

Partie 1 : restitution organisée des connaissances.

Les géologues admettent que le **couplage** entre le **métamorphisme** et le **magmatisme** est à l'origine du **volcanisme** des zones de **subduction**.

Question : Après avoir défini en introduction la notion de roches métamorphiques et magmatiques, vous expliquerez comment les roches métamorphiques des zones de subduction participent à la naissance des roches magmatiques de ces zones.
Illustrer l'exposé par des schémas

Plan +Contenu

Introduction

Définition des **Mots clés**

Les zones de subduction correspondent à des zones de convergence où une plaque lithosphérique océanique (la plus dense) plonge sous une autre plaque océanique ou continentale (la moins dense). Ces zones sont caractérisées par de nombreux marqueurs, dont des roches magmatiques caractéristiques qui proviennent du refroidissement + ou – lent d'un magma, formé en profondeur, à 100 Km de profondeur, à l'aplomb de l'arc volcanique.

- Le refroidissement rapide du magma émis en surface → des roches volcaniques, andésites ou rhyolithes
- Le refroidissement lent du magma qui ne gagne pas la surface → Des roches plutoniques : granodiorites

Problématique

On se demande comment le métamorphisme caractéristique de ces zones, (modification des roches à l'état solide) réalisé sous les contraintes spécifique de pression et de température lors du plongement de la plaque subduite, participe à la mise en place du magma.

Annonce du plan.

Nous verrons dans une première partie le métamorphisme caractéristique des zones de subduction, puis comment ces mécanismes participent à la formation du magma et enfin comment ce magma se refroidit donnant naissance aux différentes roches magmatiques.

I/ Un métamorphisme lié au plongement de la plaque subduite.

1. la croûte océanique qui entre en subduction est une croûte dense et hydratée.

Lors de l'expansion océanique, la croûte océanique formée au niveau de la dorsale se refroidie et s'hydrate, les roches qui la constituent, basaltes, gabbros et péridotites, subissent un métamorphisme (↘ T°, à P=, + H₂O), des minéraux très hydratés apparaissent, témoignant de ces conditions : pyroxène → chlorite, actinote, ils signent le faciès des schistes verts.

2. La lithosphère plongeante est soumise à une augmentation de pression à T° constante.

La lithosphère océanique la plus dense plonge sous la plaque chevauchante selon un plan (matérialisé par la distribution des séismes, de plus en plus profonds) : le plan de Bénihoff.

Elle plonge plus rapidement qu'elle ne se réchauffe, donc la pression augmente, (avec la profondeur) plus rapidement que la T°.

Ces conditions se traduisent par un métamorphisme caractérisé par la déshydratation progressive des minéraux → glaucophane (- H₂O) : faciès des schistes bleus → Grenat (-H₂O) : faciès des éclogites.

Schéma d'une coupe d'une zone de subduction avec les ≠ faciès.

II/ L'hydratation des roches du manteau de la plaque chevauchante permet leur fusion..

1. Une hydratation des péridotites du manteau de la plaque chevauchante.

Plus la plaque plonge, plus le métamorphisme est intense plus la déshydratation s'accélère et l'eau extraite percole vers la plaque chevauchante et hydrate les péridotites du manteau.

2. Une diminution de la T° de fusion des péridotites.

En condition normale, les péridotites du manteau ne peuvent entrer en fusion à la profondeur où se forme le magma (100Km)

Diagramme P/T° des péridotites sèches et hydratées.

Dans les zones de subduction, on peut observer un déplacement du solidus (limite du domaine P/T°) à partir de laquelle la péridotite entrent en fusion partielle) des péridotites vers de plus basses T°, du fait de leur hydratation .

Ainsi, à 100Km de profondeur, les conditions sont réunies pour assurer la fusion partielle des péridotites ? une partie des minéraux entre en fusion donnant naissance à un magma .

III/ Devenir du magma.

Le magma, chaud, peu dense s'élève dans les fractures de la lithosphère chevauchante.

1. L'origine des roches volcaniques.

Une partie du magma gagne régulièrement la surface et alimente les édifices volcaniques de l'arc magmatique. Refroidi rapidement à la surface, il forme les roches volcaniques (roches peu cristallisées) : andésites ou rhyolithes, dont la composition varie en fonction de la nature des roches de la croûte chevauchante, qui enrichi le magma.

