

Chapitre III) (T1B3) Magmatisme de subduction et collision



08/12/2018

JMGéol ChapIII-T1B3 Magmatisme Plutonisme Collision Diapo 1/17

jm

Chapitre III) (T1B3) Magmatisme de subduction et collision

Avertissements :

1- le présent document est exclusivement destiné aux élèves de terminale S du lycée J H FABRE et a donc un but pédagogique et une diffusion restreinte

2- certains éléments peuvent ne pas être libres de droits, l'auteur n'est pas responsable de l'usage qui peut en être fait

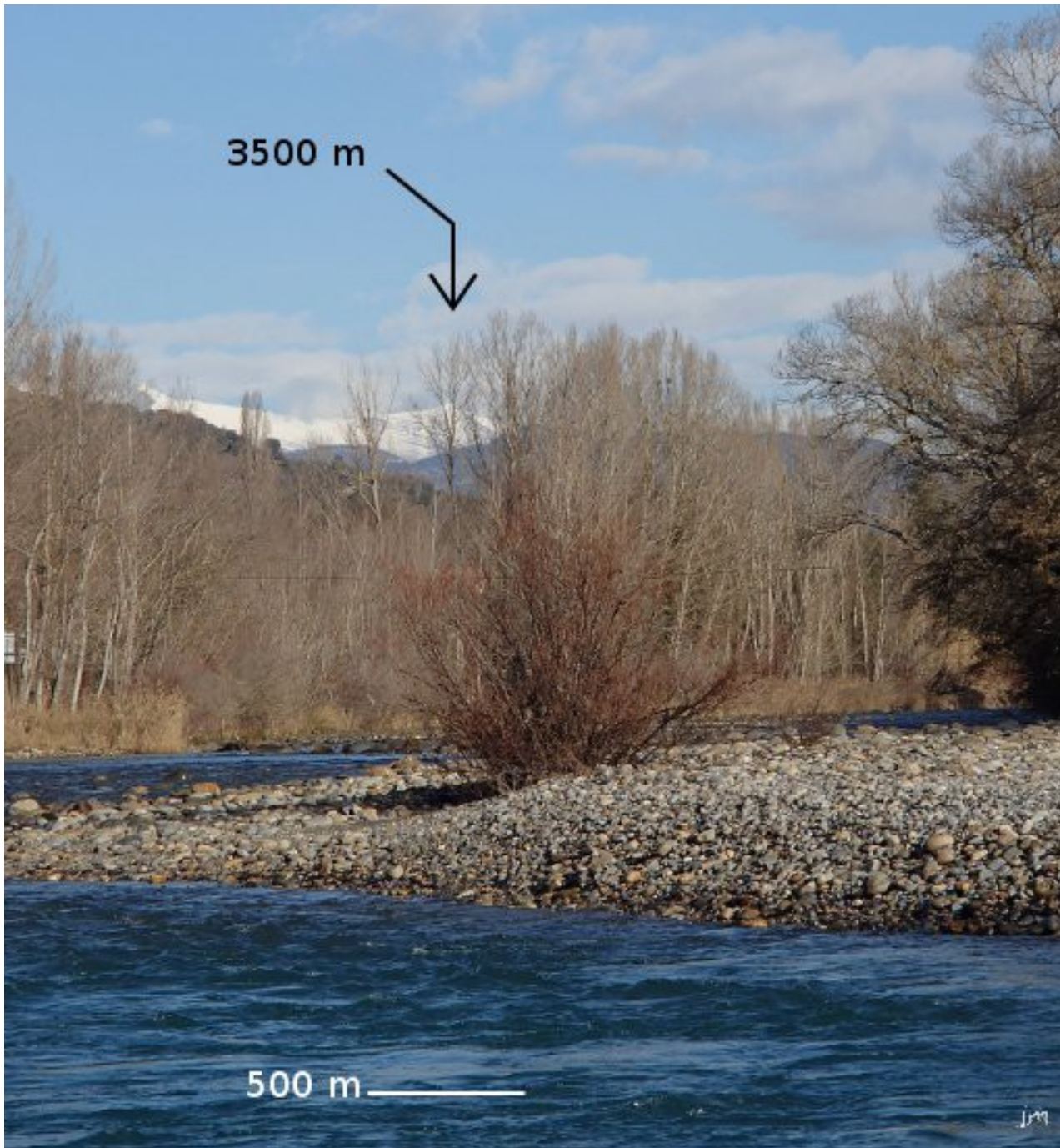
3- [...
P. Mueller et D. Oppenheimer ont évalué les deux groupes de participants une semaine après le cours. Là encore, ceux qui avaient pris des notes à la main ont obtenu les meilleures performances. Ces notes, qui incluent les propres mots et l'écriture des étudiants, semblent rappeler plus efficacement les souvenirs, en recréant aussi bien le contexte (les processus de pensée, les émotions, les conclusions) que le contenu (notamment les données factuelles) de la session d'apprentissage.

Ces résultats ont des implications importantes pour les étudiants qui se fondent sur du contenu mis en ligne par les enseignants. Quand ils ne prennent aucune note, ils n'organisent pas les informations et ne les synthétisent pas dans leurs propres mots. Ainsi, ils ne s'engagent pas dans le travail mental qui favorise l'apprentissage.
...]

