

## La dynamique des zones de convergence

La surface de la Terre est découpée en plaques lithosphériques mobiles. Si certaines plaques s'écartent au niveau des dorsales, d'autres se rapprochent : on parle alors de convergence. Ces zones de convergence sont parmi les régions les plus actives de la planète. Elles sont associées à de puissants séismes, à un volcanisme explosif et à la formation de grandes chaînes de montagnes.

Lorsque deux plaques convergent, plusieurs situations sont possibles. Une lithosphère océanique peut plonger sous une autre plaque : c'est la subduction. Lorsque deux lithosphères continentales entrent en collision, elles se déforment et s'épaississent, donnant naissance à des reliefs importants comme l'Himalaya.

### **Comment la convergence des plaques lithosphériques conduit-elle à la disparition de lithosphère océanique et à la formation de reliefs et de magmas caractéristiques ?**

#### I. Les zones de subduction : la disparition de la lithosphère océanique

##### **1. Le principe de la subduction**

Au niveau des frontières convergentes, une lithosphère océanique peut plonger sous une autre plaque lithosphérique : c'est la subduction. La plaque qui s'enfonce dans l'asthénosphère est appelée plaque subduite tandis que l'autre correspond à la plaque chevauchante.

Ce phénomène entraîne progressivement la disparition de la lithosphère océanique.

##### **2. Les marqueurs des zones de subduction**

Les zones de subduction possèdent plusieurs caractéristiques géologiques facilement identifiables. On observe une fosse océanique profonde, une forte activité sismique et un volcanisme explosif.

Les foyers des séismes s'organisent selon un plan incliné appelé **plan de Wadati-Benioff**, qui matérialise la plongée de la plaque lithosphérique dans le manteau.

##### **3. Pourquoi la lithosphère plonge-t-elle ?**

En vieillissant, la lithosphère océanique se refroidit, s'épaissit et devient plus dense. Lorsqu'elle dépasse la densité de l'asthénosphère, elle tend à s'enfoncer sous l'effet de la gravité.

Cette plongée constitue un moteur important du déplacement des plaques lithosphériques et participe aux mouvements de convection du manteau.

#### II. Le magmatisme des zones de subduction

##### **1. Un volcanisme explosif**

Les zones de subduction sont caractérisées par un volcanisme explosif. Les magmas produits sont riches en silice et en gaz, ce qui les rend très visqueux.

Cette viscosité limite le dégazage progressif et favorise des éruptions violentes. Les principales roches volcaniques formées sont les andésites et les rhyolites.

##### **2. Des roches plutoniques en profondeur**

Une partie du magma reste bloquée en profondeur dans la croûte continentale. En refroidissant lentement, il cristallise et forme des roches plutoniques comme les diorites et les granites.

Le refroidissement lent permet la formation de gros cristaux visibles à l'œil nu.

##### **3. L'origine des magmas de subduction**

Les magmas des zones de subduction proviennent de la fusion partielle des péridotites du coin de manteau situé sous la plaque chevauchante.

Cette fusion est rendue possible par l'apport d'eau libérée par la plaque subduite, car l'hydratation favorise la fusion des péridotites.

### **III. Le rôle de l'eau dans la subduction**

#### **1. Une lithosphère océanique hydratée**

Au niveau des dorsales océaniques, la circulation hydrothermale permet l'infiltration d'eau dans les roches de la lithosphère océanique.

Cette eau hydrate les basaltes, les gabbros et certaines péridotites, qui contiennent alors des minéraux riches en eau.

#### **2. La déshydratation de la plaque subduite**

Lors de la subduction, l'augmentation de la pression et de la température modifie les minéraux de la plaque plongeante.

Les transformations métamorphiques provoquent alors une déshydratation des roches, libérant de l'eau dans le manteau situé au-dessus de la plaque subduite.

Cette eau hydrate le coin de manteau et favorise la fusion partielle des péridotites.

### **IV. La convergence et la convection mantellique**

#### **1. Les mouvements de convection**

Le manteau terrestre est animé de mouvements de convection liés aux différences de température et de densité.

Des mouvements ascendants se produisent au niveau des dorsales tandis que des mouvements descendants sont associés aux zones de subduction.

Ces mouvements participent au déplacement des plaques lithosphériques.

#### **2. Le rôle de la subduction dans la dynamique des plaques**

La lithosphère océanique froide et dense qui plonge dans le manteau exerce une force de traction sur l'ensemble de la plaque.

La subduction constitue donc un moteur essentiel de la tectonique des plaques et joue un rôle majeur dans les mouvements de convection mantellique.

