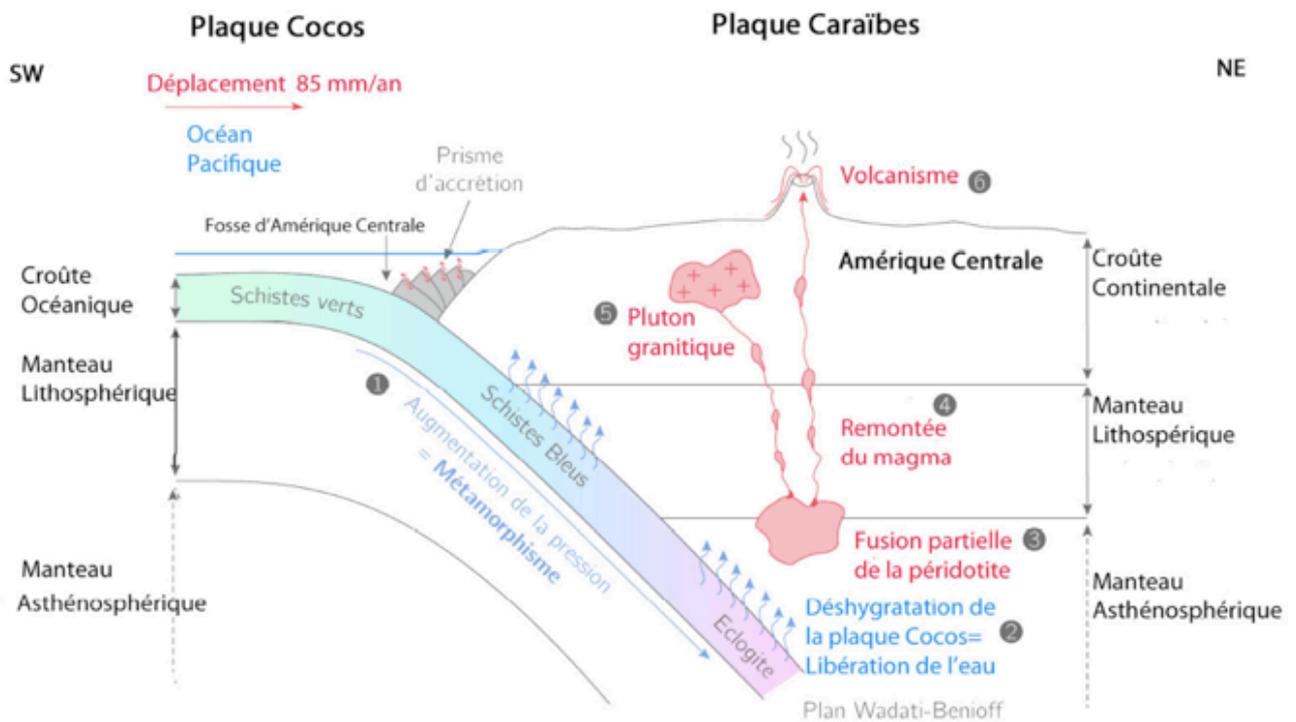


Correction du test de SVT du 9 décembre

Partie I : Contexte géologique de l'Amérique centrale

A l'aide d'un schéma, nous allons présenter le contexte de subduction en Amérique centrale à l'origine de nouvelles roches continentales

Le contexte de subduction en Amérique Centrale à l'origine de nouvelles roches continentales



- 1 : La subduction de la plaque Cocos entraîne une augmentation de pression et de température qui conduit au métamorphisme. On observe : Schistes verts → Schistes bleus + eau → Eclogite + eau
- 2 : L'eau libérée par les roches de la plaque Cocos lors du métamorphisme hydrate la plaque chevauchante (plaque Caraïbes)
- 3 : L'hydratation des péridotites du manteau chevauchant abaisse leur point de fusion. Ceci entraîne une fusion partielle de ces dernières.
- 4 : La fusion partielle des péridotites permet la formation d'un magma, qui remonte dans la plaque chevauchante et qui s'enrichit en éléments constituant le manteau et la croûte traversés.
- 5 : Le magma peut stagner et rester bloqué en profondeur où il se refroidit lentement. Il forme alors des plutons granitiques.
- 6 : Lorsque le magma arrive à rejoindre la surface, il est enrichi en silice et entraîne un volcanisme explosif.

