

Partie 1 : QCM. Cochez LA bonne réponse**1. Les différences d'altitude entre continents et océans sont dues au fait que :**

- La croûte continentale est plus dense et plus épaisse que la croûte océanique.
- La croûte continentale est moins dense et plus épaisse que la croûte océanique.
- La croûte continentale est moins dense et plus fine que la croûte océanique.
- La croûte continentale est plus dense et plus fine que la croûte océanique.

2. Les chaînes de montagnes présentent parfois des ophiolites, ce sont les traces :

- D'un domaine océanique disparu suite à la collision de deux lithosphères continentales.
- D'une activité volcanique de type point chaud.
- De la subduction d'une lithosphère océanique sous une autre de même nature.
- D'un amincissement crustal mettant à nu le manteau.

3. Dans les zones de subduction on observe :

- Un volcanisme de type granodiorite, par fusion partielle de la plaque en subduction.
- Un volcanisme andésitique par fusion partielle des péridotites de la plaque chevauchante.
- Un volcanisme de type andésitique et de granodiorite par fusion partielle de péridotite de la plaque en subduction.
- Un volcanisme de type andésitique par fusion partielle de péridotite de la plaque en subduction.

4. La fusion de péridotites dans les zones de subduction a pour origine :

- Un flux géothermique supérieur à la moyenne.
- La déshydratation des matériaux de la croûte océanique subduite.
- La déshydratation des péridotites de la lithosphère océanique subduite.
- La déshydratation des péridotites de la croûte océanique subduite.

5. Les granitoïdes :

- Sont des roches volcaniques
- Sont pauvres en silice
- Sont principalement composés de quartz, de feldspaths et de micas
- Appartiennent à la famille des roches sédimentaire

6. La rhyolite :

- Est une roche magmatique plutonique
- Est l'équivalent plutonique de la diorite
- Est une roche magmatique volcanique
- Provient d'un refroidissement très lent du magma

7. Le solidus d'une roche

- Correspond aux couples (P,T) pour lesquels une roche commence à fondre
- Correspond aux température au-delà desquelles la roche est entièrement fondue
- N'est pas influencé par la présence d'eau
- Est déplacé vers les hautes températures lorsque la roche est hydratée.

8. La croûte continentale :

- Est produite au niveau des dorsales océaniques
- Provient du magmatisme des zones de subduction
- A été produite de façon régulière au cours des temps géologiques
- Présente, à l'heure actuelle, une augmentation rapide de son volume global à la surface de la Terre

Partie 2.1

Exercice 1 : le massif Armoricaïn

PB : relever les caractéristiques d'une chaîne de montagnes ancienne et en déduire les événements à l'origine de ces caractéristiques.

Saisie des informations : éléments pertinents à relever	Déductions.
<p>- Altitude Les reliefs sont peu élevés (maxi 110m) alors qu'on estime qu'ils pouvaient atteindre 2 à 3000m il y a 250MA Reliefs très faibles (0/30m) dans l'axe de la chaîne (Vannes ↔ Nantes, NO/SE)</p> <p>- Profondeur du Moho La croûte continentale est épaisse de 40 Km dans l'axe de la chaîne puis diminue.</p> <p>- Déformations *On note la présence de chevauchements de part et d'autre de l'axe, // à l'axe ...</p> <p>Touchant les terrains sédimentaires antéhercyniens..</p> <p>...et les roches + profondes</p> <p>* Et des failles normales</p> <p>- Pétrographie Roches sédimentaires détritiques et marines, de part et d'autre de l'axe (au NE et SO)</p> <p>Majorité de roches plutoniques (granite) et ...</p> <p>...D'anatexie (migmatites)...</p> <p>ainsi que de roches métamorphiques (gneiss)</p>	<p>→ Les reliefs ont disparu</p> <p>→ Effondrement central ?</p> <p>→ Epaisseur à peine supérieure à la moyenne de la CC dans l'axe de la chaîne (confirme un effondrement central + remontée de la racine originelle ?)</p> <p>→ Traces de l'ancienne collision (raccourcissement et épaissement dans un contexte de convergence, F de compression)...</p> <p>→ ...ayant touché les terrains sédimentaires qui étaient présents sur les croûtes continentales des plaques entrées en collision.</p> <p>→ et la croûte profonde, débitée en écailles</p> <p>→ Confirme une extension de la chaîne vieillissante qui s'effondre dans son centre.</p> <p>→ Provenant de l'altération des reliefs → Erosion dès la formation de la chaîne (395 MA)</p> <p>→ Roches formées en profondeur par refroidissement d'un magma d'origine profonde et d'une fusion partielle d'une roche préexistante.</p> <p>→ Transformées en profondeur ↔ ↗ (P/T) Puis remises à l'affleurement → remontées par réajustement isostatique, compensant la perte des reliefs.</p>

