



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

2

Term spé

Les indices d'un océan disparu dans les Alpes

➤ **Objectifs**

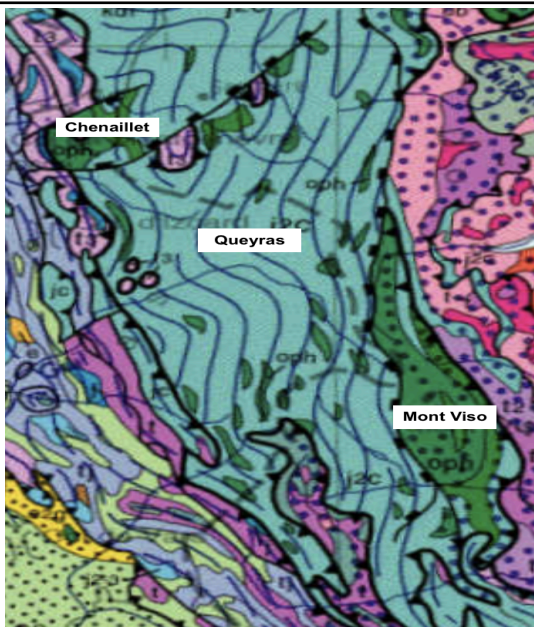
- Recenser, extraire et organiser des données de terrain ou cartographiques pour argumenter sur l'origine océanique d'un complexe ophiolitique et sur l'idée de suture données cartographiques : par exemple, les Alpes ou l'Himalaya).
- Établir des corrélations entre la composition minéralogique d'une roche et les différentes conditions de pression et de température, déterminées par les contextes de subduction.

➤ Compétences et capacités travaillées	Fragile	Intermédiaire	Avancé	Expert
	PRATIQUER DES DÉMARCHES SCIENTIFIQUES	1 critère sur 3	2 critères sur 3	3 critères sur 3 (avec aide)
3. Raisonner, argumenter conclure en exerçant des démarches scientifiques et un sens critique	<ul style="list-style-type: none"> - Des faits sont identifiés mais n'ont pas été transformés en arguments. - Réponse explicative absente ou incohérente 	<ul style="list-style-type: none"> - Quelques arguments sont construits à partir des faits (informations et/ou connaissances). - Absence de réponse ou réponse non cohérente avec le problème posé. 	<ul style="list-style-type: none"> - Des arguments sont construits à partir des faits (informations et/ou connaissances). - Réponse explicative cohérente avec le problème posé. 	<ul style="list-style-type: none"> - Suffisamment d'arguments sont construits à partir des faits, pour répondre à la question posée. - Réponse explicative cohérente avec le problème scientifique et complète.

Mise en situation : Dans le passé de la Terre, de vastes océans se sont refermés et leur lithosphère a disparu par subduction dans l'asthénosphère. On peut cependant retrouver des indices géologiques témoignant de leur existence et de leur histoire.

Question scientifique : Quelles sont les traces laissées par ces océans aujourd'hui disparus ?

PARTIE 1 : ÉTUDE DES OPHIOLITES DU CHENAILLET



Les ophiolites (notées oph sur la carte géologique de France) forment une suture au sein de la chaîne de montagnes. Elles sont situées à la frontière d'anciennes plaques tectoniques convergentes, aujourd'hui « soudées » par la collision des blocs continentaux.

