

Les zones de subduction sont caractérisées par un volcanisme de type explosif et une production de magma très importante. Après sa formation, le magma remonte, en atteignant ou non la surface, se refroidit et cristallise en donnant des roches différentes. Les andésites, les rhyolites et les granodiorites (assimilées au granite) sont des roches caractéristiques du magmatisme des zones de subduction. Afin de déterminer le mode de formation de ces roches et l'origine possible de ces magmas, il est nécessaire d'étudier la texture et la composition minéralogique et chimique de ces roches.

Ressources à disposition

- Fiche de détermination des roches magmatiques
- Fiche reconnaissance des minéraux au microscope polarisant
- Fiche de reconnaissance des minéraux à l'œil nu
- 2 échantillons de roches et les lames minces correspondantes : rhyolite et une roche inconnue (roche A)
- microscope polarisant

Activité/ consignes

Activité 1 les roches de la croûte continentale 1heure 15 évaluée

Ressources

Les différences constatées entre les roches magmatiques récoltées dans une même zone de subduction, peuvent s'expliquer, par une origine magmatique différente et/ou par des conditions de refroidissement différentes.

- Lorsque deux roches magmatiques possèdent une composition minéralogique et chimique identique mais une texture différente, on peut dire qu'elles se sont formées à partir du même magma mais à des profondeurs et donc des vitesses de refroidissement différentes.
- Lorsque deux roches magmatiques possèdent une composition minéralogique et chimique différente mais une même texture, on peut dire qu'elles se sont formées à partir d'un magma différent mais à des profondeurs identiques.

texture	Composition Minéralogique	Quartz Feldspaths plagioclase Micas noir (Biotite)	Quartz, Feldspaths Plagioclase, biotite Amphiboles	
Microolithique A l'œil nu : existence de gros cristaux visibles (phénocristaux) dans une pâte non cristallisée Au microscope : grands cristaux et petits cristaux (microlithes) visibles dans une pâte non cristallisée apparaissant noire en lumière polarisée analysée.	RHYOLITE		ANDESITE	Roche volcanique formée en surface (refroidissement rapide)
Grenue Cristaux visibles à l'œil nu. L'ensemble de la roche est entièrement cristallisé	GRANITE		GRANODIORITE	Roche plutonique formée en profondeur (refroidissement lent)
	Magma riche en silice (entre 65 et 75%)	Magma moyennement riche en silice (entre 50 et 60 %)		Conditions de formation Chimie du magma

Document 1 : composition minéralogique et texture de 4 roches de la croûte continentale.


On cherche à prouver, par observation microscopique, que les roches étudiées, d'une même zone de subduction, sont soit issues d'un même magma ou soit issues de 2 magmas différents.

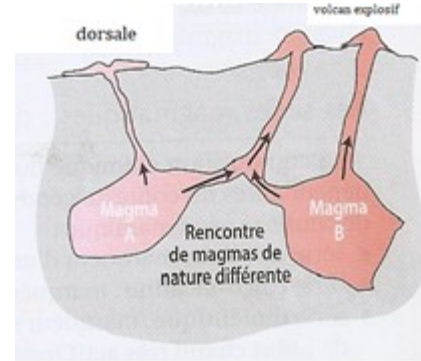
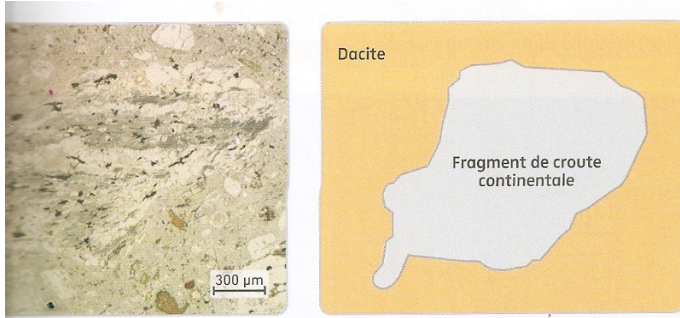
1-A partir des ressources à disposition, proposer une stratégie de résolution réaliste permettant de répondre au problème
 Votre réponse doit être réalisable en condition de laboratoire et doit répondre à 3 questions :

Capacités travaillées

<p>- <i>Qu'est ce que je fais pour répondre au problème ?</i></p> <p>2- Réaliser les étapes du protocole proposé. (ci-dessous)</p> <p>3- Communiquer vos résultats pour répondre au problème sous la forme scientifique de votre choix (graphique, tableau, schéma, dessin, photo, acquisition numérique...) Attention, votre choix de présentation des résultats doit être judicieux Appeler le professeur pour vérification</p> <p>4- Exploiter vos résultats afin de répondre à la situation problème (on voit que..... or on sait que donc on en déduit que.....) et de nommer la roche étudiée.</p> <p>5- Citer deux autres phénomènes qui peuvent expliquer la diversité des roches observées au niveau de la croûte continentale. (Documents 2 et 3)</p>	<p>- <i>Comment je fais ?</i></p> <p>- <i>Quels résultats j'attends ?</i></p>	<p>Organiser son travail</p> <p>Utiliser un microscope polarisant</p> <p>Exploiter des informations à partir d'un document</p> <p>Interpréter des résultats et en tirer des conclusions</p> <p>Exploiter des informations à des fins de connaissance</p>
---	---	--