Pam Mueller, de l'Université de Princeton, et Daniel Oppenheimer, de l'Université de Californie à Los Angeles, 2014

4- « Un cours de TS ça se mérite ! » Anonymes, 2012

Chapitre III) (T1B3) Magmatisme de subduction et collision



Rappels :

- diversité des roches CC > CO
- âge ancien
- densité + faible => position
$$2,5 < d \text{ granite} < 2,7$$
$$2,6 < d \text{ gneiss} < 2,8$$
$$3,2 < d \text{ péridotite} < 3,4$$
- **CC** => **composition granitique**
silicatée riche en **Si, Na et K**
pauvre en **Fe, Mg et Ca**
- **CO** => **composition basaltique**
silicatée riche en **Si, Mg, Fe, Ca**
pauvre en **Na, K**
- **Orogénèse** en contexte de **convergence**
- **Convergence** car
Terre = machine thermique
- Orogénèse => flux fort = ressource

Chapitre III) (T1B3) Magmatisme de subduction et collision

- Diversité des roches de la CC



Chapitre III) (T1B3) Magmatisme de subduction et collision

III.1) Volcanisme et Plutonisme en contexte de convergence (JMTS18 (Sombrero) Andésite granitoïdes)

Magmatisme en zone de subduction => production de nouveaux matériaux continentaux

Les zones de subduction sont le siège d'une importante activité magmatique qui aboutit à une production de croûte continentale.

Mécanisme : déshydratation des matériaux de la croûte océanique subduite libère de l'eau (Hydroxyles) emmagasinée au cours de son histoire (métamorphisme, -200Ma), ce qui provoque la fusion partielle des péridotites du manteau sus-jacent (fusion partielle du « coin » mantellique asthénosphérique).

Chapitre III) (T1B3) Magmatisme de subduction et collision

III.1) Volcanisme et Plutonisme en contexte de convergence (JMTS18 (Sombrero) Andésite granitoïdes)

Magmatisme en zone de subduction => volcanisme souvent explosif => production de nouveaux matériaux continentaux



Mt St Helens – Oregon - 1990



Villarica – Chili - 2015



Bouchon du St Helens

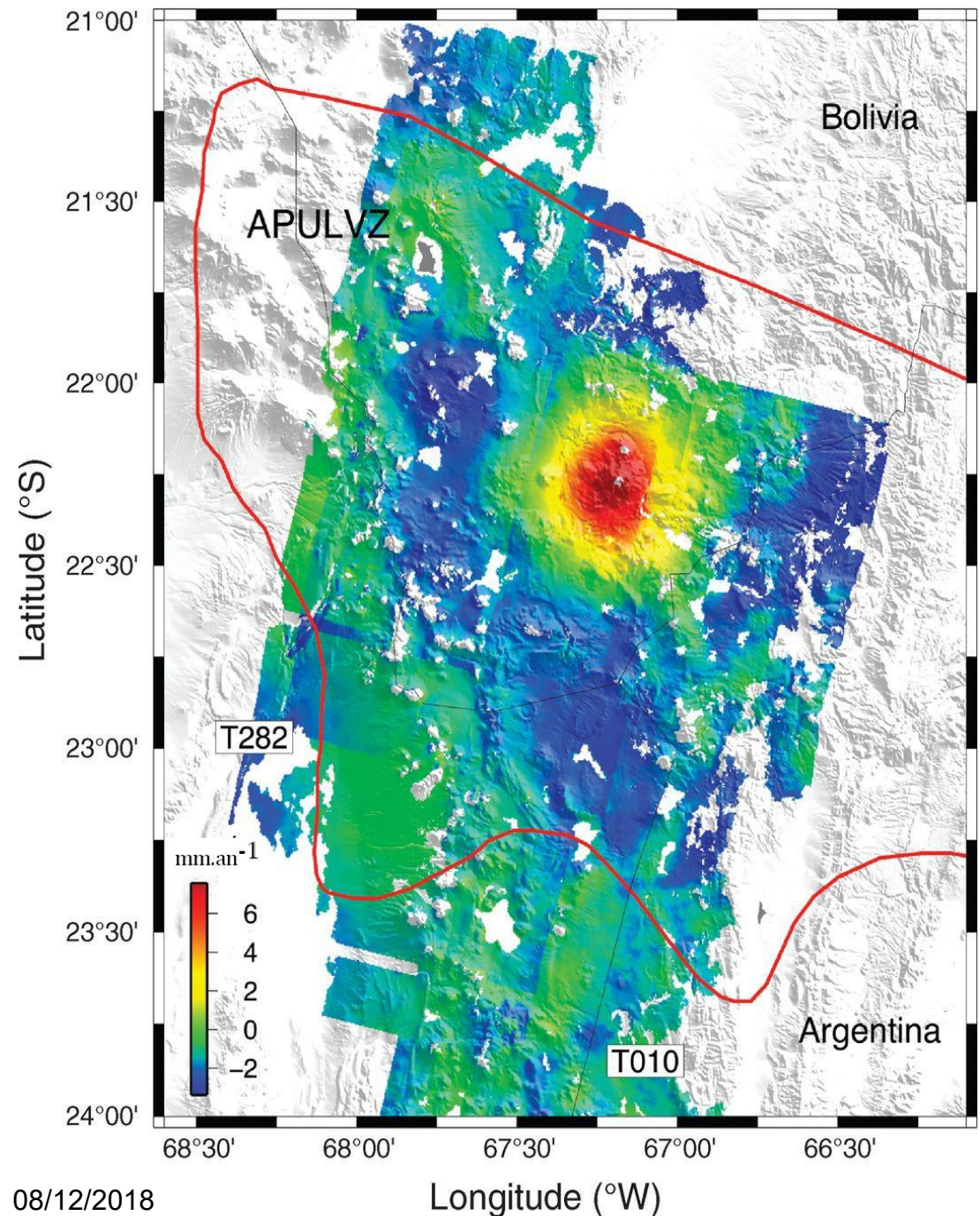
Piège! le Villarica est sur une dorsale (cf géothermie)
voir aussi exercice sur Islande

Chapitre III) (T1B3) Magmatisme de subduction et collision

III.1) Volcanisme et Plutonisme en contexte de convergence (JMTS18 (Sombrero) Andésite granitoïdes)

