

Parmi les nombreux indices géologiques permettant de reconstituer la formation d'une chaîne de montagnes, les ophiolites sont des lambeaux de lithosphère océanique que l'on peut retrouver parfois à plus de 3000m d'altitude.

En vous appuyant sur l'interprétation d'indices géologiques, reconstituer un scénario de la formation d'une chaîne de montagnes expliquant la présence d'ophiolites.

Votre exposé comportera une introduction, un développement structuré, une conclusion et sera illustré d'un ou plusieurs schéma(s).

FIGURE 1: Ophiolites et chaînes de montagnes - Synthèse

Une chaîne de montagnes peut être une chaîne de collision comme les Alpes, c'est-à-dire résultant de l'affrontement des masses continentales de 2 plaques lithosphériques convergentes après la disparition d'un domaine océanique qui s'est formé entre ces 2 continents et dont les **ophiolites** que l'on retrouve à 3000m d'altitude constituent les vestiges.

Mais le temps des phénomènes géologiques n'est pas celui du géologue et celui-ci ne peut assister pleinement à leur déroulement. Comme Sherlock Holmes, pour connaître ces phénomènes un géologue doit se contenter d'en élaborer une reconstitution à partir de signes qu'il retrouve sur le terrain. Ces **indices géologiques** permettent ainsi de retrouver les différentes étapes de la formation de ces chaînes de montagnes.

Comment l'étude des indices géologiques que l'on peut observer dans une chaîne de montagnes permet-elle de reconstituer le scénario au centre duquel se trouve l'histoire d'un océan disparu ?

- Nous traiterons dans un premier temps des indices de la mise en place de cet océan
- puis des indices de l'histoire de sa disparition.

*

Les indices de la formation d'un océan perdu

Les chaînes de montagnes présentent souvent, comme c'est le cas pour les Alpes Franco-italiennes, les traces d'un domaine océanique disparu (ophiolites) et d'anciennes marges continentales passives. Les ophiolites sont un cortège de roches océaniques : basaltes en coussins, gabbros, et du manteau, péridotite serpentinisée, ayant subi un métamorphisme hydrothermal. Des structures caractéristiques d'une marge passive témoignent de l'ouverture d'un océan :

- Des blocs basculés de croûte continentale limités par des failles normales.
- Des séries sédimentaires dont l'épaisseur variable indique que leur dépôt était synchrone avec le jeu progressif des failles lors de la subsidence.

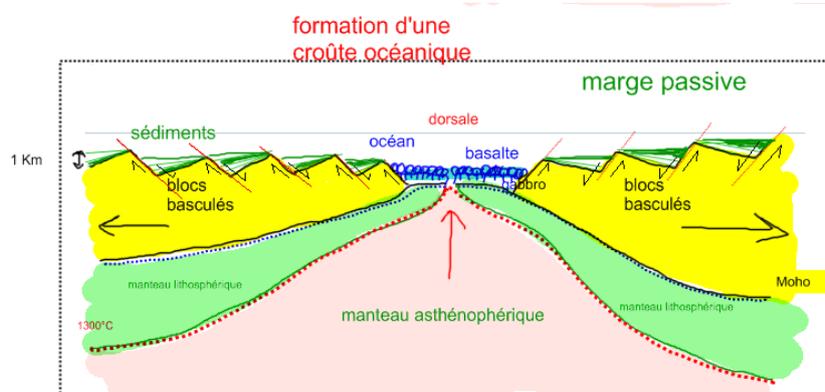


FIGURE 2: Les blocs basculés avec les séries sédimentaires associées et les lambeaux de lithosphère océaniques se retrouvent au cœur des Alpes Franco-italiennes

