

## CHAPITRE 2.2. LES TRACES DU PASSE MOUVEMENTE DE LA TERRE

Introduction : l'âge de la croûte continentale est très varié et atteint en certains endroits plus de 4 Ga.

Problème : quelle a été la dynamique passée de la lithosphère, et quels sont les indices géologiques qui permettent de la reconstituer ?

### 1. Des domaines continentaux aux âges variés

• La collision de deux lithosphères continentales dans un contexte de convergence entraîne la formation de chaînes de montagnes : c'est l'**orogénèse**. Les chaînes de montagnes formées au cours d'une même orogénèse sont alignées sous la forme d'une **ceinture orogénique**.

• **Les continents associent des domaines d'âges différents. Ils portent des reliquats d'anciennes ceintures orogéniques**, qui peuvent être reconstituées grâce à divers indices :

- *présence de plis, de failles inverses, de chevauchements, de nappes de charriage.*
- *présence en surface de roches métamorphiques formées dans un contexte de collision continentale.*
- *présence en surface de roches magmatiques mises en place en profondeur dans les chaînes de montagnes, puis exhumées par l'érosion.*

• Un **cycle orogénique** correspond à l'ensemble des mécanismes de formation puis de disparition d'une chaîne de montagnes. Les anciennes ceintures orogéniques observées sur les continents sont le résultat de **cycles orogéniques successifs**.

### 2. La recherche d'océans disparus

• Une **ophiolite** est une portion de lithosphère océanique présente dans un domaine continental. Elle est constituée de l'assemblage des trois roches qui constituent la lithosphère océanique : péridotite du manteau lithosphérique, gabbro et basalte de la croûte océanique.

**Les complexes ophiolitiques forment des sutures au sein des chaînes de montagnes**, à la frontière entre les plaques lithosphériques. **Ils témoignent de la fermeture de domaines océaniques, suivie de la collision de blocs continentaux par convergence de plaques lithosphériques.**

• On distingue deux types d'ophiolites :

- Souvent, les roches des ophiolites présentent un métamorphisme hydrothermal, lié au refroidissement et à l'hydratation de la lithosphère océanique après sa formation : *les péridotites sont serpentinisées, et les gabbros et basaltes sont métamorphisés dans le faciès amphibolite (présence d'une amphibole, la hornblende), ou schiste vert (présence de chlorite et d'actinote).*

**Ces ophiolites sont des fragments de lithosphère océanique qui ont été charriés sur la lithosphère continentale par obduction**, puis qui ont éventuellement subi une exhumation.

- Parfois, les roches des ophiolites ont subi un métamorphisme basse température – haute pression à grande profondeur, témoin de leur **subduction** : *elles comportent des métagabbros de faciès schiste bleu (présence de glaucophane) et des écloqites (présence de grenat).* **La présence de ces ophiolites en surface s'explique par une exhumation qui a suivi leur subduction.**

### 3. Les marques de la fragmentation continentale et de l'ouverture océanique

#### 3.1. Les rifts continentaux, lieux de la fragmentation continentale

• **Les stades initiaux de la fragmentation continentale sont les rifts continentaux.** Dans ces régions, les contraintes d'extension provoquent un amincissement de la lithosphère continentale. Cela se traduit par la formation de failles normales, qui délimitent un fossé d'effondrement. Ces failles découpent la lithosphère continentale en blocs basculés. L'amincissement de la lithosphère continentale s'accompagne d'une remontée de l'asthénosphère à l'origine d'un magmatisme. Le magma remonte le long des failles et est responsable d'un volcanisme en surface (*coulées basaltiques*). Ces phénomènes provoquent des séismes superficiels.

#### 3.2. Du rift continental au domaine océanique

• Si la distension se poursuit, une dorsale océanique se forme, et de la lithosphère océanique est produite. Les deux bordures de l'ancien rift deviennent les zones de transition entre le domaine océanique et le domaine continental : ce sont des **marges passives**, dépourvues d'activité sismique et volcanique.

