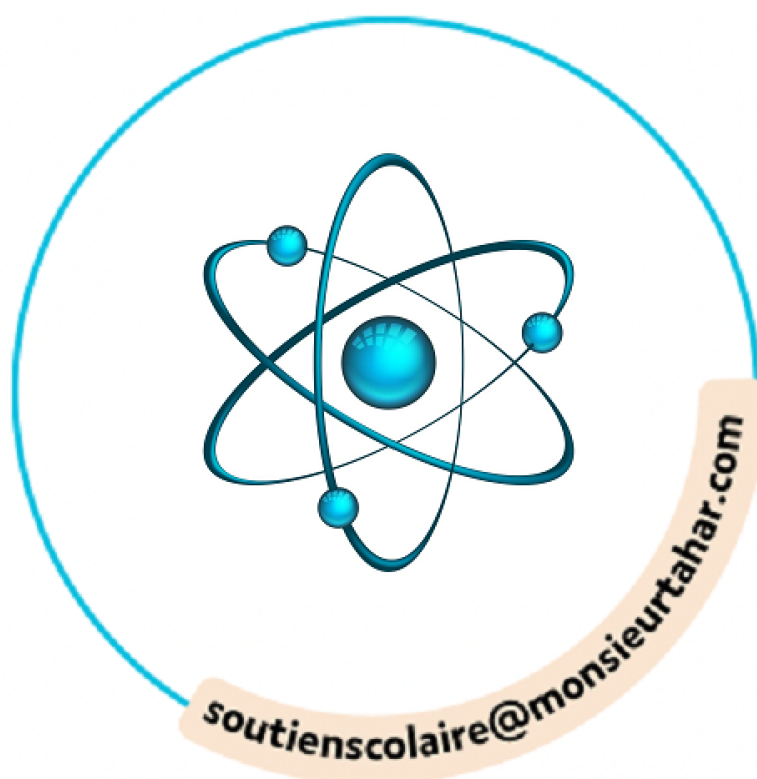
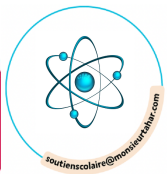


CHAPITRE 9



Dynamique des zones de convergence



1 Les marqueurs géologiques des zones de subduction

Plusieurs marqueurs géologiques caractérisent les **zones de subduction**, c'est-à-dire les limites des plaques où la lithosphère océanique plonge dans le manteau asthénosphérique :

- présence d'une fosse océanique ;
- présence d'édifices volcaniques sur la **plaque chevauchante** (parallèles à la fosse) marqués par un **volcanisme actif de type explosif** ;
- présence de foyers sismiques jusqu'à 600 km de profondeur sur un plan incliné (plan de Wadati-Benioff) dont le pendage varie.

2 L'origine du magmatisme des zones de subduction

Les roches magmatiques produites sur la plaque chevauchante sont plus ou moins riches en silice et en minéraux hydratés. On peut déduire qu'elles sont issues d'un magma riche en eau.

Elles présentent une grande diversité.

- Les roches magmatiques volcaniques, rhyolite et andésite à texture micro-lithique, témoignent d'un refroidissement rapide en surface lors de l'éruption.
- Les roches magmatiques plutoniques, diorite et granite à texture grenue, indiquent un refroidissement lent, en profondeur.

Le magma est créé en profondeur dans le coin de manteau lithosphérique chevauchant la **plaque subduite**. L'hydratation des péridotites rend possible leur fusion partielle dans cette partie de manteau.

En remontant vers la surface, le magma cristallise à différentes vitesses et subit des modifications, ce qui explique la teneur variable en éléments chimiques (comme un enrichissement en silice) dans les différentes roches formées.

3 L'hydratation du coin de manteau au-dessus de la plaque plongeante

L'eau permettant l'hydratation du coin de manteau provient de la déshydratation des roches de la lithosphère subduite :

- au fur et à mesure qu'elles s'enfoncent dans le manteau asthénosphérique, les roches de la lithosphère océanique hydratée sont soumises à des conditions de pression et de température croissantes ;
- un métamorphisme affecte les gabbros : les minéraux hydratés disparaissent au profit de minéraux anhydres comme la jadéite et le grenat ;
- l'eau libérée par ce métamorphisme infiltre le manteau de la plaque chevauchante et permet la fusion partielle des péridotites hydratées.

4 La subduction, responsable de la tectonique des plaques

L'augmentation de la densité de la lithosphère océanique liée à son vieillissement est un facteur qui contrôle la subduction. De plus, le métamorphisme au cours de la subduction s'accompagne d'une augmentation de la densité des roches.

Celle-ci entretient la dynamique de la subduction en exerçant une traction gravitaire de la plaque plongeante.

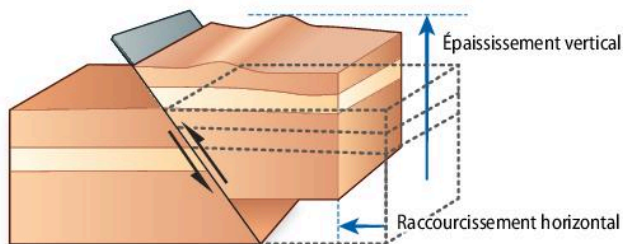
La subduction est un moteur de la dynamique des plaques : plus la proportion des frontières des plaques en subduction est grande, plus la vitesse de déplacement des plaques est élevée. Ainsi, quand la traction gravitaire active est importante au niveau des zones de subduction, la conséquence est une distension passive d'autant plus grande aux limites divergentes des plaques.