Le massif Armoricaïn correspond bien à une chaîne ancienne : un morceau de la chaîne hercynienne mise en place entre -400 et -200MA.

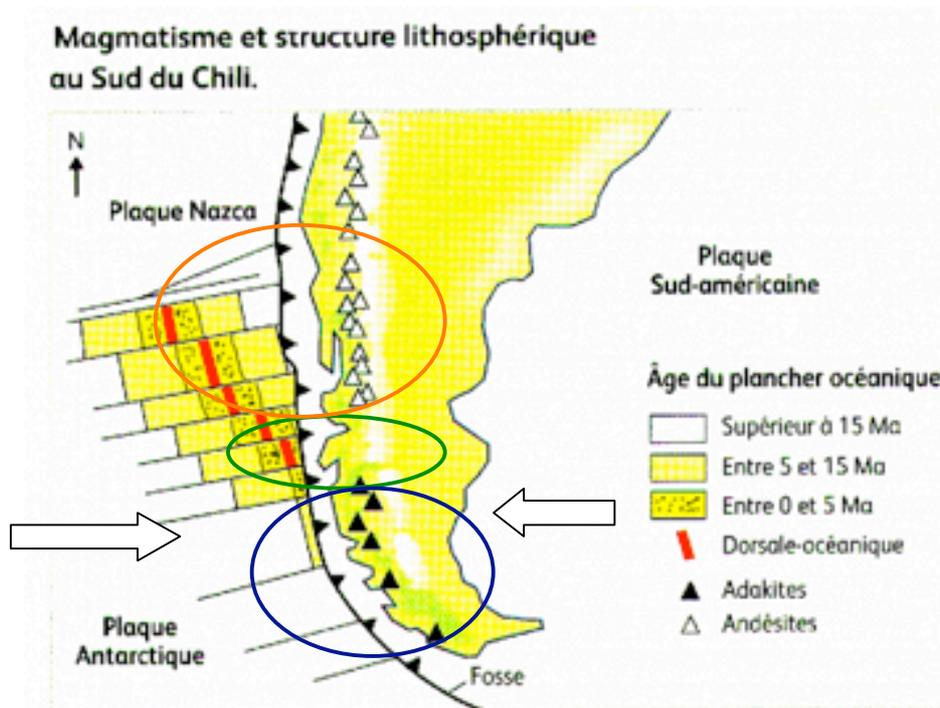
Les reliefs, aujourd'hui peu élevés, déprimés dans l'axe du massif, ont été érodés et les produits de l'altération qui a touché la chaîne dès sa formation (395MA) se sont déposés dans des bassins situés dans les zones externes.

L'usure des reliefs a été compensée par un réajustement isostatique, la racine crustale est progressivement remontée, diminuant l'épaisseur de la croûte qui avait été épaissie et portant à l'affleurement des roches profondes.