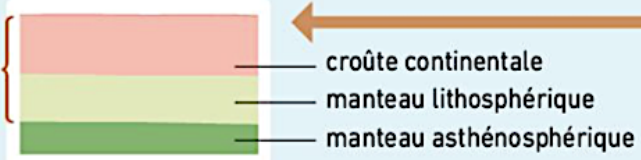
**Les marges passives portent des marques de distension : failles normales et blocs basculés, témoins de la fragmentation initiale avant l'accrétion océanique.** On y trouve également des *sédiments syn-rifts, contemporains de la formation du rift continental (roches sédimentaires continentales telles que des conglomérats et évaporites) et des sédiments post-rifts caractéristiques des fonds océaniques.*

### 4. Paléogéographie et déplacement des blocs continentaux

• La **paléogéographie** a pour objet d'étude la reconstitution de la géographie passée de la Terre. Elle a permis de montrer qu'au cours de l'histoire de la Terre, **la dynamique de la lithosphère a conduit à l'alternance de périodes de réunion de blocs continentaux et de périodes de fragmentation des continents :**

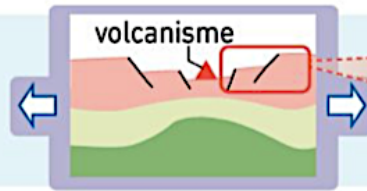
- lors des périodes de réunion, certains océans se ferment par subduction, provoquant le rapprochement des masses continentales, puis leur collision à l'origine d'une orogénèse.
- lors des phases de fragmentation, des rifts continentaux puis des dorsales se mettent en place, ce qui aboutit à l'ouverture de domaines océaniques et l'éloignement des masses continentales.

## Lithosphère continentale

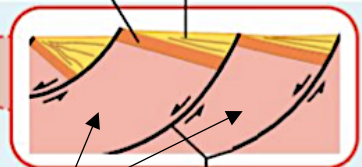


## Phase de dislocation des blocs continentaux

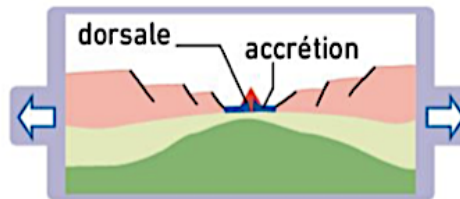
### Fragmentation continentale (stade rift)



sédiments anté-rift

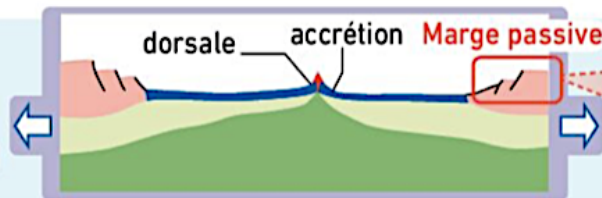


### Ouverture d'un domaine océanique

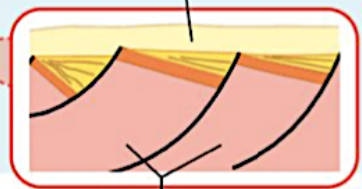


Érosion

### Expansion océanique (stade océan)



sédiments post-rift



⇐ ⇐ mouvements divergents : distension

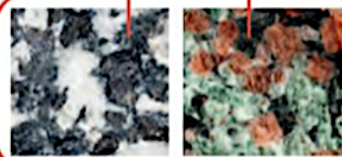
## Phase de regroupement des blocs continentaux

### Subduction océanique

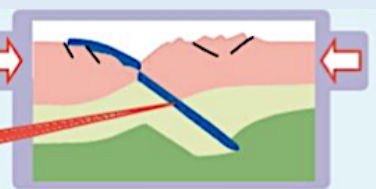


OU

Métagabbros faciès schistes bleus et éclogites

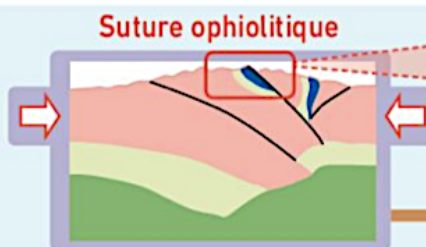


### Obduction



⇐ ⇐ mouvements convergents : compression

### Collision continentale (chaîne de montagnes ou ceinture orogénique)



Ophiolites

