

Aimie, Adèle D., Eléa, Anna

TP n°4

Disparition d'un océan: des indices de la présence et de la disparition d'une ancienne lithosphère océanique dans les chaînes de montagnes

Etape 1:

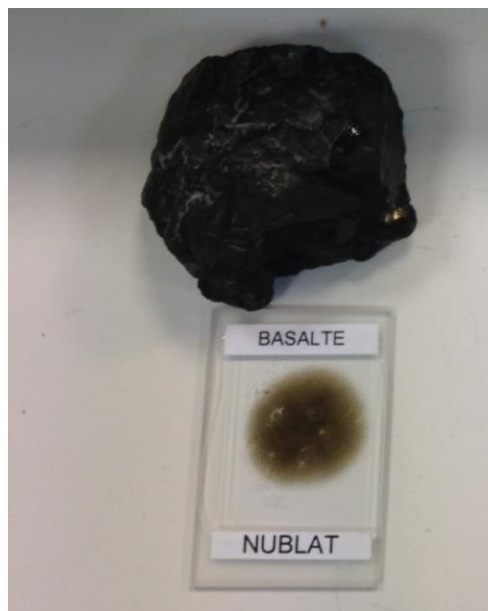
1. Basalte

Pour déterminer la densité de la roche, nous avons rempli une éprouvette d'eau puis nous avons ensuite attaché la roche à l'aide d'une ficelle puis plongé dans l'éprouvette graduée afin de voir la variation du niveau de l'eau avant et après l'immersion de la pierre puis nous faisons les calculs suivants :

$$\begin{aligned} \text{Masse roche} &: 49\text{g} \\ \text{masse volumique} &= m/V \\ &= 49/15 \\ &= 3.27 \text{ g.mL}^{-1} \end{aligned}$$

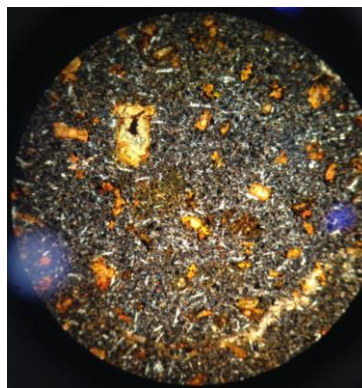
$$\begin{aligned} \text{densité} &= \rho_{\text{corps}}/\rho_{\text{eau}} \\ &= 3.27/1 \\ &= 3.27 \end{aligned}$$

Observation macroscopique



Nous pouvons observer du pyroxène car sa couleur est foncée et des feldspaths plagioclases reconnaissables à leur couleur blanc mat.

Observation microscopique (en LPA)



Les minéraux bruns/ orangés sont du pyroxène. Les petits cristaux blancs sont des microlites. Et ce qui est noir correspond à des "trous" sûrement dû au dégazage du magma. => **bulles de gaz mais pas franchement visibles sur la photo. Indiquez la présence d'une pâte vitreuse (partie non cristallisée de la roche qui témoigne d'un refroidissement rapide => roche volcanique).**

2. Gabbro

Masse roche : 58g
masse volumique = m/V
= $58/20$
= 2.9 g.mL^{-1}

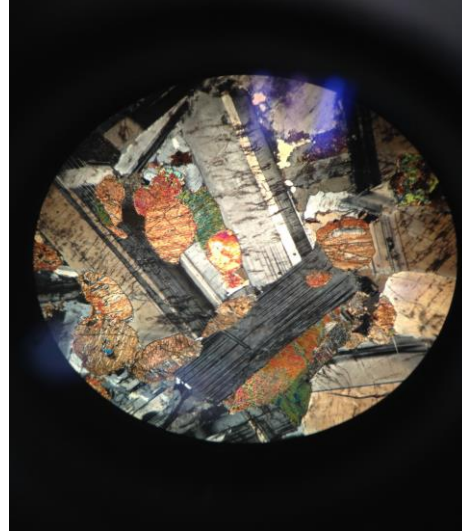
densité = $\rho_{\text{corps}}/\rho_{\text{eau}}$
= $2.9/1$
= 2.9

Observation macroscopique



Nous pouvons observer du pyroxène car sa couleur est foncée et des feldspaths plagioclases reconnaissables à leur couleur blanc mat. La roche est entièrement cristallisée ce qui témoigne d'un refroidissement lent => roche plutonique.

