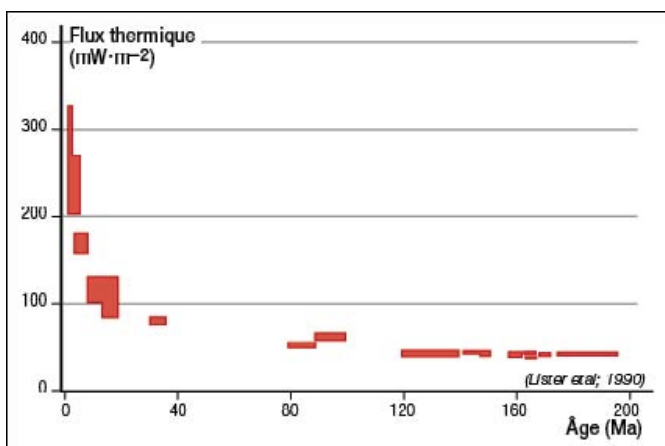
Documents de références

Doc.1 . Modification physique de la lithosphère océanique



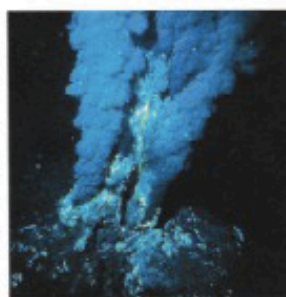
La limite lithosphère-asthénosphère est définie par une température, appelée isotherme 1300°C. Il n'y a pas de différence pétrographique puisque le manteau lithosphérique et l'asthénosphère sont constitués d'une même roche, la péridotite.

Doc.2. Evolution du flux thermique de la lithosphère océanique

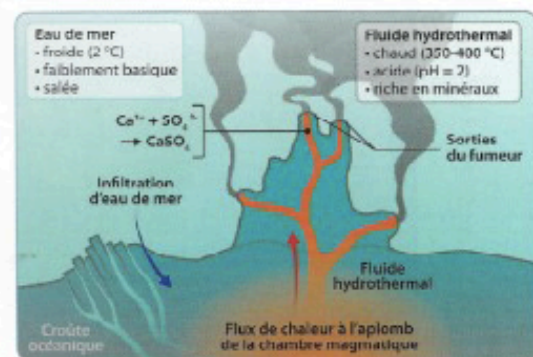


Ce graphique permet de montrer l'évolution du flux thermique, donc de la chaleur dégagée par la lithosphère océanique au cours du temps, depuis sa formation (âge 0) jusqu'à un âge de 200 millions d'années. Remarque : un important flux thermique entraîne une importante perte de chaleur.

Doc.3. Une circulation d'eau dans la lithosphère océanique



a. Fumeur noir : sortie d'eau chaude enrichie en sels minéraux après circulation dans les roches magmatiques à l'axe de la dorsale



Au niveau des dorsales océaniques, de l'eau de mer à 4°C pénètre dans les fractures de la lithosphère plus chaude. Réchauffée et moins dense. L'eau remonte et jaillit au niveau de structures nommées fumeurs noirs. On appelle « circulation hydrothermale » la circulation d'eau entretenue par ces différences de température.

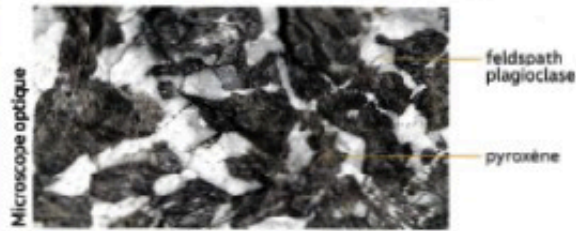
Doc.4 . Quelques caractéristiques d'un fumeur noir

	Température	pH	Ions		H ₂ S et HCO ₃ ⁻	Métaux
Eau de mer qui pénètre dans les fractures des roches	entre - 0,7 °C et + 4 °C	8,2	sulfates (SO ₄ ²⁻) Cl ⁻ (35 g.L ⁻¹)	Na ⁺ (35 g.L ⁻¹)	pauvre	pauvre
Fluide hydrothermal qui ressort par le fumeur noir	+ 224 °C	3,2	aucun sulfate Cl ⁻ (1 087 g.L ⁻¹)	Na ⁺ (756 g.L ⁻¹)	riche	très riche en Fe (18,4 g.L ⁻¹), Ca et Mg

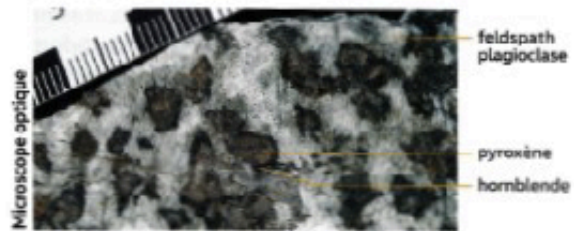
Doc.5 . Modifications des gabbros de la lithosphère océanique

La circulation d'eau dans les roches de la croûte océanique est très intense au niveau de la dorsale et se poursuit tout au long de l'expansion océanique. Les gabbros subissent alors des modifications minéralogiques à l'état solide et deviennent des métagabbros.

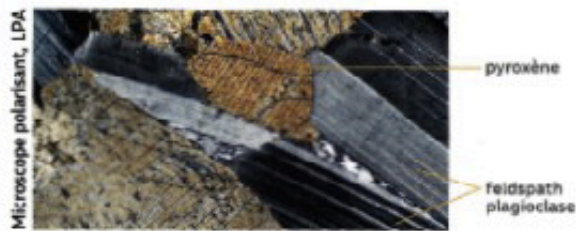
L'hydratation d'un minéral est caractérisée par l'ajout d'un groupement hydroxyle (OH) dans la structure cristalline. On peut utiliser le logiciel MinUSc afin de comparer les minéraux des gabbros anhydres (non hydratés) et de métagabbros.



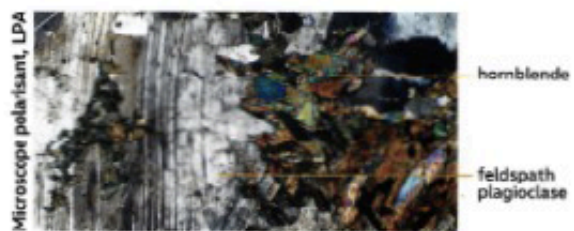
a. Gabbro anhydre (vue macroscopique)



d. Métagabbro hydraté (vue macroscopique)



b. Gabbro anhydre (lame mince, LPA)



e. Métagabbro hydraté (lame mince, LPA)

Caractéristiques d'évolutions de la lithosphère océanique

1. A l'aide des documents 1 à 3, expliquez l'épaississement de la lithosphère océanique au cours du temps.
2. En sachant que la lithosphère est constituée de la croûte océanique et du manteau lithosphérique, expliquez l'augmentation de la densité de la lithosphère océanique au cours du temps.
3. A l'aide des documents 3, 4 et 5, indiquez les principales modifications qui affectent les gabbros et l'origine de ces modifications.