

Rappel du sujet.

Le magmatisme en zone de subduction.

Les zones de subduction, domaines de convergence de la lithosphère, sont le siège d'une importante activité magmatique. Celle-ci aboutit à une formation de croûte continentale.

Décrire comment dans un contexte de subduction se met en place l'activité magmatique et préciser comment celle-ci intervient dans la production de nouveaux matériaux continentaux.

L'exposé doit être structuré avec une introduction et une conclusion et sera accompagné d'un schéma de synthèse.

Introduction :

Dans une zone d'enfoncement d'une lithosphère sous une autre (subduction) comme les Andes ou la ceinture de feu du Pacifique, **les volcans émettent des laves souvent visqueuses associées à des gaz et leurs éruptions sont fréquemment explosives** témoignant d'une activité magmatique importante.

Comment, dans un contexte de subduction, se met en place l'activité magmatique et comment cette dernière intervient dans la production de nouveaux matériaux continentaux ?

I. Mise en place de l'activité magmatique dans un contexte de subduction.

A- Le matériau enfoui est (le plus souvent) de la lithosphère océanique sous une lithosphère océanique ou continentale.

La différence de densité entre l'asthénosphère et la lithosphère océanique âgée est la principale cause de la subduction.

En s'éloignant de la dorsale, la lithosphère océanique se refroidit et s'épaissit. L'augmentation de sa densité au-delà d'un seuil d'équilibre explique son plongement dans l'asthénosphère. En surface, son âge n'excède pas 200 Ma*.

Dans les Andes, on trouve des témoignages d'une subduction océan / continent (cordillère par exemple) ; dans les Antilles ou autour du Pacifique (ceinture de feu), on trouve des preuves de subduction intra-océanique (mer marginale ou arrière-arc par exemple).

*Cet âge est déterminé par radiochronologie.

Que se passe-t-il alors ?

B- Les matériaux de la croûte enfouie se déshydratent d'où un ensemble de transformations minéralogiques qui constituent un métamorphisme.

La croûte océanique est composée, de haut en bas :

- de roches sédimentaires ;
- de basaltes en coussins ;
- de gabbros.

Il est plus facile d'observer les transformations des gabbros car ce sont des roches grenues composées principalement de 2 minéraux : plagioclases et pyroxènes.

Ils subissent des transformations minéralogiques (on parle de métamorphisme HP/BT) les transformant

en métagabbros du faciès schistes bleus puis écolite (grenat anhydre). Les atomes constituant les plagioclases et pyroxènes sont redistribués suite à la perte d'eau, se forment alors de nouveaux minéraux comme le glaucophane (bleu) ou le grenat (rouge).

Les matériaux océaniques et continentaux montrent les traces d'une transformation minéralogique à grande profondeur au cours de la subduction.

Que devient l'eau libérée ?

C- L'eau libérée provoque la fusion (partielle) des péridotites du manteau (de la lithosphère supérieure, non enfouie), à l'origine du magma.

Il y a franchissement du solidus car la péridotite est hydratée d'où fusion partielle de la péridotite mantellique puis remontée des gouttelettes et "regroupement" au sein de la chambre magmatique, sous la croûte continentale.

La déshydratation des matériaux de la croûte océanique subduite libère de l'eau qu'elle a emmagasinée au cours de son histoire, ce qui provoque la fusion partielle des péridotites du manteau sus-jacent.

Que devient alors ce magma ?

II. Activité magmatique et production de nouveaux matériaux continentaux.

A- Le magma formé peut remonter en surface : volcanisme avec laves de type andésite.

Dans ce contexte, les laves sont visqueuses et associées à des gaz, elles ont donc tendance à boucher la cheminée du volcan. La forte pression exercée par le magma provoque une dynamique le plus souvent explosive (volcans gris). Il se forme des nuées ardentes c'est à dire un grand volume de gaz brûlants à très forte pression transportant, à la suite d'une violente explosion, des masses considérables de débris de lave (des cendres aux blocs) et se déplaçant à très grande vitesse (100 Km/H et plus).

Y a-t-il d'autres roches formées dans ce contexte ?

B- Des magmas cristallisent en profondeur.

Si une fraction des magmas arrive en surface (volcanisme), la plus grande partie cristallise en profondeur et donne des roches à structure grenue de type granitoïde.