Observation microscopique (en LPA)




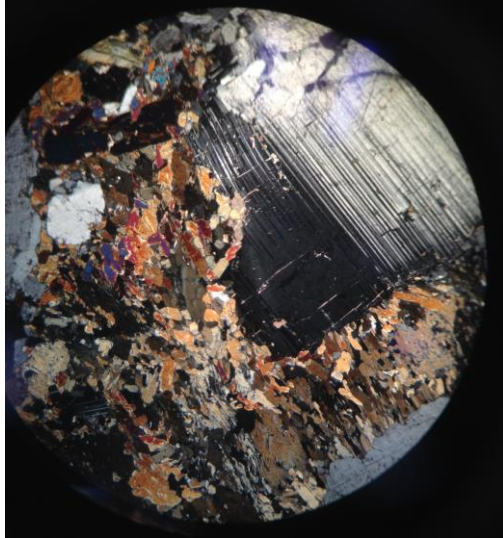
Le minéral de forme rectangulaire et de couleur gris/blanc correspond à du feldspath (plagioclase)

Et le minéral de couleur brune correspond à du pyroxène

(Le minéral vert correspond à de l'amphibole (hornblende)).

Conclusion: Basalte et gabbro sont les deux roches caractéristiques de la croûte océanique. Ces deux roches ont la même composition minéralogique, feldspath plagioclase et pyroxène mais des structures différentes. Le gabbro a une structure grenue holocristalline témoignant d'un refroidissement lent, il s'agit d'une roche magmatique plutonique. Le basalte a une structure microlithique avec pâte vitreuse (ou verre) témoignant d'un refroidissement rapide, il s'agit d'une roche magmatique volcanique.

3. Métagabbro à hornblende

Masse roche : 95g masse volumique = m/V _____ = 95/30 _____ = 3.17 g.mL ⁻¹	densité = $\rho_{\text{corps}}/\rho_{\text{eau}}$ = 3.17/1 = 3.17
<u>Observation macroscopique</u>  <p>Nous pouvons observer du pyroxène car nous voyons des “points” noirs, des feldspaths plagioclases reconnaissables à leur couleur blanc mat et les auréoles de réaction autour du pyroxène correspondent à la hornblende.</p>	<u>Observation microscopique (en LPA)</u>  <p>Le minéral strié noir et blanc à droite correspond à du plagioclase. Le minéral brun tout autour correspond à du pyroxène et celui qui est plutôt de couleur noir/violacé est de la hornblende.</p>

Interprétation

Dans les Alpes du Sud ont été récoltées des roches caractéristiques de la lithosphère océanique : basaltes, gabbros, péridotites.

Si des ophiolites (lambeaux de lithosphère océanique qui se sont retrouvés charriés sur un continent) ont été retrouvées dans ces montagnes, c'est qu'il y avait un océan auparavant (mouvement de divergence), et que cet océan a ensuite disparu par subduction (dans un mouvement de convergence).

Le document 1 nous montre que le domaine de stabilité du gabbro est aux alentours de 700°C à 1200°C. Cependant, le métagabbro à hornblende a son domaine de stabilité qui se situe entre 400°C et 700°C : cela nous indique qu'il y a donc eu une baisse de température lors du métamorphisme du gabbro.

De plus, le métagabbro à hornblende a subi une hydratation. En effet, le pyroxène et le plagioclase du gabbro ne contiennent pas de groupement (OH) alors qu'après s'être métamorphisé, le métagabbro à hornblende possède un groupement (OH) dans les amphiboles (hornblende) qui le composent. Il s'est donc hydraté.

Donc cette baisse de température et cette hydratation sont dues à l'éloignement de la roche par rapport à l'axe de la dorsale ce qui met en évidence l'expansion des océans. On parle de métamorphisme hydrothermal d'expansion.

