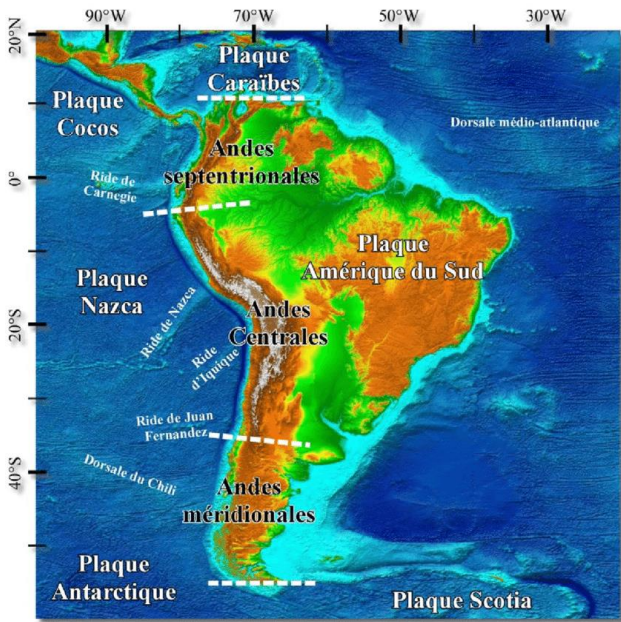


Contexte : Le volcanisme de la Cordillère des Andes

Document 1 : La Cordillère des Andes.



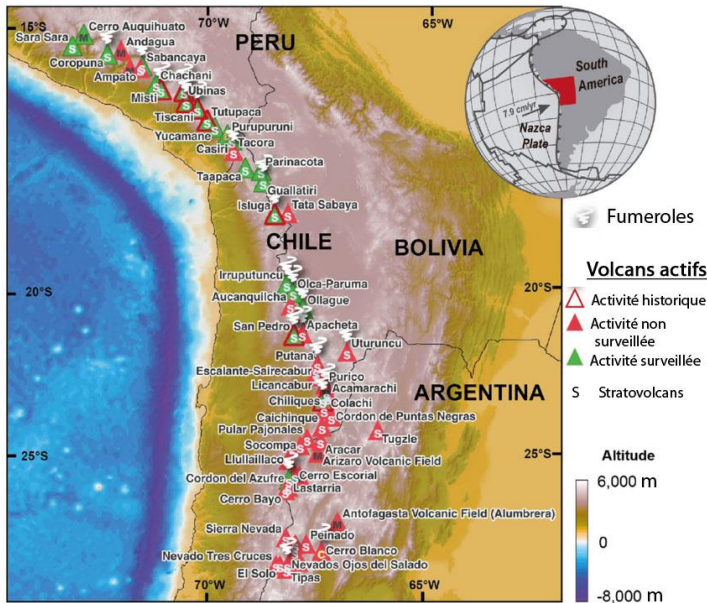
La cordillère des Andes est une chaîne de montagnes d'Amérique du Sud. C'est la plus longue de la Terre. Elle se divise en 3 zones principales : Andes septentrionales, Andes Centrales, Andes méridionales.

Les Andes sont issues d'une orogénèse (= évènement de formation de montagne) qui a débuté au Crétacé supérieur (il y a 100 Ma) font partie de la ceinture de feu du Pacifique.

L'orogénèse andine est le résultat d'un processus de tectonique des plaques qui met en jeu la subduction de la plaque océanique de Nazca sous la plaque d'Amérique du sud.



Document 2 : Le volcanisme d'arc des Andes.



La zone volcanique centrale des Andes est un **arc volcanique continental** d'Amérique du Sud faisant partie de la ceinture volcanique andine et plus généralement de la ceinture de feu du Pacifique. Elle regroupe l'intégralité des volcans péruviens, boliviens et ceux du nord du Chili et de l'Argentine. Le **Nevado Ojos del Salado** (voir ci-dessous) est un volcan situé dans les Andes, sur la frontière entre l'Argentine (province de Catamarca) et le Chili (région d'Atacama), constituant le point culminant de ce dernier. Il s'élève dans le désert d'Atacama, à une altitude de 6 879 mètres qui fait de lui le plus haut volcan du monde.



Question 1. Observez la disposition des volcans des Andes. Expliquez pourquoi l'on parle d' « Arc volcanique ».

.....

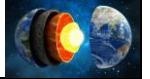
.....

.....

.....

.....

Problème à résoudre : On cherche à expliquer le magmatisme d'arc. D'où provient le magma ? Comment s'est-il formé ? Quelles informations nous donnent les roches des Andes ?