Il s'agit d'un volcanisme explosif du fait de la viscosité importante du magma. (⚡ silice)

2. L'origine des roches plutoniques.

Une autre partie du magma reste dans la croûte chevauchante, refroidie en profondeur et donne naissance à des roches entièrement cristallisées (granitoïdes = roches proches de la composition du granite) diorites, granodiorites.

Les plutons, ainsi formés en profondeur, enrichissent la croûte chevauchante et participe à sa croissance.

Conclusion.

Les zones de subduction sont donc le siège d'une activité magmatique intense, caractéristique de conditions particulières liées aux mécanismes dus à la convergence.

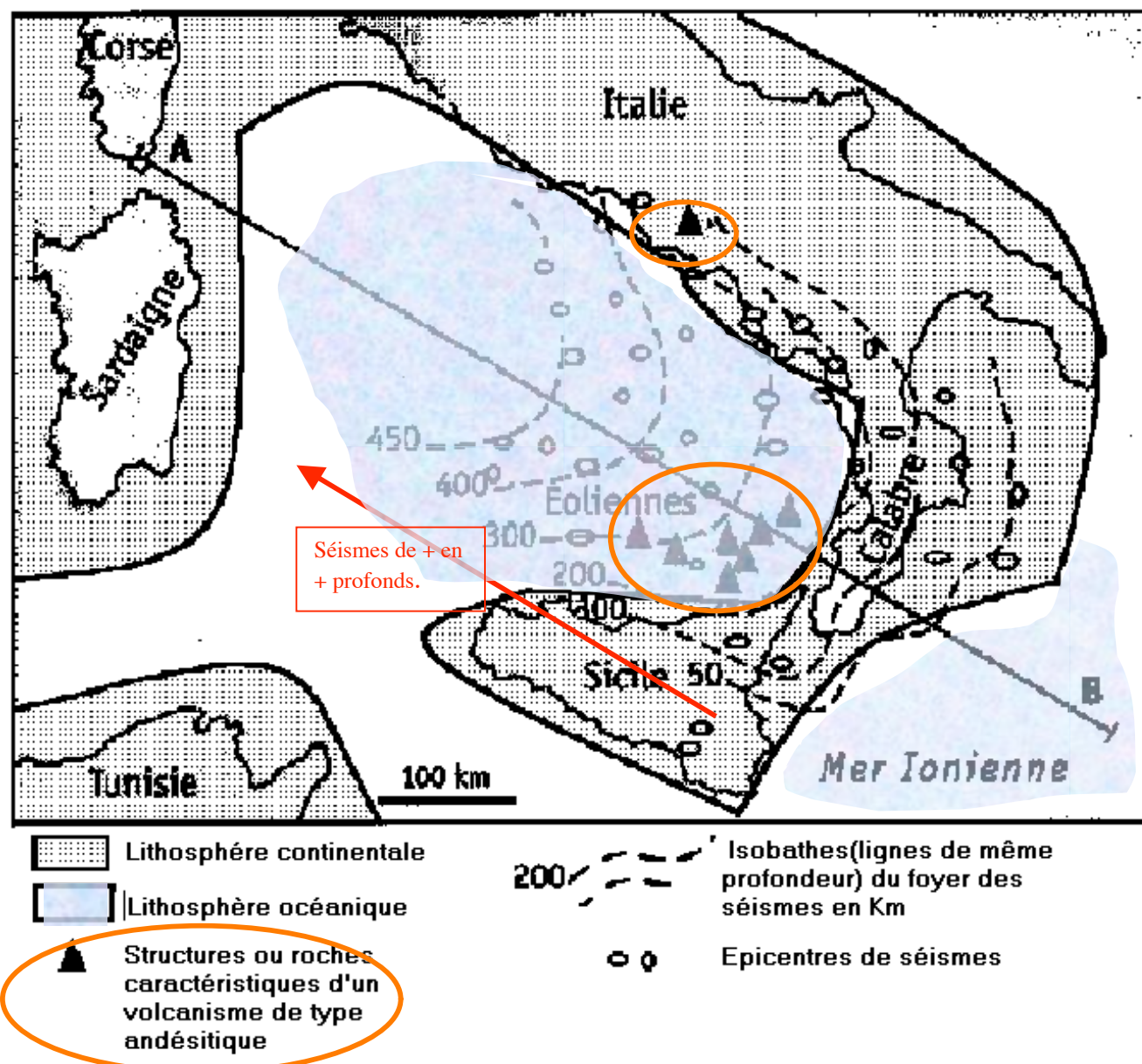
Ouverture :

- Des zones dangereuses, à hauts risques (+ sismicité) pour les populations → leur étude précise = prévention (exemple séisme de Sumatra)
- Devenir des roches de ces zones en fin de subduction → collision (exemple Alpes)

Partie 2.1 : Exploitation de documents.

