

# GÉOLOGIE : LE MINIMUM VITAL

**Première partie** : La Terre, ses composants, son évolution

II - Le fonctionnement global de la Terre

# AVERTISSEMENT

- ✗ Ceci est une **introduction à la géologie**.
- ✗ On peut retrouver les sites consultés à partir des mentions sur les photos ou les figures.
- ✗ C'est le **minimum vital...** avec un plan, c'est-à-dire un cadre à compléter!
- ✗ Utiliser la fonction « rechercher » car certains concepts sont expliqués à plusieurs endroits ou sont appelés dans le texte.
- ✗ sur Internet n'allez pas sur n'importe quel site ; dès que le sujet est sensible (philosophique, politique, économique, religieux...), évitez wikipedia.
- ✗ Toutes les suggestions, remarques etc. sont les bienvenues; voir mon adresse sur le site de l'université de Limoges.

# SOMMAIRE

---

## Première partie. La Terre et ses composants

- I. La Terre dans le système solaire
- II. Le fonctionnement global de la Terre
- III. Notions de pétrographie : du minéral à la roche
- IV. Les processus internes
- V. Les processus externes

## Deuxième partie. La Terre anthropisée

## Troisième partie. Géologie de la France

Tectonique des plaques, convergence, divergence

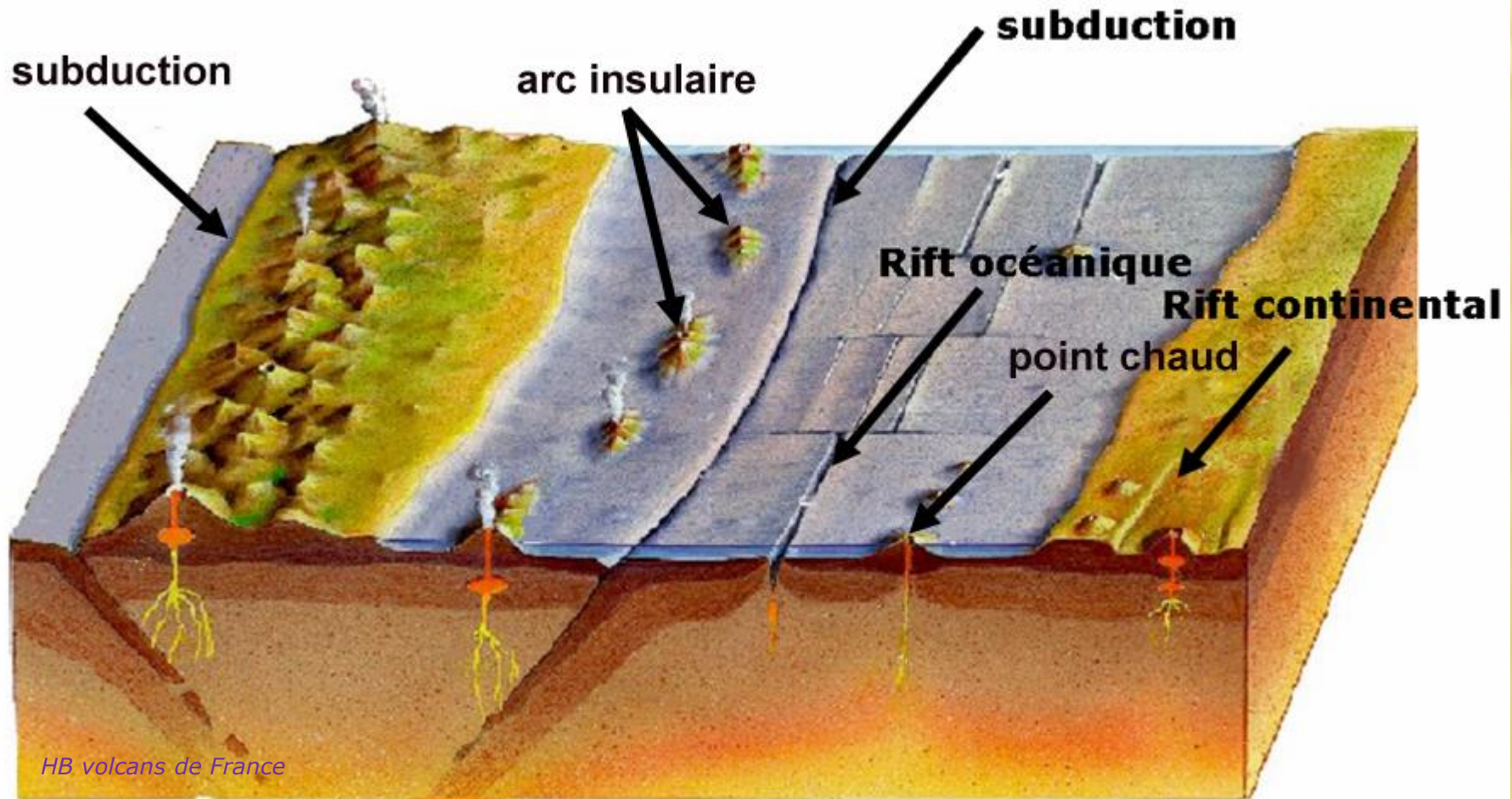
## **II – LE FONCTIONNEMENT GLOBAL DE LA TERRE**