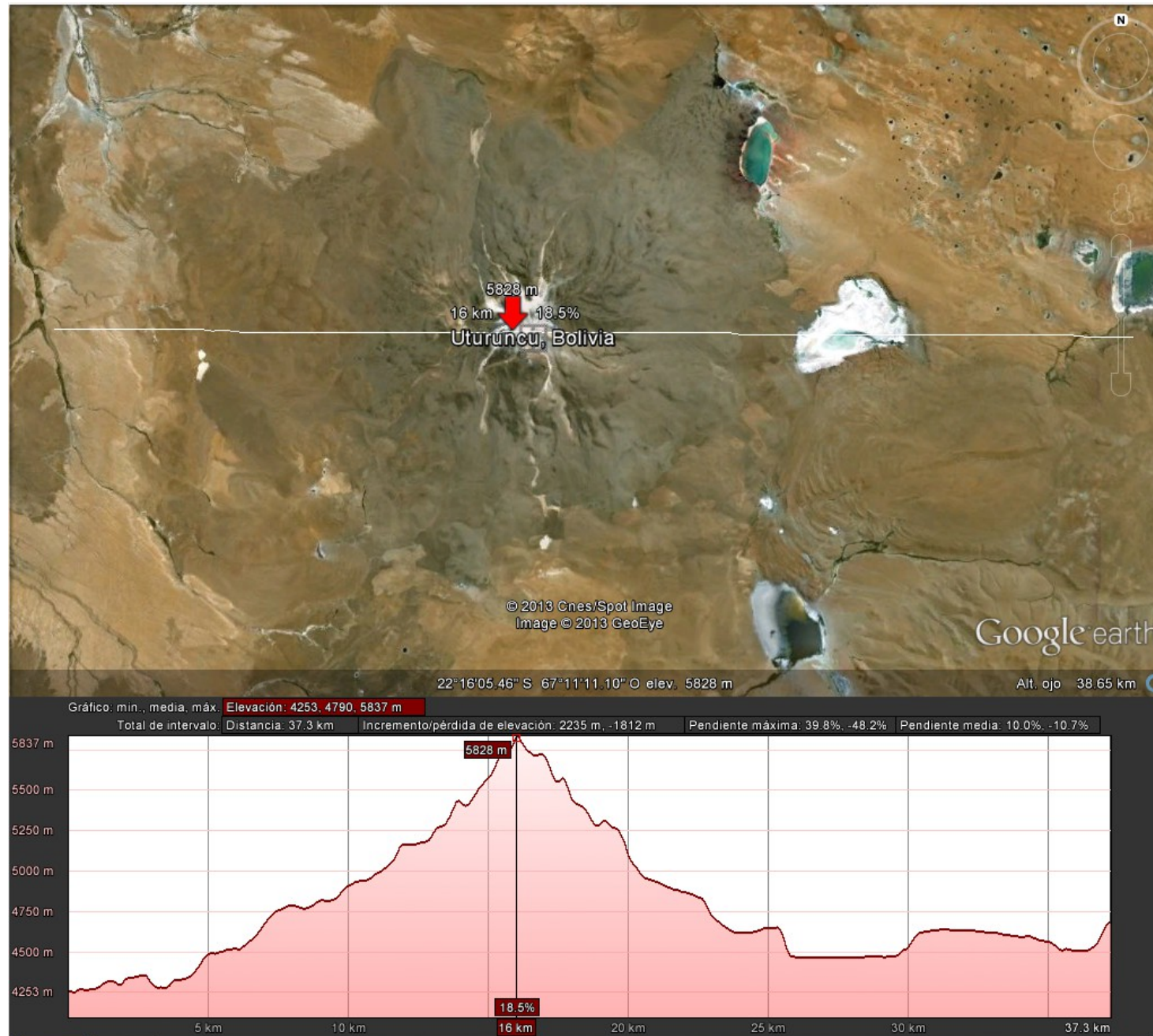


En contexte de subduction on observe parfois une élévation du relief qui ne correspond pas à un volcan ni à un empilement mais à **un diapir**.



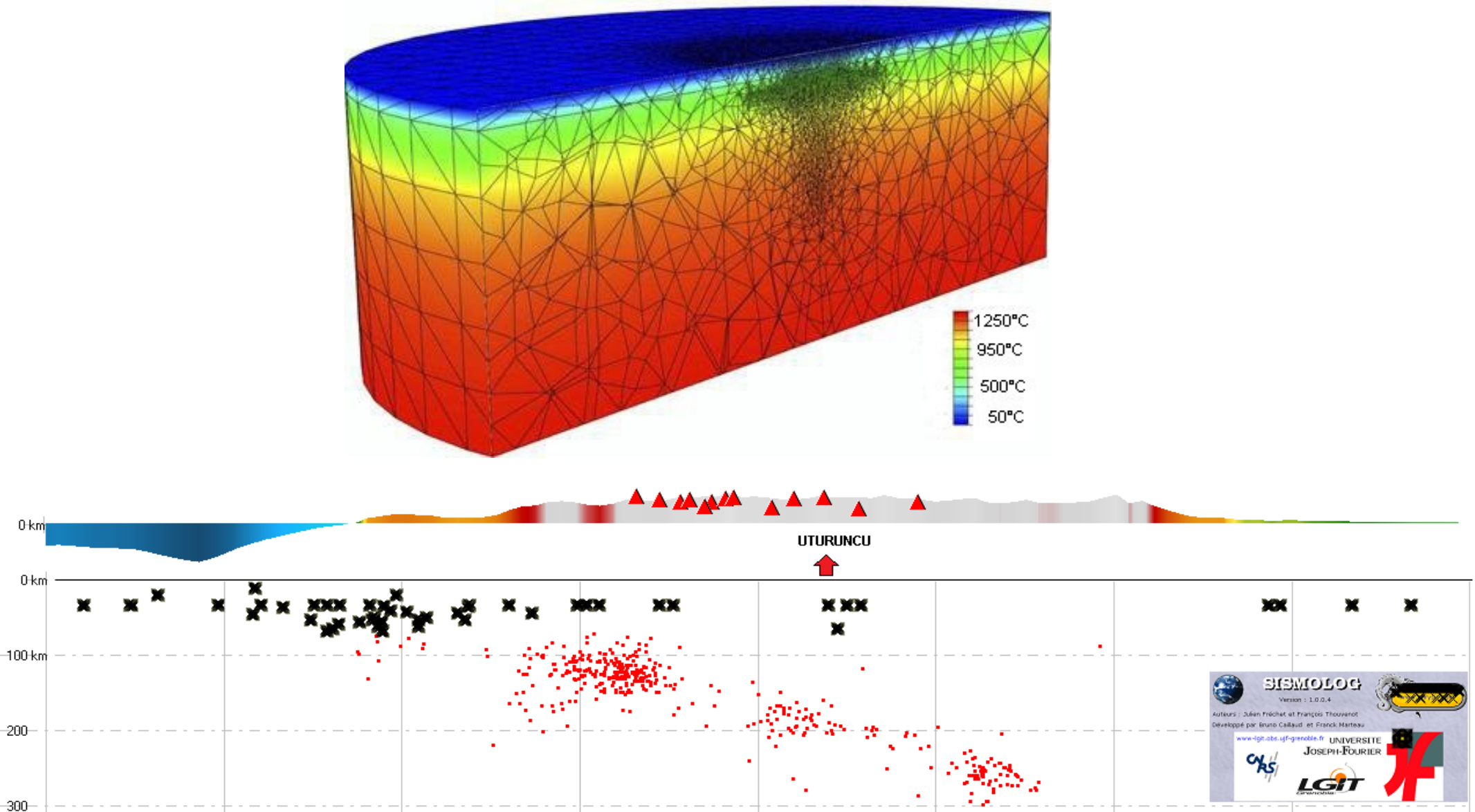
Chapitre III) (T1B3) Magmatisme de subduction et collision