Matériel et protocole d'utilisation du matériel

<p>Matériel :</p> <ul style="list-style-type: none"> - échantillon de rhyolite - échantillon et lame mince d'une roche A inconnue - microscope polarisant - fiche de reconnaissances des minéraux 	<p>Afin de prouver que les roches étudiées, d'une même zone de subduction, sont soit issues d'un même magma ou soit issues de 2 magmas différents :</p> <p>- Observer à l'œil nu et au microscope polarisant votre roche inconnue et identifier sa texture et 2 minéraux majeurs. Appeler le professeur pour vérification</p>	
<p>Sécurité (logo et signification) RAS</p>	<p>Précautions de la manipulation RAS</p>	<p>Dispositif d'acquisition et de traitement d'images (si disponible) </p>



Document 2 : Observation au microscope d'une dacite (roche magmatique microlithique formant la croûte continentale) Un fragment de croûte continentale y est inclus. L'observation des bordures du fragment révèle que celui-ci a commencé à fondre. Des éléments du fragment de croûte peuvent « contaminer » le magma

Document 3 : Mélange de 2 magmas différents dans un contexte de subduction

Activité 2 Représentation du plan de subduction à l'aide de la tomographie sismique 15 min

1. Ouvrir le logiciel sur le site www.pédagogie.ac-nice.fr/productions/tomographie2 en copiant et collant l'adresse sur google
2. Se placer au niveau du japon
3. Onglet « Modèle » choisir GAP-P4
4. Choisir « type de coupe » choisir coupe 2D
5. Onglet « affichage » lithosphère et séismes et volcans
6. Placer en cliquant sur le globe terrestre les deux points A et B de la coupe à réaliser perpendiculairement à la fosse océanique
7. Régler le contraste et la profondeur (700km)
8. Accentuer les reliefs

Appeler le professeur pour vérification et impression (faire une copie écran et la coller dans libre office au besoin)

Exploiter des informations à partir d'un document

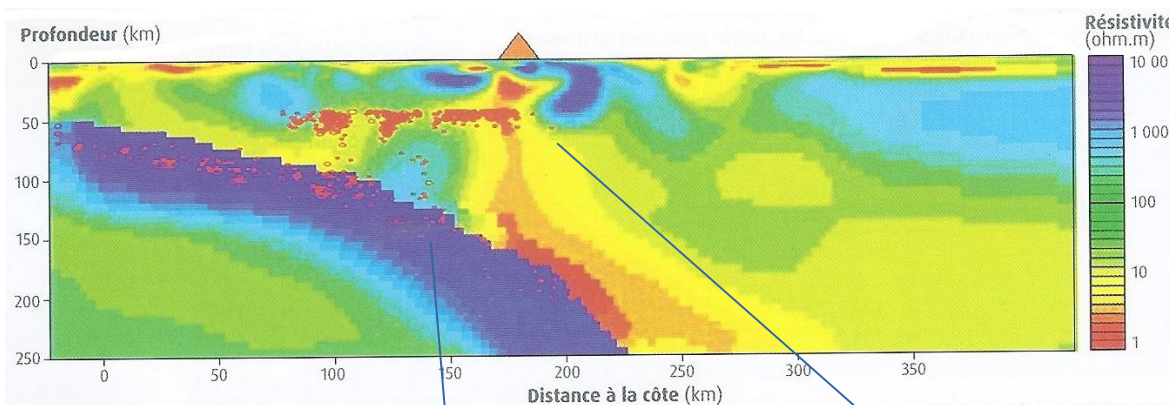
*Observer, raisonner avec rigueur
Exploiter des informations à partir des documents à des fins de connaissance.*

Activité 3 l'origine du magma formant les roches de la croûte continentale

A faire pour la prochaine fois !

1/Trouver des arguments suggérant que le manteau de la plaque chevauchante produit un magma alors que la lithosphère océanique en subduction ne font pas. (Document 4) De ce fait en déduire le nom de la roche qui est à l'origine de ce magma par fusion partielle.

2/Préciser les conditions nécessaires à la fusion partielle de cette roche (documents 5, 6 et 7)







Lithosphère en subduction

Manteau de la plaque chevauchante

Document 4 variations de la résistivité électrique sous la chaîne des cascades (montagne rocheuses, Etats-Unis)

La résistivité électrique correspond à la capacité d'une structure à s'opposer à la circulation électrique. Dans les roches, elle décroît avec l'augmentation de la température. La faible résistivité à l'aplomb de la zone volcanique correspond à un flux de matériaux moins dense qui remonte. Ce flux se situe au-dessus de la lithosphère océanique en subduction qui, elle, présente une résistivité très forte. Les points rouges sont les foyers de séismes, qui correspondent à des zones fracturées où le magma peut s'insinuer.