## II – TECTONIQUE DES PLAQUES

- ✖ Cette théorie est une **explication globale** des processus géologiques les plus importants.
- ✖ **Arguments** : forme des continents, position des séismes et du volcanisme, paléontologie etc.
- ✖ Les plaques tectoniques bougent les unes / autres à des **vitesse comprises entre 1 et 10 cm/an**.
- ✖ Il existe aussi des microplaques.
- ✖ **Dans chaque contexte, les processus géologiques sont spécifiques**; par ex dans une zone de subduction on trouve un type particulier de volcanisme, de métamorphisme et de sédimentation; dans les rifts, le volcanisme est différent etc.



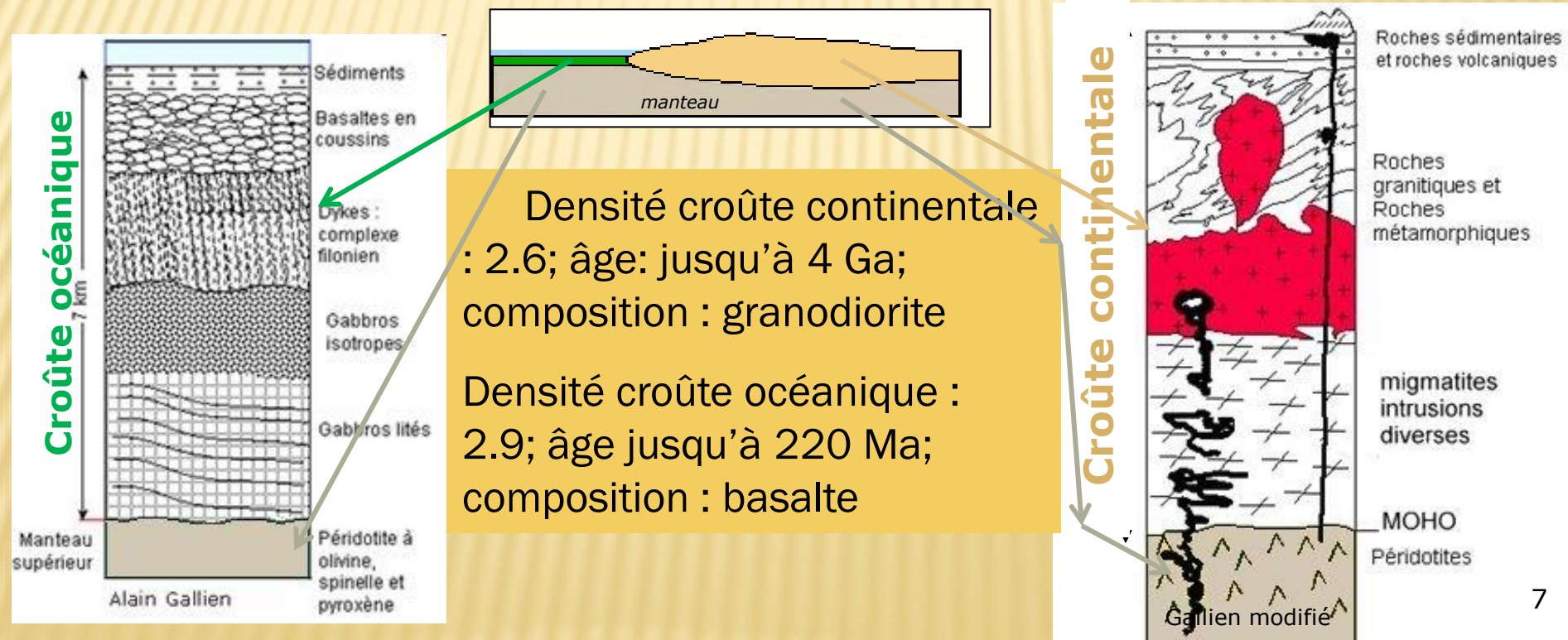
## II – FONCTIONNEMENT GLOBAL DE LA TERRE/ TECTONIQUE DES PLAQUES