III.1) Volcanisme et Plutonisme en contexte de convergence (JMTS18 (Sombrero) Andésite granitoïdes)



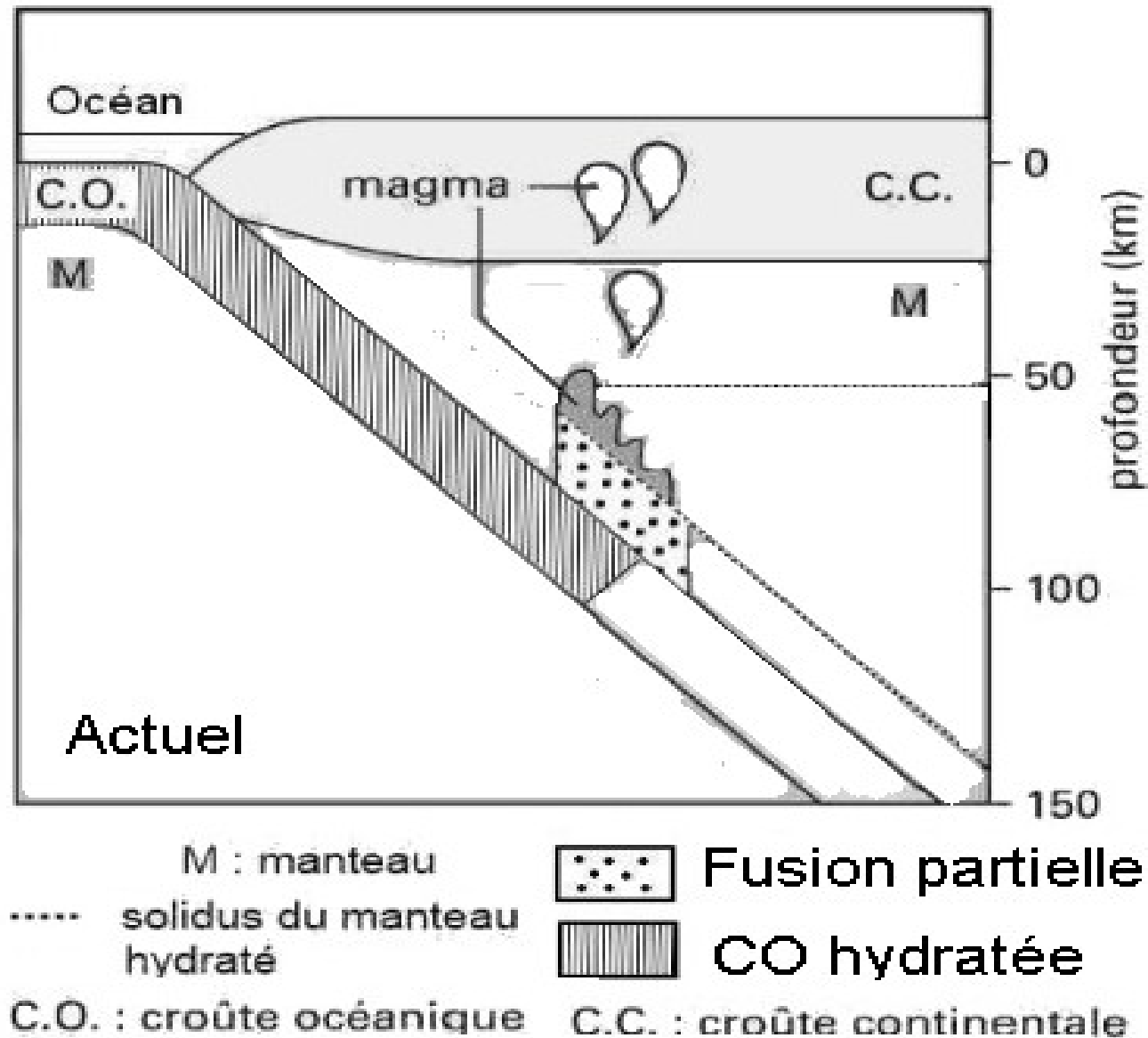
Chapitre III) (T1B3) Magmatisme de subduction et collision