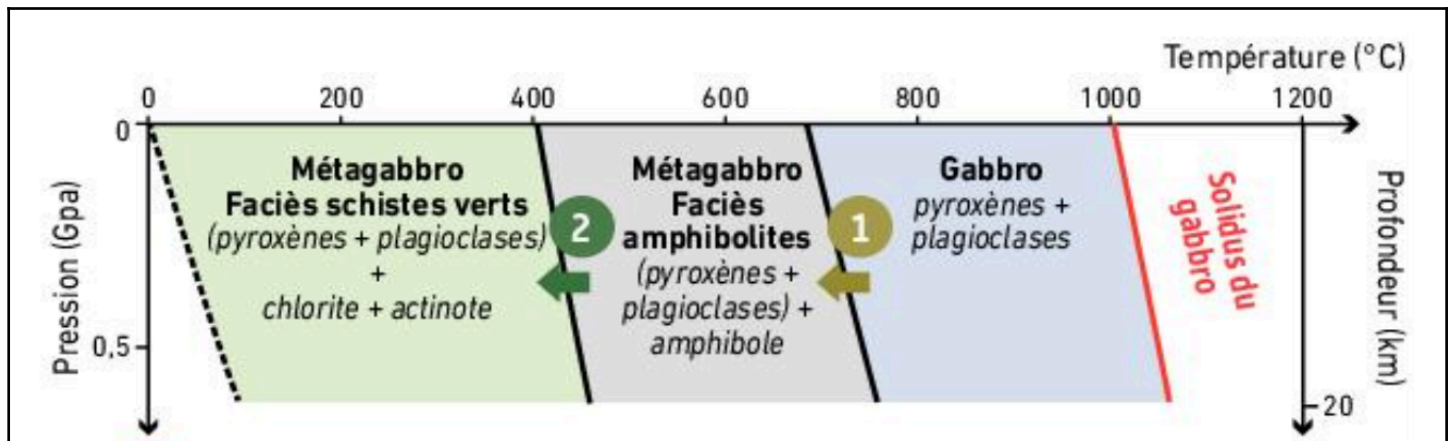
On retrouve 3 types d'ophiolites différentes dans les Alpes, chacune permettant de retracer une étape de l'histoire de la chaîne Alpine.

Document 1 : Les ophiolites, une position particulière au sein d'une chaîne de montagnes.

1. Réaliser une observation des roches à l'œil nu et au microscope optique polarisant des roches présentes dans le Chenaillet afin de compléter le tableau suivant.

Roches	Type de roche	Caractéristiques microscopiques	Faciès
Gabbro	Magmatique plutonique	- Feldspath plagioclase - Biotite - Amphibole	
Métagabbro à chlorite	Métamorphique	- Pyroxène - Amphibole - Chlorite	Schiste Vert

Titre : Tableau comparatif des caractéristiques pétrographiques des roches de Chenaillet.



Lors du refroidissement, les gabbros de la lithosphère océanique s'hydratent et les minéraux qu'ils contiennent se transforment progressivement pour être plus stables dans les conditions de pression et de température où ils sont portés.

Document 3 : Diagramme de phase des gabbros du Chenaillet.

2. À partir de l'ensemble des documents et de l'identification des minéraux des roches, retracer l'histoire de l'ophiolite du Chenaillet.

