

Les minéraux témoins de la subduction Correction

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.

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

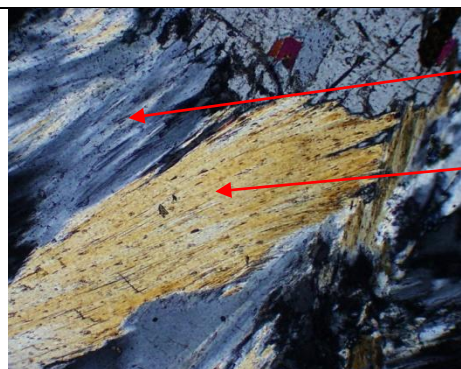
On trouve dans les Alpes des traces d'un ancien domaine océanique, disparu par subduction. Les ophiolites sont les traces de ce domaine.

On cherche ici à savoir si l'étude des roches des ophiolites permet de comprendre les transformations subies lors de la subduction.

Pour répondre à cette question, on va comparer un gabbro actuel avec d'autres trouvés dans les ophiolites: on regarde la structure et la composition minéralogique. D'après le document fourni, on s'attend à avoir apparition de minéraux nouveaux et d'une auréole coronitique liée à des modifications de P et T.

Par ailleurs, afin de montrer que les transformations s'accompagnent d'une déshydratation, on va comparer les compositions chimiques de ces roches. Si les roches des ophiolites contiennent moins de radicaux OH, on pourra en déduire qu'il y a déshydratation. Si elles contiennent autant de OH, on ne pourra pas conclure.

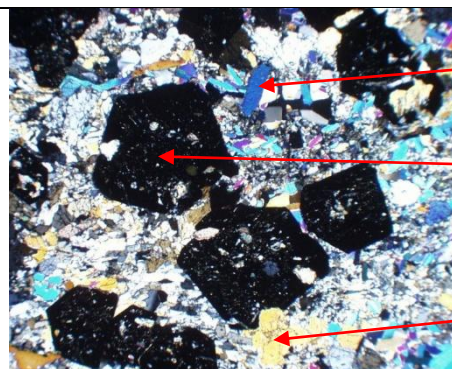
Etape 3: Présenter les résultats pour les communiquer



Glaucophane

Pyroxène

Observation microscopique d'une lame de métagabbro à glaucophane observée en LPA



Mica blanc

Grenat

Jadéite

Observation microscopique d'une lame d'éclogite observée en LPA

On observe dans le métagabbro des cristaux de pyroxène entourés d'une auréole de glaucophane. Des restes de plagioclase sont aussi visibles.

L'éclogite est formée de cristaux de grenats (contenant des inclusions), et de jadéite. On peut aussi repérer quelques micas blancs.

Etape 4: Exploiter les résultats obtenus pour répondre au problème

Les trois roches proposées ont la même composition chimique, mais des compositions minéralogiques différentes:

- ✓ Le métagabbro schistes verts contient de l'actinote et de la chlorite, contrairement à un gabbro nouvellement formé à l'axe des dorsales : on voit que ces minéraux possèdent des radicaux OH, ce qui signifie qu'ils sont hydratés.
- ✓ Le métagabbro schistes bleus contient du glaucophane, issu de la transformation des pyroxènes: il apparaît en auréole. Ce minéral est aussi hydraté, mais il

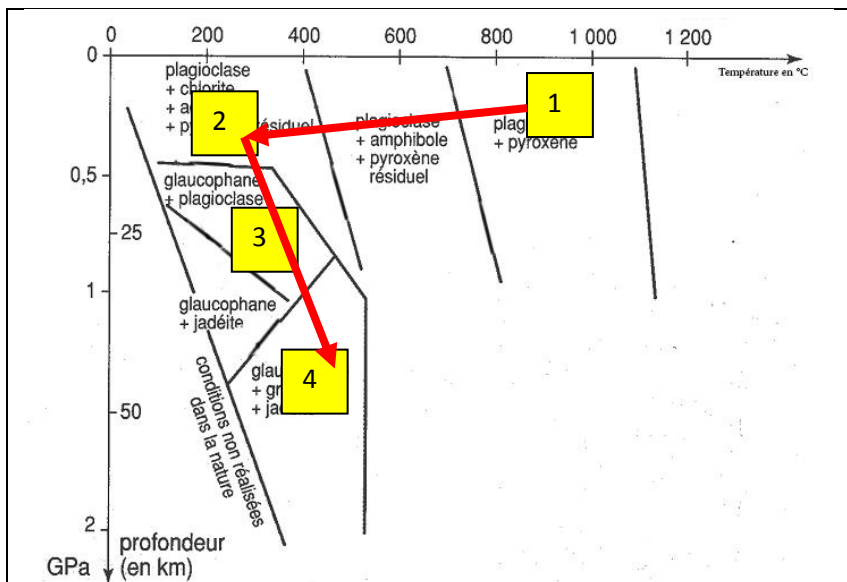
possède moins de radicaux OH que la chlorite.

- ✓ Le métagabbro éclogite est formée de grenat et jadéite: ces deux minéraux ne sont plus hydratés.

On peut placer ces roches dans le diagramme P/T, ce qui permet de reconstituer le trajet qu'elles ont suivi: on constate que les transformations subies correspondent à un métamorphisme de haute pression et basse température. Ceci s'explique grâce au document montrant les isothermes: lors de la subduction, la plaque océanique froide plonge rapidement, entraînant une anomalie thermique négative

Conclusion:

L'étude des roches des ophiolites permet de montrer que les gabbros de la plaque océanique, lors de la subduction, ont subi des transformations minéralogiques caractéristiques d'un métamorphisme HP/BT, et que ces transformations se sont accompagnées d'une déshydratation



- Quelques réactions du métamorphisme**
1. Plagioclase + Pyroxène + eau → Amphibole Hornblende verte
 2. Plagioclase + Hornblende + eau → Chlorite + Actinote
 3. Albite + Chlorite + Actinote → Amphibole Glaucophane + eau
 4. Albite → Pyroxène Jadéite + Quartz
 5. Albite + Glaucophane → Grenat Pyrope + Pyroxène Jadéite + eau

- 1: gabbro
- 2: gabbro ancien
- 3: métagabbro à glaucophane
- 4: éclogite

Les réactions du métamorphisme