III.1) Volcanisme et Plutonisme en contexte de convergence (JMTS18 (Sombrero) Andésite granitoïdes)



Chapitre III) (T1B3) Magmatisme de subduction et collision

III.1) Volcanisme et Plutonisme en contexte de convergence (JMTS18 (Sombrero) Andésite granitoïdes)



Modèles de genèse de la croûte continentale

Sujet de SVT - Session 2013 - Emirats Arabes Unis

Chapitre III) (T1B3) Magmatisme de subduction et collision

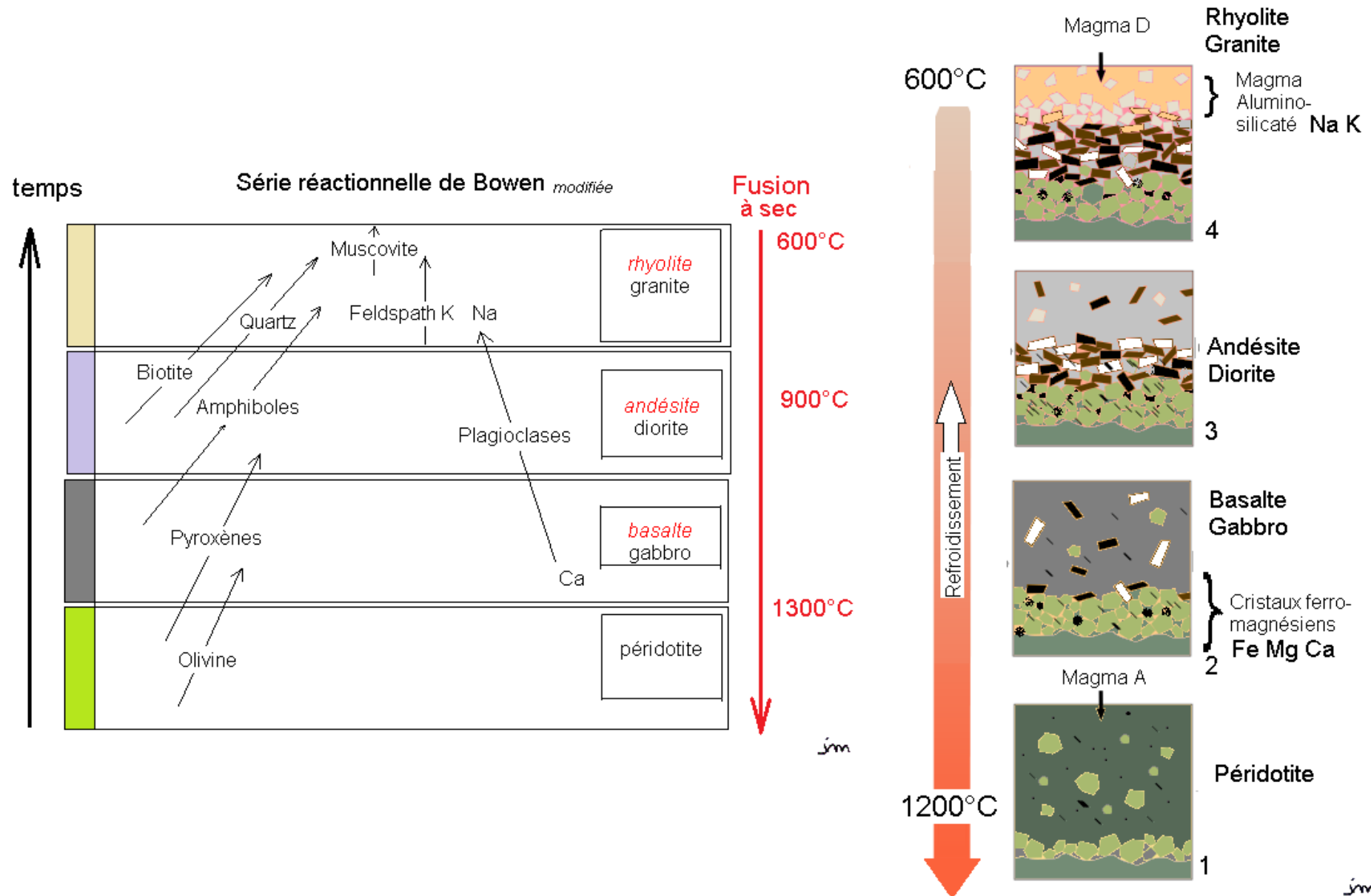
III.1) Volcanisme et Plutonisme en contexte de convergence (JMTS18 (Sombrero) Andésite granitoïdes)

Diversité des roches produites ?



Chapitre III) (T1B3) Magmatisme de subduction et collision

III.1) Volcanisme et Plutonisme en contexte de convergence (JMTS18 (Sombrero) Andésite granitoïdes)



Chapitre III) (T1B3) Magmatisme de subduction et collision

III.1) Volcanisme et Plutonisme en contexte de convergence (JMTS18 (Sombrero) Andésite granitoïdes)

Magmatisme en zone de subduction =>

=> une fraction des magmas arrive en surface (volcanisme souvent explosif)

Volcans émettent des laves souvent visqueuses associées à des gaz

=> la plus grande partie des magmas cristallise en profondeur

=> roches à structure grenue de type granitoïde.

Magma d'origine mantellique, aboutit donc à la création de nouveau matériau continental.

