

La formation d'une chaîne de montagne est associée au préalable à l'existence d'un océan qui séparerait les deux masses continentales avant leur collision. Les Alpes ne font pas exception à cette histoire géologique classique.

Ainsi, les Alpes forment la frontière entre **deux plaques tectoniques** : la plaque **Européenne** et la plaque **Africaine** autrefois séparées par un océan : **l'océan Alpin**.

Celui-ci se serait fermé par **subduction** avant la **collision** à l'origine des reliefs actuels.

L'épaississement de la croûte continentale peut résulter du chevauchement de **nappe de charriage**. Le site du **Mont du Chenaillet** est interprété comme de la **lithosphère océanique (ophiolite) charrié sur la croûte continentale**.

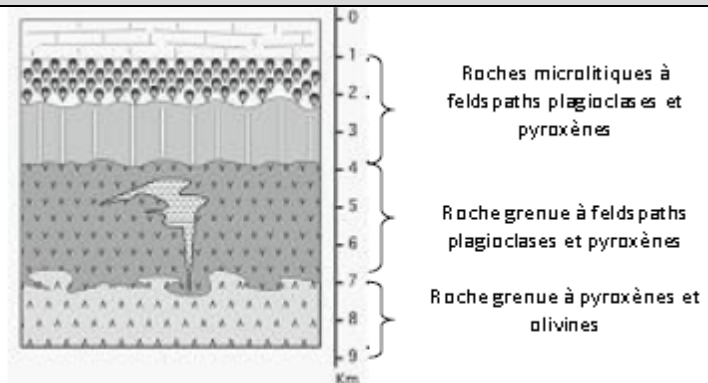
On cherche à déterminer si la superposition des roches de l'ophiolite du Chenaillet correspond à celle d'une lithosphère océanique.

Partie 1 : Etude du massif du Chenaillet (40 minutes)

Ressources

Matériel : Microscope polarisant, fiche d'identification des minéraux, échantillons de roche des différentes zones de prélèvement.

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



Document 2 : modèle de superposition des roches de la lithosphère océanique

Etape 1 : Concevoir une stratégie pour résoudre une situation problème

Proposer une stratégie de résolution permettant de **déterminer si la superposition des roches de l'ophiolite du Chenaillet correspond à celle d'une lithosphère océanique.**

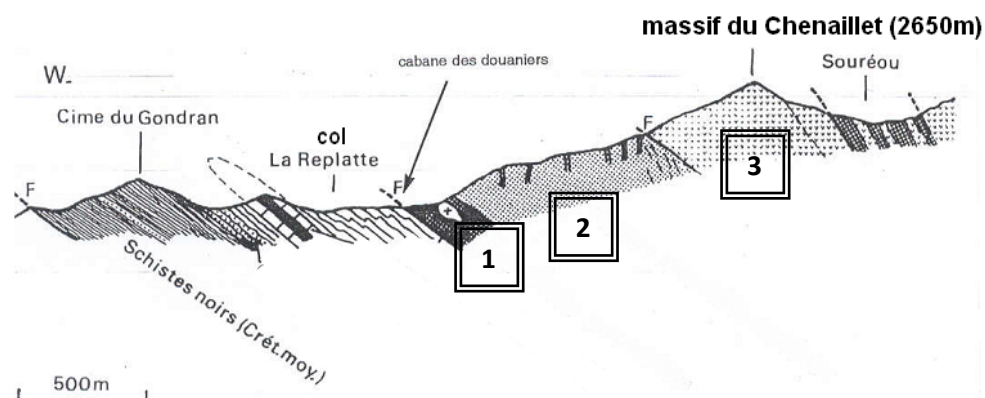
Appeler l'enseignant pour présenter oralement votre proposition et obtenir la suite du sujet.

Etape 2 : Mettre en œuvre un protocole de résolution

Mettre en œuvre le protocole de reconnaissance des deux échantillons proposés afin de déterminer si la superposition des roches de l'ophiolite du Chenaillet correspond à celle d'une lithosphère océanique.

