

Cours 4 : Les zones de subduction

IV/ Les zones de subduction

A) Définition

On parle de subduction lorsque de la lithosphère océanique âgée donc dense (cf. II) s'enfonce dans l'asthénosphère en passant sous une autre plaque, dite plaque chevauchante. La plaque chevauchante est constituée soit de lithosphère océanique (subduction intra-océanique), soit de lithosphère continentale.

La lithosphère océanique est ainsi détruite, assimilée progressivement à l'asthénosphère.

B) Caractéristiques

-Présence de 2 types de reliefs :

Un relief négatif important : fosse océanique profonde due au plongement de la plaque

Un relief positif : chaîne de montagne de type cordillère (Andes) ou arc insulaire volcanique (Antilles)

A l'arrière du relief positif se trouve souvent un bassin d'arrière-arc.

-Présence d'un arc magmatique constitué de nombreux volcans récents (cf. C).

-Activité sismique importante due au frottement des deux plaques, ainsi qu'aux compressions affectant la plaque plongeante. Les foyers des séismes, situés dans la lithosphère plongeante rigide, sont alignés selon le plan de Wadati-Benioff. Celui-ci matérialise la plaque rigide en subduction à l'intérieur du manteau asthénosphérique plus chaud et plus ductile.

-Formation d'un prisme d'accrétion, par accumulation des sédiments océaniques contre la plaque chevauchante. On retrouve dans le prisme d'accrétion des plis et des failles.

-Répartition particulière du flux thermique : le flux est plus faible à l'aplomb de la fosse car la plaque plongeante reste froide (l'équilibre thermique entre la plaque plongeante et l'asthénosphère n'a pas le temps de se réaliser). Le flux de chaleur est en revanche plus élevé à l'aplomb de l'arc magmatique à cause de l'accumulation des magmas à la base de la croûte.