*Les principaux contextes « géotectoniques »*

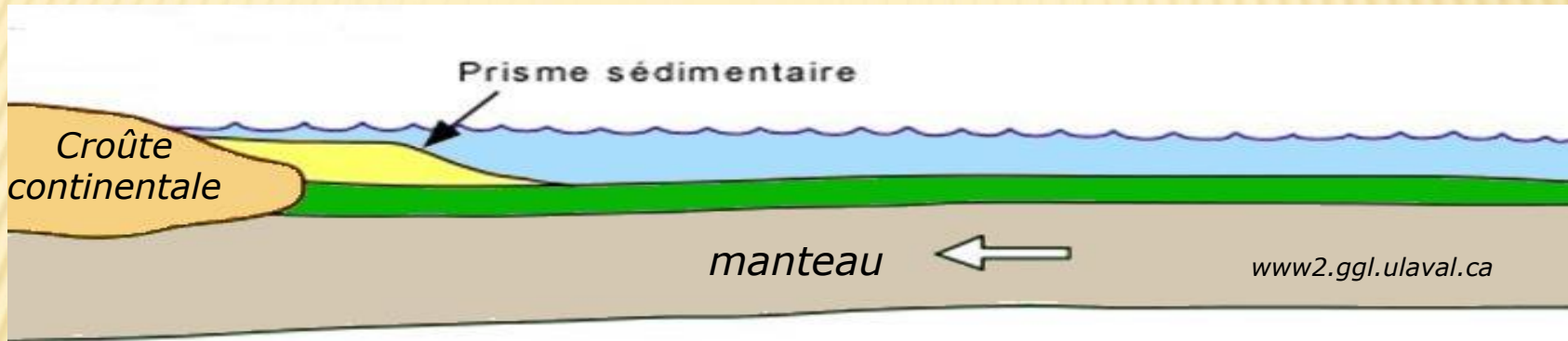
# II – CROÛTE CONTINENTALE, CROÛTE OCÉANIQUE

- ✗ L'écorce terrestre est différente selon que l'on est en milieu continental et océanique.
- ✗ La limite croûte – manteau (Moho) se situe à 7 Km en moyenne sous les océans et à 35 Km en moyenne sous les continents.