Partie 2.2 : Les adakites

PB : Préciser l'originalité des adakites par rapport aux produits habituels du magmatisme dans les zones de subduction (→ Plutoniques : diorites, granites ; volcaniques : andésites rhyolithes) et valider l'hypothèse proposée (adakites ← fusion de la croûte océanique subduite ; alors que normalement manteau supérieur de la plaque chevauchante)

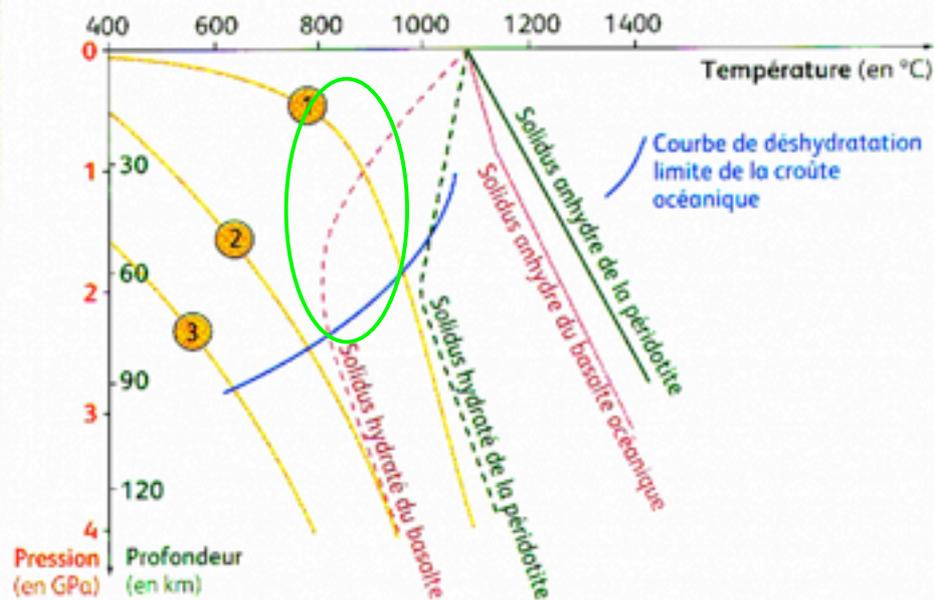
Infos ← énoncé
Connaissances



Saisie des informations (éléments pertinents)	Connaissances → Interprétations
Le document 1 représente le contexte géologique au large du Chili.	
Nous voyons que	= Marqueurs d'une zone de subduction
<ul style="list-style-type: none"> - 2 plaques (Nazca/Sud-Américaine au nord ; Antarctique/Sud-Américaine) au sud, en convergence au niveau d'une fosse, bordée par une cordillère volcanique. - An Nord, les roches volcaniques produites sont des andésites et la lithosphère océanique plongeante est âgée de +15 MA - Au sud, les roches volcaniques produites sont des adakites et la lithosphère océanique plongeante est âgée de 0 MA, c'est la dorsale qui a été englouti par la subduction. - NB, on note que pour une LO plongeante de 10 et 5 MA, on n'observe pas de volcanisme. 	<p>→ Cette zone est bien une zone de subduction.</p> <p>→ Il existe un lien entre l'âge de la lithosphère plongeante et la nature des roches produites : la production des adakites correspond au plongement d'une lithosphère très jeune, voire une dorsale.</p> <p>Nous savons que les roches volcaniques des zones de subduction sont formées, normalement, par refroidissement rapide, en surface d'un magma produit en profondeur par fusion partielle des péridotites du manteau de la plaque chevauchante grâce à un couplage avec le métamorphisme touchant la croûte océanique plongeante. Ce métamorphisme est caractérisé par la déshydratation de la croûte plongeante, froide, hydratée, qui va alimenter l'hydratation des péridotites du manteau, permettant leur fusion. Que se passe-t-il lorsqu'une lithosphère jeune, chaude, peu hydratée plonge ?</p>

Diagramme pression – température des conditions de fusion du basalte et de la péridotite.

Les courbes 1, 2 et 3 correspondent aux trajectoires P-T de croûtes océaniques âgées de 0, 5 et 10 Ma pour une vitesse de subduction de 3 cm/an.



