

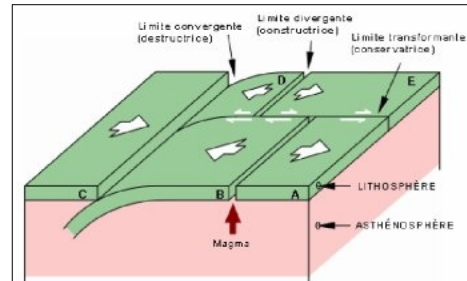
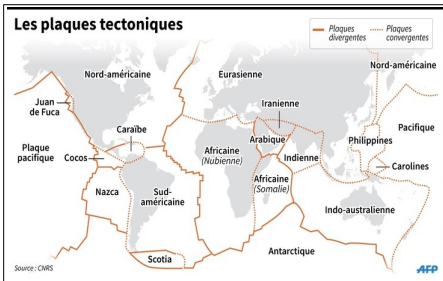
BILAN : La formation des chaînes de montagnes : L'orogénèse

Structures lithosphériques

La structure de la planète montre des **plaques lithosphériques** solide (rigides) **mobiles** les unes par rapport aux autres, au dessus de l'**asthénosphère** molle (**ductile**) formée de **magma** en fusion. Ce mouvement relatif se nomme la **tectonique des plaques** (modèle plaquiste).

On distingue trois type de contact :

- + Si rapprochement (= **convergence**) entre plaques => **confrontation** des marges lithosphériques => formation de **chaînes de montagnes** (= orogénèse) donc **compression** => raccourcissement
- + Si éloignement (= **divergence**) entre plaques => remontée du magma au niveau des **dorsales océaniques** (= rift médio-océanique) => formation d'**océans** donc **extension** => allongement
- + Si **coulissage** entre plaques => déplacement **horizontal** => failles décrochantes (transformantes).



Remarque : Dans les zones de **contact** de deux plaques on observe des activités **séismiques** et **volcaniques**.

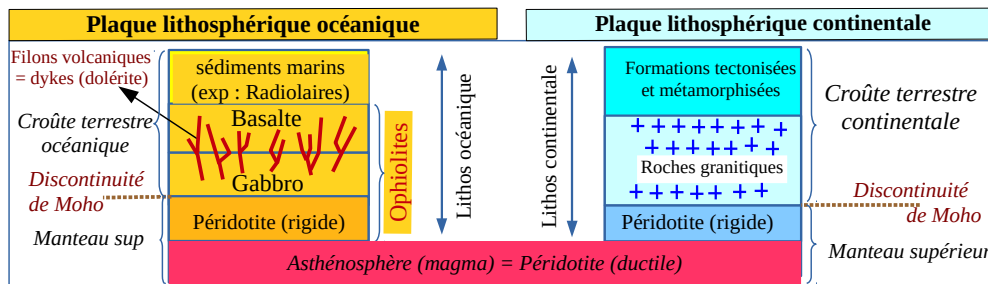
On distingue deux types de lithosphères : l'**océanique** caractérisée par la présence des **ophiolites** et la **continentale** caractérisée par la présence des **granitoïdes**.

Ophiolites :

Ensemble de roches **magmatiques** (volcano-plutoniques) de la lithosphère **océanique** composé de bas en haut de **péridotite**, de **gabbro** et de **basalte** en coussins (= pillow-lava), traversé par des **filons volcaniques** (dolérites). Elles se forment au niveau des dorsales océaniques.

Granitoïdes :

Les granitoïdes comme le **granites**, la **diorite** ou le **granodiorite** sont des roches **plutoniques** de structure **grenue** qui caractérisent la lithosphère **continentale**. Elles se forment au niveau des **continents**.



