

Chapître 4 : Les traces du passé mouvementé de la Terre

La Terre offre une image assez stable et immuable (en dépit des séismes, éruptions volcaniques, glissements de terrains, ou du réchauffement climatique et de ses conséquences) aux humains que nous sommes : une chaîne de montagnes nous paraît éternelle ! Mais le passé de la planète a été pour le moins mouvementé...

Les géologues sont capables, en récoltant des indices notamment sur les continents, de retrouver des traces du passé et de reconstituer des étapes de l'histoire de la Terre.

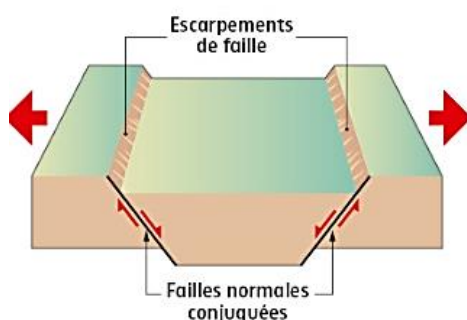
Problème : Comment les géologues ont-ils reconstitués l'histoire des océans et des continents au cours du temps ?

I Les marques de la fragmentation des continents et la naissance des océans.

- Dans l'Est de l'Afrique (région de l'Afar) , on peut observer sur le terrain des failles normales et des blocs basculés : C'est un fossé d'effondrement qui se forme suite à des mouvements de divergence qui amincissent la lithosphère continentale ..Cela correspond aux premières traces de la fragmentation d'un continent : la formation d'un **rift** .

Ce stade précède l'accrétion océanique, c'est-à-dire la création de croûte océanique .

- Si on étudie un océan actuel , on peut retrouver les traces de l' ancien rift au niveau des **marges passives** (zone de transition entre la croûte continentale et la croûte océanique quand il n'y a pas de subduction et d'activité sismique) :
 - Présence de failles normales et de blocs basculés .
 - Présence de sédiments marins anté-rift , syn-rift (déposés en éventail) , et post-rift qui permettent de dater l'ouverture de l'océan.
- La présence de marge passive au niveau d'une chaîne de montagne (Ex : Bourg l'oisans dans les Alpes) témoigne de la présence d'un ancien océan et permet de le dater.



Rift continental

Nathan Term Spé SVT p 141

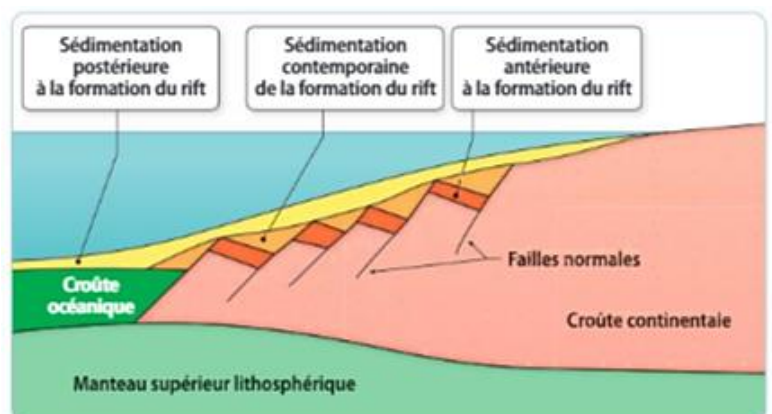


Schéma d'une marge passive montrant des blocs délimités par des failles normales

Hachette Term Spé SVT

II La recherche des océans disparus .

A/ A la recherche d'une ancienne lithosphère océanique

- Dans la zone interne des chaînes de montagnes (exemple du massif du Chenaillet dans les Alpes) on peut trouver **des ophiolites** : Ce sont des associations de roche composées de Basaltes , de gabbros, de péridotites serpentinisée et parfois de roches sédimentaires telles que les radiolarites .La similitude avec la lithosphère océanique actuelle laisse à penser que c'est un ancien domaine océanique .

