



Questions / Réponses
2024 - 48

Le retrait des slabs

Question

Qu'est-ce qu'un « retrait du slab » ? Pouvez-vous m'en fournir un exemple ?

C'est une question qu'on m'a posé à l'oral, à propos d'une étude de documents sur la Méditerranée. Pouvez-vous m'en dire plus ? Merci

Réponse

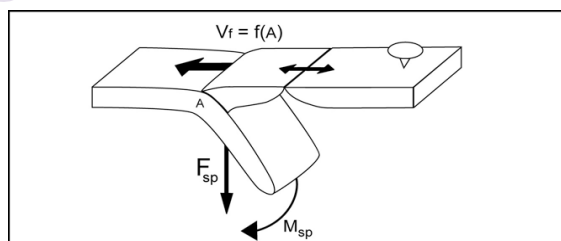
Nous sommes un contexte de subduction : une lithosphère (océanique) « a décidé » d'en finir avec sa vie au contact d'une belle bleue..., et de plonger dans l'asthénosphère où elle risque, à terme, et pour l'essentiel, de s'y disperser à jamais, contribuant à renforcer encore plus l'hétérogénéité du manteau. Qui plus est, cette subduction océanique peut entraîner celle d'une lithosphère continentale accrochée à ses basques.

Même si le pendage du *slab* varie selon les subductions actuelles, ce pendage semble, pour une subduction, **évoluer au fur et à mesure de son enfoncement** (données de la tomographie et des modélisations analogiques) : d'une façon générale, on note que la courbure augmente progressivement à partir de la fosse, d'abord lentement dans les premiers kilomètres, puis beaucoup plus rapidement jusqu'à des profondeurs d'environ 80-130 km (sans doute à cause de l'augmentation de masse volumique des roches subduites qui subissent le métamorphisme). La pente est ensuite à peu près constante jusqu'à 670 km voire 1 200 km où elle défléchit pour finalement s'aplatir (en cause, probablement, la plus grande résistance opposée par le manteau inférieur, ou encore le réchauffement du *slab* induisant un changement rhéologique...). Les quelques *slabs* qui pénètrent le manteau inférieur sans dévier leur trajectoire (par exemple le *slab* de la plaque Farallon sous l'Amérique du Nord et l'Amérique Centrale) sont des *slabs* rémanents qui continuent leur descente indépendamment des *slabs* « actifs » plus proches de la surface, dont ils sont vraisemblablement déconnectés.

L'enfoncement d'un panneau plongeant induit un changement de sa géométrie (verticalisation). Cet enfoncement associé à la verticalisation :

- tire la plaque subduite dans les profondeurs du manteau (« *slab pull* » favorisant l'expansion des fonds océaniques et par là l'accrétion) ;
- entretient le mouvement de convection (« fermeture » de la boucle).

On a pu dès lors penser qu'enfoncement + verticalisation pouvaient expliquer le recul spontané du *slab* (*roll back*), par rapport au référentiel manteau :



