

**Exercice 7 page 205**

PB : Montrer que l'eau des océans joue un rôle majeur dans la fusion partielle du manteau au niveau des zones de subduction ;

La photographie de gauche du document 1 permet d'observer au sein d'un gabbro océanique, la présence d'**amphibole verte** entre un pyroxène et un plagioclase. Il s'agit d'une réaction du métamorphisme (la réaction 1 du document 2) transformant un gabbro océanique en **métagabbro** de type **schiste vert** en présence d'eau océanique.

Il s'agit donc ici d'une illustration de **l'hydratation des roches de la croûte océanique au cours du vieillissement de cette dernière.**

La photographie de droite illustre la réaction 3 du document 2 avec la formation de **glaucophane** entre un pyroxène et un plagioclase altéré. Cette réaction entraîne la libération d'eau.

Il s'agit donc ici de l'illustration de la **déshydratation de la croûte océanique au cours de la subduction.**

Le document 3 permet de constater que seule **une péridotite hydratée** peut entrer en fusion partielle pour des températures mantelliques régnant à l'aplomb de l'arc magmatique. En effet, le géotherme recoupe le solidus des péridotites hydratées entre 80 et 120 Km de profondeur, ce qui correspond aux profondeurs auxquelles le magma prend naissance au sein du manteau lithosphérique.

Cette hydratation des péridotites provient des réactions du métamorphisme dans la plaque plongeante qui entraînent une libération d'eau (réaction 3 du document 2) dans le manteau situé au-dessus de la plaque océanique en subduction.

**Ainsi, après avoir été hydratée au cours de son vieillissement, la croûte océanique se déshydrate pendant la subduction.**

L'ensemble de ces réactions du métamorphisme est à l'origine du magmatisme des zones de subduction.

**Exercice 8 page 206**

PB : expliquez la double origine de la croûte continentale au cours des temps géologiques.

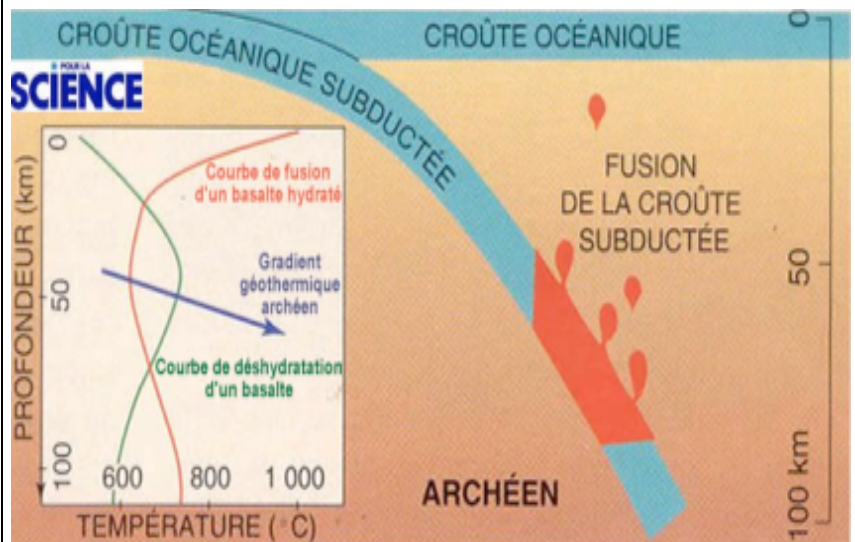
La production de croûte continentale au cours de l'histoire de la Terre

Ces mécanismes de genèse de la croûte n'ont pas toujours été les mêmes au cours de l'histoire de la Terre.

On peut globalement distinguer deux périodes :

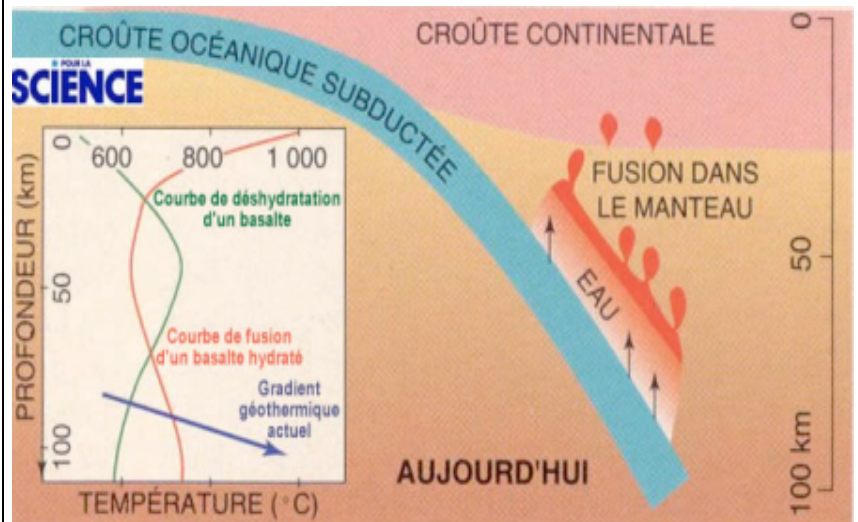
**Archéen = Avant 2,5 milliards d'années**

A l'Archéen, La Terre était plus **chaude**, le gradient géothermique était plus élevé qu'actuellement. Il était tel qu'il recoupait le solidus du **basalte** hydraté avant que celui-ci ne se déshydrate. La croûte océanique en subduction atteignait sa température de fusion (courbe de fusion ou solidus d'un basalte hydraté, en rouge) avant de s'être déshydratée (courbe de déshydratation de la croûte océanique en vert) Ainsi, les basaltes hydratés de la croûte océanique en subduction entrent en fusion partielle et permettent la formation d'un magma qui, en refroidissant, forme des matériaux continentaux. Elle pouvait donc fondre donnant alors naissance à la croûte continentale primitive



### Après 2,5 milliards d'années

Après l'Archéen, la Terre s'étant refroidie, le **gradient géothermique a diminué** de telle manière que la croûte océanique en subduction (flèche en bleue) se déshydrate (courbe en vert) avant d'atteindre son solidus (courbe en rouge). On constate alors que la déshydratation du basalte s'effectue avant la fusion partielle du basalte hydraté. Ainsi, au cours la subduction, les basaltes de la croûte océanique se déshydratent entraînant la **fusion partielle des péridotites du manteau sus-jacent**. Le magma formé est à l'origine de nouveaux matériaux continentaux.



### Exercice 9 page 206

PB : expliquer la formation des roches magmatiques typiques des zones de subduction.

Le diagramme de Bowen illustre l'apparition des minéraux au cours du refroidissement lent d'un magma. En considérant les différents niveaux horizontaux successifs, on observe par exemple la formation de pyroxènes et de plagioclase calcique, ce qui correspond à la composition minéralogique du **basalte et du gabbro**. Ces minéraux, pauvres en silice, se séparent du liquide magmatique, ce qui a pour conséquence d'enrichir ce dernier en silice.

Au fur et à mesure du refroidissement, le liquide devient de plus en plus riche en silice. L'association amphiboles, biotite et plagioclase correspond à l'**andésite et à la diorite**. Les minéraux cristallisant en dernier sont riches en silice et forment des roches telles que la **rhyolite ou le granite**.

**Ainsi, une grande diversité de roches magmatiques se forme au niveau des zones de subduction.**