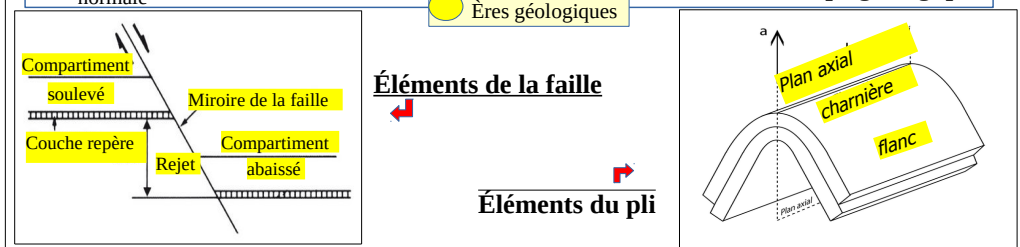
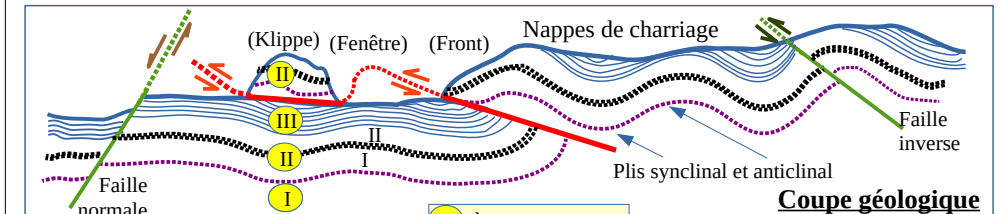
Rappel : Roches **magmatiques** = R. **plutoniques** (internes) + R. **volcaniques** (surface)

- R. **plutoniques** : Granitoïdes, péridotite, gabbro ... structure **grenue** => refroidissement **lent**

- R. **volcaniques** : basalte, andésite, rhyolite ... structure **vitreuse** ou **microlithique** => refroidissement **rapide**

Structures tectoniques

Dans les chaînes de montagnes récentes, à cause des **contraintes horizontales convergentes**, les formations géologiques subissent des **déformations** qui sont de quatre types : les **failles**, les **plis**, les **chevauchement** et les **nappes de charriage**. Ces structures peuvent être observées dans les **coupe géologiques**.



Définition de la faille :

Déformation cassante et discontinue avec déplacement relatif des deux compartiments de roches.

On distingue les failles **normales** (écartement, divergence, forces d'extension), les failles **inverses** (rapprochement, convergence, forces de compression), les failles **verticales** et le **décrochement** (coulissage : dextre ou senestre).

Définition du pli :

Déformations souples (ductile) et continues des couches de roches sous forme d'ondulation.

On distingue les plis **synclinaux** (en creux, couche centrale plus **récente**) et les plis **anticlinaux** (en bosses, couche centrale plus **ancienne**).

Définition du chevauchement :

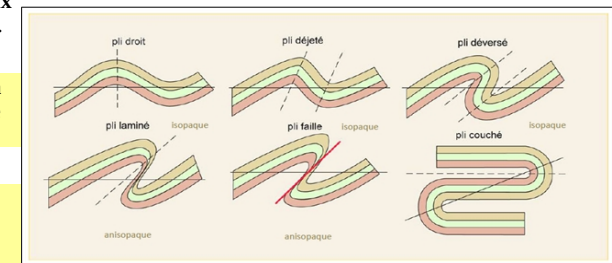
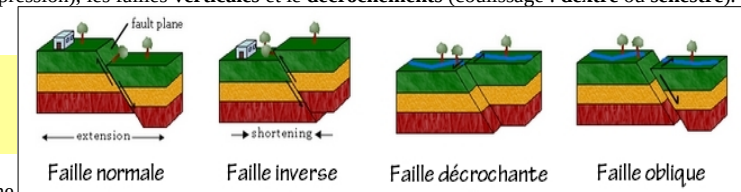
Déplacement horizontal d'une formation géologique au dessus d'une autre à cause d'une compression inégale.

Définition de la nappe de charriage :

C'est un chevauchement de grande distance (>10 km) caractérisé par un contact anormal (formation ancienne au dessus d'une autre plus récente).

Lorsqu'une partie de cette nappe est **isolée** par érosion, elle constitue un **klippe**.

Faille inverse ➡ Pli- Faille ➡ Chevauchement ➡ nappes de charriage



BILAN : La formation des chaînes de montagnes : L'orogénèse

Chaîne de type subduction

Définition de la subduction :

C'est un **enfoncement** d'une lithosphère **océanique froide** et **dense** (densité **progressive**) dans une **asthénosphère** moins dense sous une lithosphère **continentale** ou **océanique** moins dense.

Causes : courants de **convection** + traction **gravitaire**.

NB : La subduction peut être con-océa ou océa-océa.

Exple : Arc insulaire pacifique ; Andes.

