

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 : **le granite et une roche inconnue (roche A)**
- microscope polarisant

### Activité/ consignes

### Capacités travaillées

#### Activité 1 les roches de la croûte continentale 1heure 30

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.**

**On cherche à déterminer quelles(s) hypothèse(s) permettent d'expliquer les différences entre les roches étudiées**

- 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.

**1- Observer** à l'œil nu et à la loupe à main la roche A pour repérer d'éventuels minéraux puis au microscope polarisant la lame mince correspondant à la roche A pour **identifier** :

- sa texture
- deux minéraux largement représentés en utilisant la planche d'identification des minéraux

**2-** D'après le document 1, **donner** le nom de la roche étudiée.

**3- Préciser si les différences entre les 2 roches étudiées s'expliquent par une différence de magma d'origine et/ou par une vitesse de refroidissement différente. Justifier votre réponse.**

Organiser son travail

Utiliser un microscope polarisant

Exploiter des informations à partir d'un document

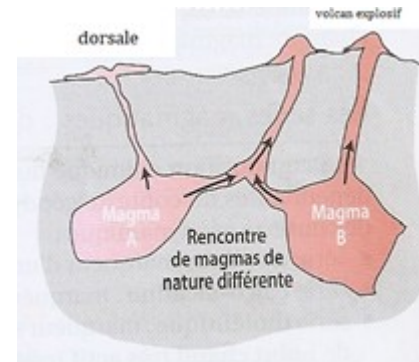
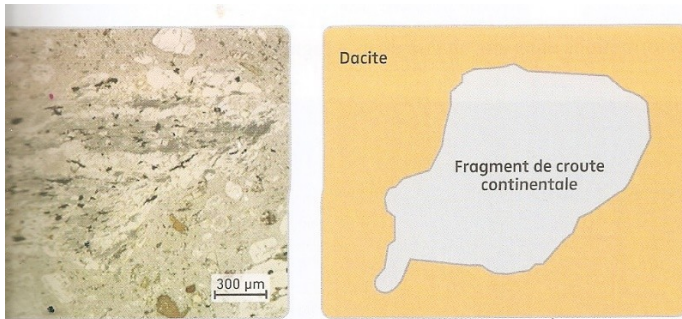
Interpréter des résultats et en tirer des conclusions

4-Citer deux autres phénomènes qui peuvent expliquer la diversité des roches observées au niveau de la croûte continentale.  
(Documents 2 et 3)

Exploiter des informations à des fins de connaissance

texture	Composition Minéralogique	Quartz Feldspaths plagioclase Micas noir (Biotite)	Quartz, Feldspaths Plagioclase, biotite Amphiboles	
<b>Microlithique</b> 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.	<b>RHYOLITE</b>	<b>ANDESITE</b>		Roche volcanique formée en surface (refroidissement rapide)
<b>Grenue</b> Cristaux visibles à l'œil nu. L'ensemble de la roche est entièrement cristallisé	<b>GRANITE</b>	<b>GRANODIORITE</b>		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.



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

30 min

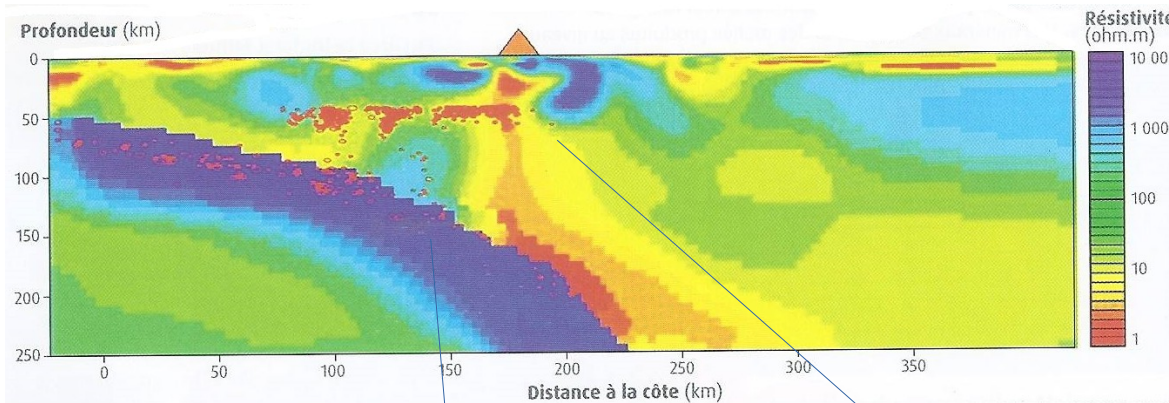
1/Trouver des arguments suggérant que le manteau de la plaque chevauchante produit un magma alors que la lithosphère océanique en subduction ne font pas. (Document 4) De ce fait en déduire le nom de la roche qui est à l'origine de ce magma par fusion partielle.

