

THÈME : À LA RECHERCHE DU PASSÉ GÉOLOGIQUE DE LA PLANÈTE

Les traces du passé mouvementé de la Terre

TP Sur les traces d'un ancien océan alpin

Mise en situation et recherche à mener

Dans le passé de la Terre, de vastes océans se sont refermés et leur lithosphère a disparu par subduction dans l'asthénosphère. Les ophiolites, cicatrices d'anciens océans, ne représentent qu'un faible volume de la lithosphère océanique disparue, mais elles renferment les indices de leur histoire « post-océanique ». Ainsi les gabbros océaniques subissent des transformations minéralogiques au cours de leur enfouissement à de grandes profondeurs devenant des métagabbros.

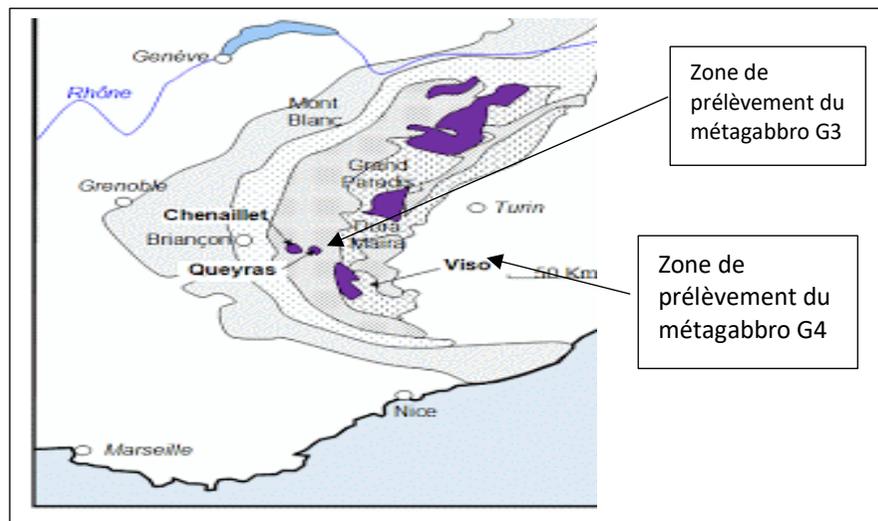
On cherche à déterminer si la superposition des roches de l'ophiolite du Chenaillet correspond à celle d'une lithosphère océanique et à établir quel type de métamorphisme a été enregistré par les métagabbros du Queyras et du Mont Viso.

Ressources

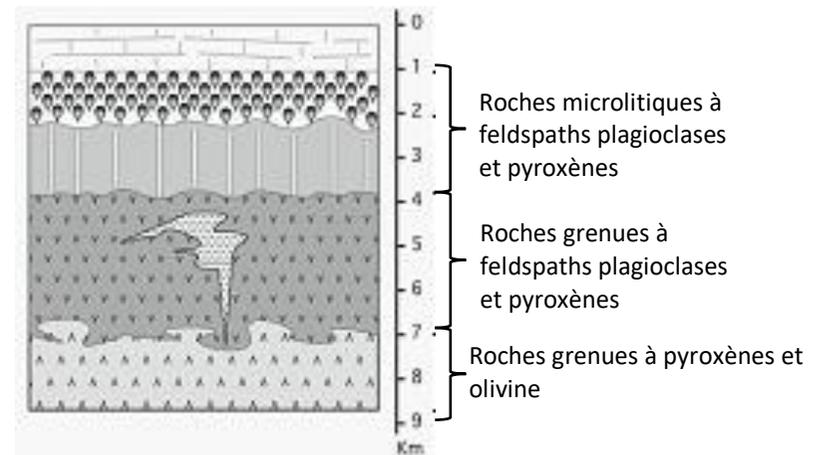
Document 1 : Panorama du Chenaillet (modifié d'après photo CBGA)