## II – A LA JONCTION CROûTE CONTINENTALE-CROûTE OCÉANIQUE, LES MARGES PASSIVES (= STABLES)



- Les marges passives sont des jonctions entre croûte continentale et croûte océanique : un simple dénivelé qui peut être faillé ; les compartiments sont alors de plus en plus bas vers l'océan.
- Un prisme sédimentaire se constitue; il est plus ou moins « nourri » en fonction de l'apport des fleuves (marges « grasses » ou « maigres »).
- Les marges se forment à l'occasion de la mise en place de rifts continentaux.



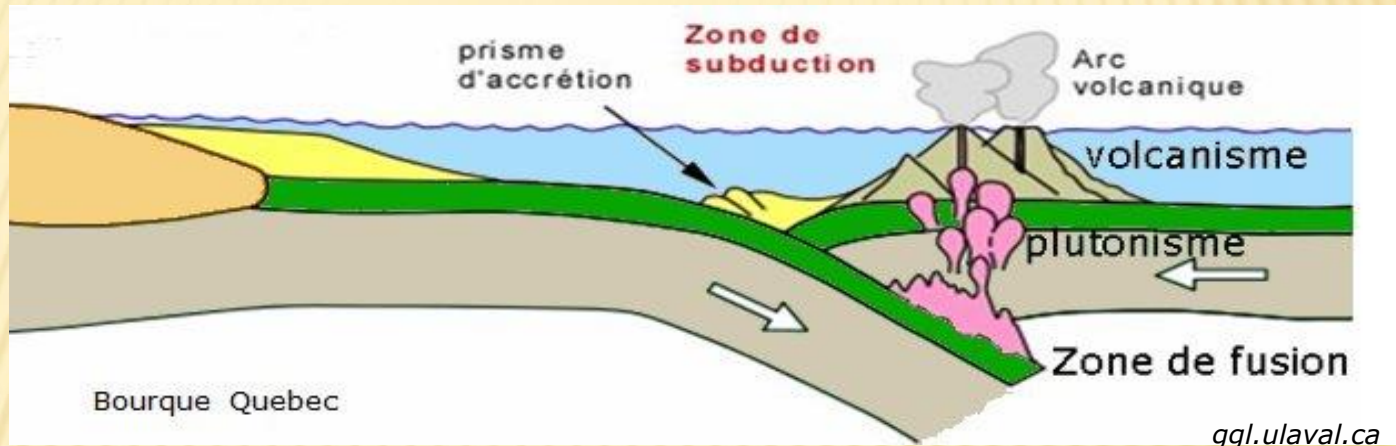
## II – LES ZONES DE CONVERGENCE

- ✗ Les mouvements des plaques sont de l'ordre de quelques cm/an; leur enfoncement est irrégulier → les séismes sont + ou – profonds;
- ✗ Les plans de subduction (Bénioff) d'inclinaison variable, se résorbent peu à peu en s'enfonçant dans le manteau;
- ✗ Les plaques océaniques ont une densité plus importante que les plaques continentales (3,2/2,7 g/cm<sup>3</sup>);
- ✗ A la suite de la subduction, les plaques entrent en collision.

## II – LES ZONES DE CONVERGENCE : SUBDUCTION

- ✗ Deux types de subduction :
  - + plaque océanique sous plaque océanique
  - + plaque océanique sous plaque continentale
- ✗ Disposition identique dans les deux cas : on rencontre, de l'océan vers le continent :
  - + Océan
  - + Fosse océanique
  - + Chaîne de montagnes avec volcanisme.
- ✗ Conséquences géologiques :
  - + Métamorphisme Haute Pression – Basse Température (HP – BT)
  - + Prismes d'accrétion sédimentaire au contact océan-continent.