Etape 3 : Présenter les résultats

Sur la coupe ci-dessous, **reporter le nom** des roches formant l'ophiolite du Chenaillet



Etape 4 : Exploiter les résultats pour répondre au problème

Exploiter les résultats pour de déterminer si la superposition des roches de l'ophiolite du Chenaillet correspond à celle d'une lithosphère océanique qui a échappé à la subduction.

Protocole

Roches	Les roches de la lithosphère océanique		
	Basalte	Gabbro	Péridotite
Caractéristiques 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

Matériel :

- échantillon et lame mince d'une roche A issue de la zone de prélèvement n° 3
- 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 serpentinisée (le pyroxène et l'olivine ont subi un métamorphisme hydrothermal formant un minéral vert : le serpentine) ; elle appartient à la zone de prélèvement n° 1

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

Appeler l'examineur pour l'identification des minéraux à l'œil nu et au microscope

Nous avons vu dans un TP précédent, que lors de la formation d'une chaîne de montagne, l'empilement des roches modifiait les conditions de Pression et de Température aboutissant à une **transformation minéralogique à l'état solide : le métamorphisme**. Dans ce cas, le granit se transformait en gneiss ou en micaschiste ce qui permettait de reconstituer la pression et donc la profondeur à laquelle les roches ont été soumises.

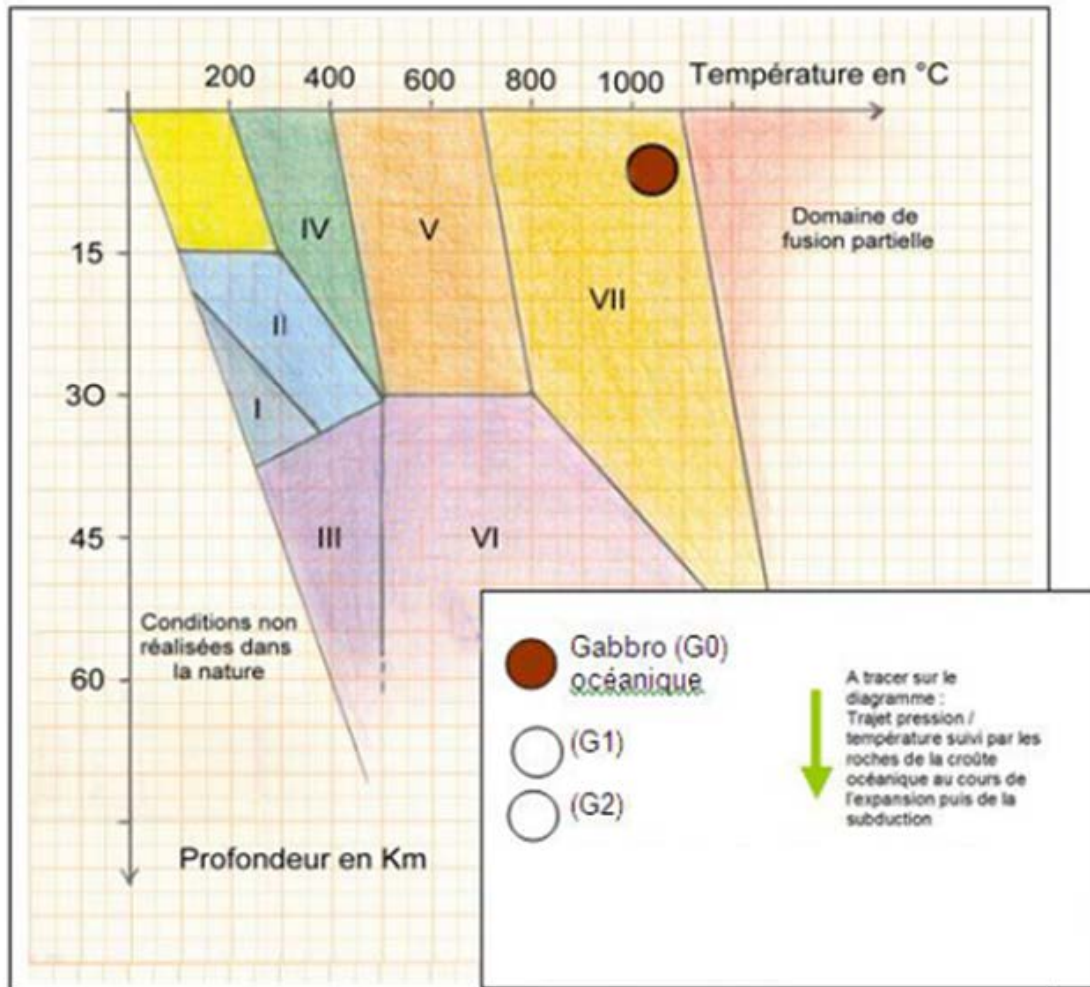
On peut récolter dans les Alpes des roches métamorphiques apparentées aux gabbros de la lithosphère océanique