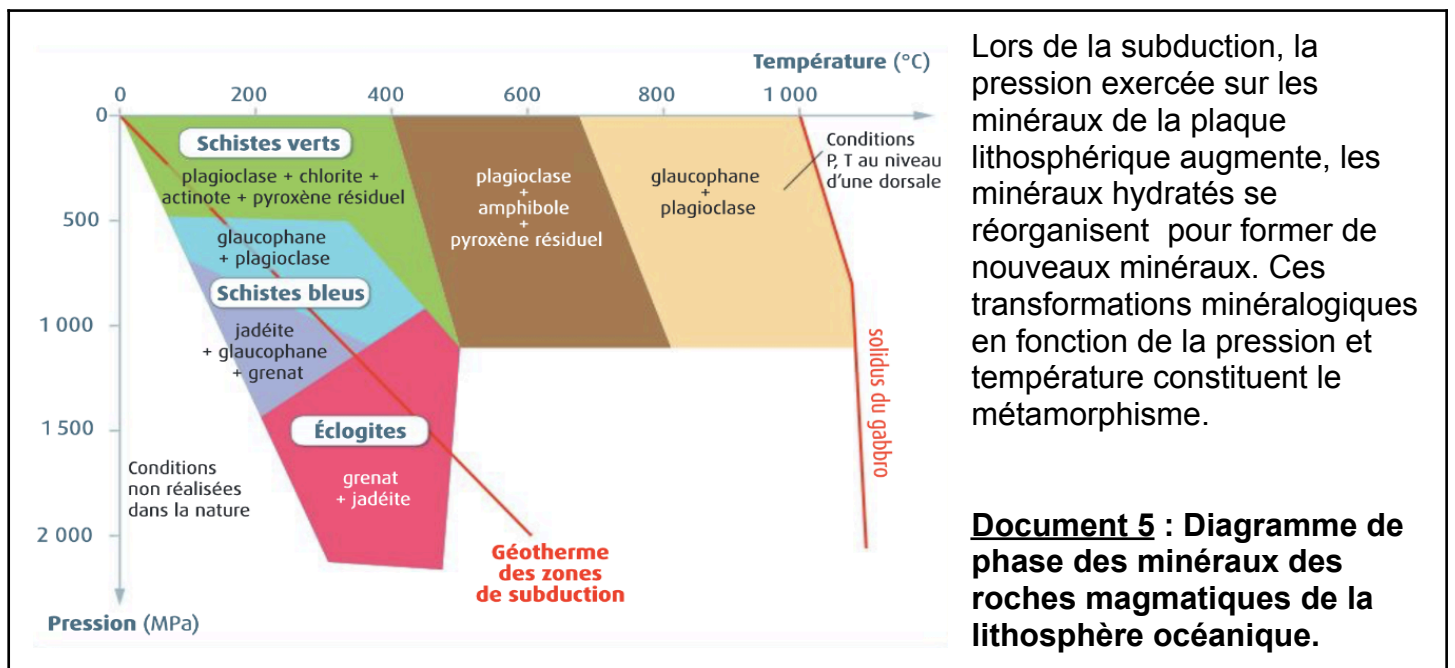
- **Formation océanique** : Initialement, la présence de basaltes en coussins (pillow-lavas), de gabbros et de péridotites prouve qu'il s'agissait d'une lithosphère océanique formée au niveau d'une dorsale.
- **Expansion et refroidissement** : En s'éloignant de la dorsale, la lithosphère se refroidit et s'hydrate. Le gabbro d'origine subit un métamorphisme hydrothermal : les pyroxènes et plagioclases se transforment en amphibole, puis en chlorite et actinote (Faciès Schistes verts).
- **Préservation par obduction** : Contrairement à d'autres roches alpines, ces ophiolites n'ont pas subi de subduction profonde. Elles ont été "charriées" sur le continent (phénomène d'obduction) lors de la fermeture de l'océan, ce qui a permis de préserver ces minéraux de basse pression.

PARTIE 2 : ÉTUDE DES OPHIOLITES DU QUEYRAS ET DU MONT VISO

3. Réaliser une observation des roches à l'œil nu et au microscope optique polarisant des roches présentes au Queyras et au Mont Viso afin de compléter le tableau suivant.

Roches	Type de roche	Caractéristiques microscopiques	Faciès
Métagabbro à glaucophane	Métamorphique	<ul style="list-style-type: none"> - Feldspath plagioclase - Glaucophane 	Schiste bleu
Éclogite	Métamorphique	<ul style="list-style-type: none"> - Grenat - Pyroxène 	Éclogite

Titre : Tableau comparatif des caractéristiques pétrographiques des roches du Queyras et du Mont Viso.



