

Sujet 1 : L'origine de la lithosphère océanique

La structure et la composition de la lithosphère océanique sont particulières. Il n'est pas utile d'aller l'observer au niveau de la dorsale, siège de sa formation. On peut en rencontrer des lambeaux au niveau de massifs ophiolitiques tel que le Chenaillet.

Les roches qui la composent sont magmatiques, quelles sont leurs caractéristiques et quelle est l'origine du magma qui leur a donné naissance ?

Nous verrons dans une première partie, la constitution de la lithosphère océanique puis nous étudierons dans un second temps l'origine du magma.

I – Les différentes roches de la lithosphère océanique

1 – Les roches de la croûte océanique

- Le basalte : une roche microlitique que l'on rencontre souvent sous forme de pillow lavas qui est donc issue d'un refroidissement rapide du magma. Elle est composée de phénocristaux de pyroxène et d'olivine et de microlites de plagioclase englobés dans un verre.

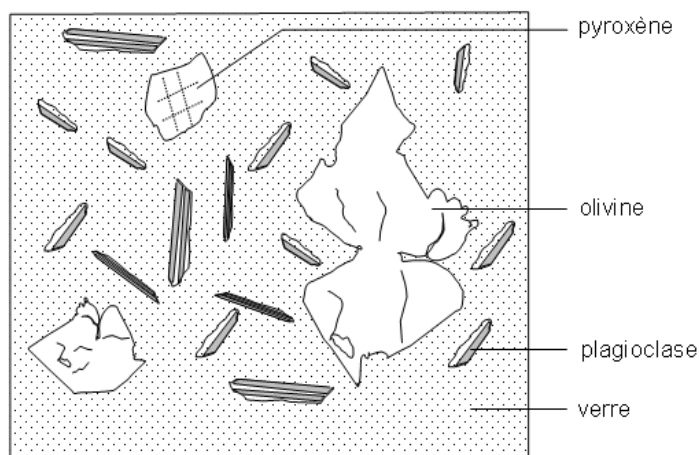


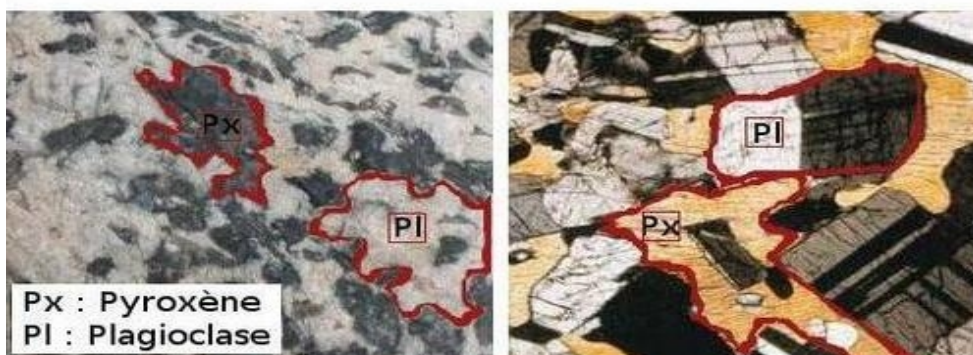
Schéma d'une lame mince de basalte

- Le gabbro : une roche grenue de même composition minéralogique que le basalte mais formée à partir d'un refroidissement lent du magma. On la rencontre donc sous les basaltes.

Gabbro

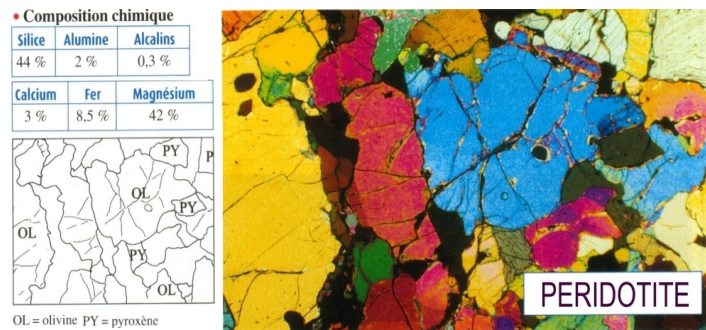
A l'oeil nu

Au microscope



2- La péridotite

C'est une roche grenue caractéristique du manteau. Elle issue d'un refroidissement lent du magma. Les minéraux qui les constituent sont les pyroxènes et l'olivine.