3 mécanismes expliquent la diversité des granitoïdes continentaux :

- Différenciation magmatique – mélange magmatique – Ajout de matériau CC sus-jacente

Mais aussi :

- métamorphisme – migmatitisation - anatexie

Accrétion continentale ; granodiorite ; andésite ; rhyolite ; Granite

Pour expliquer la diversité des roches de la CC penser aussi à :

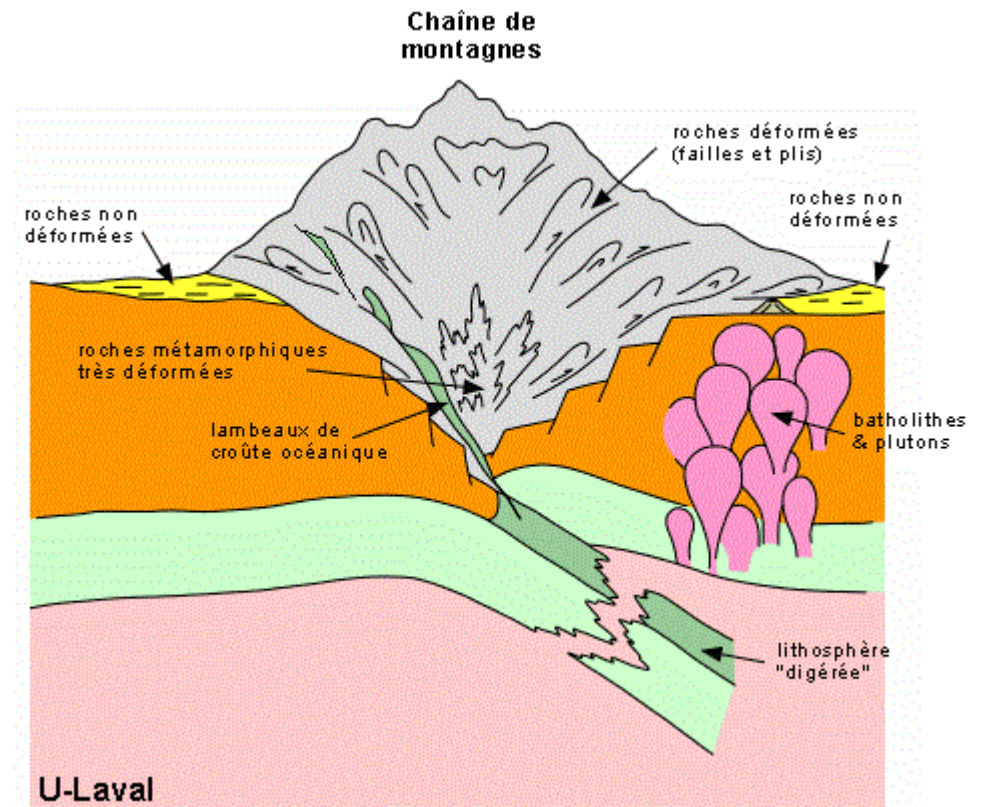
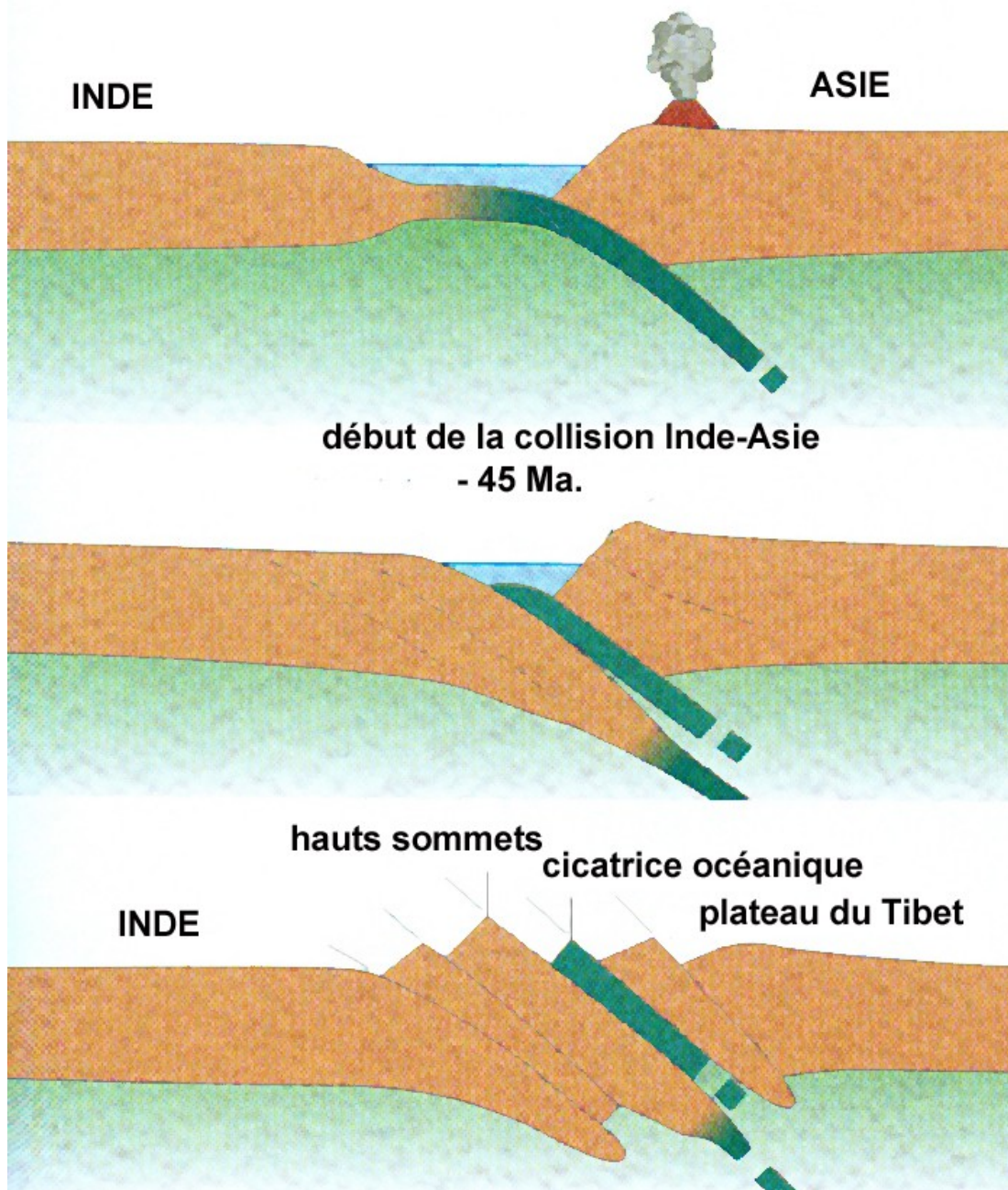
- Écailles de CO – ophiolites – Calcaire nummulitique

- altération => roches détritiques

- Activité biologique => roches biogènes -pétrole, charbon etc...