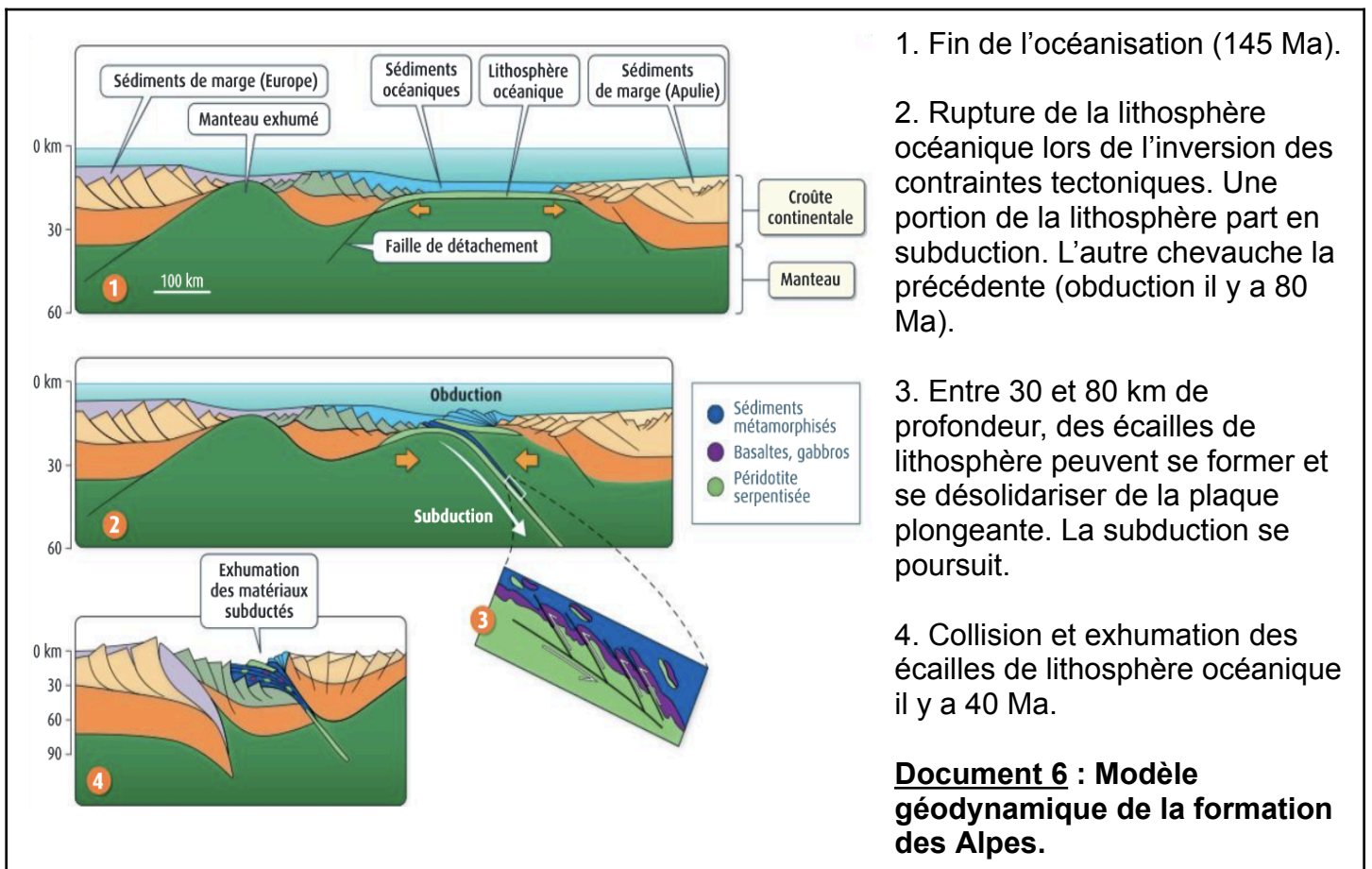
4. À partir de l'ensemble des documents et de l'identification des minéraux, retracer l'histoire de l'ophiolite du Queyras et du Mont Viso.

- **Subduction** : Après leur formation et leur hydratation initiale (faciès schistes verts), ces roches ont été entraînées dans une subduction.
- **Augmentation de pression** : Sous l'effet de l'augmentation de la pression (sans forte augmentation de température), les minéraux se sont réorganisés :

1. D'abord vers le faciès Schistes bleus (apparition du glaucophane) pour le Queyras.

2. Puis vers le faciès Éclogite (apparition du grenat) pour le Mont Viso, indiquant une profondeur dépassant parfois 50 km.

- **Exhumation** : Lors de la collision alpine, ces "écaillés" de lithosphère profonde ont été désolidarisés de la plaque plongeante et ramenés en surface (exhumation).



5. Retracer les étapes de la formation des Alpes à partir des complexes ophiolitiques.

À partir des complexes ophiolitiques, on peut reconstituer la chronologie suivante :

1. **Océanisation (~145 Ma) : Ouverture d'un océan et formation de la lithosphère océanique (témoin : Chenaillet).**
2. **Convergence et Subduction (~80 Ma) : Inversion des contraintes. La lithosphère océanique plonge. Le métamorphisme transforme les gabbros en schistes bleus (Queyras) puis en éclogites (Mont Viso).**
3. **Obduction et Suture : Certaines portions océaniques sont poussées sur la croûte continentale (obduction du Chenaillet), formant une suture entre les deux anciens blocs continentaux.**
4. **Collision et Exhumation (~40 Ma) : La collision des continents fait remonter les roches métamorphosées en profondeur, créant le relief actuel des Alpes.**