Question : grâce à l'étude méthodique de ce document, proposez **une hypothèse** pour expliquer la mise en place **des différents processus géologiques** dans le sud de l'Italie.

Vous réaliserez un schéma précis, légendé et détaillé d'une coupe selon l'axe A→B



Saisie	Déduction
<ul style="list-style-type: none"> - Séisme de + en + profonds de B→A - Profondeur anormalement élevée. - B→ lithosphère océanique. - Italie, Sicile → lithosphère continentale. - Présence de volcans andésitiques du Vésuve à la Sicile (îles éoliennes) au NO.(à l'aplomb des séismes identifiés à partir de 100Km de profondeur) - Lithosphère océanique au NO, entre Italie, Corse et Sardaigne. 	<ul style="list-style-type: none"> - Matérialisent la présence d'un matériel « cassant » en profondeur → <u>plongement d'une lithosphère océanique (Mer Ionienne) sous une lithosphère continentale (Italie)</u> = convergence des 2 plaques lithosphériques (1) - <u>Activité magmatique</u> caractéristique de Z. de subduction (2) → formation d'un magma à 100Km de profondeur, provenant de la fusion partielle des péridotites du manteau, hydratées grâce au métamorphisme de la plaque plongeante, donnant des roches volcaniques caractéristiques : <u>andésites</u> → - <u>relief positif</u> : arc magmatique(3) - Des forces de distension → bassin arrière arc. (3)

(1) + (2) +(3) = Activité sismique, magmatique et certains marqueurs topographiques caractérisent une zone de convergence entre 2 plaques lithosphériques : une plaque océanique au SE, plonge sous une lithosphère continentale (NO) : il s'agit d'une zone de subduction

Pour aller plus loin :

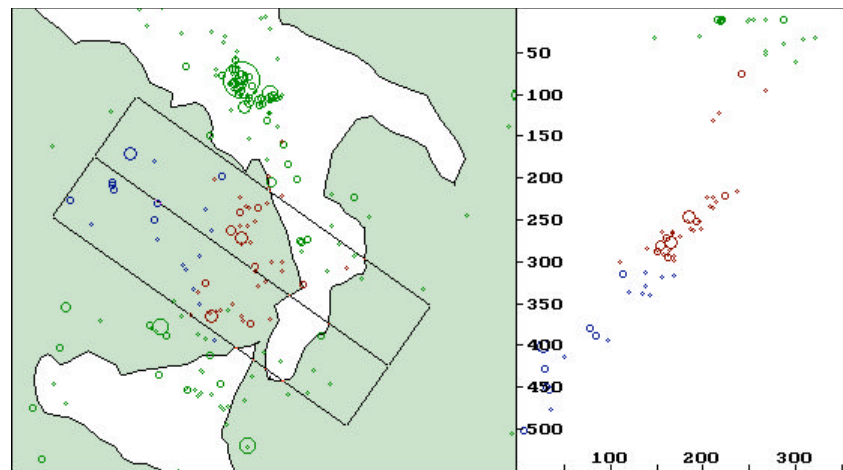
L'arc siculo-calabrais (26) . A partir du Pliocène, une subduction se met en route et absorbe la croûte océanique téthysienne (= mésogéenne) de la mer Ionienne.

La fosse de subduction elle-même n'est pas visible, masquée par un prisme et les produits détritiques récents, en provenance du continent .

En revanche **l'arc volcanique** est visible dans les îles éoliennes (Lipari, Vulcano, Stromboli et autres), d'âge quaternaire récent.

Mais ce qui est surtout intéressant, c'est l'apparition d'un **bassin arrière-arc**, devenu une véritable « mer marginale » à fond océanique (-3700 m), qui s'installe dans le sud de la mer Tyrrhénienne.

Un sujet de TP BAC : <http://www.expressbac.fr/o22.pdf>



-Voir les volcans comme si vous y étiez : <http://decobed.club.fr/Annuairevolcans1.html#euro>

-Une conférence : http://www.cite-sciences.fr/francais/ala_cite/college/v2/html/2005_2006/conferences/conference_151.htm

-Envie de fêter son Bac en Sicile (...en continuant à faire de la géologie...) <http://pagesperso-orange.fr/kluge/eolien.htm>