### **V. Les zones de collision : la formation des chaînes de montagnes**

#### **1. La collision continentale**

Lorsque toute la lithosphère océanique a disparu par subduction, deux lithosphères continentales peuvent entrer en collision.

Comme elles possèdent des densités voisines, aucune des deux plaques ne peut réellement plonger dans l'asthénosphère.

La convergence provoque alors un épaississement de la croûte continentale.

#### **2. Les déformations tectoniques**

Les contraintes compressives liées à la collision entraînent de nombreuses déformations des roches. On observe ainsi des plis, des failles inverses, des chevauchements et des nappes de charriage.

Ces structures témoignent du raccourcissement de la croûte continentale.

#### **3. La formation d'une racine crustale**

L'empilement des matériaux crustaux conduit à la formation d'une racine crustale profonde sous les chaînes de montagnes.

Cette racine permet de compenser l'épaisseur importante de la croûte observée sous les grandes chaînes comme l'Himalaya.

## Conclusion

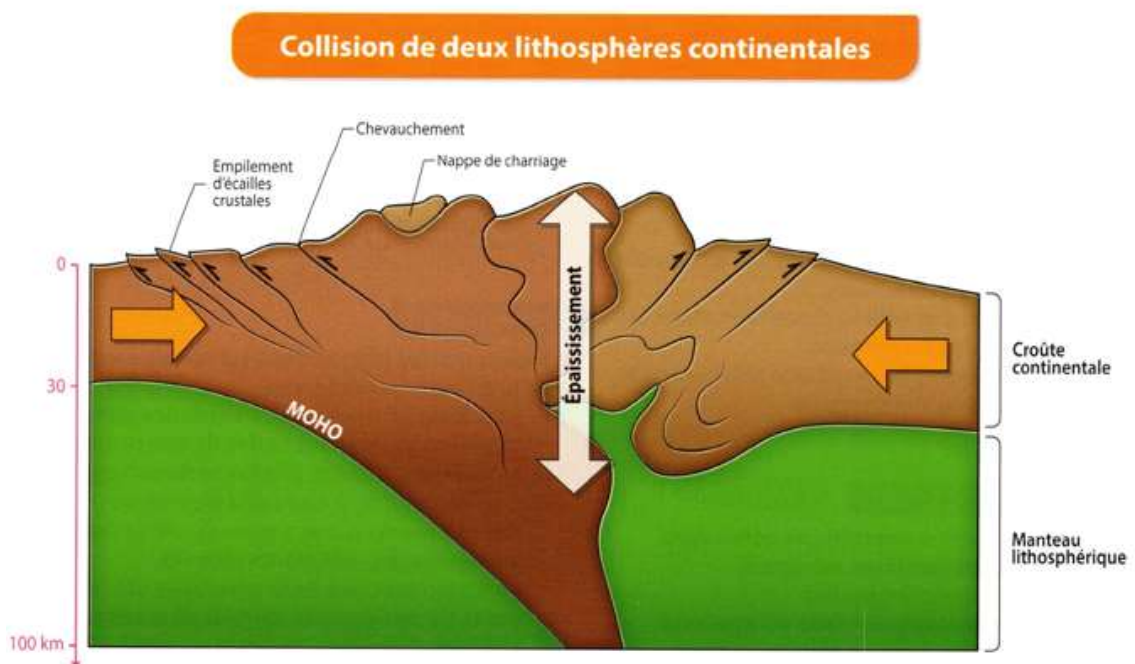
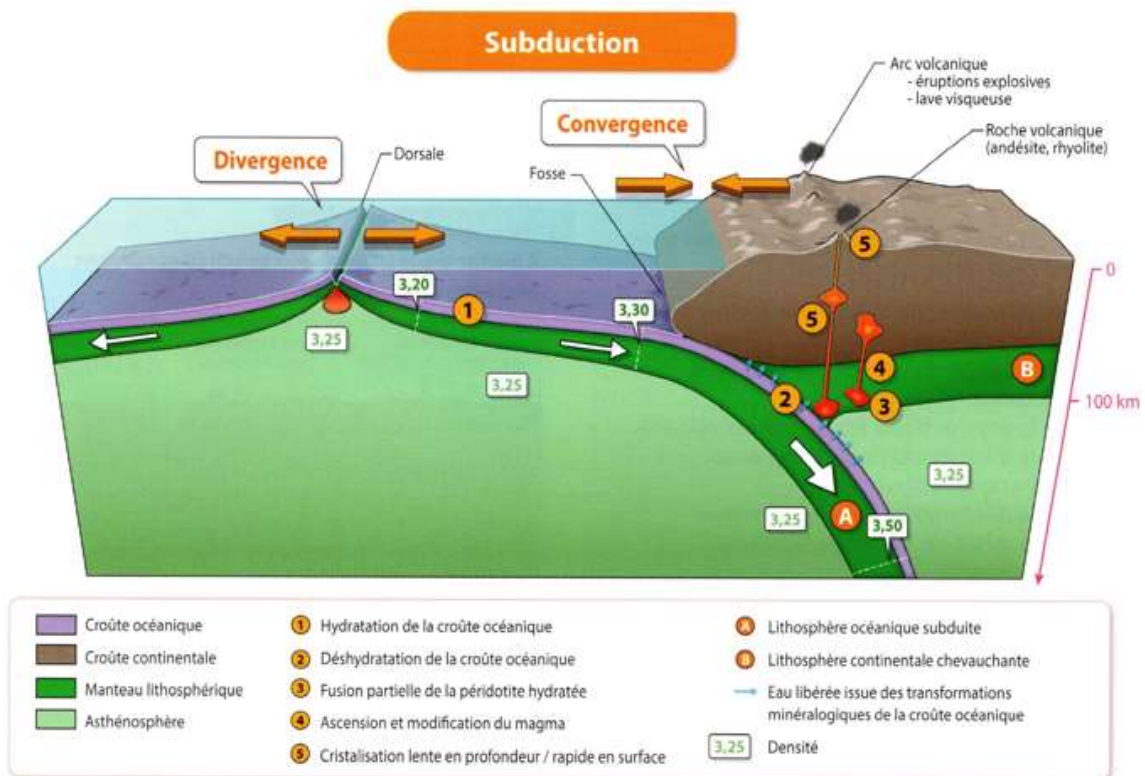
Les zones de convergence correspondent à des régions où les plaques lithosphériques se rapprochent. Lorsque la lithosphère océanique devient plus dense que l'asthénosphère, elle plonge en profondeur au niveau des zones de subduction. Cette plongée provoque une importante activité sismique ainsi qu'un volcanisme explosif lié à la formation de magmas riches en eau.