Le document 2 représente le diagramme PT de la fusion du basalte et de la péridotite. On indique aussi les trajets PT de 3 croûtes océaniques subduites d'âges variables : 0→10MA

Nous voyons que

- Le trajet PT des LO âgées de 10 et 5 MA ne recoupe aucun solidus.
- Le trajet de la LO très jeune (dorsale) recoupe le solidus du basalte hydraté.

La composition des adakites est proche de celle des andésites

Nous savons que le solidus est la limite du domaine PT au-delà duquel la roche entre en fusion partielle et génère un magma.

→ Aucun magma n'est formé → aucune roche volcanique en surface.

Le basalte plongeant

Nous savons que la croûte océanique est constituée par du basalte.

→ Le basalte constituant la croûte océanique plongeante rencontre des conditions P-T qui permettent sa fusion partielle → Magma à l'origine des adakites.

Nous savons que les andésites sont formées à partir d'un magma provenant de la fusion partielle du manteau

→ le magma produit par la fusion de la croûte océanique plongeante doit interagir avec le manteau

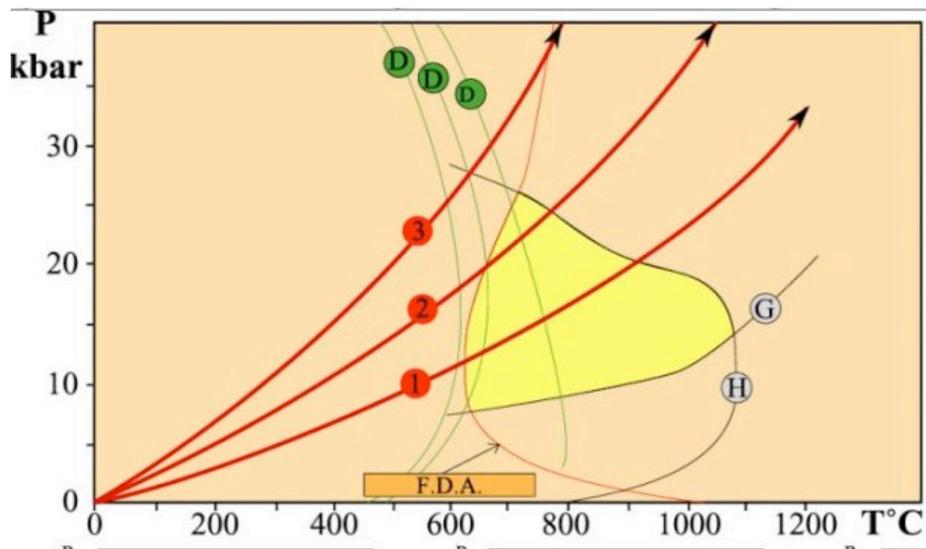
Les adakites sont des roches volcaniques des zones de subduction de composition comparable aux andésites, formées par fusion partielle des péridotites du manteau supérieur de la plaque chevauchante. Cependant ces roches se forment dans des zones de subduction particulière où la LO plongeante est très jeune (0/5MA), donc chaude, peu dense.

Dans ces conditions le trajet PT de la LO plongeante ne recoupe pas le solidus de la péridotite hydratée mais celui du basalte hydraté. La CO, composée de basalte peut alors entrer en fusion partielle et former un magma qui sera à l'origine des adakites.

Voir aussi correction de l'exercice sur le magmatisme de l'archéen :

<http://beaussier.mayans.free.fr/spip.php?article603>

Schéma page suivante



- ① **TTG ARCHEENNES**
Fusion à faible profondeur
Pas ou peu d'interactions
du magma avec le manteau
- ② **ADAKITES MODERNES**
Fusion à plus forte profondeur
Fortes interactions magma-manteau
- ③ **MAGMAS BADR MODERNES**
Deshydratation de la croûte
(pas de fusion)
Fusion du manteau hydraté