Chapitre III) (T1B3) Magmatisme de subduction et collision

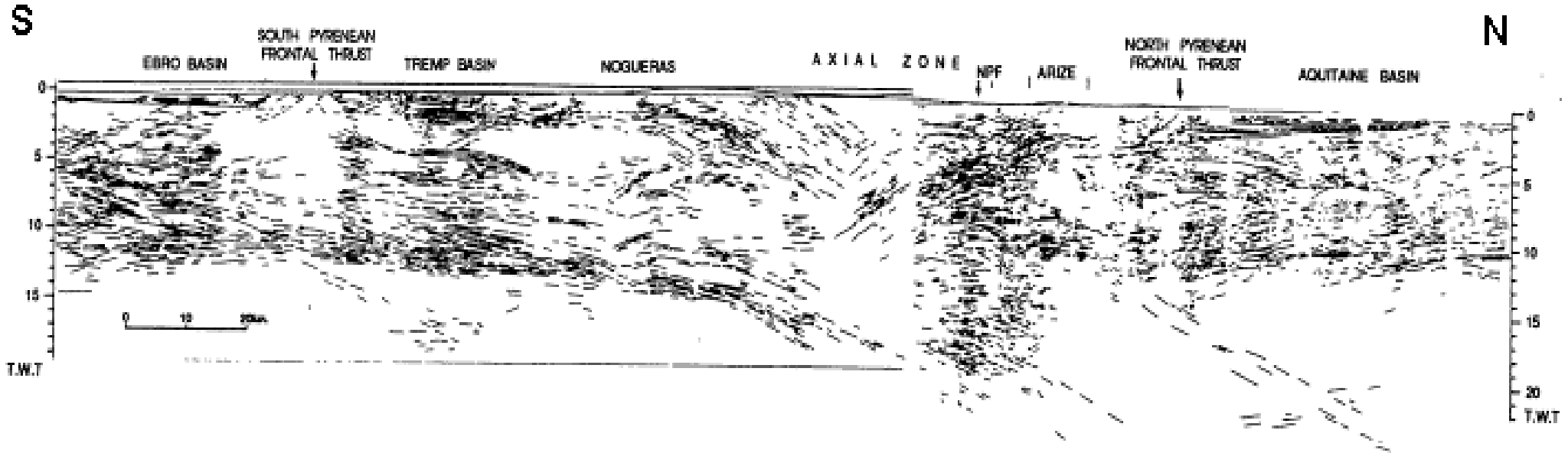
III.2) Orogenèse de collision (JMTS24 orogénèse de collision + écaïlles de CO + migmatites himalayennes)



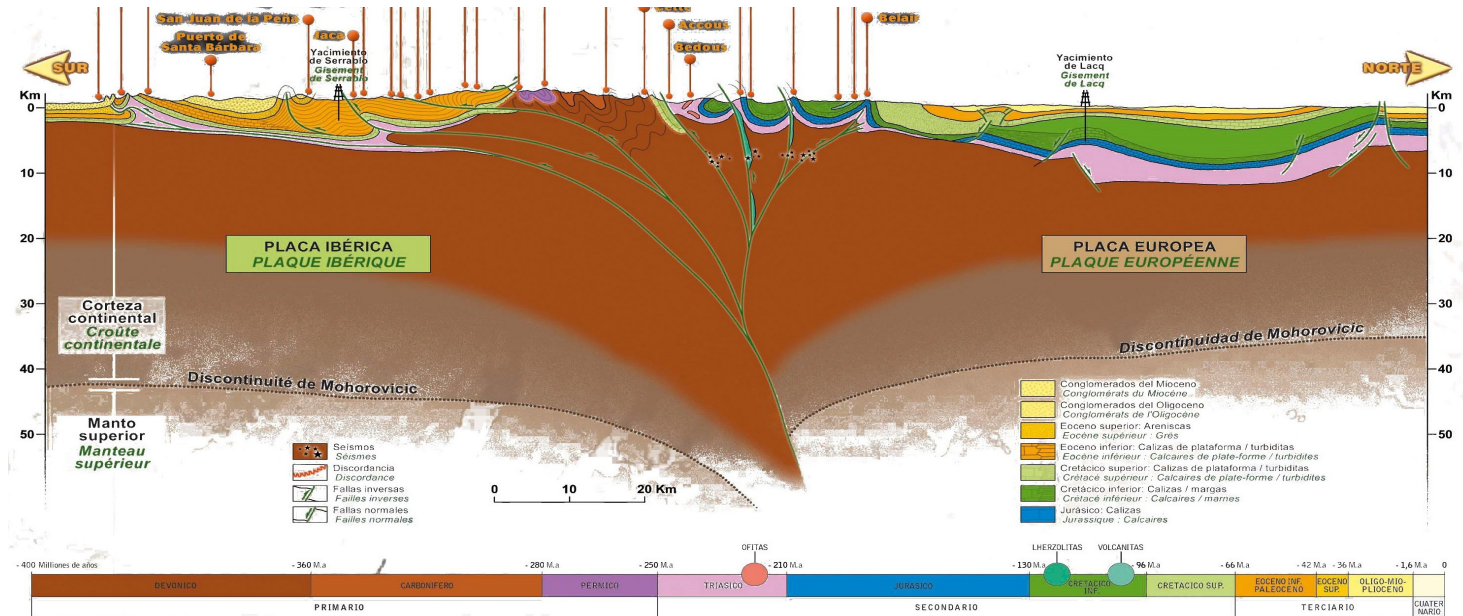
08/12/2018

Chapitre III) (T1B3) Magmatisme de subduction et collision

III.2) Orogenèse de collision (JMTS24 orogenèse de collision + écaïlles de CO + migmatites himalayennes)



Line drawing of the ECORS Pyrenees profile extracted from unmigrated seismic data (from Choukroune et al 1989).