Le granite, roche grenue comme son nom l'indique, est composé de minéraux (= grains) visibles à l'œil nu car ils ont eu le temps de cristalliser, en profondeur, dans la croûte continentale. On parle de plutonisme.

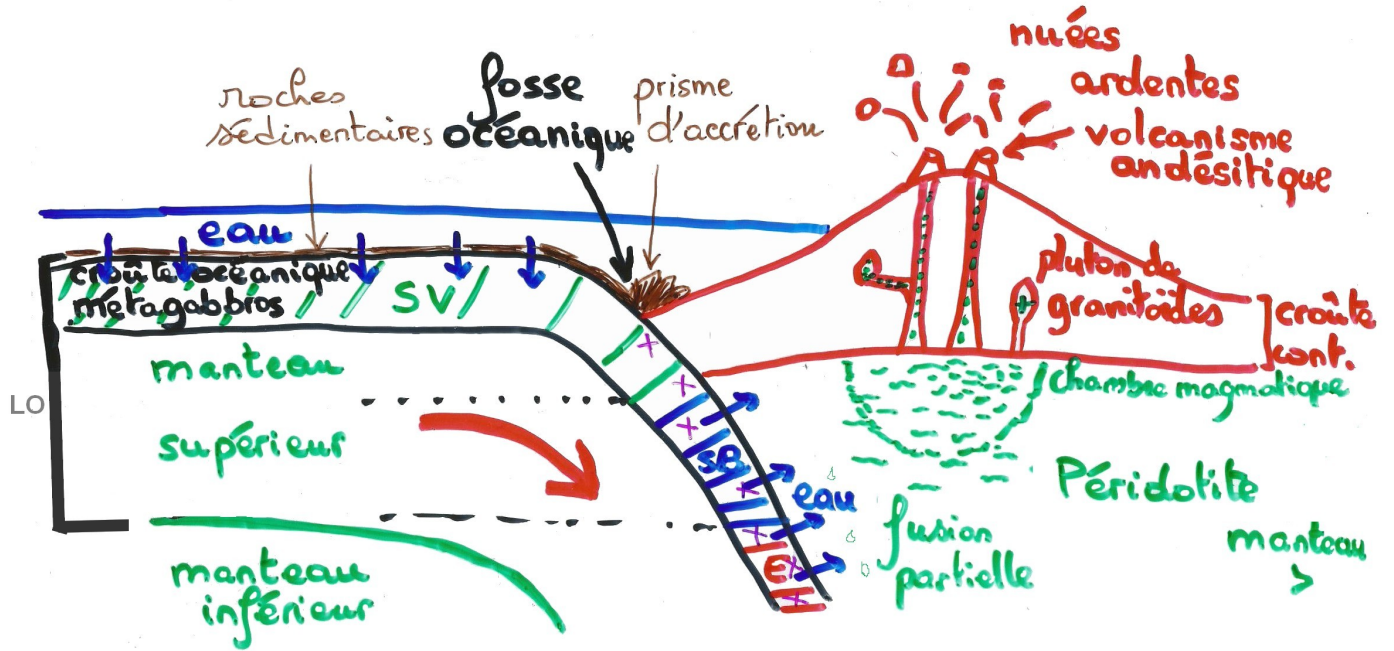
Que constituent ces roches ?

C- L'accrétion continentale.

La croûte continentale, principalement formée de roches voisines du granite, est d'une épaisseur plus grande et d'une densité plus faible que la croûte océanique.

Un magma, d'origine mantellique (partie I), aboutit ainsi à la création de nouveau matériau continental (II).

Schéma d'une subduction océan-continent.



- SV : faciès schistes vert
- SB : faciès schistes bleus
- E : faciès élogite
- : mouvement d'eau
- M hydrothermal
- HP.BT
- x foyers sismiques

Conclusion :

Dans une zone de subduction, du matériau est enfoui, se déshydrate et une fusion partielle du manteau sus-jacent en résulte. Le magma produit monte dans la lithosphère et est à l'origine de nouvelles roches.

Que se passe-t-il quand 2 plaques continentales s'affrontent à l'issue de la subduction ?
(élargissement vers la collision)

*J'ai écrit dans ce devoir les **notions en rouge** pour que vous les repérez facilement MAIS vous n'écrirez pas en rouge dans votre copie (réservé au correcteur).*