On cherche à montrer que les différences minéralogiques observées dans des métagabbros témoignent d'une ancienne subduction de l'océan Alpin.

Partie 2 : les indices minéralogiques d'une ancienne subduction (1h 10)
<p>Matériel : deux roches identifiées : métagabbro à glaucophane (G1) et une éclogite (G2) avec les lames minces correspondantes Microscope polarisant Planche d'identification des minéraux</p>
Etape 1 : Concevoir une stratégie pour résoudre une situation problème
<p>Justifier à l'aide du document 1 de la fiche ressource, l'intérêt de l'étude minéralogique comparée pour retracer l'histoire des deux roches G1 et G2</p>
Etape 2 : Utiliser des techniques et gérer son poste de travail
<p>Parmi les roches métamorphiques alpines récoltées, on remarque dans le massif du Queyras des métagabbros à glaucophane (G1) et au Mont-Viso, des éclogites (G2). Ces deux roches ont la même composition chimique que le gabbro, mais une composition minéralogique différente.</p> <p>Les métagabbros du Queyras présentent des pyroxènes entourés d'une auréole de glaucophane.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Observer à l'œil nu l'échantillon de métagabbro à glaucophane - A l'aide de la planche d'identification des minéraux rechercher dans la lame mince ce minéral caractéristique. <p>Les éclogites du Mont-Viso présentent à l'œil nu des grains rouges de grenat noyés dans une matrice de jadéite et de pyroxène.</p> <ul style="list-style-type: none"> - A l'aide de la planche d'identification des minéraux repérer à l'œil nu (ou la loupe à main), un grenat dans G2. - Observer au microscope polarisant la lame mince d'éclogite et à l'aide de la fiche d'identification des minéraux, repérer un grenat et une jadéite
Etape 3 : Communiquer à l'aide de modes de représentation
<p>Si le temps le permet : représenter, par un croquis, une zone de la lame mince qui met en évidence les relations géométriques de la <i>glaucophane</i> avec les minéraux voisins.</p> <p>Placer sur le diagramme pression – température (doc. 1 de la fiche ressource) les roches G1 et G2 conformément à leur composition minéralogique et orienter par des flèches la succession des transformations minéralogiques subies par les gabbros océaniques à partir de G0.</p>
Etape 4 : Appliquer une démarche explicative
<p>Retracer l'historique des transformations subies par un gabbro depuis son éloignement de l'axe de la dorsale et montrer que les réactions du métamorphisme suggèrent un processus de subduction.</p> <p>Déterminez à partir de la disposition des faciès métamorphiques dans les Alpes (doc.2 fiche ressources) quelle plaque, africaine (avec l'Italie) ou européenne (avec la France), est entrée en subduction.</p>

DOC.1 Diagramme profondeur-température simplifié montrant les stabilités de quelques associations de minéraux caractéristiques

