

Chapitre 1 : C'est dans les zones de subduction que se produit de la croûte continentale.**1- Les zones de subduction sont marquées par un magmatisme important..**

1-1 : étude des roches magmatiques caractéristiques des zones de subduction : TP1

- revoir l'éruption du Mérapi : http://www.lave.be/main/Merapi_2010.htm
- le site suivant donne des informations sur les granitoïdes : http://planet-terre.ens-lyon/planetterre/search_exist?SearchableText=granitefuzzy=0

1-2 : Les zones de subduction permettent la fabrication de 80% la croûte continentale.

2- La formation du magma dans les zones de subduction.

2-1 : L'origine du magma dans les zones de subduction.

Le **magma andésitique** des zones de subduction provient de la **fusion partielle** de péridotites du manteau hydraté de la plaque chevauchante. Cette hydratation est une conséquence du fonctionnement d'une zone de subduction (le magma étant une conséquence aussi). Le taux de fusion partielle est de l'ordre de 10%, le magma andésitique étant enrichi en silice par rapport à la composition chimique d'une péridotite.

2-2 : L'hydratation des roches du manteau dans les zones de subduction : TP2

La CO s'hydrate au cours de l'expansion océanique. Cette hydratation s'accompagne de transformations minéralogiques donnant naissance à des minéraux hydroxylés (chlorite, actinote/faciès schiste vert).

Ceux-ci sont entraînés avec la croûte dans la subduction et subissent une augmentation de P/T. Les transformations métamorphiques qui accompagnent cet enfoncement libèrent de l'eau à l'origine de l'hydratation des péridotites du manteau chevauchant.

Maitriser ses connaissances et ses capacités

- je sais représenter sur un schéma une zone de subduction en précisant la composition d'une lithosphère océanique (basalte/gabbro/péridotite), la position du Moho, de l'asthénosphère, du plan de Wadati-Benioff, des mouvements des plaques lithosphériques, de l'emplacement de la fosse océanique, de la composition de la lithosphère continentale (granites/granitoïdes), des plaques chevauchée et chevauchante
- je sais utiliser un diagramme solidus/liquidus (voir exercices 3 et 5 pages 196-197)
- je connais les roches magmatiques (plutoniques et volcaniques) caractéristiques des zones de subduction, et les minéraux qui les caractérisent
- je connais les roches métamorphiques des zones de subduction et je sais les placer sur un schéma de subduction (faciès schistes verts, bleus, éclogite)
- je sais expliquer la formation du magma andésitique, relier sa formation à la présence d'eau (radicaux OH) en profondeur et faire le lien entre l'eau et les réactions caractéristiques du métamorphisme des zones de subduction
- je sais expliquer le devenir du magma andésitique selon le mode de refroidissement et localiser les lieux de formation des roches

Bilan

- 1- Dans les zones de subduction, des volcans émettent des laves visqueuses associées à des gaz et leurs éruptions sont fréquemment explosives.
- 2- 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.
- 3- 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. Un magma, d'origine mantellique, aboutit ainsi à la création de nouveau matériel continental.

Chapitre 2 : La formation des chaînes de montagne.

1- Le scénario type : les étapes de formation d'une chaîne de montagne.

1- l'**expansion océanique** permet la mise en place d'un domaine océanique (mouvement de divergence, fracturation de la lithosphère continentale)

2- la **fermeture océanique** : le phénomène de convergence entraîne la mise en place d'une subduction responsable de la fermeture du domaine alpin

3- la **collision continentale** : la convergence lithosphérique, après fermeture du domaine alpin, entraîne un épaissement de la croûte continentale en surface (plis/failles inverse/nappes de charriage) et en profondeur (racine crustale). La présence d'ophiolites et de roches continentales ayant subies une fusion partielle (migmatites/anatexie).

2- Dans une chaîne de montagnes, les indices de terrain permettent de reconstituer son histoire.

2-1 : On observe au cœur des chaînes de montagne de collision les vestiges d'un ancien domaine océanique disparu (ophiolites, marges passives) : **TP3**

La présence de vestiges de marges continentales passives (failles normales découpant le socle cristallin en blocs et basculement des blocs au cours de l'ouverture d'un rift et recouvrement par des sédiments marins si le rift a été envahi par la mer) et leur localisation au cœur des chaînes de montagne témoignent d'un phénomène de convergence lithosphérique associée à la disparition d'un domaine océanique. Leur déformation atteste de l'affrontement de deux lithosphères continentales.

2-2 : On observe les vestiges d'une ancienne subduction ou **paléosubduction**.

On trouve dans les montagnes, des roches présentant des minéraux témoignant de conditions de hautes pressions et de basses températures (ex : glaucophane, grenat, jadéite, coésite).

Le métamorphisme de roches de la lithosphère océanique (ex : métagabbros) indique un enfoncement de la lithosphère océanique (pouvant aller jusqu'à 100 km de profondeur). Des roches de la croûte continentale peuvent également subir ce métamorphisme et témoignent d'un enfoncement de la lithosphère continentale. Ainsi, l'enfoncement concerne la lithosphère océanique comme la lithosphère continentale

2-3 : Les conséquences de la collision continentale s'observe en surface et en profondeur :

Après la subduction de la LO, les deux lithosphères continentales entrent en contact : c'est la collision. En surface, on observe des plis, des failles inverses, des chevauchements crustaux, des nappes de charriage traduisant un raccourcissement important.

En profondeur, les études sismiques montrent des empilements de croûte continentale et la présence d'une **racine crustale**. Il y a donc épaissement de la croûte continentale sous l'effet de la convergence avec création de reliefs.

Maitriser ses connaissances et ses capacités

- je sais définir les mots suivants : ophiolite, subduction, marges passives, blocs basculés, ophiolites, racine crustale, nappes de charriage, failles inverses, pli, pli-faille, indices tectoniques, subduction continentale, gneiss, anatexie, migmatite

- je sais repérer les structures tectoniques d'un épaissement de la CC (plis/failles/nappes de charriage/racine crustale/migmatite)

- je sais faire le lien entre les indices géologiques de terrain (ophiolites/blocs basculés/métamorphisme/déformations de surface/déformations en profondeur et les étapes de l'histoire de la formation d'une chaîne de collision (ouverture d'un océan/fermeture d'un océan/collision continentale,

- je sais réaliser un schéma des principales étapes de la formation d'une chaîne de montagne

Bilan

1- Les chaînes de montagnes présentent souvent les traces d'un domaine océanique disparu (ophiolites) et d'anciennes marges continentales passives. La « suture » de matériaux océaniques résulte de l'affrontement de deux lithosphères continentales (collision).

2- Tandis que l'essentiel de la lithosphère continentale continue de subduire, la partie supérieure de la croûte s'épaissit par empilement de nappes dans la zone de contact entre les deux plaques. Les matériaux océaniques et continentaux montrent des traces d'une transformation minéralogique à grande profondeur au cours de la subduction.

3- 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.

Notion pas encore abordée en cours