Caractéristiques structurales :

- Chaîne **parallèle** à la marge continentale ;
- **Fosse océanique** parallèle à la côte ;
- **Prisme d'accrétion** sur la marge continentale ;

Caractéristiques pétrographiques :

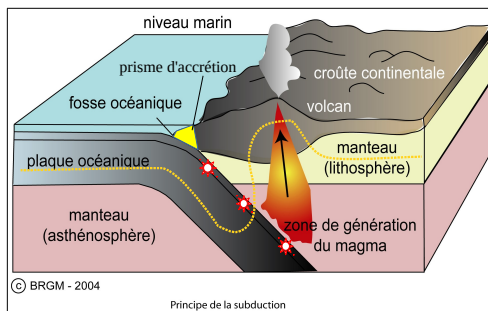
- + Roches volcaniques : **rhyolithe**, **andésite** ;
- + Roches plutoniques de type **granitoïdes** (Diorite, Granodiorite, Granite)
- + **Métamorphisme** de type **dynamique** dans la plaque **océanique** subduite et de type **thermique** ou **thermodynamique** dans la plaque **continentale** **chevauchante**.

Caractéristiques physiques :

- Isotherme à **anomalie thermique** (+ et -) ;
- **Séismes** organisés en plan de **Wadati-Benioff** ;

Mécanisme

Cette chaîne est issue d'une subduction **lithos océanique** – **lithos continentale** => **enfouissement** (pénétration) de la plaque océanique (**subduite**) **sous** la plaque continentale **chevauchante** sur laquelle se formera une chaîne montagneuse.



Chaîne de type obduction

L'obduction est le **chevauchement** d'une plaque lithos **continentale** par une plaque lithos **océanique**.

Exple : Chaîne d'Oman

Caractéristiques principales

Grandes étendue d'**ophiolites** et de sédiments **marins**

comme les radiolarites **sur** une croûte **continentale** de faciès **granitique**.

Mécanisme

Cette chaîne **commence** par la **convergence** de deux plaques lithos **océaniques** dont l'une va **subduire** et l'autre va la **chevaucher** (obduction) ainsi que la plaque **continentale** rattachée à la plaque océanique subduite.

Chaîne de type collision

La collision est l'**affrontement** de deux plaques lithos **continentales**.

Exple : Chaînes des Alpes ou de l'Himalaya.

Caractéristiques principales

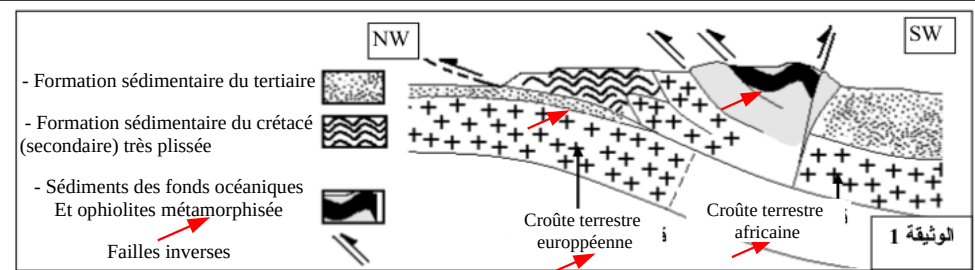
- **Fort tectonique** comme les nappes de charriage ;
- Croûte très **épaisse** (racine **crustale** profonde) ;
- **contact** entre deux plaques **continentales** ;

- **suture** ophiolitique en général **métamorphisée** ;
- indices d'**anciennes** subductions ou obductions ;
- Métamorphisme varié **thermodynamique**, **dynamique**, **thermique** ;

Mécanisme

Cette chaîne résulte d'une **confrontation** de deux **plaques continentales** initialement précédée d'une subduction ou obduction.

Comment étudier une coupe géologique



Analyse et déduction

On observe des **plis** (synclinaux et anticlinaux), des **failles inverses** et des **nappes** de charriages (chevauchement) :

=> : La région a subi des **contraintes** à cause de l'**affrontement** entre **plaques lithosphériques**.

=> : La formation d'une **chaîne de montagnes** = **Orogénèse**.

Histoire géologique

Étape 1 : Naissance d'un **océan** (sédiments océaniques) après **divergence** des plaques lithosphériques océaniques (ophiolites) au niveau des dorsales océaniques.

Étape 2 : **Convergence** des plaques lithosphériques avec **subduction** (ophiolites métamorphisées : métagabbros)

Étape 3 : **Collision** des plaques lithosphériques **continentales** européenne et africaine (contact des granites, nappes, plis, failles) avec **obduction** de l'ophiolite métamorphisée et disparition de l'ancien océan.

Conclusion : Il s'agit d'une chaîne de **collision** précédée d'une **subduction**

NB : Ne pas confondre **chaîne** d'obduction avec **ophiolites** obductées.

Types d'orogénèse