Document 2 : Carte simplifiée des Alpes



Document 3 : Modèle de superposition des roches de la lithosphère océanique



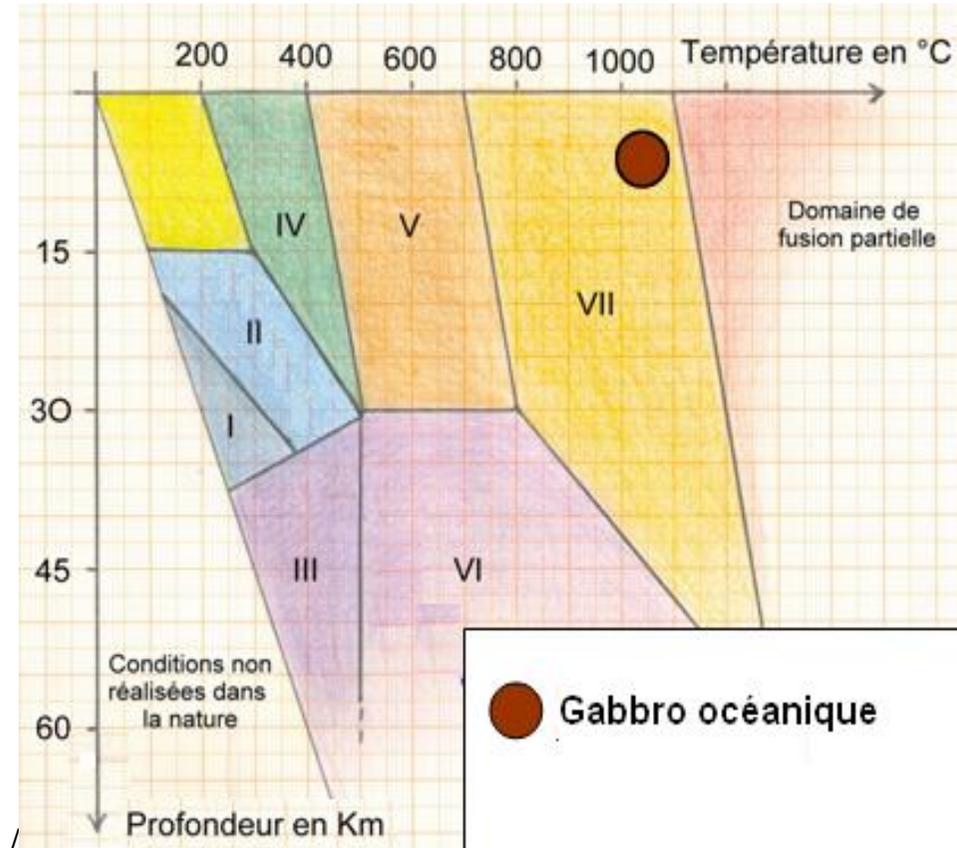
Roches Caractéristiques	Basalte	Gabbro	Péridotite
Principaux minéraux	Plagioclases, Pyroxène		Olivine, pyroxène
Structure	Microlitique cristaux visibles à l'œil nu (phénocristaux) au sein de cristaux microscopiques		Grenue Cristaux tous visibles à l'œil nu.
Condition de formation	Roche volcanique formée en surface (refroidissement rapide)	Roche plutonique formée en profondeur (refroidissement lent)	Roche du manteau

THÈME : À LA RECHERCHE DU PASSÉ GÉOLOGIQUE DE LA PLANÈTE
Les traces du passé mouvementé de la Terre

Ressources (suite)

Document 3 : Domaine de stabilité de quelques associations minéralogiques des métagabbros (doc.3A), et formules chimiques de quelques minéraux (B).
 Les gabbros océaniques, mis en place au niveau d'une dorsale (1000-1100°C; 0,2 Gpa), se sont tout d'abord refroidis à environ 200° au cours de l'expansion océanique, sans augmentation notable de pression (0,2 à 0,3 Gpa). Puis, dans un deuxième temps ils ont enregistré une augmentation simultanée de pression et de température à raison de 300°C pour 1 Gpa.

