

Activité 13 – La subduction, moteur de la tectonique des plaques ?

On cherche à relier la dynamique des zones de subduction avec les différentes dynamiques de production de la croûte océanique.

Problème – Comment la subduction peut-elle être un moteur du déplacement des plaques à la surface du globe ?

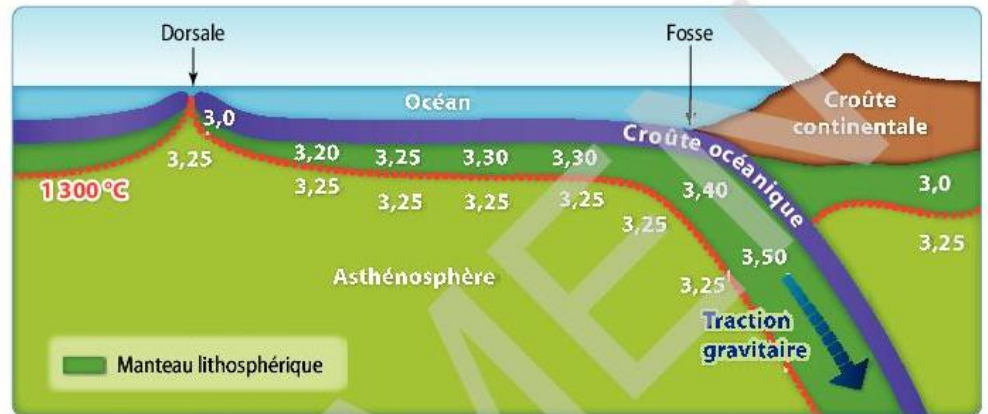
C3 - Utiliser des outils et mobiliser des méthodes pour apprendre

Recenser, extraire, organiser et exploiter des informations à partir de documents

QUESTION

A partir de l'analyse des documents, montrez que les bordures plongeantes des plaques ont un rôle majeur dans la dynamique horizontale de la lithosphère

Le manteau lithosphérique a une densité supérieure à celle de la croûte océanique. De ce fait, comme l'épaisseur de la lithosphère océanique augmente en s'éloignant de la dorsale, sa densité augmente également (voir chapitre 8).



1 Densité de la lithosphère océanique et du manteau asthénosphérique

Lorsque la densité de la lithosphère est supérieure à celle de l'asthénosphère, il y a un déséquilibre gravitaire qui s'accompagne d'un enfoncement inéluctable de la lithosphère dans l'asthénosphère. On cherche à savoir à partir de quel âge la densité de la lithosphère océanique est supérieure à la densité de l'asthénosphère (3,25).

L'épaisseur de la LO est la somme de l'épaisseur de la croûte océanique et du manteau lithosphérique froid qui est solidaire (voir chapitre 8).

$$E_{\text{lithosphère}} = E_{\text{croûte océanique}} + E_{\text{manteau lithosphérique}}$$

On modélise mathématiquement l'épaississement de la LO en fonction de son âge par la relation ci-contre.

$$E_{\text{lithosphère}} = 9,5 \times \sqrt{t}$$

E (épaisseur) est en kilomètre
t (âge de la lithosphère océanique) est en million d'années.

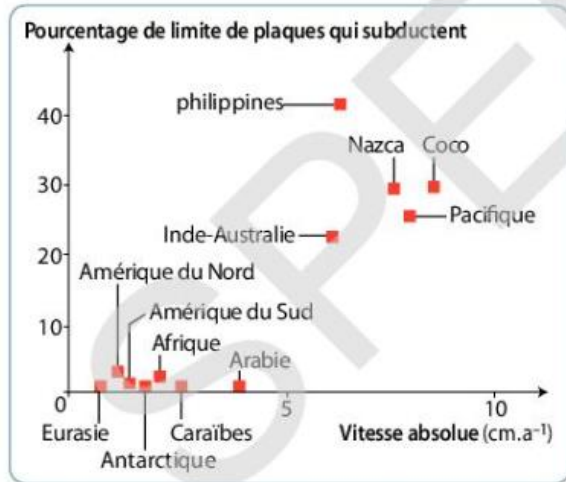
La densité de la croûte océanique est 2,9 et l'épaisseur est considérée comme constante : 6 km. La densité du manteau est de 3,3 et l'épaisseur est variable.

Âge de la LO (Ma)	1	10	15	20	25	30	60
Épaisseur de la LO (km)	9,5	30,04	-----	-----	-----	-----	-----
Densité moyenne de la LO	3,05	3,20	-----	-----	-----	-----	-----

2 Détermination de l'âge de la lithosphère océanique (LO) qui peut entrer en subduction

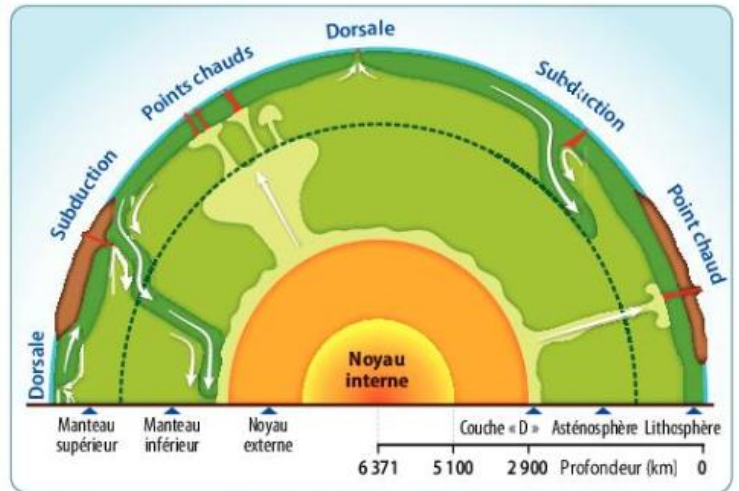
La remontée de l'asthénosphère au niveau de la dorsale est passive et est une conséquence de la dynamique des plaques. On cherche donc quel peut être le moteur de la mobilité des plaques.

La subduction est un mouvement descendant lié au refroidissement de surface. Il existe des remontées de matériel chaud venant d'un réchauffement à la limite noyau-manteau. On peut considérer que dans un volume contraint du manteau, toute descente active de matériel est compensée par une remontée passive de matière.



Source : Jaujard (2015), *Géologie. Géodynamique, pétrologie, études de terrain*

5 Relation entre la vitesse absolue des plaques et leur pourcentage de frontière en subduction



Source : Jaujard (2015), *Géologie. Géodynamique, pétrologie, études de terrain*

6 La subduction, moteur de la dynamique des plaques