## II – CONVERGENCE ; SUBDUCTION : PLAQUE OCÉANIQUE SOUS PLAQUE OCÉANIQUE



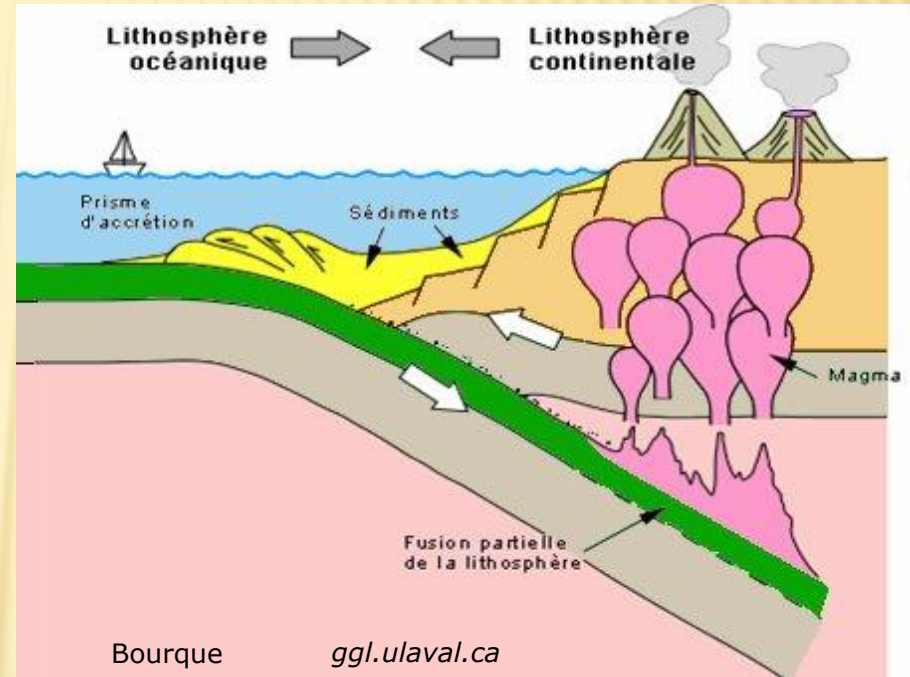
- Exemples : **arcs insulaires** Antilles, Japon...
- Volcanisme (et plutonisme) calco – alcalin aboutit à la création d'un arc volcanique insulaire par fusion (partielle) de la plaque océanique vers – 100 Km et du manteau sus jacent.
- **Marge active** : sédimentation fortement subsidente comprenant des sédiments en provenance du continent, des volcans et du « rabotage » des sédiments de fond par la plaque plongeante (prisme d'accrétion).
- Métamorphisme HP – BT le long de la plaque plongeante.

## II – CONVERGENCE ; SUBDUCTION : PLAQUE OCÉANIQUE SOUS PLAQUE CONTINENTALE

- Exemple cordillère des Andes;
- Dispositif général identique au précédent.

**Quelques différences** avec les arcs insulaires :

- Sédimentation plus fournie en provenance du continent;
- Volcanisme et plutonisme un peu plus riche en silice;
- Métamorphisme HP – BT associé à un métamorphisme HP – MT.