Doc.3A



- I = association à glaucophane + jadéite
- II = association à glaucophane + plagioclase.
- III = association à grenat + jadéite +/- glaucophane.
- IV = association à chlorite + actinote + plagioclase.
- V = association à hornblende + plagioclase
- VI = association à grenat + jadéite
- VII = association à pyroxène + plagioclase

Doc.3B

Minéraux (= famille minérale) et formules chimiques associées	
Plagioclases(= Feldspath)	$(\text{Si}_3\text{Al}_2\text{O}_8)(\text{Na},\text{Ca})$
Augite(= Pyroxène)	$(\text{Si},\text{Al})\text{O}_3(\text{Ca},\text{Fe},\text{Mg},\text{Al})$
Glaucophane(=Amphibole)	$(\text{Si}_8\text{O}_{22}(\text{OH})_2)\text{Na}_2,\text{Mg},\text{Al}_2$
Hornblende (=Amphibole)	$\text{Na Ca}_2 (\text{Mg},\text{Fe},\text{Al})_5 (\text{Si},\text{Al})_8 \text{O}_{22} (\text{OH})$
Jadéite(= Pyroxène)	$\text{Si}_2\text{O}_6\text{NaAl} (\text{Ca},\text{Fe},\text{Mg})$
Grenats(= Péridots)	$(\text{Si}_3\text{Al}_2\text{O}_{12})(\text{Fe},\text{Mg},\text{Ca})$

THÈME : À LA RECHERCHE DU PASSÉ GÉOLOGIQUE DE LA PLANÈTE

Les traces du passé mouvementé de la Terre

Matériel et protocole d'utilisation du matériel

Activité 1 Pour déterminer que les roches du Chenaillet correspondent à une ancienne lithosphère océanique :

- échantillon et lame mince d'une **roche A** issue de la zone de prélèvement **n°1**
- échantillon et lame mince d'une **roche B** issue de la zone de prélèvement **n°2**
- la **roche C** est déterminée = il s'agit d'une **péridotite**; elle appartient à la zone de prélèvement **n°3**
- une loupe à main
- microscope polarisant
- planche d'identification des minéraux,

Activité 2 : Pour identifier, dans des métagabbros, les minéraux caractérisant des modifications de pression et de température au cours de la subduction:

- deux roches : un métagabbro G3 et un métagabbro G4 ;
- lames minces G3 et G4 correspondantes ;
- microscope polarisant ;
- une loupe à main;
- planche d'identification à l'œil nu des minéraux de différentes roches ;
- planche d'identification au microscope de minéraux de roches métamorphiques des métagabbros

Afin de déterminer la superposition des roches de l'ophiolite du Chenaillet,

- **Déterminer** la structure et les minéraux caractéristiques des roches A et B, à l'œil nu et au microscope
- **Identifier** les roches A et B

Afin d'identifier, dans des métagabbros, les minéraux caractérisant des modifications de pression et de température au cours de la subduction.

- **Repérer** dans les deux métagabbros (G3 et G4) à l'œil nu (ou à la loupe à main) :
 - dans l'un d'eux, une amphibole (glaucophane) en auréole ou en bordure d'un pyroxène;
 - dans l'autre, l'association jadéite et grenat.
- **Repérer** au microscope polarisant l'association minérale jadéite et grenat dans la lame mince correspondante à la roche G3 ou G4 identifiée précédemment.

Appeler le professeur pour vérifier les résultats

- **Placer** sur le diagramme pression – température les roches G3 et G4 conformément à leur composition minéralogique et **orienter** par des flèches la succession des transformations minéralogiques subies par ces gabbros océaniques à partir d'un gabbro **G0**

Sécurité (logo et signification)

RAS

Précautions de la manipulation

RAS

Dispositifs d'acquisition et de traitement d'images (si disponible)

