

Les minéraux témoins de la subduction

Mise en situation et recherche à mener

L'existence d'ophiolites dans les Alpes atteste de la présence d'une ancienne croûte océanique, suturant des croûtes continentales qui étaient auparavant séparées. On cherche ici à savoir si l'étude des roches prélevées au niveau de ces ophiolites peut nous aider à comprendre les transformations subies par ces roches lors de la subduction.

Ressources

Echantillon de gabbro et photo de sa lame mince
Echantillon provenant du Queyras + lame mince
Echantillon provenant du Mont Viso + lame mince
Microscope polarisant + caméra

Documents:

- Formules chimiques des différents minéraux
- les auréoles coronitiques
- les isothermes au niveau d'une zone de subduction
- Les réactions du métamorphisme
- Fiche de reconnaissance des minéraux du métamorphisme

Etape 1: concevoir une stratégie pour résoudre une situation problème (durée maximale 10 minutes)

Proposer une stratégie d'investigation permettant de montrer que la subduction entraîne dans le gabbro des modifications minéralogiques liées à des modifications des conditions physico-chimiques, et que ces modifications s'accompagnent d'une déshydratation de la roche.

Remarque: les 3 échantillons proposés ont la même composition chimique globale

Chlorite	$(\text{Fe}, \text{Mg}, \text{Al})_6(\text{Si}, \text{Al})_4\text{O}_{10}(\text{OH})_8$
Actinote	$\text{Ca}_2(\text{Mg}, \text{Fe})_5\text{Si}_8\text{O}_{22}(\text{OH})_2$
glaucophane	$\text{Na}_2(\text{Mg}, \text{Fe})_3\text{Al}_2[\text{Si}_8\text{O}_{22}](\text{OH})_2$
Plagioclase (anorthite)	$\text{Si}_2\text{Al}_2\text{O}_8\text{Ca}$
Pyroxène (augite)	$(\text{Ca}, \text{Na})(\text{Mg}, \text{Fe}, \text{Al})[(\text{Si}, \text{Al})\text{O}_3]_2$
Jadéite	$\text{Na}(\text{Al}, \text{Fe})(\text{SiO}_3)_2$
Grenat	$(\text{Fe}, \text{Mg}, \text{Mn})_3\text{Al}_2(\text{SiO}_4)_3$