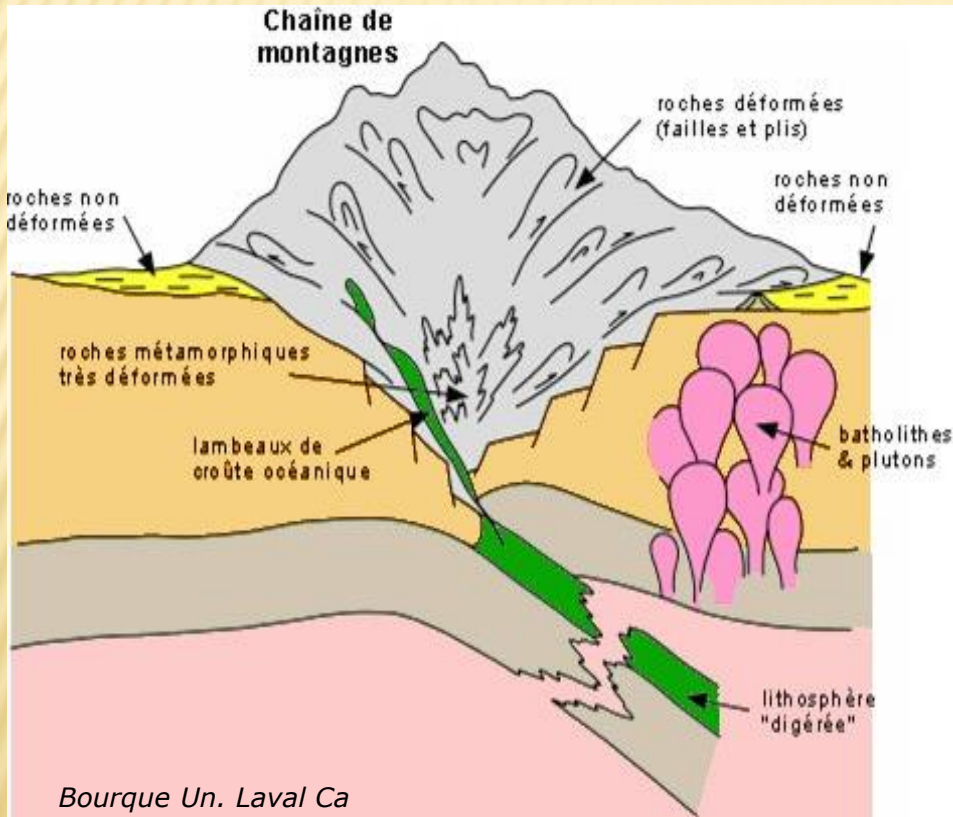




## II – LES ZONES DE CONVERGENCE : COLLISION

- ✗ Formation des **chaînes de montagnes**, par épaissement de la croûte continentale
- ✗ Pas de volcanisme pendant la collision
- ✗ Zones hautement sismiques
- ✗ Métamorphisme régional Moyenne Pression – Moyenne Température (MP – MT)
- ✗ Mise en place tardive de granites
- ✗ Remontée isostatique (voir isostasie).
- ✗ Puis érosion ; la croûte reprend peu à peu son épaisseur « normale » (30 – 35 Km).

## II – CONVERGENCE, COLLISION



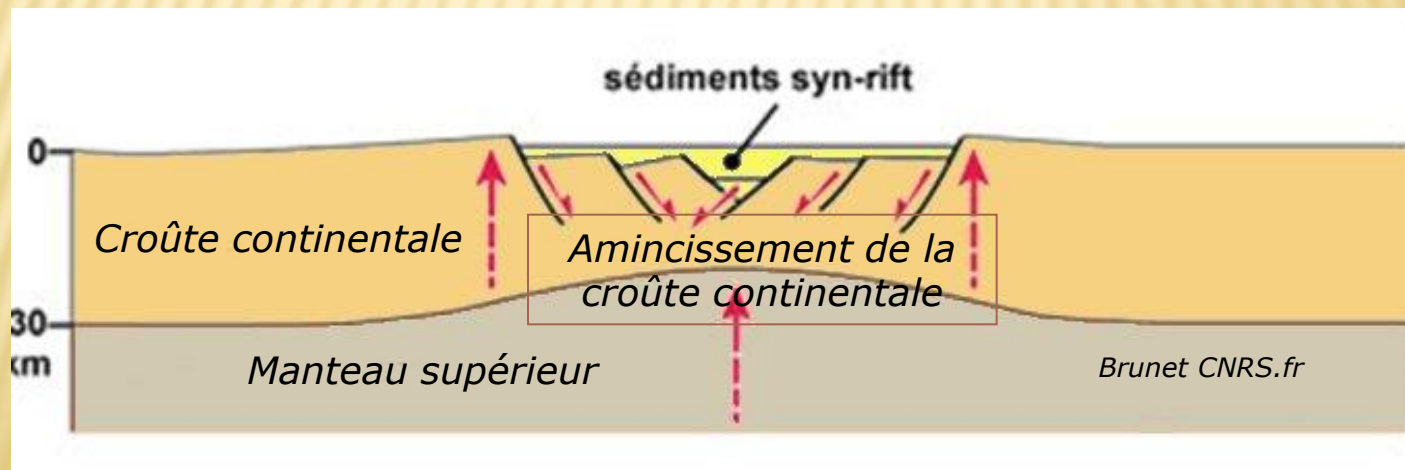
- La collision provoque un raccourcissement, puis le métamorphisme régional (de type MP – MT) des sédiments et du plancher océanique + une obduction.
- Ensuite orogénèse c'est-à-dire épaissement de la croûte continentale jusqu'à 60 Km; puis une fusion partielle de sa base provoquant la montée de magmas granitiques qui se solidifient avant d'atteindre la surface (batholites).