Partie II – Exercice 1 - Le magmatisme en zone de subduction

Sur l'île de Sumatra, le Sinabung est un volcan explosif actif, sa dernière éruption date du 1er février 2014. Quel est le contexte géodynamique au niveau de l'île de Sumatra, ainsi que la nature des roches produites par le Sinabung ?

I – Le contexte géodynamique

Le document 1 montre un chevauchement de la plaque Eurasie et de la plaque Inde-Australie ainsi que la présence d'une fosse à la limite de ce chevauchement. De plus on observe également un arc volcanique tout le long de Sumatra. Toutes ces observations sont caractéristique d'une zone de subduction.

II – Les roches du Sinabung

Les roches du volcan Sinabung contiennent d'après le document 2 du feldspath, des plagioclases, des pyroxènes ou encore des amphiboles. De plus, d'après le tableau, cette roche contient 55.9% de silice. Les compositions minéralogiques et chimiques de ces roches correspondent à de l'andésite. Il s'agit d'une roche magmatique et plus précisément volcanique, caractéristique des zones de subduction. Son refroidissement rapide en surface lui donne une structure microlithique et permet la présence de verre.

Conclusion

Le volcan de Sinabung situé sur l'île de Sumatra est un volcan typique d'une zone de subduction. Ici la plaque Indo-australienne plonge sous la plaque asiatique. De plus les roches qu'il produit sont des roches caractéristiques des volcans de zone de subduction : des andésites.

Partie II – Exercice 2 – L'origine de la goethite

La goethite est un minéral formé à partir de l'altération des granites. Elle est de couleur noire-brunâtre à l'état massif et de couleur jaunâtre à l'état de poudre. Elle est riche en fer III et a été utilisée durant la préhistoire pour les peintures rupestres.

Comment l'altération d'un granite peut être à l'origine de la goethite ?

Nous répondrons à cette question en étudiant es documents proposés.

I – La composition du granite et de l'arène granitique

Le granite est une roche magmatique plutonique constituée de quartz, de feldspaths (calco-alcalins ou potassiques) et de micas (blancs ou noirs).

D'après le document 2 : nous pouvons voir que parmi ces minéraux un seul est composé de fer : le mica noir, la biotite.

Le document 1, nous apprend que l'altération du granite donne naissance à une arène granitique. Dans cette arène nous trouvons la totalité des oxydes de fer (Fe_2O_3), 66% des calco-alcalins ($\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} + \text{CaO}$), 83% de la silice et 95% des alumines contenus dans le granite sain.

En quoi la formation de l'arène granitique peut-elle expliquer l'origine de la goethite ?

II – Les mécanismes de l'altération

L'hydrolyse est le processus principal d'altération. Le document 3a nous présente l'équation bilan d'une hydrolyse. Un minéral silicaté qui subit une hydrolyse forme un nouveau minéral et des ions solubles.

Le document 3b complète cette équation en précisant quels sont les minéraux qui vont évoluer le plus vite lors de l'altération du granite. On observe que le quartz n'est pas altéré, c'est un minéral inaltérable. (lorsqu'il est séparé des autres éléments il formera en grande partie du sable.) Les feldspaths vont s'altérer lors d'une hydrolyse, on observe également sur ce graphique que la croissance du nombre d'argiles est inverse à celle de l'altération des feldspaths, ce qui laisse supposer que les feldspaths vont se transformer en argiles par hydrolyse. Concernant les minéraux ferromagnésiens, les biotites d'après le tableau du document 2, ils vont subir une altération rapide, libérant ainsi leurs oxydes de fer² et de fer³.

Le document 4 représente le diagramme de Goldschmidt, il permet d'évaluer la solubilité de certains ions.

On observe que les ions Fe^{2+} présents dans la biotite sont des cations solubles, ils seront donc lessivés avec l'eau lors de l'hydrolyse. En revanche les ions Fe^{3+} sont des cations précipitants, c'est-à-dire qu'ils vont pouvoir se combiner à l'oxygène et sédimenter sous forme solide donnant naissance à la goethite.

Synthèse

L'altération des granites va donc permettre de former des argiles et, entre-autre, des oxydes de fer à partir de l'hydrolyse des biotites. Comme les ions Fe^{3+} ne sont pas solubles, ils vont former un précipité d'oxyde de fer riche en fer III. C'est ce précipité qui va donner la goethite.