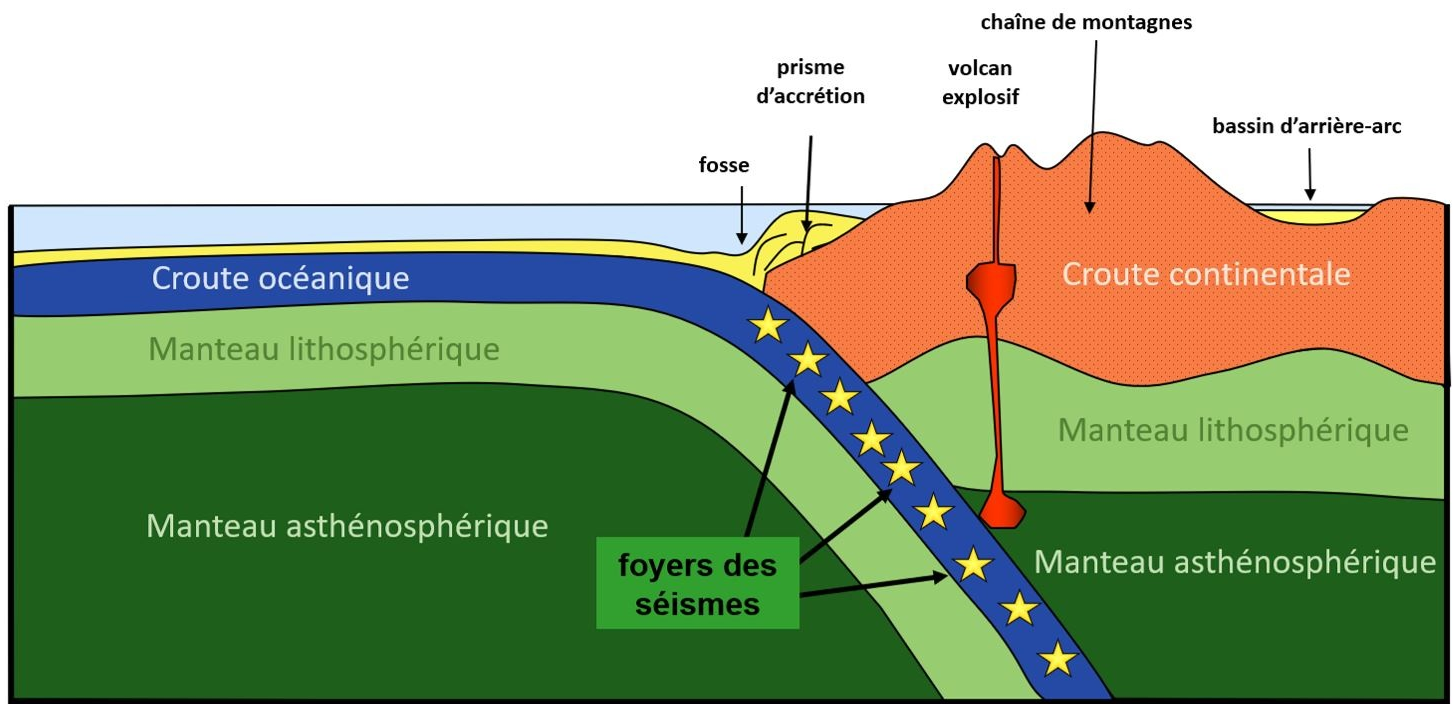


Schéma en coupe d'une zone de subduction

C) Particularités du magmatisme des zones de subduction

Le volcanisme des zones de subduction est de type explosif. Ces volcans sont caractérisés par l'émission de grosses quantités de cendres et de scories. Il peut y avoir aussi la présence de nuées ardentes très destructrices et éventuellement d'un dôme volcanique. Ces caractéristiques sont dues à la forte viscosité de la lave : les gaz s'accumulent sous le bouchon de lave et la pression augmente jusqu'à l'explosion.

De nombreuses roches magmatiques sont produites dans les zones de subduction, les plus caractéristiques sont :

- l'andésite : c'est une roche volcanique c'est-à-dire formée en surface. Elle a une structure microlitique (microlites + phénocristaux + verre) liée à un refroidissement rapide du magma. Elle est composée principalement de plagioclases et d'amphiboles et également de biotite et de pyroxène. Elle se distingue du basalte par la présence de minéraux hydroxylés (= contenant des groupements hydroxyle 'OH') comme l'amphibole.

- la rhyolite : c'est une roche volcanique c'est-à-dire formée en surface. Elle a une structure microlitique liée à un refroidissement rapide du magma. Elle a la même composition minéralogique que le granite (quartz, feldspaths, biotite).

- des granitoïdes (granites et granodiorites) : ce sont des roches plutoniques c'est-à-dire formées en profondeur. Elles ont une structure grenue (phénocristaux) liée à un refroidissement lent du magma. Leur composition chimique est proche de celle du granite avec éventuellement des amphiboles en plus.

Par exemple, la granodiorite est composée de feldspaths, d'amphiboles, de quartz et de micas.





Andésite



Rhyolite





Granite

D) L'origine du magmatisme des zones de subduction

En s'éloignant de la dorsale, les roches de la croûte océanique subissent des transformations métamorphiques qui sont dues au refroidissement mais aussi à une hydratation liée à des circulations hydrothermales. Lorsque les roches de la croûte océaniques se transforment en schistes verts, il y a alors apparition de minéraux hydroxylés comme les amphiboles ou la chlorite.

Quand la lithosphère entre en subduction, et que les roches deviennent des schistes bleus puis des élogites, ces transformations s'accompagnent d'une déshydratation des roches de la croûte océanique. L'eau libérée hydrate le manteau lithosphérique de la plaque chevauchante.