Chapitre III) (T1B3) Magmatisme de subduction et collision

III.2) Orogenèse de collision (JMTS24 orogenèse de collision + écaïlles de CO + migmatites himalayennes)

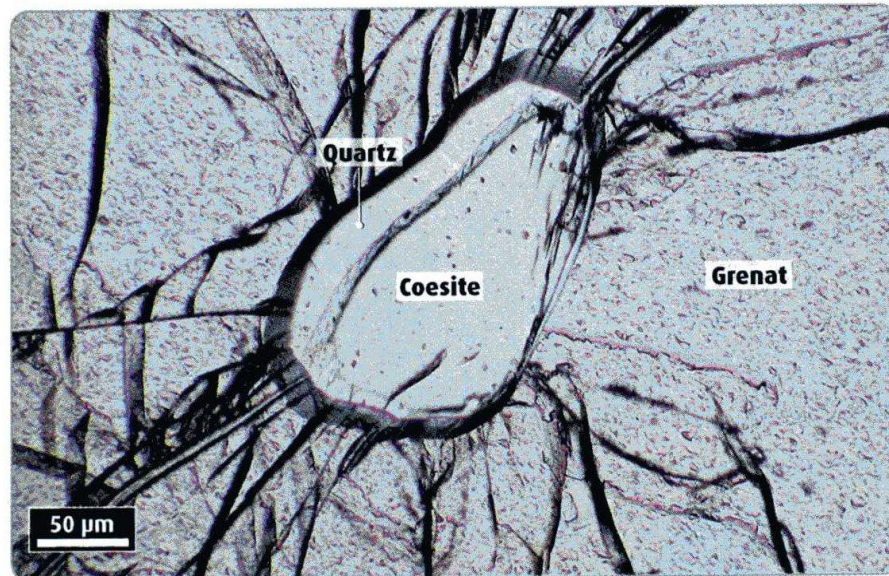
- Traces d'un **domaine océanique disparu** (ophiolites) et d'**anciennes marges continentales passives (failles normales)** et aussi un **paléovolcanisme** (alignements).
 - La « **suture** » de **matériaux océaniques** résulte de l'affrontement de deux lithosphères continentales (**collision**).
 - **L'essentiel de la lithosphère continentale continue de subduire,**
 - la partie supérieure de la croûte s'épaissit par empilement de nappes dans la zone de contact entre les deux plaques.
 - Les matériaux montrent les traces d'une **transformation minéralogique à grande profondeur** au cours de la subduction.
- . Objectifs et mots-clés. Subduction, collision. Les indices de subduction ou de collision doivent pouvoir être reconnus sur divers types de documents*

Certains minéraux peuvent être utilisés comme **marqueurs** pour déterminer les **conditions de formation d'une roche**. Belin-2012 Ex p179 / Bordas 2012 Doc 3 p 173

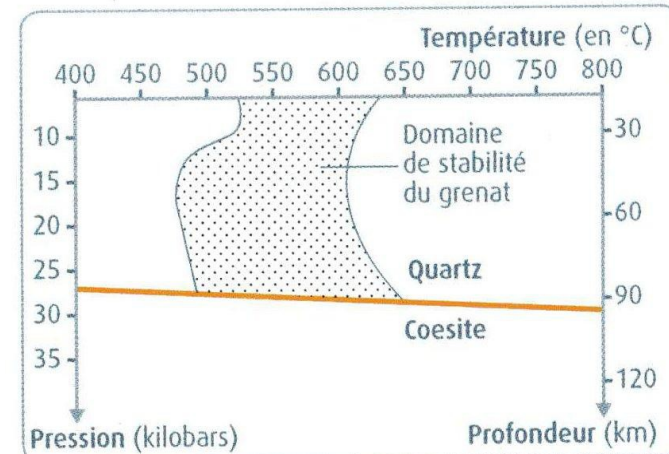
La **coésite**, une forme de quartz, ne se forme qu'à **THP** et **HT**, conditions réunies seulement à grandes profondeurs => sa présence dans certaines roches métamorphiques peut témoigner de leur enfouissement important.

Des indices minéralogiques de l'histoire de la croûte continentale

Dans le massif alpin de Dora Maira, on a échantillonné des roches métamorphiques contenant un minéral particulier en inclusion dans des grenats : la coésite. L'analyse de ces roches montre qu'elles dérivent de roches sédimentaires continentales.



1. Lame mince d'une roche métamorphique échantillonnée dans le massif de Dora Maira.



2. Domaines de stabilité du quartz, de la coésite et du grenat. Coésite et quartz ont la même composition chimique (SiO_2) mais des propriétés physiques différentes. Le quartz a une masse volumique de $2,65 \text{ g.cm}^{-3}$, la coésite a une masse volumique de $3,01 \text{ g.cm}^{-3}$.

- 1 Estimez les conditions qui ont permis l'apparition de coésite et de grenat dans ces roches.
- 2 Proposez des arguments justifiant que la roche initiale est une roche de la croûte continentale.
- 3 Proposez un scénario retraçant l'histoire de cette roche de la croûte continentale.