

Bilan – Chapitre 11 : La dynamique des zones de convergence lithosphérique

Mémo

Unité 1 Les marqueurs des zones de subduction

- La répartition des séismes au voisinage des fosses est particulière : les séismes se distribuent selon un plan incliné d'environ 100 km d'épaisseur. Ce plan est nommé le plan de Wadati-Benioff.
- Les études de tomographie sismique réalisées au voisinage des fosses révèlent la présence d'une zone anormalement froide qui coïncide avec le plan de Wadati-Benioff.
- Ces données s'expliquent par le plongement d'une lithosphère océanique froide, rigide et cassante dans l'asthénosphère ductile.

Unité 2 Les roches magmatiques formées dans les zones de subduction

- Les **zones de subduction** sont un lieu de production de roches magmatiques.
- Deux types de textures s'observent : des roches à texture microlitique (cas des andésites), qui se forment lors d'un refroidissement rapide du **magma** en surface, et des roches grenues (cas des granodiorites), qui se forment lors d'un refroidissement lent du magma en profondeur.
- Les roches magmatiques des zones de subduction se forment dans la plaque chevauchante.

- La description de la minéralogie des roches magmatiques nécessite une observation au microscope polarisant.
- La comparaison des différentes roches révèle des différences minéralogiques et chimiques. Cependant, les roches magmatiques associées aux zones de subduction possèdent un point commun : des minéraux possédant des groupements OH (minéraux hydroxylés).
- Ces minéraux hydroxylés ne peuvent se former qu'à partir d'un magma riche en eau.

Unité 3 La formation des magmas dans les zones de subduction

- L'étude de la fusion expérimentale des roches de la croûte océanique et du manteau prouve que la fusion d'une péridotite hydratée est possible au-dessus de la plaque plongeante.
- L'étude minéralogique des enclaves de manteau remontées par les magmas révèle que le manteau à l'aplomb des volcans contient des minéraux hydroxylés (phlogopite, par exemple).
- Une partie du manteau hydraté fond (la fusion est qualifiée de « partielle »). La fusion partielle du manteau produit un magma basaltique.

Unité 4 L'hydratation du manteau dans les zones de subduction

- Lorsque la lithosphère océanique plonge, les variations de pression et de température entraînent le **métamorphisme** des roches qui la constituent.

- Ainsi, les gabbros de la croûte océanique ont une minéralogie qui évolue au cours du plongement : les schistes verts deviennent des schistes bleus, puis éclogite vers 50 km de profondeur.
- L'étude en laboratoire des réactions à l'origine de ces transformations a permis de comprendre que ce métamorphisme s'accompagne d'une déshydratation progressive des gabbros.
- Il n'y a pas uniquement les gabbros qui se déshydratent : les sédiments, les basaltes et également le manteau de la lithosphère océanique en plongement sont également concernés.

Unité 5 L'évolution chimique des magmas au cours de leur ascension

- La fusion du manteau situé au-dessus de la lithosphère océanique plongeante génère un magma basaltique qui remonte vers la surface par contraste de densité.
- Au niveau des zones de subduction (arc insulaire et marges actives) du magma basaltique atteint effectivement la surface.
- Cependant, les magmas basaltiques ne sont pas les seuls à atteindre la surface car d'autres laves chimiquement différentes des basaltes sont émises (andésite, dacite, rhyolite).
- Deux phénomènes peuvent expliquer l'évolution chimique des magmas au cours de leur ascension :
 - la contamination : lorsque du magma basaltique chaud (1200 °C) s'injecte dans la croûte, il peut en provoquer la fusion. Le magma est alors enrichi en silice, potassium et sodium qui sont des éléments abondants de la croûte continentale.

Ce phénomène explique en partie les différences entre arc insulaire et marge active ;
- la cristallisation et le dépôt de minéraux dans la chambre magmatique lorsque le magma est stocké en profondeur.

Unité 6 La formation des reliefs dans les zones de collision

continentale

- Dans les reliefs des chaînes de montagnes, on observe des déformations bien visibles dans les roches sédimentaires : plis, failles inverses et chevauchements sont des déformations caractéristiques des reliefs montagneux.
- Ces deux types de déformations résultent de contraintes compressives qui se sont appliquées sur les roches.

Unité 7 L'épaississement de la croûte continentale

- Différentes méthodes permettent de construire une « image » des structures profondes des chaînes de montagnes.
- On observe que :
 - le MOHO peut se situer à 70 km de profondeur, ce qui témoigne de l'épaississement important de la croûte ;
 - deux lithosphères continentales sont en contact.
- Déformation des roches et épaississement de la croûte permettent d'absorber la convergence.

Mémo

Magma : liquide issu de la fusion d'une roche. Sur Terre, la fusion a lieu entre 50 et 100 km de profondeur.

Métamorphisme : transformation à l'état solide d'une roche préexistante sous l'effet des variations de pression et de température.

Zone de subduction : zones au niveau desquelles la lithosphère océanique rigide plonge dans un manteau ductile.