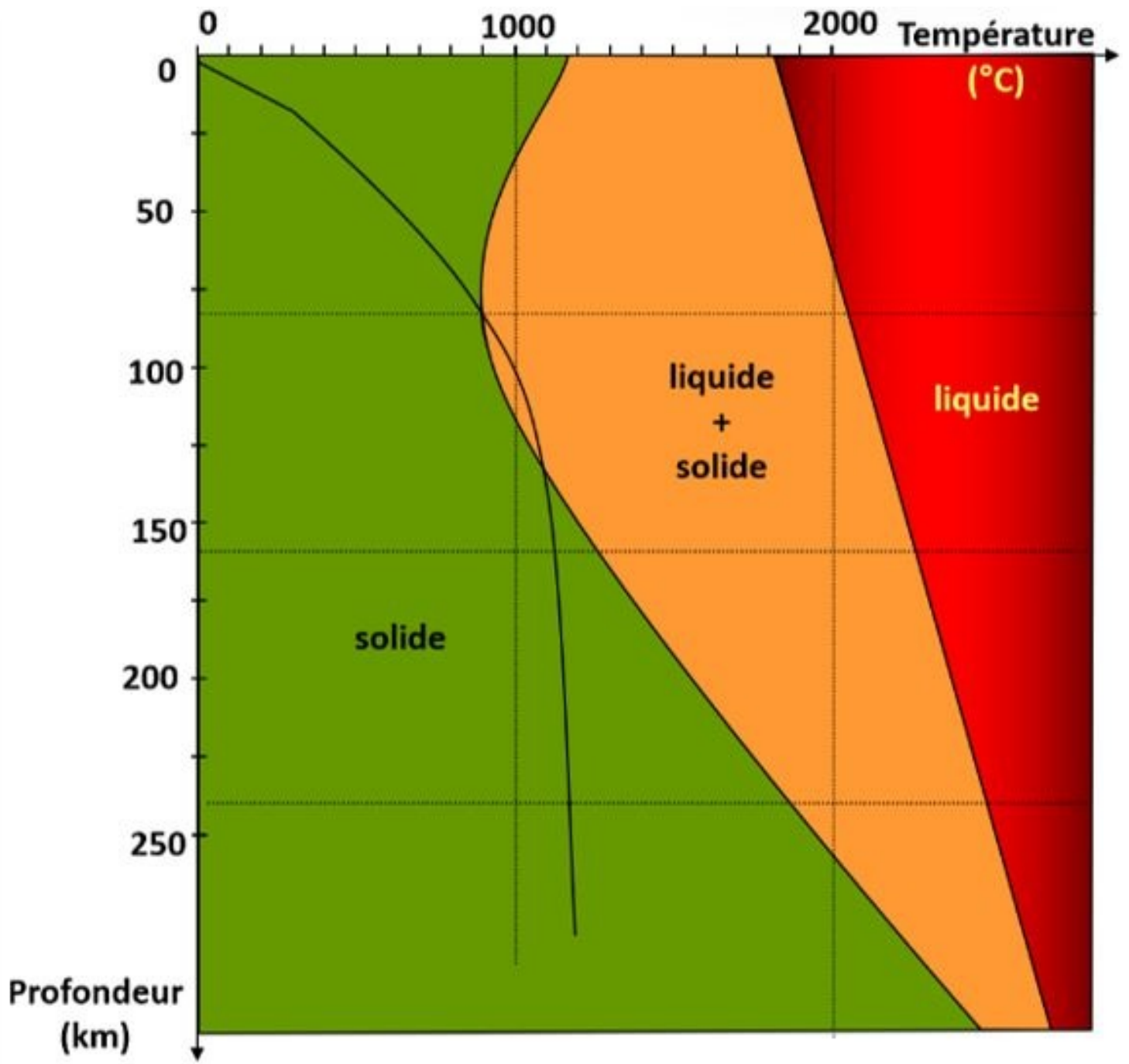


Diagramme PT montrant le franchissement du solidus

La péridotite fond plus facilement lorsqu'elle est hydratée : la courbe du solidus est déplacée vers les basses températures.

L'hydratation des péridotites du manteau entraîne donc leur fusion partielle à une profondeur d'environ 80 à 120 km. Le magma formé est plus riche en silice que la péridotite.