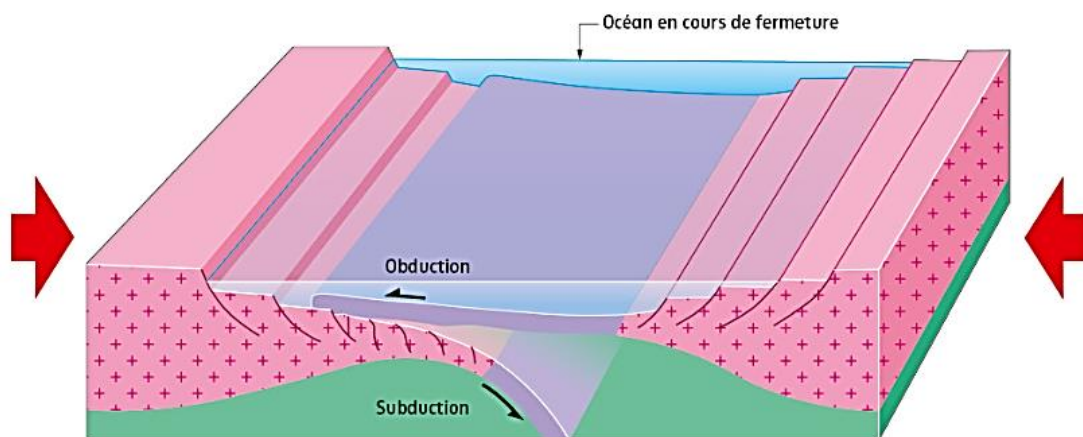
Comment des ophiolites peuvent-elles se retrouver à 2500 m d'altitude ?

- La présence de péridotite serpentinisée montre un métamorphisme de basse pression basse température, la lithosphère océanique n'a donc pas disparu par subduction, mais a été exhumée (=remontée) à la surface en étant charriée sur une autre lithosphère : c'est **une obduction**.

B/ A la recherche d'une ancienne subduction

- Certaines ophiolites présentent des minéraux typiques des conditions de Haute Pression et Basse température (*Ex : Ophiolites du Mont Viso dans les Alpes avec un metagabbro à glaucophane et des éclogites à grenat*).
- Ces ophiolites sont donc entrées en **subduction** (c'est-à-dire que la lithosphère océanique a plongé sous une autre lithosphère) , se sont métamorphosées lentement puis ont été exhumées suite à la collision des blocs continentaux.

⇒ Dans les Alpes, ces ophiolites sont alignées et forment **une suture**, elles témoignent de la fermeture d'un domaine océanique avant la collision des continents



■ Fermeture d'un océan avec subduction et obduction.

III Les continents portent les traces d'anciennes chaînes de montagne .

- Contrairement aux roches de la lithosphère océanique âgées au maximum de 200 Ma, les roches des domaines continentaux peuvent être plus anciennes et porter des marques d'anciennes chaînes de montagnes.
- **Rappels** : La formation des chaînes de montagnes résulte de la convergence des plaques lithosphériques qui conduit à la collision de deux masses continentales : on appelle cela **une orogénèse**
- Les chaînes de montagnes formées au cours d'une même orogénèse dessinent un alignement appelé **ceinture orogénique**
- A partir d'indices géologique, Il est possible de reconstituer les ceintures orogéniques anciennes malgré l'érosion de leurs reliefs :
 - Présence de roches **magmatiques plutoniques** mises en place en profondeurs puis exhumées par l'érosion.
 - Présence de **failles inverses** de **chevauchements** .
 - présence de **suture ophiolitique**
- En France on observe deux principales orogénèses : l'orogénèse alpine (Alpes- Pyrénées) la plus récente et l'orogénèse hercynienne (Massif central, Massif armoricain) .

IV Le visage changeant de la Terre

- **La paléogéographie** a pour objet d'étudier la reconstitution de la géographie passée de la Terre .
- On a pu ainsi montrer l'alternance au cours de l'histoire de la Terre de plusieurs **cycles orogéniques** (=ensemble des mécanismes de formation puis de disparition d'une chaîne de montagnes) avec des :

→ **Phases de réunion des blocs continentaux** au cours desquelles la subduction provoque la fermeture de certains océans le rapprochement des masses continentales puis leur collision à l'origine d'une nouvelle orogénèse .

Les phases de réunion peuvent aboutir à la formation d'un supercontinent unique regroupant l'ensemble des masses continentales comme la Pangée il y a 300 millions d'années .



■ Un supercontinent : la Pangée, il y a 300 millions d'années.

→ **Phases de fragmentation et d'éloignement des continents** .

A l'opposé, certaines époques des temps géologiques sont des phases de dislocation des masses continentales par fragmentation (rift continentaux) et expansion de nouveaux domaines océaniques .

Conclusion : Les cycles orogéniques se sont succédés au cours du temps sur le globe. La lithosphère continentale a conservé des traces de ces mouvements : marges passives, ophiolites, chevauchements, roches magmatiques à l'affleurement, failles inverses. Ces témoins actuels nous permettent de reconstituer la paléogéographie à différentes périodes et de retrouver les anciennes chaînes de collision.