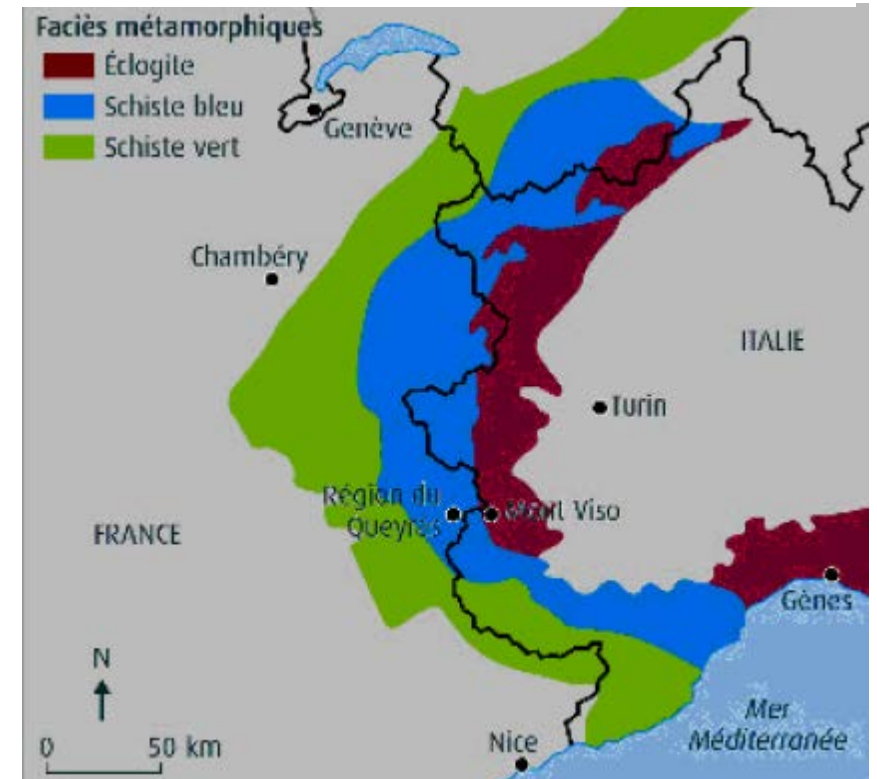
(Ces domaines de stabilité ont été déterminés expérimentalement)



Domaines de stabilité des minéraux

- 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 (- glaucophane)

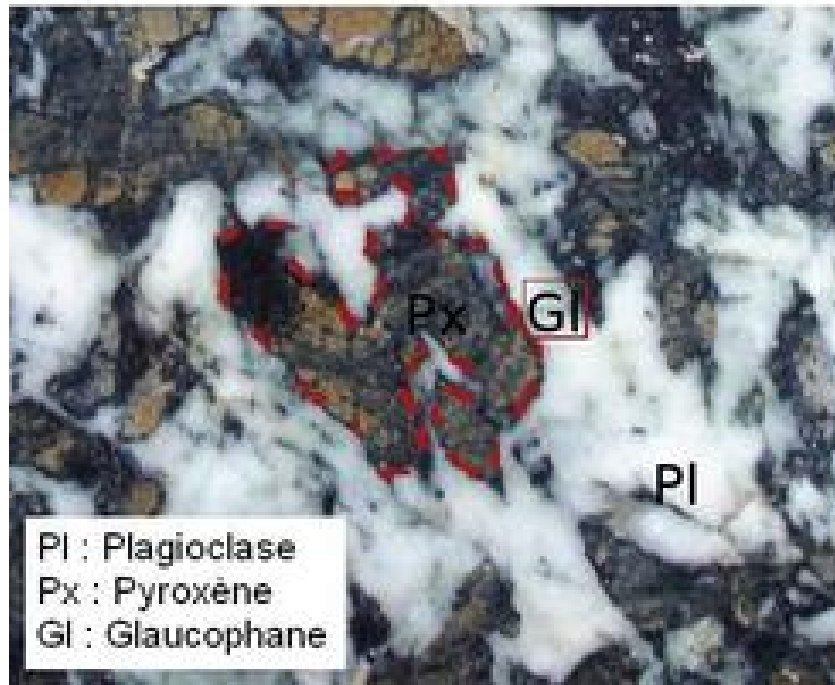
Document 2 : Carte simplifiée des faciès métamorphiques dans les Alpes



La partie du diagramme PT correspondant au métamorphisme peut-être subdivisée en différentes zones appelées faciès métamorphiques. Ainsi, le faciès **schiste vert** est en partie caractérisé par la présence de chlorite, le faciès **schiste bleu** par la présence de glaucophane et le **faciès éclogite** par la présence de grenat et d'un pyroxène appelé jadéite.

Schiste bleu

A l'oeil nu



Au microscope