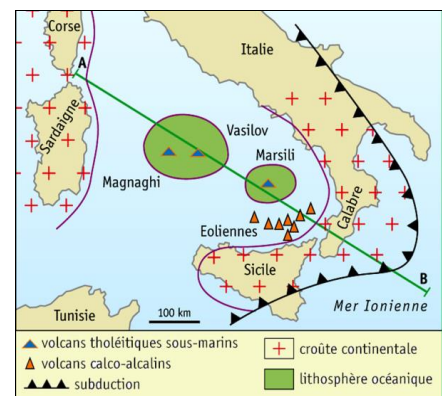
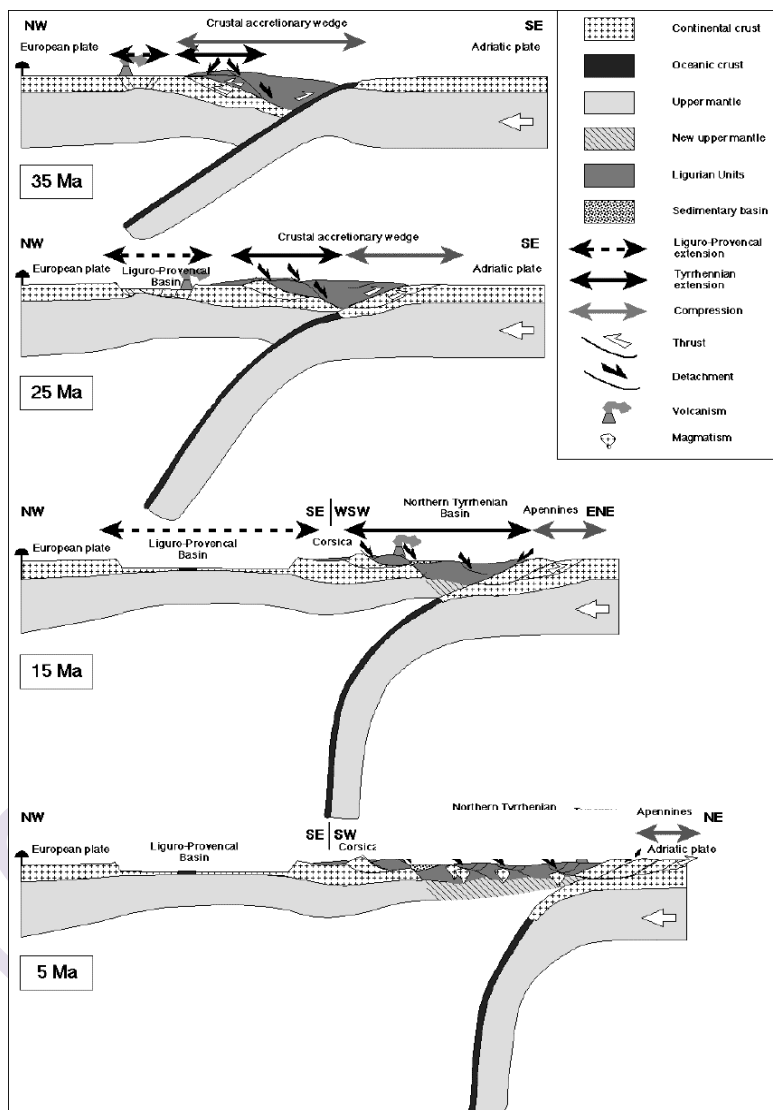
« Roll-back et modèle du slab pull ». V_f : mouvement absolu de la fosse ; A : âge du slab à la fosse ; F_{sp} et M_{sp} : force de slab pull et moment fléchissant associé. La plaque supérieure est supposée fixe.

L'étude statistique de toutes les subductions actuelles (âge des *slabs*, pendage des *slabs*, forces aux limites donc contextes géodynamiques associés à la convergence ayant induit la subduction) **ET** des modélisations analogiques n'ont pas permis de valider ce modèle : les forces et le moment engendrés par le plongement du *slab* ne suffisent pas à expliquer, à eux-seuls, le retrait de la fosse et du panneau plongeant !

Selon le contexte géodynamique de la zone de subduction (cinématiques des plaques aboutissant à la convergence), la plaque supérieure (« chevauchante ») peut suivre le *slab* et la fosse dans leur recul, ou bien lui résister. Dans ce dernier cas apparaît de l'extension arrière-arc. A terme, cette extension peut initier une remontée asthénosphérique, et donc une nouvelle boucle de convection pouvant conduire à une océanisation (bassin ou « mer » marginal(e))... qui peut contribuer au processus de retrait du *slab* !

La plupart des observations comme les approches analogiques ont ainsi mis en avant l'influence de la plaque supérieure et de la direction de son mouvement sur la dynamique de la subduction et l'existence d'un retrait de *slab*.

- ⇒ Le retrait du *slab* (et des fosses) apparaît être un caractère général des zones de subduction, au moins océaniques. La cinétique de ce retrait peut cependant varier selon les subductions.
- ⇒ Le retrait serait ainsi un processus multifactoriel : s'il est accentué par le *slab pull*, l'âge et donc l'épaisseur du panneau de lithosphère engagé dans la subduction, l'extension dans la plaque supérieure (extension d'arrière-arc) y contribue de façon importante.
- ⇒ La cinématique de la plaque « chevauchante » (direction et intensité du mouvement absolu) règle l'importance de cette extension arrière-arc et apparaît ainsi comme étant le déterminant majeur du *roll-back*. Le manteau et les flux qui l'animent localement influencent également le système.



Retrait du *slab* associé à l'arc des Eoliennes et ouverture des bassins océaniques tyrrhéniens, entre la Corse et le sud de l'Italie. En couleur, animé, c'est encore mieux : cliquez sur... [retrait progressif du slab plongeant \(animation\)](#)

prepas-svt / prepas-bio