## II – ZONES DE DIVERGENCE : RIFTS

- ✗ Les rifts sont des zones en extension, les moteurs de la tectonique des plaques par production de magmas et donc création de croûte océanique (basaltes en surface, gabbros en profondeur).
- ✗ Ces magmas proviennent de la fusion partielle du manteau supérieur.
- ✗ Leur production est d'importance variable mais assez régulière pour un même site.

## II – DIVERGENCE : LES RIFTS CONTINENTAUX

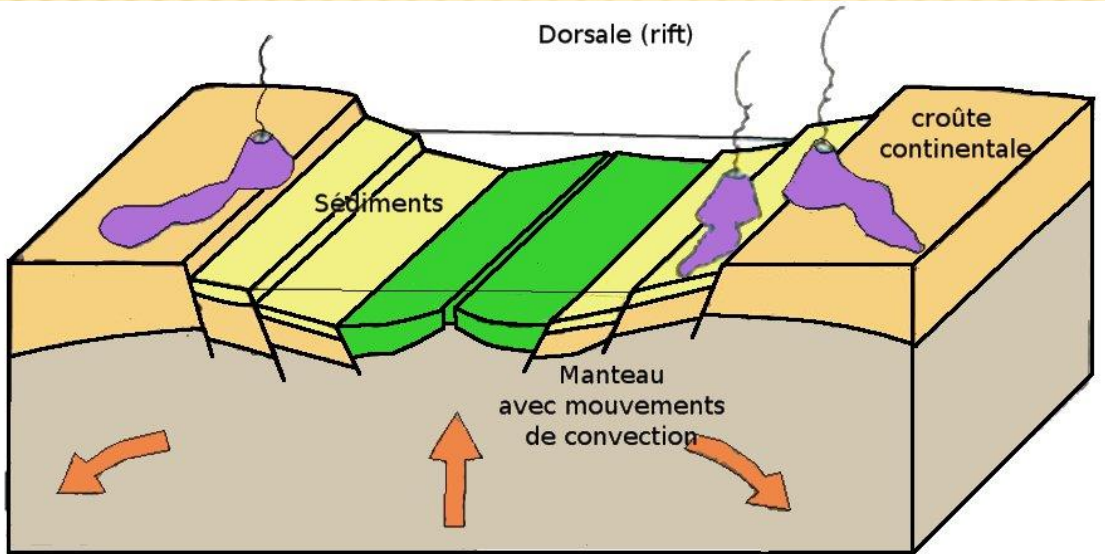
- ✗ La tectonique des plaques commence par les rifts continentaux; leur devenir dépend de la durée du volcanisme.
- ✗ Des contraintes en extension associées ou non à un réchauffement anormal diminuent la densité de la lithosphère et conduisent à un effondrement (graben) puis à un amincissement de la croûte continentale.
- ✗ Exemple de rift actif : Ethiopie; rift peu actif : Limagne.