Les indices de la disparition de la croûte océanique

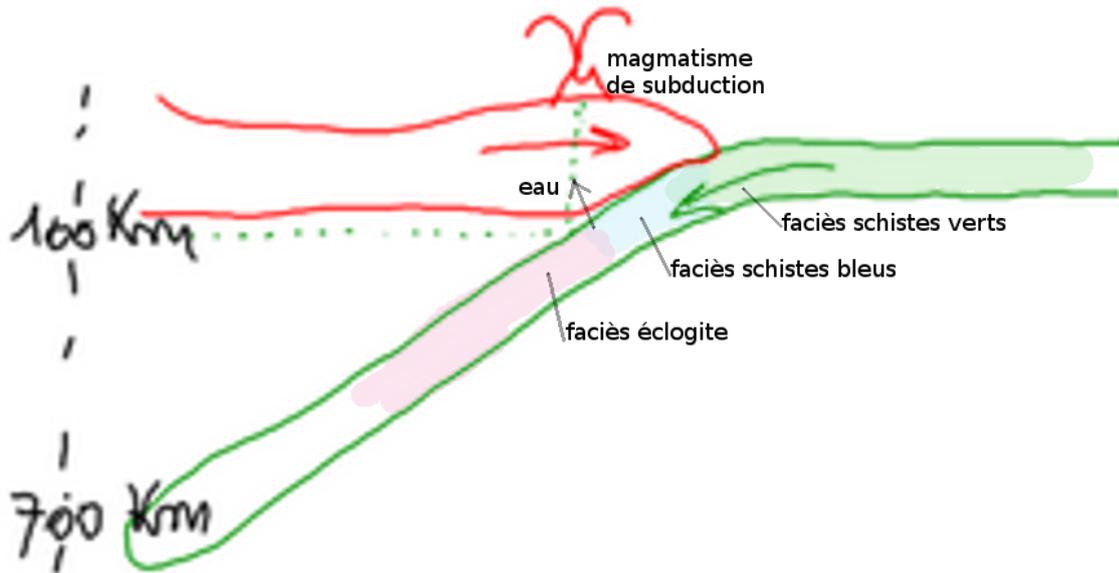


FIGURE 3: La présence dans les Alpes de roches métamorphiques (haute pression et basse température) est un indice de l'existence d'une subduction

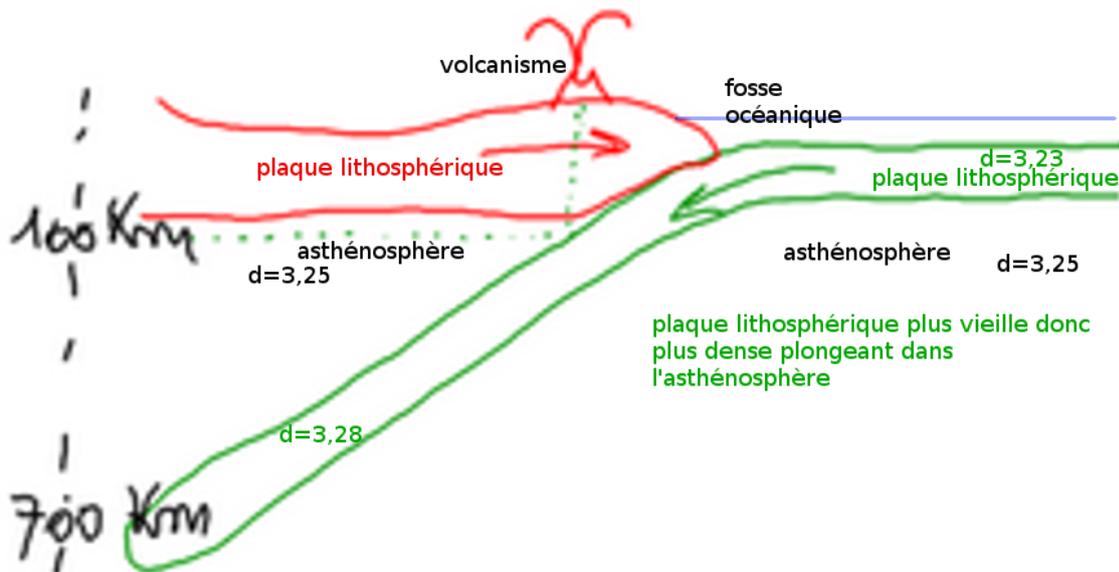


FIGURE 4: Après la création de l'océan alpin, la lithosphère océanique est entraînée dans l'asthénosphère par subduction.

La différence de densité entre l'asthénosphère et la lithosphère océanique âgée est la principale cause de la subduction mais aussi de la collision des masses continentales.

- En s'éloignant de la dorsale, la lithosphère océanique se refroidit.
- Le manteau lithosphérique s'épaissit aux dépens de l'asthénosphère.
- Localement la lithosphère océanique devient donc plus dense que l'asthénosphère et s'enfonce.

L'augmentation de la densité, au-delà d'un seuil d'équilibre explique son plongement dans l'asthénosphère. Et en parti le mouvement de la plaque lithosphérique.

La fermeture de l’océan est marqué par une suture de matériaux océaniques, les ophiolites.

Comment rendre compte de la présence de ces ophiolites à 3000m d’altitude ?