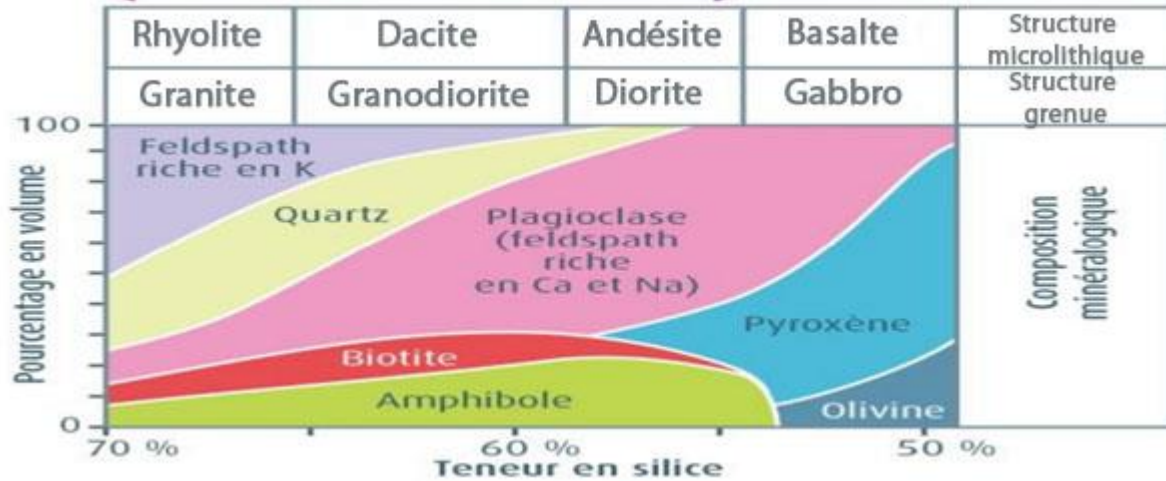
PARTIE 1 : Les roches des Andes

Document 1 : Comment nommer une roche ?

Une roche magmatique issue d'un magma qui se refroidit de façon lente, en profondeur, est entièrement cristallisée. C'est une roche à structure grenue et elle appartient au groupe des roches magmatiques plutoniques.

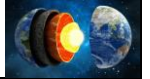
Une roche magmatique issue d'une lave se refroidit rapidement : elle n'est pas entièrement cristallisée, une partie est amorphe formant une pâte vitreuse ou verre, et des cristaux sont de petite taille, souvent en forme de bâtonnet appelé microlithes : ce type de roche a une structure microlithique. On la qualifie de roche magmatique volcanique.

Le nom d'une roche dépend de sa composition minérale : on nomme les roches magmatiques grâce au tableau suivant :



Consigne : à partir du document 1, décrivez et nommez les roches de votre paillasse

Roches des Arcs Volcaniques				
<p><i>Description macroscopique de la roche</i></p> <p><i>Description microscopique de la roche</i></p> <p><i>Structure</i></p> <p><i>Nom de la roche</i></p>				

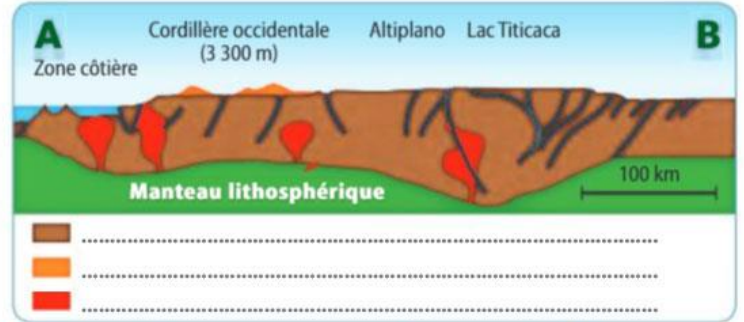


Question 1. A partir de la structure des roches, déterminez leurs modes de formation.

Question 2. Sur la coupe suivante, placez les différentes roches étudiées.



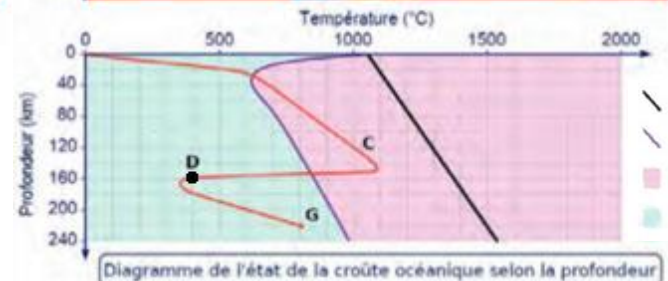
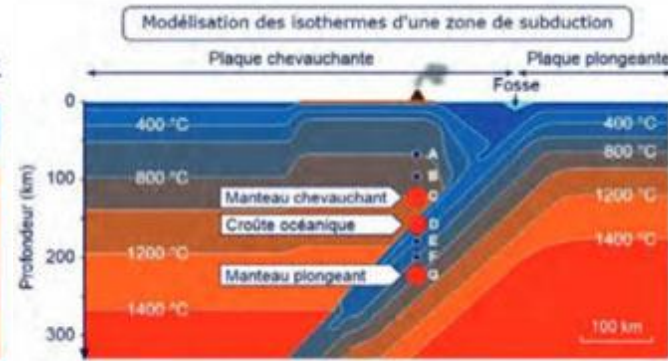
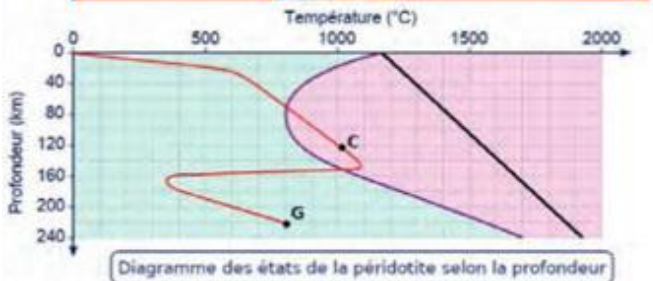
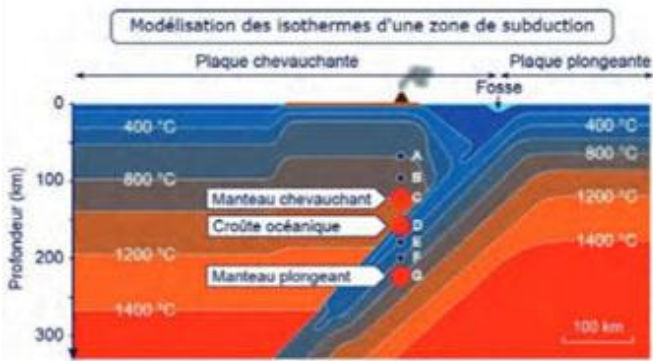
a. Carte géologique simplifiée d'une partie de la cordillère des Andes