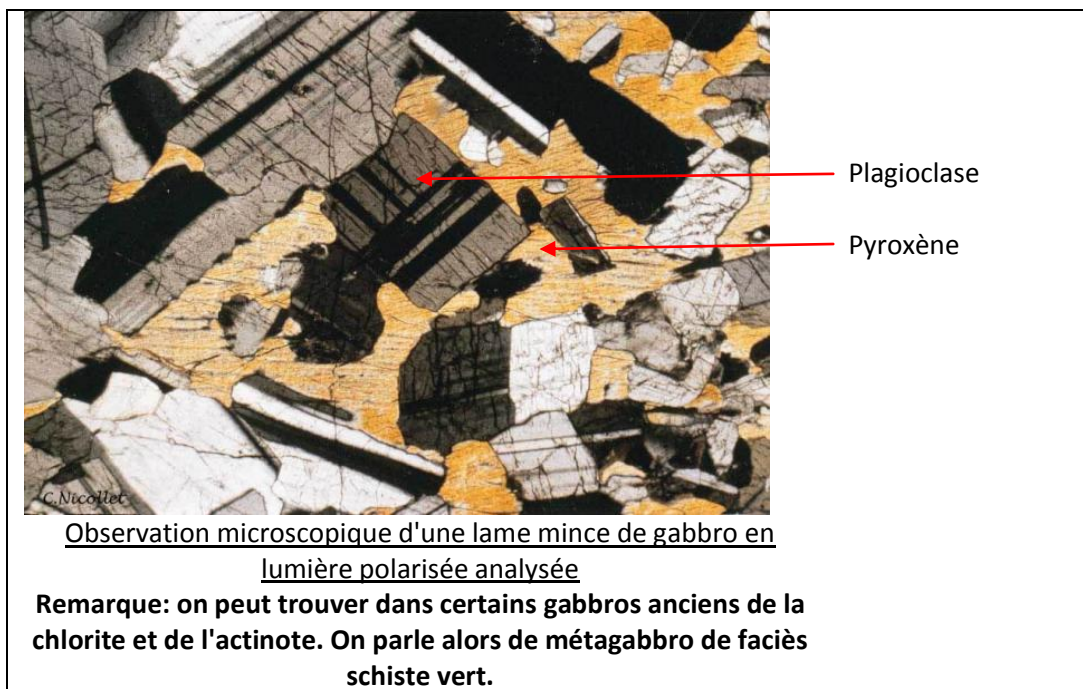
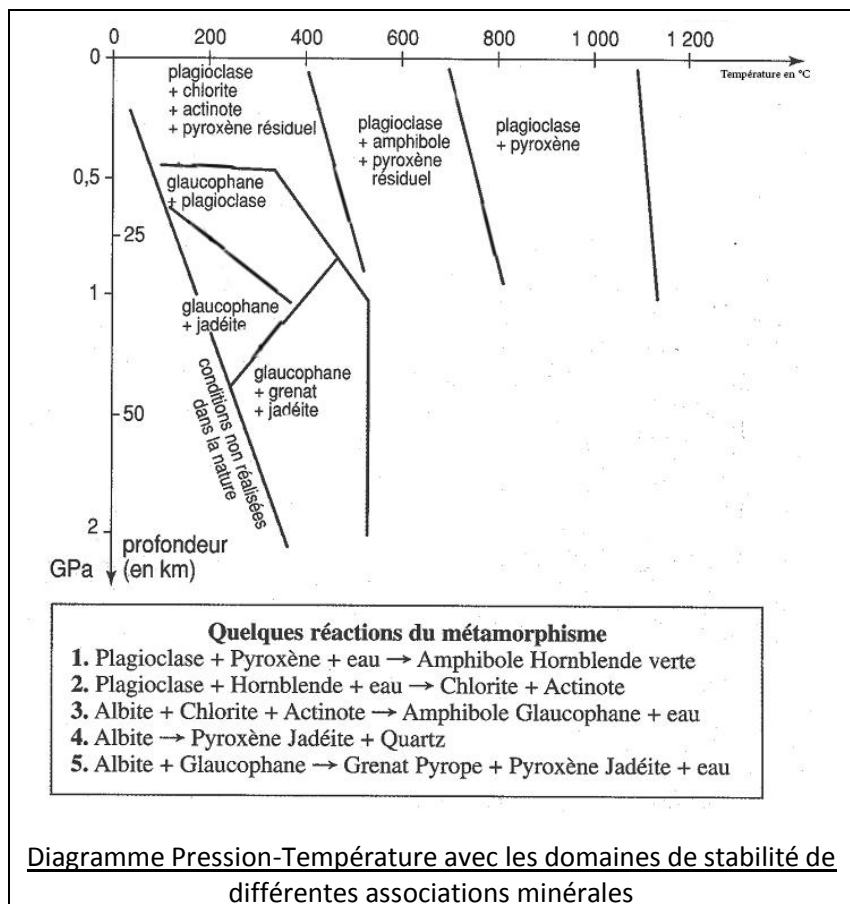
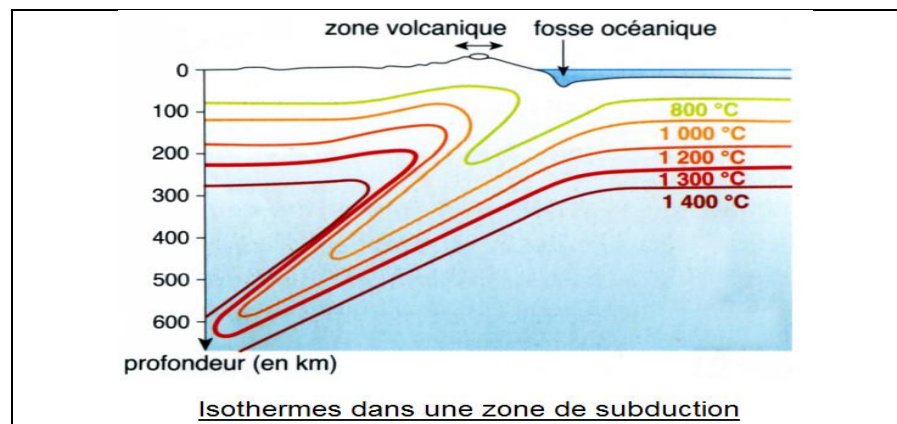
Formules chimiques de différents minéraux

(Remarque: la présence d'un radical OH dans un minéral signifie que ce dernier est hydraté)

Lorsque les conditions de stabilité des minéraux ne sont plus remplies, par exemple lors d'une augmentation de température, des éléments chimiques peuvent être échangés entre des cristaux voisins. On a alors formation d'un nouveau minéral, au contact entre les deux cristaux de départ.

Une auréole coronitique est une couronne formée par un minéral apparu autour d'un des cristaux impliqués dans la réaction. L'auréole coronitique correspond à la fossilisation d'une réaction chimique qui a été arrêtée à la suite du changement des conditions extérieures, et en particulier la chaleur ou la pression.

Les auréoles coronitiques



Etape 2: Mettre en œuvre un protocole de résolution pour obtenir des résultats exploitables

Les roches à étudier, issues des complexes ophiolitiques de différentes régions des Alpes sont regroupées sous l'appellation **métagabbros**. Ils ont subi un métamorphisme plus ou moins intense. *C'est la pression qui est le facteur clé de leurs transformations.*

- Observer au microscope la lame mince de métagabbro du Queyras (faciès schistes bleus) , identifier les minéraux présents. Repérer ces minéraux sur l'échantillon à l'œil nu.
- Observer au microscope la lame mince de métagabbro du Viso (faciès éclogite), identifier les minéraux présents. Repérer ces minéraux sur l'échantillon à l'œil nu.
- Placer dans le diagramme pression / température les différentes roches: gabbro, métagabbro faciès schistes verts, métagabbro faciès schistes bleus et métagabbro faciès éclogite.
- Comparer les compositions chimiques des roches pour montrer que la subduction de la croûte océanique s'accompagne d'une déshydratation

Etape 3: Présenter les résultats pour les communiquer

Sous la forme de votre choix, **traiter** les **données obtenues** pour les **communiquer**.

Etape 4: Exploiter les résultats obtenus pour répondre au problème

Exploiter les résultats obtenus pour montrer que la subduction entraîne dans le gabbro des modifications minéralogiques liées à des modifications des conditions physico-chimiques, et que ces modifications s'accompagnent d'une déshydratation de la roche.