

Rappels classe de 1^{ère} S et de 4^{ème} : plaques lithosphériques et leurs mouvements (TP11 + Docs livre p.210-211)

I- LES CARACTERISTIQUES DES ZONES DE SUBDUCTION

A- UNE TOPOGRAPHIE PARTICULIERE

(TP12 + Doc. 511A)

- Relief négatif : fosse océanique (-11000 m pour les Mariannes)
- Reliefs positifs : arc insulaire (subduction intra-océanique) ou cordillère (marge continentale active)
- Bassin d'arrière arcs (subduction intra-océanique)

B- UNE ACTIVITE SISMIQUE ET VOLCANIQUE IMPORTANTES

(TP12)

- Volcanisme explosif : arc magmatique avec éruptions explosives
- responsable des éruptions les plus dévastatrices.
- Sismicité importante : plan de Wadati-Benioff (0 à 60°) = subduction pouvant aller jusqu'à P > 700 km

C- DES DEFORMATIONS IMPORTANTES DE LA LITHOSPHERE

- Structures des chaînes de montagnes : déformations des roches (Doc.1 p.214)
- Prisme d'accrétion : bourrelet sédimentaire avec déformations (TP12)
plis, failles inverses, chevauchements
→ raccourcissement et épaissement imposé par la convergence (contraintes compressives).

D- UNE REPARTITION PARTICULIERE DU FLUX GEOTHERMIQUE

(TP12)

- Anomalie négative au voisinage de la fosse et inflexion des isothermes : subduction de lithosphère froide.
- Anomalie positive au niveau de l'arc insulaire et de la cordillère : ascension et accumulation de magmas à la base de la croûte de la plaque chevauchante.

Point programme

- La convergence se traduit par la disparition de lithosphère océanique dans le manteau.
- La lithosphère océanique s'enfonce sous la marge active d'une plaque comprenant une croûte continentale ou une croûte océanique.
- Les caractéristiques principales des zones de subduction sont :
 - la présence de reliefs particuliers (positifs et négatifs).
 - une activité magmatique importante.
 - une déformation lithosphérique importante
 - une répartition particulière des flux de chaleur
- La distribution géométrique des séismes matérialise le plongement d'une portion rigide de lithosphère à l'intérieur du manteau plus chaud et ductile.

II- LE MOTEUR DE LA SUBDUCTION

- Evolution de la lithosphère océanique lors de la divergence : refroidissement et épaissement (Rappels 1^{ère} S)
- Conséquences : augmentation de la densité et subduction (Exercice Q2 p.219 + Docs 511B et C)

Point programme

- L'évolution de la lithosphère océanique qui s'éloigne de la dorsale s'accompagne d'une augmentation de sa densité, jusqu'à dépasser la densité de l'asthénosphère : cette différence de densité est l'un des principaux moteurs de la subduction.

III- ORIGINE DU MAGMATISME DES ZONES DE SUBDUCTION

(TP13)

- Différents types : volcaniques (andésites, rhyolites) et plutoniques = granodiorites, granites
- Particularités chimiques par rapport aux roches magmatiques des dorsales et points chauds :
 - plus riches en silice et en minéraux alcalins (Na+K).
 - plus pauvres en minéraux ferromagnésiens qui sont de plus hydratés (amphiboles et micas).
- Origine : fusion partielle hydratée des péridotites au-dessus du plan de Bénihoff (80 et 100 km).
- Mise en place des roches magmatiques : accumulation de magmas à la base de la croûte continentale.
 - différenciation des magmas et formation de granitoïdes (genèse de croûte continentale).
 - formation de reliefs positifs et anomalie positive du flux géothermique.

Point programme

- Les zones de subduction sont le siège d'une importante activité magmatique caractéristique : volcanisme, mise en place de granitoïdes.
- Le magma provient de la fusion partielle des péridotites au-dessus du plan de Bénihoff, cette fusion est due à l'hydratation du manteau.

IV- TRANSFORMATIONS DE LA LITHOSPHERE SUBDUITE

A- TRANSFORMATIONS DE LA LITHOSPHERE OCEANIQUE APRES SA MISE EN PLACE

(Rappels 1^{ère} S + TP14 + Doc. 512 + Photo 1a p.222)

- Causes des transformations : divergence lithosphérique au niveau des dorsales.
 - fracturation + refroidissement + hydratation de la lithosphère océanique néoformée.
 - passage dans le domaine de réalisation des amphibolites = moyenne T° et basse Pression.
 - passage dans le domaine de réalisation des schistes verts = moyenne T° et basse Pression.
- Résultat des transformations : métamorphisme par refroidissement et hydratation des roches.
 - **métamorphisme** = transformation à l'état solide des minéraux devenus instables en minéraux stables.
 - formation de metabasaltes, métagabbros et serpentinites.
 - apparition de minéraux hydratés au détriment des minéraux anhydres.

B- TRANSFORMATIONS DE LA LITHOSPHERE OCEANIQUE LORS DE LA SUBDUCTION

(TP14 + Doc. 512 + Photo 1b p.222 + Photo 1c p.222)

- Causes des transformations : subduction = changements des domaines de T° et P.
 - passage dans le domaine de réalisation des schistes bleus = basse T° et moyenne Pression.
 - passage dans le domaine de réalisation des éclogites = basse T° et haute Pression.
- Résultat des transformations : métamorphisme par augmentation de pression et déshydratation des roches.
 - formation des métagabbros de type schiste bleu et éclogite.
 - apparition de minéraux anhydres au détriment des minéraux hydratés.
- Conséquences des transformations : déshydratation et augmentation de la densité de la lithosphère subduite.
 - magmatisme des zones de subduction par hydratation de la plaque chevauchante.
 - entretien de la subduction par effet de traction.

Point programme

- L'eau à l'origine de l'hydratation du manteau au-dessus du plan de Bénihoff provient de la déshydratation des roches de la plaque plongeante.
- Le long du plan de Bénihoff, les roches de la lithosphère océanique sont soumises à des conditions de pression et de température différentes de celles de leur formation.
- Elles se transforment et se déshydratent.
- Des minéraux caractéristiques des zones de subduction apparaissent.