Etape 2:

1. Métagabbro à glaucophane

$$\text{masse volumique} = 93/30 = 3.1 \text{ g.mL}^{-1}$$

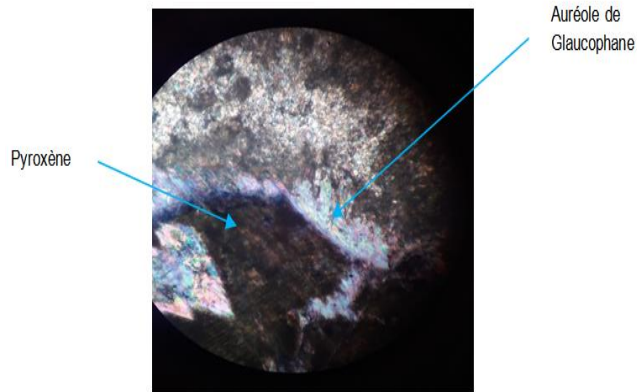
$$\text{densité} = \rho_{\text{corps/peau}} = 3.1$$

Observation macroscopique



Nous pouvons observer de la glaucophane et des minéraux semblables à ceux du gabbro (des pyroxènes et des feldspaths plagioclase).

Observation microscopique (en LPA)



2. Eclogite

$$\text{masse volumique} = m/V = 98/30 = 3.27 \text{ g.mL}^{-1}$$

$$d=3.27$$

Observation macroscopique

Nous pouvons observer du grenat (rosé), de la jadéite (verdâtre)



Observation microscopique (en LPA)

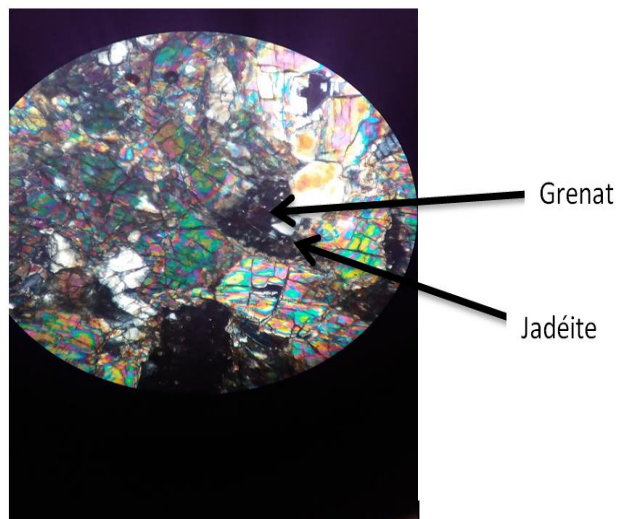
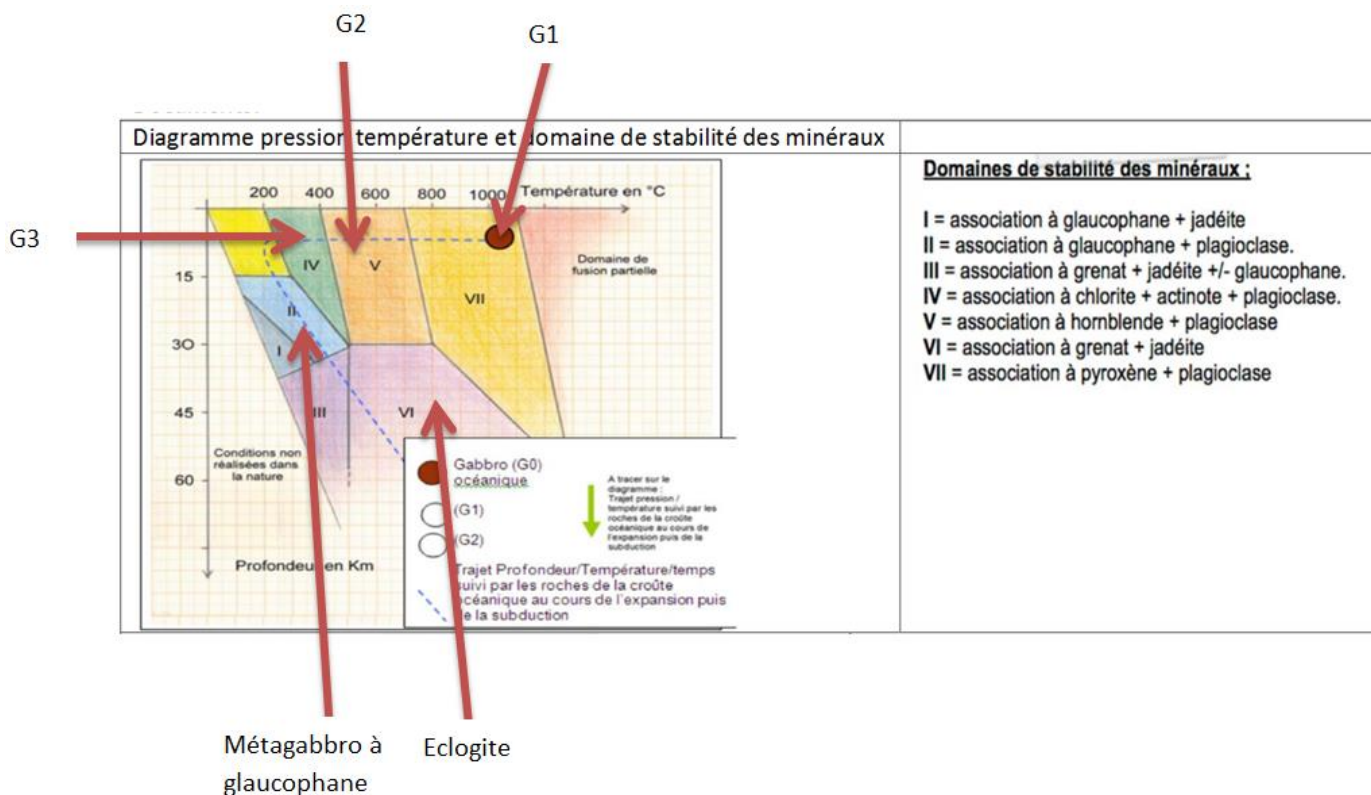