b. Coupe géologique correspondant au tracé A-B

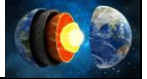
Partie 2 : D'où vient le magmatisme des zones de subduction ?

Document 1 : Diagramme de phase de la péridotite (à gauche) et de la croûte (à droite) dans une zone de subduction

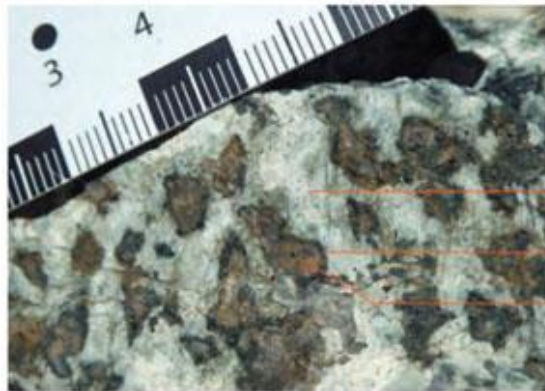


\ Solidus sec
 \ Solidus hydraté
 ■ Solide + liquide
 ■ Solide

Question 1. A partir du document 1, déterminez comment se forme le magma des zones de subduction.



Document 2 : Les métagabbros hydratés de la croûte océanique



feldspath
hornblende
pyroxène

La croûte océanique est formée de gabbros et de basaltes issus du refroidissement du magma basaltique au niveau de la dorsale. L'eau de mer circule dans les fractures et provoque la transformation minéralogique à l'état solide des basaltes et gabbros : l'hydratation des roches est un premier métamorphisme et conduit à la formation de nouveaux minéraux hydroxylés comme la hornblende et la chlorite.

Métagabbro hydraté à hornblende en auréole autour des minéraux sombres de pyroxènes

Minéral	Hornblende	Chlorite
Formule	$(\text{Na,Ca})_2 (\text{Mg,Fe,Al})_5 \text{Si}_6 (\text{Si,Al})_2 \text{O}_{22} (\text{OH})_2$	$(\text{Mg,Fe,Al})_6 (\text{Si,Al})_4 \text{O}_{10} (\text{OH})_8$

Document 3 : Les métagabbros hydratés de la croûte océanique

Lors de la subduction, les roches de la lithosphère plongeante subissent une augmentation de la pression et une moindre augmentation de la température qui s'accompagnent d'un métamorphisme des roches. Les gabbros sont transformés en métagabbros. On récolte à

l'affleurement dans d'anciennes zones de subduction des roches formées en profondeur, qui sont remontées par des processus tectoniques (collision) et par l'érosion.

Exemples de métagabbros récoltés sur l'île de Groix (Bretagne) ou dans les Alpes

	Métagabbro à hornblende et chlorite	Métagabbro à glaucophane	Métagabbro à grenat et jadéite
Lame mince en lumière polarisée non analysée			
Minéraux présents	pyroxènes sombres feldspaths clairs hornblende verte	pyroxènes sombres feldspaths clairs glaucophane bleu en auréole	grenats rose pâle jadéite verte

Minéral	glaucophane	jadéite	grenat
Formule	$\text{Na}_2 (\text{MgFe})_3 \text{Al}_2 \text{Si}_8 \text{O}_{22} (\text{OH})_2$	$\text{NaAlSi}_2 \text{O}_6$	$\text{Fe}_3 \text{Al}_2 \text{Si}_3 \text{O}_{12}$

Document 4 : Les réactions métamorphiques conduisant à la transformation des roches





Question 2. A partir du document 2, 3 et 4, expliquez d'où vient l'eau permettant la fusion des péridotites.

Schéma bilan :