Dans une chaîne de collision on observe dans la partie superficielle mais également en profondeur

- des plis qui sont des déformations souples affectant des roches dont le comportement est plastique ;

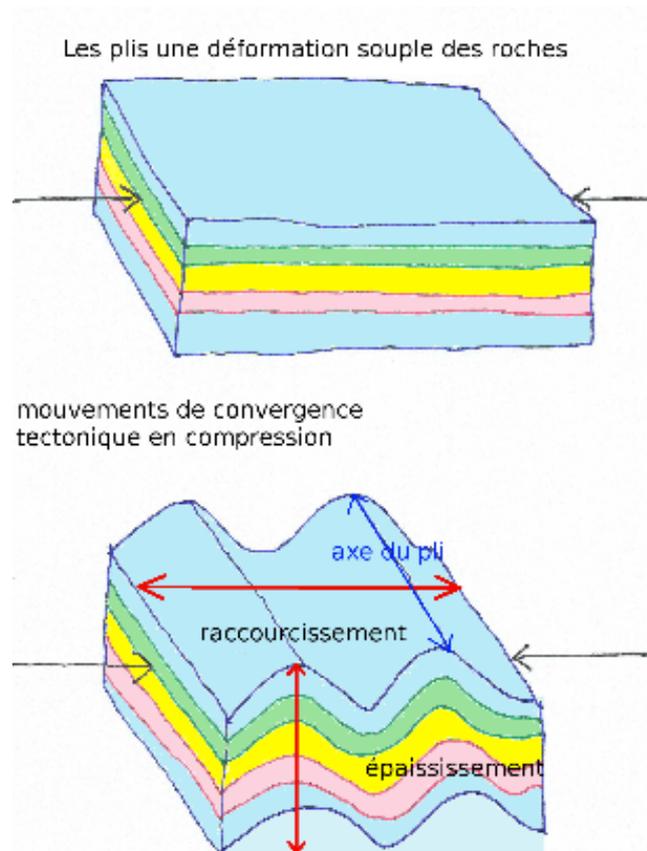


FIGURE 5: Les forces de compression à l’origine de ces plissements se sont exercées perpendiculairement à l’axe des plis

- des failles inverses qui sont des déformations s’accompagnant d’un raccourcissement et d’un épaississement par empilement de roches ;

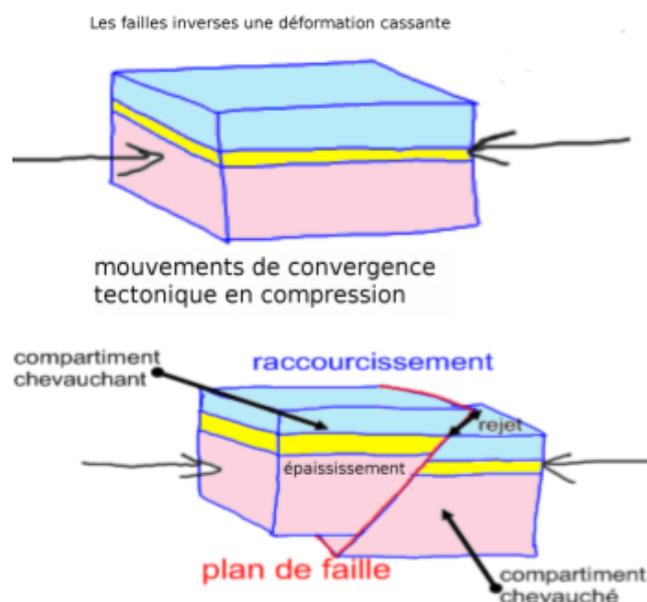


FIGURE 6: Les failles inverses sont des déformations cassantes affectant des matériaux rigides

Dans les chaînes de montagnes on observe également l'existence de nappes de charriage qui résultent d'un empilement de formations rocheuses suite à un déplacement important de terrains sur plusieurs kilomètres. Ainsi, plis, failles inverses et nappes de charriage sont des indices tectoniques d'un raccourcissement qui entraîne un empilement des structures d'où un épaississement crustal qui témoignent des contraintes convergentes lors de la collision associées à la disparition de la lithosphère océanique par subduction mais dont une partie écaillée peut chevaucher par obduction la croûte continentale à des altitudes parfois élevées.

*

Des indices structuraux (blocs basculés, failles, plis...) et minéralogiques (minéraux du métamorphisme haute pression et basse température...) permettent aux géologues de retrouver le scénario (formation d'une croûte océanique, disparition de cette croûte par subduction et collision continentale provoquant l'écaillage des ophiolites...) à l'origine de la formation de certaines chaînes de montagnes. Dans ce scénario, la croûte océanique dont certains lambeaux peuvent se retrouver au cœur de ces chaînes, joue nous le voyons un rôle central. Mais son rôle ne se limite pas là, ainsi nous pourrions également voir comment lors de la subduction cette croûte océanique participe à la genèse des roches de la croûte continentale elle-même.