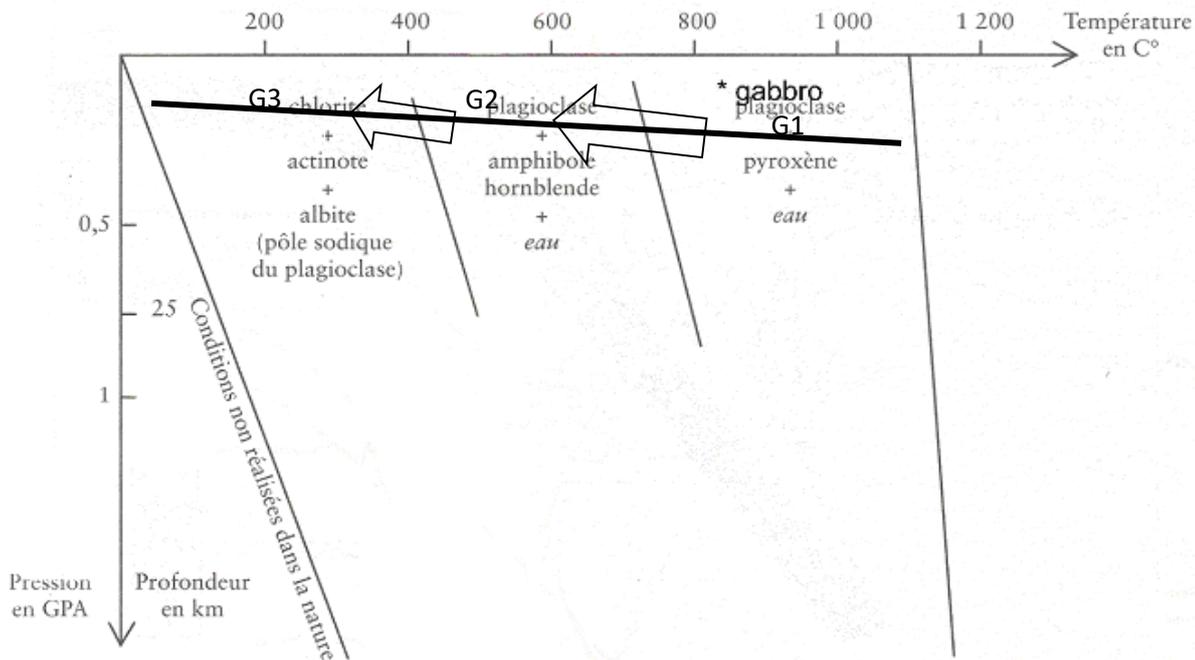


| | |
|---|--|
| <p>Introduction :</p> <p>Au cours de l'expansion océanique, la lithosphère océanique qui se forme au niveau de l'axe d'une dorsale, subit des transformations minéralogiques. Les roches initiales, gabbro et basalte, subissent un métamorphisme hydrothermal.</p> <p>On cherche à montrer, par l'exemple des gabbros de la croûte océanique, les conditions de cette transformation.</p> | |
| <p>Le document 1 donne les compositions minéralogiques de gabbros situés à différents endroits par rapport à l'axe de la dorsale.</p> <p>Doc 1a : On prélève trois gabbros : G1 près du rift, G2 éloigné de la dorsale (au niveau de la plaine abyssale) et G3 le plus loin de la dorsale.</p> <p>Doc 1b : En comparant les lames minces de ces trois roches, on constate qu'elles sont toutes entièrement cristallisées : la structure est holocristalline.</p> <p>Les trois roches sont constituées de pyroxène et de feldspath plagioclase.</p> <p>=> Ces deux minéraux sont caractéristiques des gabbros, ce sont les minéraux qui se forment lors du refroidissement lent de la roche.</p> <p>Toutefois, des minéraux apparaissent dans G2 et G3 (hornblende dans G2 et chlorite dans G3). De plus dans G2, la hornblende apparaît en auréole autour du pyroxène. Dans G3, la chlorite est en auréole autour du pyroxène.</p> <p>=> On en déduit que ces minéraux sont apparus après la formation des minéraux d'origine, plagioclase et pyroxène.</p> <p>On peut donc dire que lorsque les gabbros s'éloignent de l'axe de la dorsale (zone de formation de la lithosphère océanique) de nouveaux minéraux apparaissent dans les gabbros. On peut donc penser que les minéraux du gabbro formé au niveau de la dorsale se transforment en hornblende dans G2 et en chlorite dans G3 par des réactions chimiques.</p> <p>On recherche maintenant les facteurs à l'origine de ces transformations</p> | |
| <p>Le document 2 donne les compositions chimiques des minéraux présents dans les différents gabbros étudiés.</p> <p>Le gabbro sain G1 contient des pyroxènes et des plagioclases. On observe dans la formule chimique l'absence du groupe OH.</p> <p>=> On en déduit que ces minéraux ne sont pas hydratés. On dit qu'ils sont anhydres.</p> <p>Les métagabbros G2 et G3 possèdent respectivement, en plus du plagioclase et du pyroxène, de la hornblende et de la chlorite. On observe dans la formule chimique de ces nouveaux minéraux des groupements OH.</p> <p>=> On en déduit que ces deux minéraux sont hydratés.</p> <p>Ainsi, en s'éloignant de la dorsale, le gabbro sain G1 a subi des transformations minéralogiques permettant la formation de hornblende et de chlorite à partir des minéraux préexistants. Ces réactions ne sont possibles que s'il y a présence d'eau .</p> | |
