

TP08 Evolution de la lithosphère océanique

Au fur et à mesure de son éloignement de l'axe de la dorsale, la lithosphère océanique s'épaissit et devient plus dense. Ces changements des propriétés physiques de la lithosphère océanique s'accompagnent de modifications minéralogiques des roches à l'état solide. Il s'agit d'un processus appelé métamorphisme.

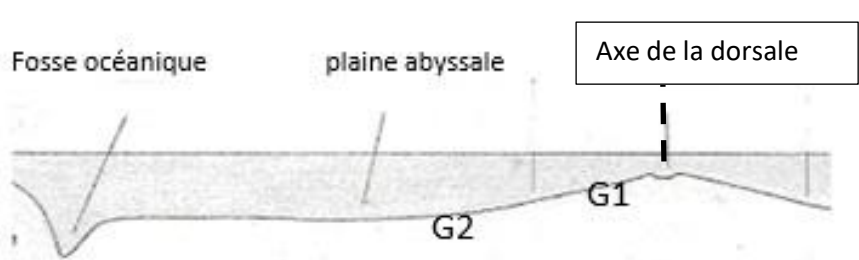
Objectif de connaissance : des modifications de pression et/ou de température transforment les roches à l'état solide ; l'hydratation des roches modifie leur composition minéralogique.

Objectif de savoir-faire : Utiliser un microscope polarisant pour déterminer la composition minéralogique d'une roche ; déterminer l'hydratation d'un minéral à l'aide des formules chimiques (

Questions : quelles sont les modifications d'un gabbro au fur et à mesure de son éloignement de l'axe de la dorsale et quelles en sont les causes ?

Documents ressources

Document 1 Localisation de la zone de prélèvement de deux gabbros (dorsale atlantique)



G1 : gabbro initial
 G2 : gabbro métamorphisé appelé métagabbro
 La croûte océanique est très fissurée, l'eau de mer s'infiltré.

Document 2 Composition minéralogique du gabbro G1

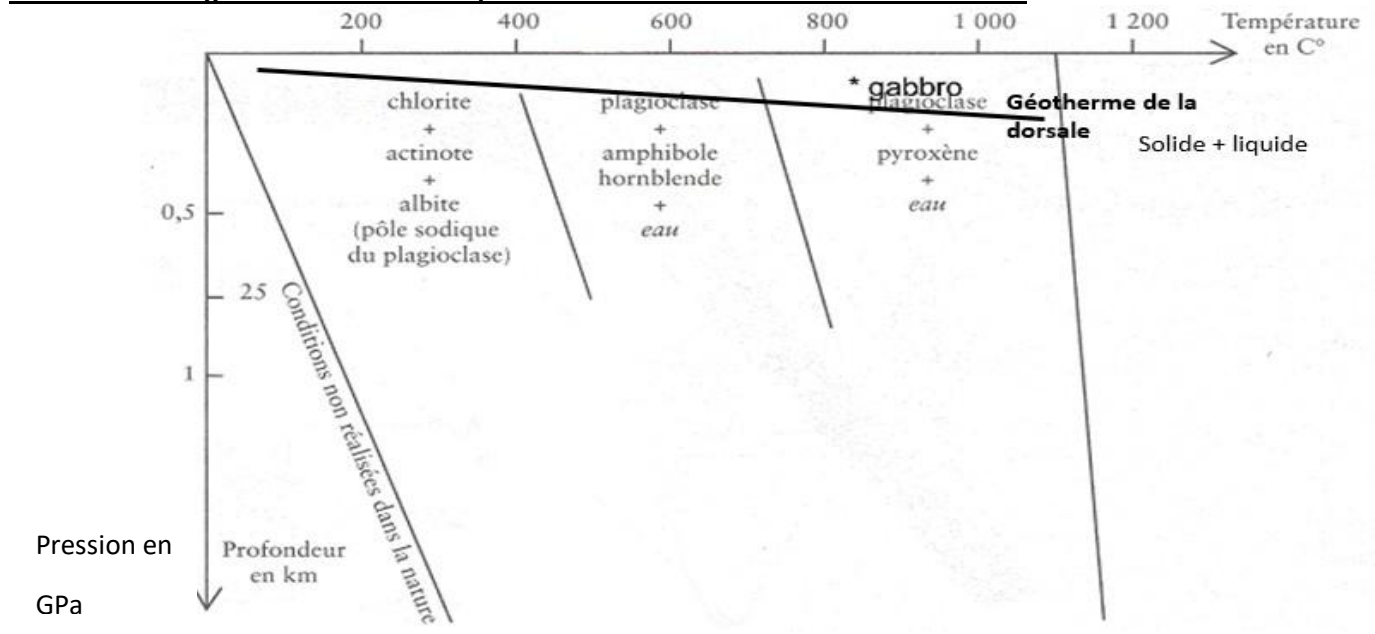
Minéral	Composition chimique
Feldspath plagioclase	$Na Al Si_3 O_8 ; Ca Al Si_2 O_8$
Pyroxène	$Ca Fe Mg Si_2 O_6$

Un minéral qui présente un groupement (OH) est dit minéral hydraté. Sans groupement (OH) on parle de minéral anhydre.