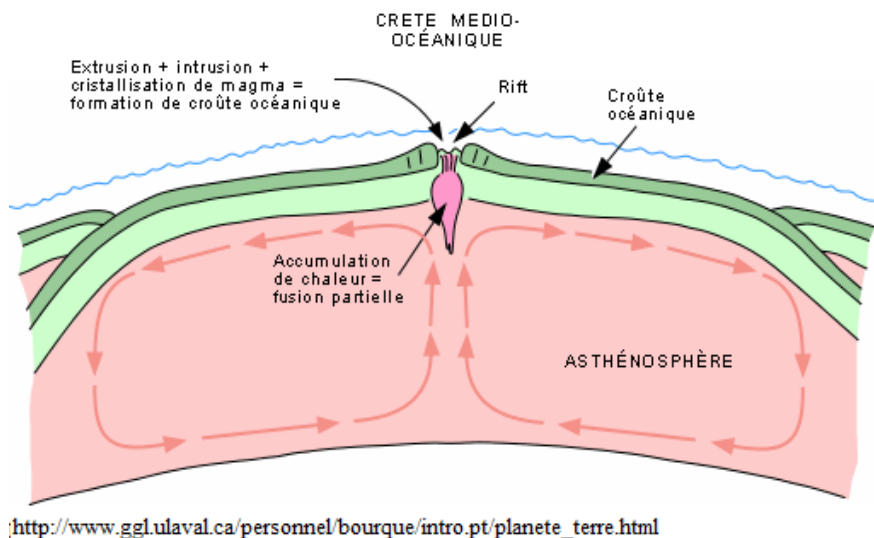


Ces trois roches magmatiques proviennent donc d'un magma présent au niveau de la dorsale. Comment expliquer sa présence au niveau de la dorsale ?

II – L'origine du magma

1 – Une remontée de matériaux mantellique

A l'aplomb de la dorsale des matériaux mantelliques chauds et donc peu denses remontent entraînés par des mouvements de convection.



Les cellules de convections au niveau de la dorsale

Lors de cette remontée les conditions de pressions et de températures de la péridotite vont évoluer.

2 – Des conditions permettant la fusion partielle

La péridotite chaude va subir une décompression adiabatique (à température constante). Ces conditions vont donc entraîner sa fusion partielle et donc la création d'un magma.

Le solidus est franchi à partir de 150 km de profondeur et la fusion partielle se prolongera jusqu'à la

surface du fait de la remontée rapide et donc de la décompression de la péridotite.

Conclusion

C'est la décompression de la péridotite lors de sa remontée au niveau des dorsales qui va être à l'origine de sa fusion partielle. Un liquide de fusion partielle va donc se former et donner naissance à un magma de nature basaltique. C'est à partir de ce magma que les roches constitutives de la lithosphère océanique vont se former.