## II – DIVERGENCE : LES RIFTS OCÉANIQUES

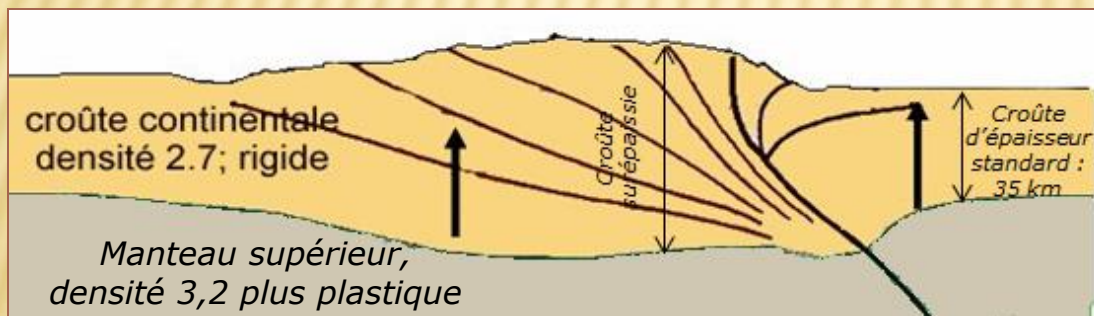
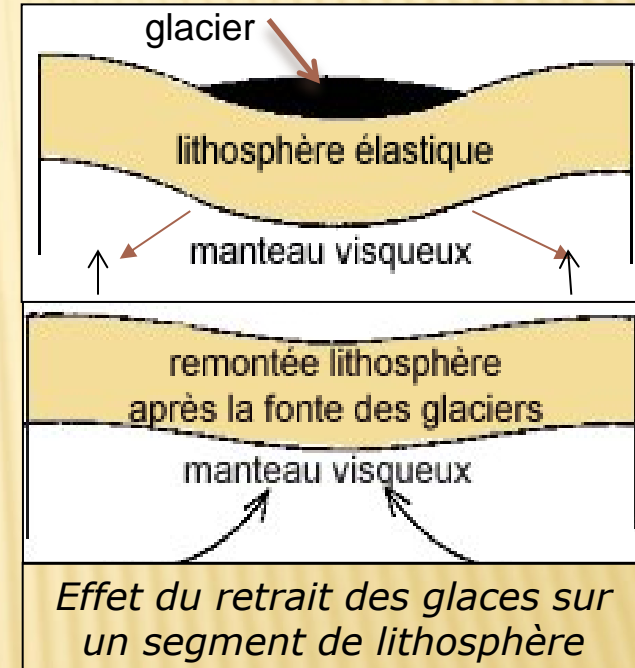
- ✗ S'étendent sur 70 000 Km au fond des océans
- ✗ Le magmatisme sous-marin crée du plancher océanique (basaltes ou gabbros) à partir de la zone de rift (ou dorsale)
- ✗ Il existe des dorsales rapides ou lentes en fonction de la production de magma); relief plus important si dorsale lente
- ✗ Peuvent émerger ex : Islande.



Les rifts se situent à l'aplomb des courants de convection du manteau.

## II – ISOSTASIE : MOUVEMENTS VERTICAUX

- ✗ Ses caractéristiques rhéologiques et gravimétriques (densité) permettent à la croûte continentale de remonter : mouvements verticaux ou **exhumation**.
- ✗ Concerne le dernier stade des orogénèses avec la résorption du bourrelet de croûte formé par la collision (ou à moindre échelle le retrait des glaciers).
- ✗ La formation d'une chaîne de montagnes se fait en deux étapes : la collision puis l'exhumation.



*Orogenèse : du fait de sa densité plus faible, la croûte continentale épaissie tend à monter (flèches) jusqu'à la disparition de la surépaisseur.*