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

Exploiter des informations à partir d'un document

Observer, raisonner avec rigueur

Exploiter des informations à partir des documents à des fins de connaissance.



Lithosphère en subduction

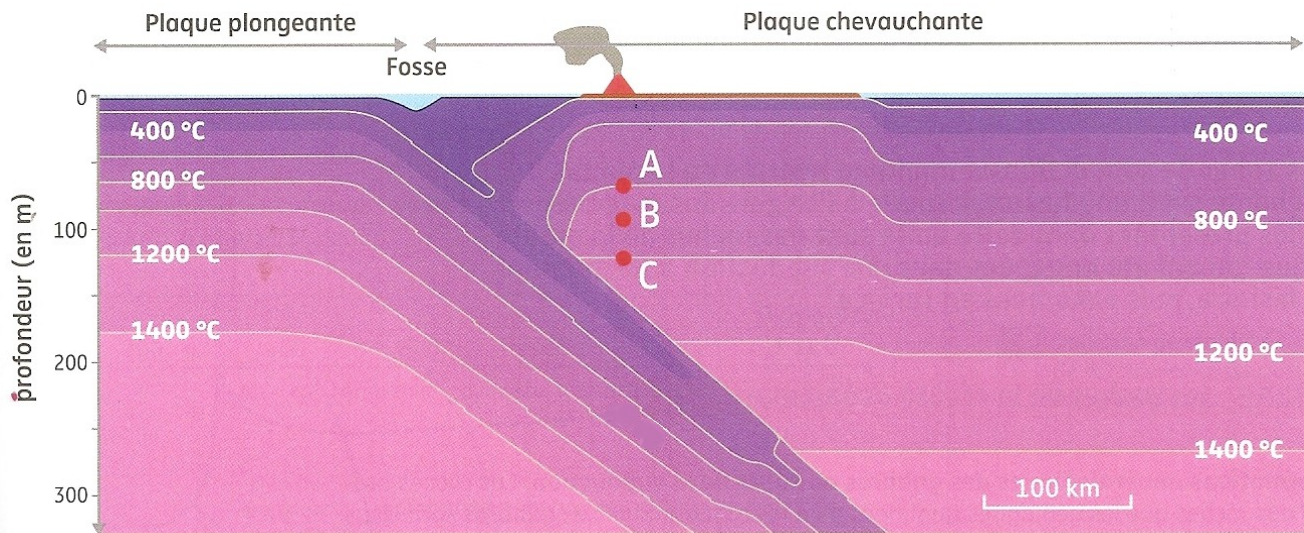
Manteau de la plaque chevauchante

**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.

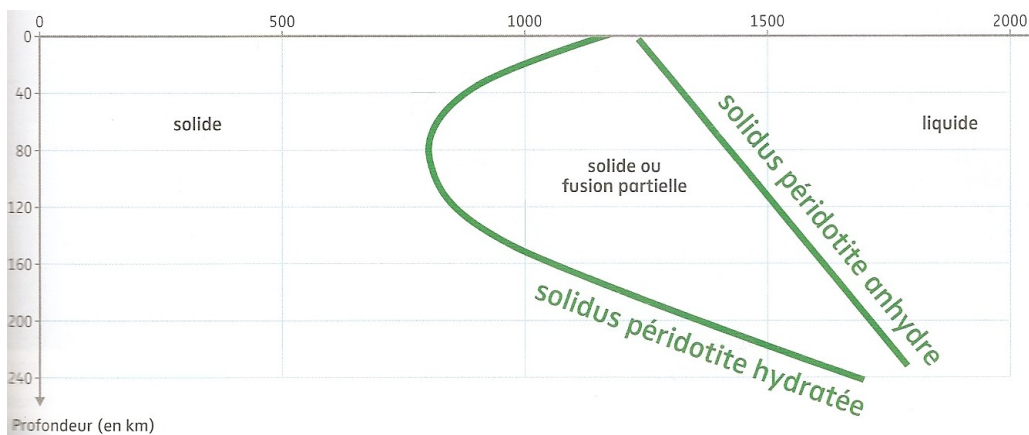
	Andésite	Diorite	Rhyolite	Granite
Feldspath plagioclase $(\text{Na,Ca})[\text{Al}(\text{Si,Al})\text{Si}_2\text{O}_8]$	✓	✓	✓	✓
Feldspath orthose $\text{KAlSi}_3\text{O}_8$	✓	✓	✓	✓
Amphibole Hornblende $(\text{Na,Ca})_2(\text{Mg,Fe,Al})_5\text{Si}_6(\text{Si,Al})_2\text{O}_{22}(\text{OH})_2$	✓	✓	✓	✓
Pyroxène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

**Document 5 :** Composition chimique des roches magmatiques caractéristiques d'une zone de subduction



**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)