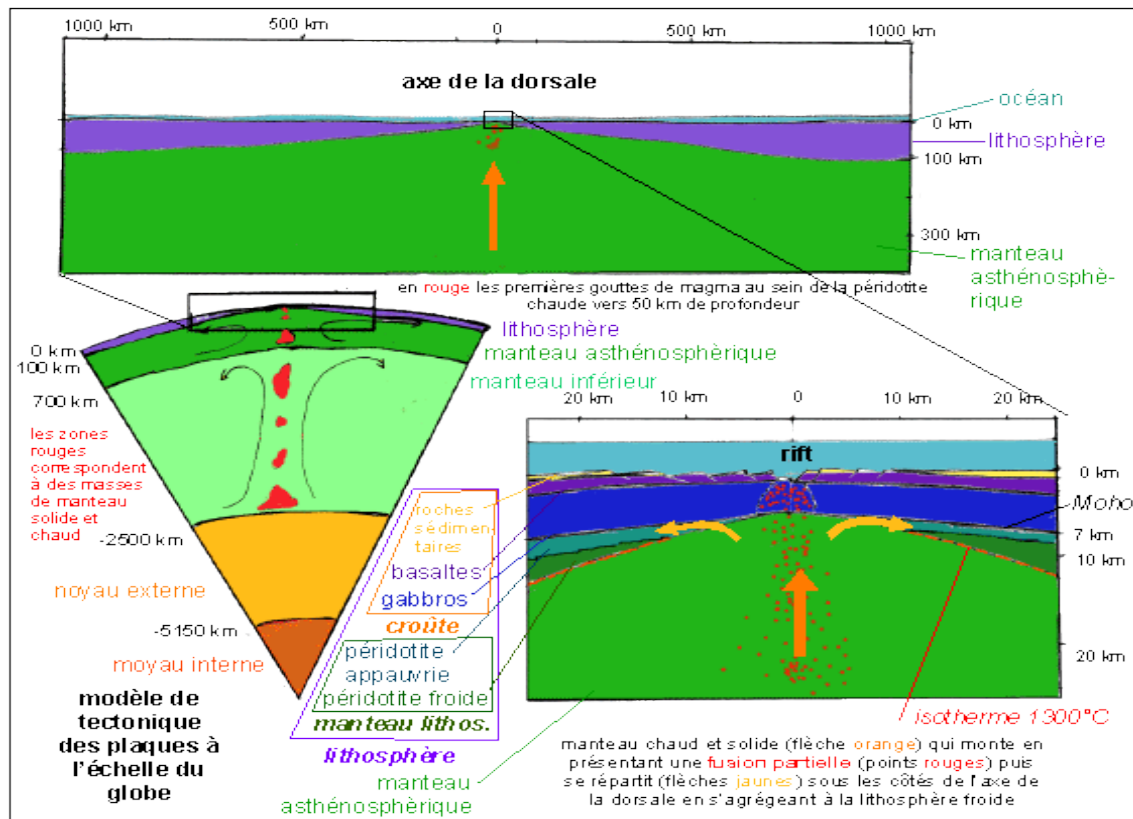


Schéma de synthèse

Sujet 2b : Un petit retour dans les Vosges

Les Vosges ont été le siège du stage de Géologie de cette année. Nous y avons étudié l'histoire géologique de la région.

Quelle partie de cette histoire est dévoilée par les documents présentés et quelle est l'origine du volcanisme qui a été observé dans les Vosges ?

Nous répondrons à ces questions en étudiant les documents proposés.

Document 1 : le volcanisme Vosgien

Observations

Ce document est une carte du fossé Rhénan, on y observe la présence de volcans (Kaiserstuhl et Vogelsberg) ainsi que des failles normales nombreuses.

Nous remarquons que ces volcans sont situés dans le graben formé par ces failles et à proximité de ces dernières.

Interprétation

Le volcanisme du fossé rhénan est donc associé aux failles normales qui permettent la remontée du magma.

Cependant une question se pose : comment expliquer la présence d'un magma ?

Document 2 : Les variations de profondeur du Moho

Observations

Ce document présente sur une carte les différentes profondeurs du Moho le long d'une coupe passant par le Kaiserstuhl.

Nous remarquons que cette profondeur est faible (inférieure à 24 km) sous les Kaiserstuhl. C'est même à son niveau que le Moho est le plus proche de la surface.

Interprétation

Le Moho étant proche de la surface au niveau du Kaiserstuhl, la péridotite constituant le manteau va subir une décompression se qui va provoquer sa fusion partielle et donc la création d'un magma à l'origine du volcanisme observé.

Intéressons nous maintenant à une partie de l'histoire géologique des Vosges.

Document 3 : Etude du fossé Rhénan

Observations

Ce document est une coupe géologique du fossé Rhénan passant par le Kaiserstuhl. Différentes strates y sont représentées et datées.

Nous allons les étudier et les interpréter pour retracer une partie de l'histoire géologique de la région.

Interprétation

- granite : cette strate correspond à la chaîne hercynienne qui se forme à cette époque et au socle.
- Grès : cette roche sédimentaire s'est formée lors du démantèlement de la chaîne hercynienne au Permien
- Calcaire oolithique : cette strate démontre l'existence d'une transgression marine durant le jurassique.
- Grès et conglomérats : Témoignent d'une sédimentation qui s'est déposée dans le fossé rhénan en début d'ouverture à l'oligocène.
- Marnes et évaporites : Roches sédimentaires qui démontrent que l'eau a envahi le fossé rhénan toujours à l'oligocène.
- Loess : sédiments caractéristiques de glaciation (celles du quaternaire par exemple)
- Les failles coupent toutes les strates mentionnées : elles témoignent du phénomène extensif qui a touche la région au cours du cénozoïque.

Bilan

La région étudiée a été affectée par des mouvements extensifs qui on entraîné la formation du fossé rhénan. De nombreuses preuves géologiques l'attestent : présence de failles normales, sédimentation caractéristique...

La formation de ce rift a provoqué l'amincissement de la croûte continentale et donc la remontée de la péridotite qui est entrée en fusion partielle. Un magma s'est alors formé puis s'est infiltré dans les failles pour créer le volcanisme observé dans le fossé rhénan (Kaiserstuhl par exemple).

Datation (Ma)	Strate	Evénements géologiques
Quaternaire (-2)	Loess - failles	Glaciation
Oligocène (-34)	Marnes et évaporites - failles	Envahissement du fossé par l'eau
Eocène (-55)	Grès et conglomérat - failles	Sédimentation déposée dans un fossé naissant
Jurassique (-210)	Calcaire oolithique	Transgression marine
Permien – Trias (-260)	Grès	Erosion de la chaîne Hercynienne
Dévonien (-370)	Granite - gneiss	Socle de la croûte continentale

L'histoire géologique de la zone étudiée