| <p>Le document 3 est un diagramme Pression – Température qui permet de connaître les domaines de stabilité des minéraux présents dans les gabbros étudiés.</p> <p>Ce diagramme permet de replacer les trois roches à l'aide des domaines de stabilité des minéraux. En s'éloignant de la dorsale, la lithosphère océanique se refroidit.</p> <p>Le gabbro G1 est composé de feldspath plagioclase et de pyroxène. Il est donc situé dans un domaine de pression et température pour lequel ces minéraux sont stables : pression de l'ordre de 0,1 GPa correspondant à une profondeur d'environ 10 km pour des températures comprises entre 1100 et 700°C.</p> <p>Le métagabbro G2 présente en plus une amphibole, la hornblende qui est hydratée. Ce minéral apparaît dans un domaine de températures comprises entre 700°C et 400°C. Ce minéral apparaît donc lors d'un refroidissement de la croûte océanique.</p> <p>Le métagabbro G3 présente un nouveau minéral, la chlorite. Ce minéral est stable dans un domaine de températures comprises entre 400 et 200°C. La croûte océanique s'est donc encore refroidie.</p> <p>Toutes ces transformations se déroulent à l'état solide. Il s'agit d'un métamorphisme. On appelle métamorphisme une transformation des minéraux d'une roche, à l'état solide, sous l'effet de modification de température et /ou de pression.</p> | |

Ainsi on obtient sur le diagramme :



Synthèse :

Au cours de son expansion, la lithosphère océanique se refroidit et s'hydrate. L'étude de différents gabbros permet de reconstituer cette évolution.

En s'éloignant de la dorsale, la fracturation des roches a permis une infiltration d'eau qui a entraîné une transformation minéralogique des gabbros composés de pyroxène et de feldspath plagioclase (doc.1).

Cette infiltration d'eau dans la croûte océanique entraîne la formation de nouveaux minéraux hydratés comme la hornblende, la chlorite (doc.1b et 2).

Cette transformation se fait progressivement lors du refroidissement de la croûte océanique : il y a apparition de hornblende dans un premier temps sous l'effet d'une diminution de température.

Les minéraux hydratés (hornblende) se forment par réaction entre les plagioclases et les pyroxènes. Puis, lorsque la température continue de diminuer, de nouveaux minéraux apparaissent comme la chlorite (doc.3).

Quand on s'éloigne de l'axe de la dorsale, le gabbro et la totalité de la lithosphère océanique subissent ainsi un métamorphisme hydrothermal entraînant des transformations minéralogiques à l'état solide. On obtient une lithosphère océanique refroidie et formée de minéraux hydratés (chlorite, hornblende).