L'eau libérée par la plaque subduite joue un rôle essentiel car elle favorise la fusion partielle des péridotites du manteau. Les magmas produits peuvent atteindre la surface et former des roches volcaniques ou cristalliser en profondeur pour donner des roches plutoniques.

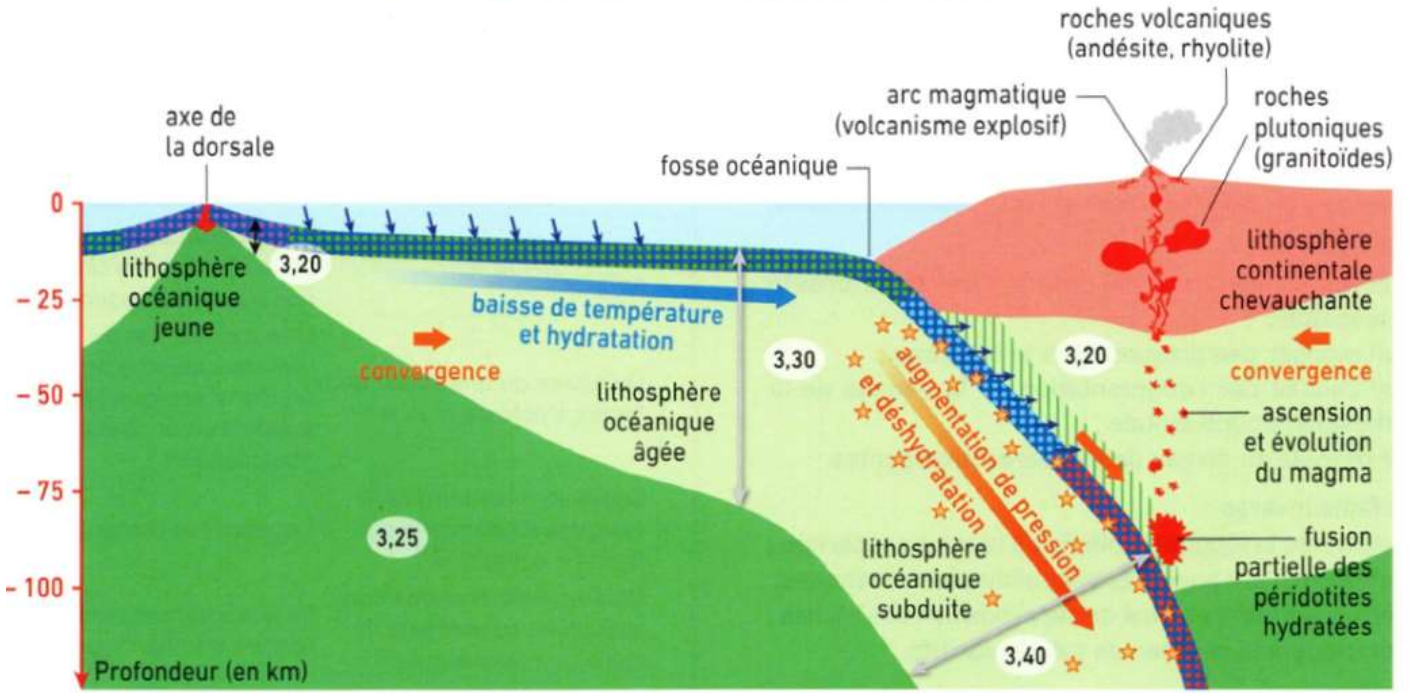
Lorsque deux lithosphères continentales entrent en collision, la convergence entraîne un raccourcissement et un épaississement de la croûte continentale. Les déformations tectoniques qui en résultent sont à l'origine des grandes chaînes de montagnes.