Tableau récapitulatif

	Gabbros	Métagabbros à hornblende	Métagabbros à glaucophane	Eclogite
Type de roche	Roche magmatique plutonique	Roche métamorphique	Roche métamorphique	Roche métamorphique
Métamorphisme et type de métamorphisme	Non	Oui hydrothermal	Oui subduction	Oui subduction
Hydratation	Non	Oui	Oui	Non
Déshydratation	Non	Non	Non	Oui
Composition minéralogique	plagioclase pyroxène	plagioclase pyroxène hornblende	glaucophane plagioclase	grenat jadéite



II : métamorphisme de haute-pression et de basse température

VI : métamorphisme de haute-pression et de moyenne température

Lors de la première partie de sa transformation, le gabbro G_1 va subir un métamorphisme hydrothermal, au cours duquel il va s'hydrater, refroidir et se métamorphiser successivement en Métagabbro à hornblende (G_2), puis en **métagabbro à Chlorite** (G_3). Ensuite, alors que la roche s'enfouit de plus en plus profondément, elle va subir un métamorphisme de subduction, processus au cours

duquel elle va devenir un métagabbro à glaucophane, puis va se déshydrater et être métamorphisée en Éclogite.

Conclusion

Les gabbros sont des roches de la croûte océanique.

Les roches que nous avons étudiées sont des gabbros métamorphisés. Ils ont tout d'abord été refroidis (G_1 , G_2 , G_3) et ont subi un métamorphisme hydrothermal, puis amenés à une certaine profondeur (et donc à une pression plus importante), causant ce phénomène de métamorphisme de subduction mais sans pour autant entrer en fusion partielle. Cela signifie qu'il y a eu un mouvement de convergence engendrant un phénomène de subduction (l'augmentation de la pression est le signe d'un enfouissement des roches). A une certaine profondeur, le métamorphisme de subduction s'accompagne d'une déshydratation. Autrement dit, au cours de la subduction, il y a déshydratation de la lithosphère océanique subductée. Nous pouvons remarquer que contrairement au Métagabbro à glaucophane qui est encore un peu hydraté, l'Éclogite est complètement déshydratée (en effet, le groupe (OH) est absent). Comme le confirme le diagramme pression-température, cette dernière est formée à une profondeur plus importante que le Métagabbro à glaucophane.

De plus, lorsque la lithosphère océanique s'éloigne de la dorsale, sa température diminue, ce qui entraîne une augmentation de sa densité. De ce fait, cette portion de lithosphère océanique plonge sous l'asthénosphère, d'où ce phénomène de subduction.

Ainsi, tous ces éléments nous permettent de dire qu'il y avait auparavant un océan alpin, mais que celui-ci a totalement disparu lors de ce mouvement de convergence.

Excellent travail!