5 Les indices tectoniques de déformation dans un contexte de convergence

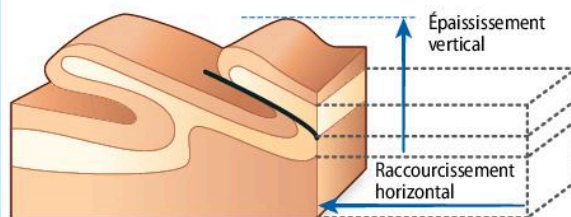
Dans un contexte de convergence, après disparition de la lithosphère océanique, deux lithosphères continentales de même densité peuvent s'affronter. Ce phénomène est appelé **collision**.

Les contraintes imposées aux roches sédimentaires comme aux roches du socle entraînent leur déformation : les roches de la croûte continentale sont plissées, fracturées, déplacées, empilées.

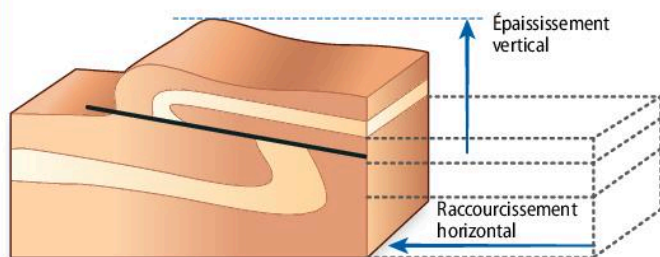
Les failles inverses traduisent une fracture des roches cassantes et un déplacement des deux compartiments suivant un plan de faille.



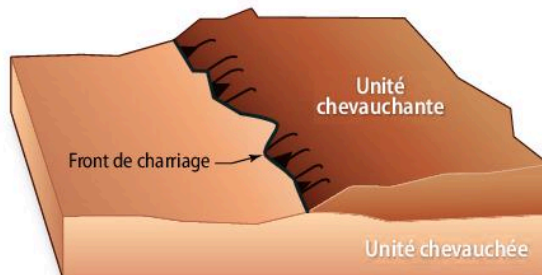
Les roches ductiles sont déformées et des plis sont visibles. Lorsque les contraintes sont fortes, des failles inverses forment des pli-failles.



Les chevauchements conduisent un ensemble de terrains à en recouvrir un autre par le biais d'un contact anormal. Des terrains plus anciens surmontent des terrains plus récents.

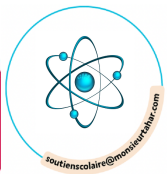


Les nappes de charriage sont des déplacements d'un ensemble de roches parfois sur plusieurs kilomètres, comme de longs chevauchements.



L'empilement d'écaïlles crustales et la présence d'une racine crustale sont visibles sur un profil ECORS.

Il en résulte un raccourcissement horizontal et un **épaississement** vertical des structures géologiques qui sont mises en relief, formant les chaînes de montagnes de collision (Alpes, Himalaya, etc.).



Dynamique des zones de convergence

- Les **zones de subduction**

La lithosphère océanique plonge dans le manteau asthénosphérique au niveau d'une zone de subduction.

Les zones de subduction sont le siège d'un magmatisme sur la **plaque chevauchante**. Le volcanisme est de **type explosif** : les roches mises en place montrent une diversité pétrologique, mais leur minéralogie atteste toujours de magmas riches en eau. Les magmas subissent des modifications lors de leur ascension ; ils peuvent être enrichis en silice et appauvris en gaz, ce qui explique aussi la diversité des roches.

Ces magmas sont issus de la fusion partielle du coin de manteau de la plaque chevauchante ; soit ils parviennent en surface où ils donnent des roches volcaniques, soit ils cristallisent lentement en profondeur et forment des roches plutoniques.

La fusion partielle des péridotites est permise par l'hydratation du coin de manteau au dessus de la plaque plongeante.

Les fluides hydratant le coin de manteau sont apportés par des transformations minéralogiques affectant la **plaque subduite**, dont les roches ont été hydratées lors de l'expansion océanique.

L'augmentation de la densité de la lithosphère océanique lors de son refroidissement, puis au cours de la subduction, constitue un facteur important contrôlant la dynamique des plaques tectoniques.

- Les **zones de collision**

L'affrontement de lithosphères continentales est caractérisé par un ensemble de structures tectoniques déformant les roches de la couverture sédimentaire ou du socle : plis, failles, chevauchements, nappes de charriage.

Les déformations visibles en surface s'accompagnent de la formation d'une racine crustale sous la chaîne de montagne.

Il résulte de toutes ces déformations un **épaississement de la croûte**, dû à un raccourcissement et un empilement des matériaux continentaux, ce qui conduit à leur mise en relief et contribue à former une chaîne de montagnes de collision.

... en texte

MOTS-CLÉS

plaque chevauchante

zone de subduction

collision

plaque subduite

volcanisme explosif

épaississement crustal