Le magma issu de la fusion partielle des péridotites remonte vers la surface. La plus grande partie cristallise en profondeur et donne naissance à des roches de type granitoïde. L'autre partie arrive en surface et est à l'origine du volcanisme. La richesse du magma en silice et en eau détermine la nature des roches formées et le caractère explosif du volcanisme.

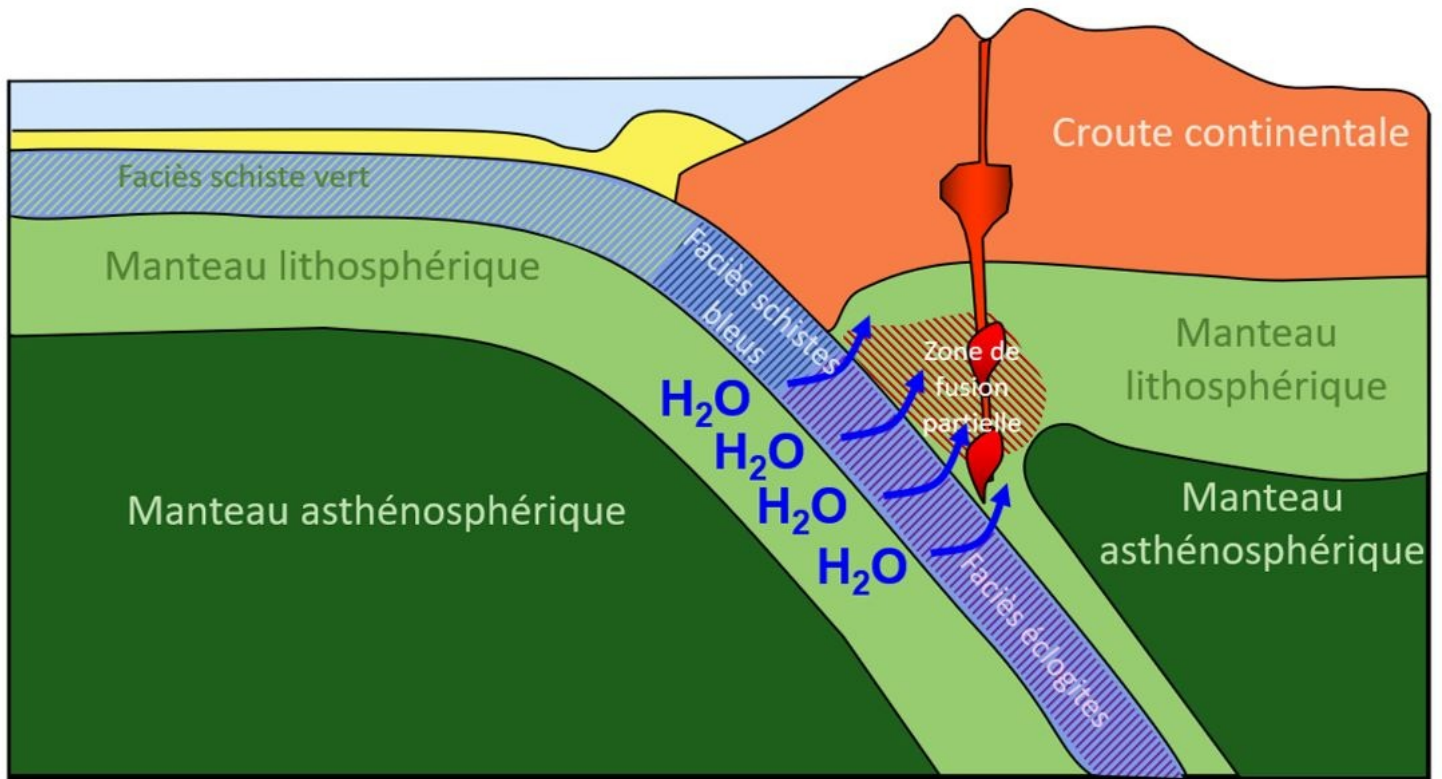


Schéma expliquant le mécanisme de la fusion partielle dans une zone de subduction

