

Thème 1: Le domaine continental et sa dynamique

Activité 5: Les indices métamorphiques de la subduction

Dans les Alpes, les vestiges des marges africaine et européenne et les ophiolites témoignent de l'ouverture et de l'expansion d'un ancien domaine océanique. La fermeture de cet océan résulte de la subduction liée à la convergence des deux plaques lithosphériques (plaque européenne et plaque africaine).

Comment l'étude de la pétrographie des roches métamorphiques alpines témoigne-t-elle de la subduction passée ?

Les alpes présentent une grande diversité de roches métamorphiques. On observe ainsi au niveau des ophiolites alpines différents métagabbros (roches métamorphiques issues de la transformation à l'état solide d'un gabbro océanique) que l'on se propose d'étudier.

Matériel: Microscope - Set de polarisation - Échantillon et lame mince d'un métagabbro de l'ophiolite du Mont Viso - Fiche d'identification des minéraux - Fiche Documents

Activités et déroulement des activités

Concevoir une stratégie pour résoudre un problème scientifique

Justifier, à l'aide de la fiche documents, l'intérêt de l'étude pétrographique des roches pour répondre au problème posé.

Mettre en œuvre un protocole de résolution

Observer à l'œil nu l'échantillon du métagabbro du Mont Viso et repérer les 2 minéraux majoritaires. **Retrouver** et identifier ces minéraux dans la lame mince, observée au microscope polarisant, en utilisant la fiche d'identification des minéraux ; les placer successivement au centre du champ du microscope.

Traiter des données et communiquer des résultats

Présenter sous une forme organisée la composition minéralogique des différents métagabbros étudiés.

Représenter par un schéma les lames minces du métagabbro 1 du Chenaillet, et du métagabbro du Mont Queyras en y symbolisant les transformations minéralogiques suggérées par la position relative des minéraux.

Compléter le diagramme pression température présentant les domaines de stabilité des minéraux du métamorphisme, en y localisant les différents métagabbros étudiés. **Représenter** par des flèches la succession des transformations minéralogiques subies par les gabbros océaniques au cours du temps (trajet PTt: pression-température-temps), décrite dans le texte associé. **Compléter** la légende et indiquer, l'élément libéré au cours de ces transformations. **Distinguer**, par un code de couleur, les deux gradients métamorphiques mis en évidence au cours du trajet PTt.

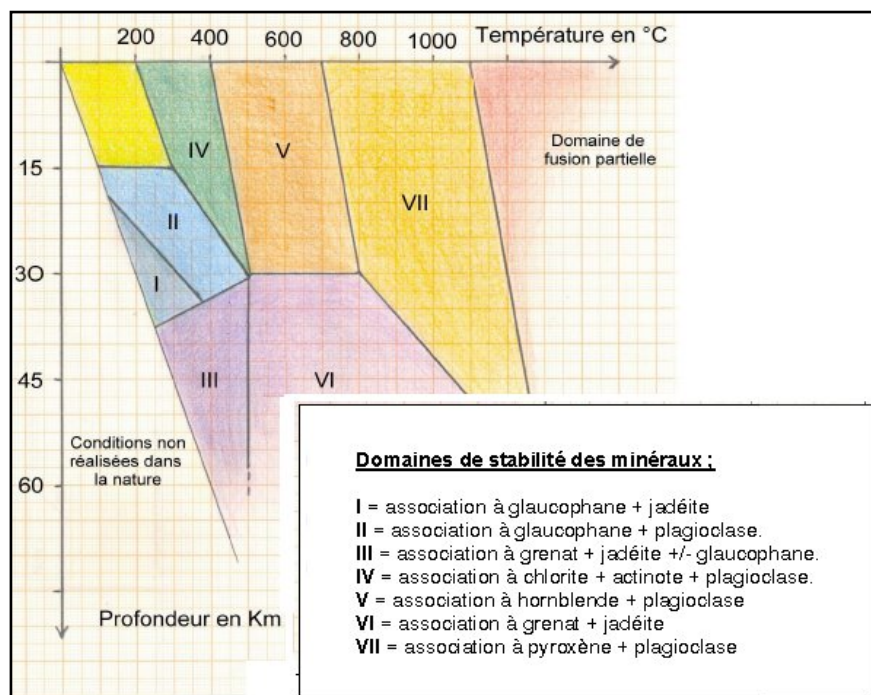
Exploiter les résultats obtenus pour répondre au problème

Expliquez en quoi la présence de ces métagabbros peut témoigner d'une ancienne subduction océanique.

Interpréter les informations déduites de l'étude des roches métamorphiques du massif de Dora Maira (exercice 5 page 179)

Déterminez à partir de la disposition des faciès métamorphiques dans les Alpes (document 1) quelle marge, africaine ou européenne, est entrée en subduction.

Domaines de stabilité des minéraux:



Quelques réactions du métamorphisme:

Réaction 1:

Plagioclase + Pyroxène + Eau → Hornblende

Réaction 2:

Plagioclase + Hornblende + Eau → Chlorite + Actinote

Réaction 3:

Plagioclase + Chlorite + Actinote → Glaucophane + Eau

Réaction 4:

Plagioclase + Glaucophane → Grenat + Jadéite + Eau

Le trajet Pression / Température des métagabbros de la croûte océanique:

Les gabbros océaniques, mis en place au niveau d'une dorsale (1100°C; 0,2GPa), se sont tout d'abord refroidis à environ 200°C au cours de l'expansion océanique, sans augmentation notable de pression (0,2 à 0,3 GPa). Puis, dans un second temps, ils ont enregistré une augmentation simultanée de pression et de température à raison de 300°C pour 1 GPa.

(P= 0,5 Gpa à 15 km)