Document 3 Composition minéralogique du gabbro G2

Minéral	Composition chimique
Feldspath plagioclase	$Na Al Si_3 O_8 ; Ca Al Si_2 O_8$
Pyroxène	$Ca Fe Mg Si_2 O_6$
Hornblende	$Na Ca_2 (Mg, Fe^{2+})_4 (Al, Fe^{3+})_5 (AlSi_4 O_{11})_2 (OH)_2$
Chlorite (présent dans un gabbro G3 plus éloigné que G2 de l'axe de la dorsale)	$(Mg, Fe, Al)_3 (Si, Al)_4 O_{10} (OH)_2, 3Mg(OH)_2$

Document 3 Diagramme Pression-Température : domaine de stabilité des minéraux



Etape A Proposition d'une stratégie pour répondre à la question et mise en œuvre du protocole

- Nous supposons qu'au cours de son éloignement de l'axe de la dorsale, un gabbro initial G1 se transforme en un métagabbro G2.
- Nous allons comparer la composition minéralogique d'un gabbro (déjà étudié lors du TP01 du chap.I) à celle du métagabbro G2. Pour cela nous allons à nouveau utiliser le microscope polarisant et une fiche de détermination des minéraux qui nous permettra alors de déterminer la composition minéralogique des deux gabbros, G1 et G2.
- Nous comparerons également les compositions chimiques des différents minéraux pour déterminer l'état d'hydratation des roches.
- A l'aide des documents ressources, nous pourrons alors comprendre pour quelles raisons un gabbro se transforme en métagabbro.

Matériel : microscope polarisant, lames minces d'un gabbro et d'un métagabbro dit G2 (à déterminer) ; fiche de reconnaissance des minéraux au microscope (voir fiche sur le site) ;

Etape B Communication des résultats et exploitation pour répondre à la question

Sous la forme de votre choix, présenter et traiter les informations pour qu'elles apportent les informations nécessaires à la résolution du problème. (capture d'image au microscope par exemple).

Vous placerez sur le diagramme Pression-Température, la position des deux gabbros G1 et G2.

Exploiter les résultats pour répondre à la question.

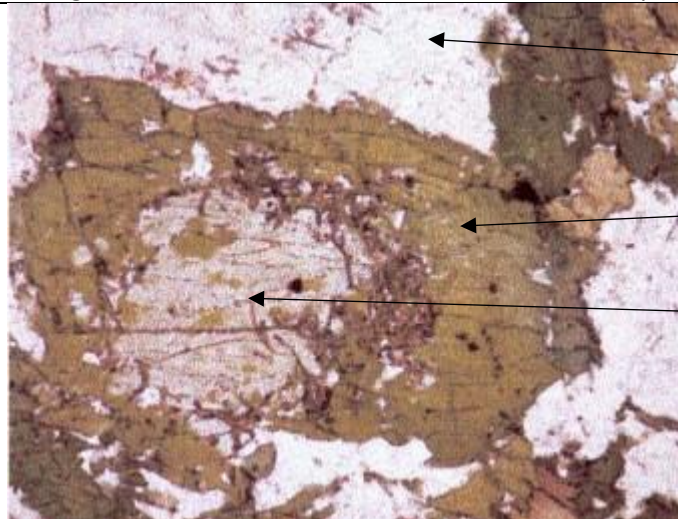
« J'observe, je déduis, je conclus »

Aide :

Le métamorphisme d'une roche correspond à sa transformation, à l'état solide, sous l'effet de modifications de pression et/ou de température. Les minéraux présents sont déstabilisés, interagissent entre eux. Cela signifie que des réactions chimiques se déroulent entre les minéraux : il y a un nouvel arrangement des atomes composant les minéraux d'origine et permettant l'obtention d'un nouveau minéral. Si la transformation n'est pas complète, on observe sur les roches les nouveaux minéraux en auréole autour d'un minéral initial (qualifié de minéral relique).

Métagabbro avec auréole

microscope polarisant LPNA x 600



Feldspath plagioclase (minéral incolore en LPNA caractéristique d'un gabbro)

Nouveau minéral en « auréole » autour du pyroxène

Pyroxène « relique »