Ainsi, les zones de convergence traduisent une dynamique permanente de la Terre, associant disparition de lithosphère océanique, recyclage des matériaux et formation de nouveaux reliefs.

( documents issus du Hachette, Ed.2019,p.185)



## Convergence lithosphérique et subduction



↙ ↘ hydratation de la croûte océanique

→ déshydratation de la croûte océanique

★ ★ foyers de séismes (plan de Wadati-Benioff)

3,20 valeur de densité

### Faciès métamorphiques

croûte continentale

croûte océanique

gabbros et basaltes

schistes verts

schistes bleus

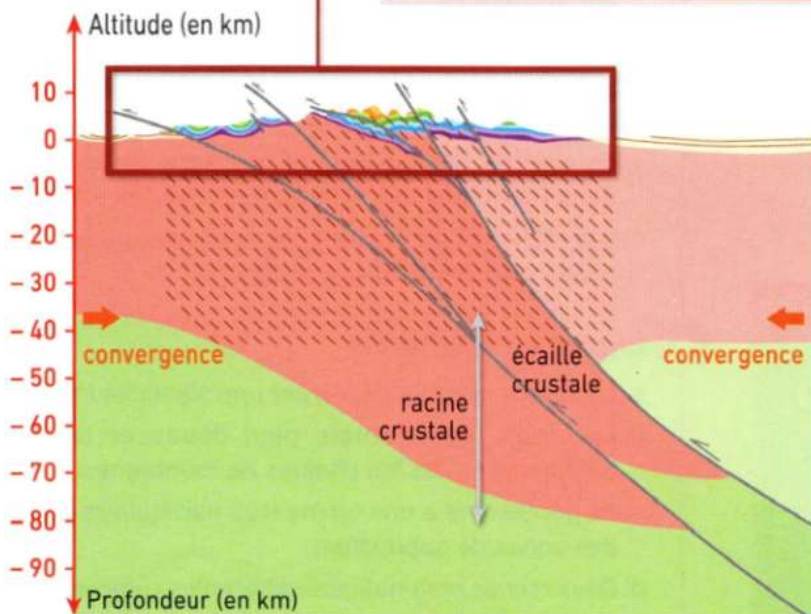
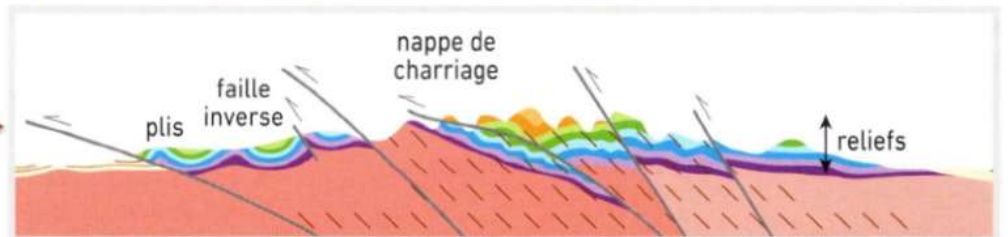
éclogite

manteau lithosphérique

manteau hydraté

asthénosphère

## Convergence lithosphérique et collision continentale



### Roches sédimentaires

### Croûte continentale

plaque 1

plaque 2

### Manteau lithosphérique

plaque 1

plaque 2

schistosité