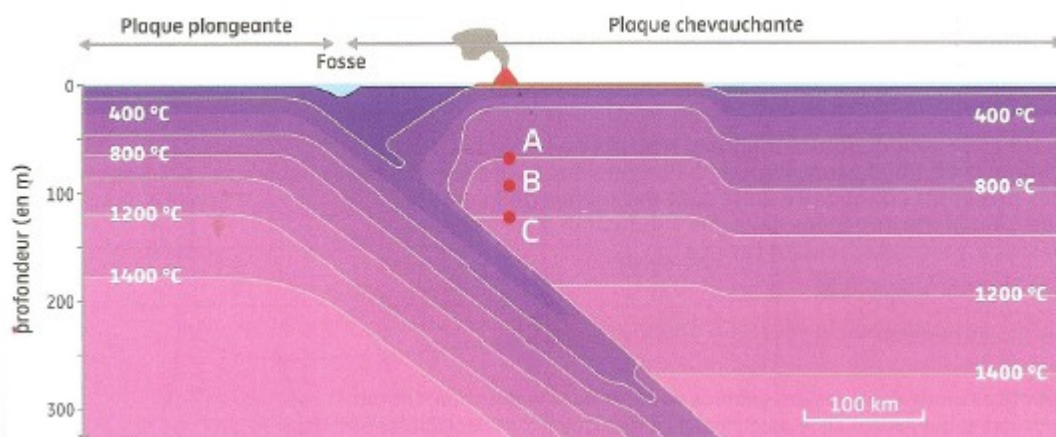
Document 5 composition minéralogique de roches de la croûte continentale

	Andésite	Diorite	Rhyolite	Granite
				
Feldspath plagioclase $(\text{Na,Ca})[\text{Al}(\text{Si,Al})\text{Si}_2\text{O}_8]$	✓	✓	✓	✓
Feldspath orthose KAlSi_3O_8	✓	✓	✓	✓
Amphibole Hornblende $(\text{Na,Ca})_2(\text{Mg,Fe,Al})_5\text{Si}_6(\text{Si,Al})_2\text{O}_{22}(\text{OH})_2$	✓	✓	✓	✓
Pyroxène $(\text{Ca,Mg,Fe})\text{SiO}_3$	✓	✓		
Biotite $\text{K}(\text{Mg,Fe})_3(\text{OH,F})_2(\text{Si}_3\text{AlO}_{10})$			✓	✓
Quartz SiO_2			✓	✓
Verre	✓		✓	

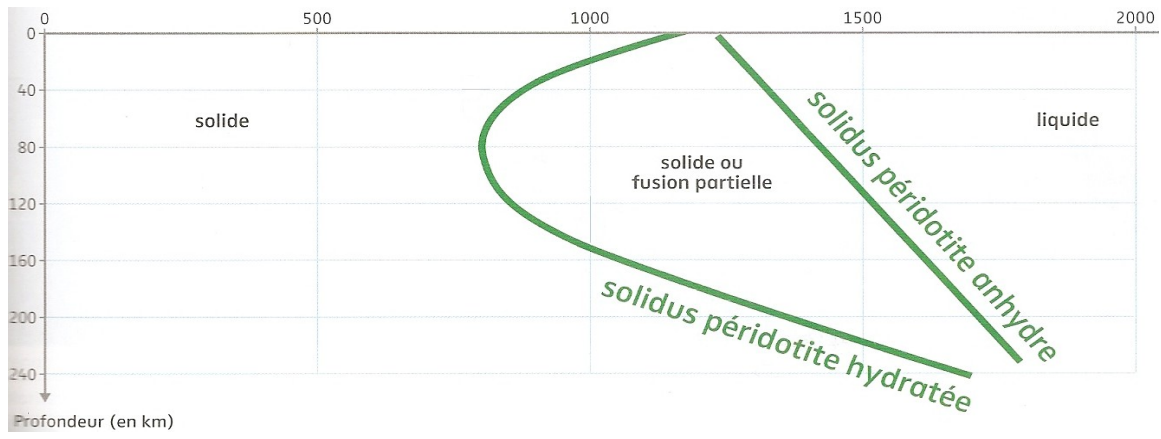
Le groupement OH dans un minéral prouve que celui-ci est hydraté

Document 6 : Distribution des isothermes au niveau d'une zone de subduction

Les isothermes correspondent à des lignes de même température



Document 7 : Diagramme de phase des péridotites déterminé en laboratoire. Le solidus d'une péridotite anhydre correspond au solidus d'une péridotite sans minéraux hydroxylés ; le solidus d'une péridotite hydratée correspond au solidus d'une péridotite contenant des minéraux hydroxylés (avec groupements OH)



Température en °C