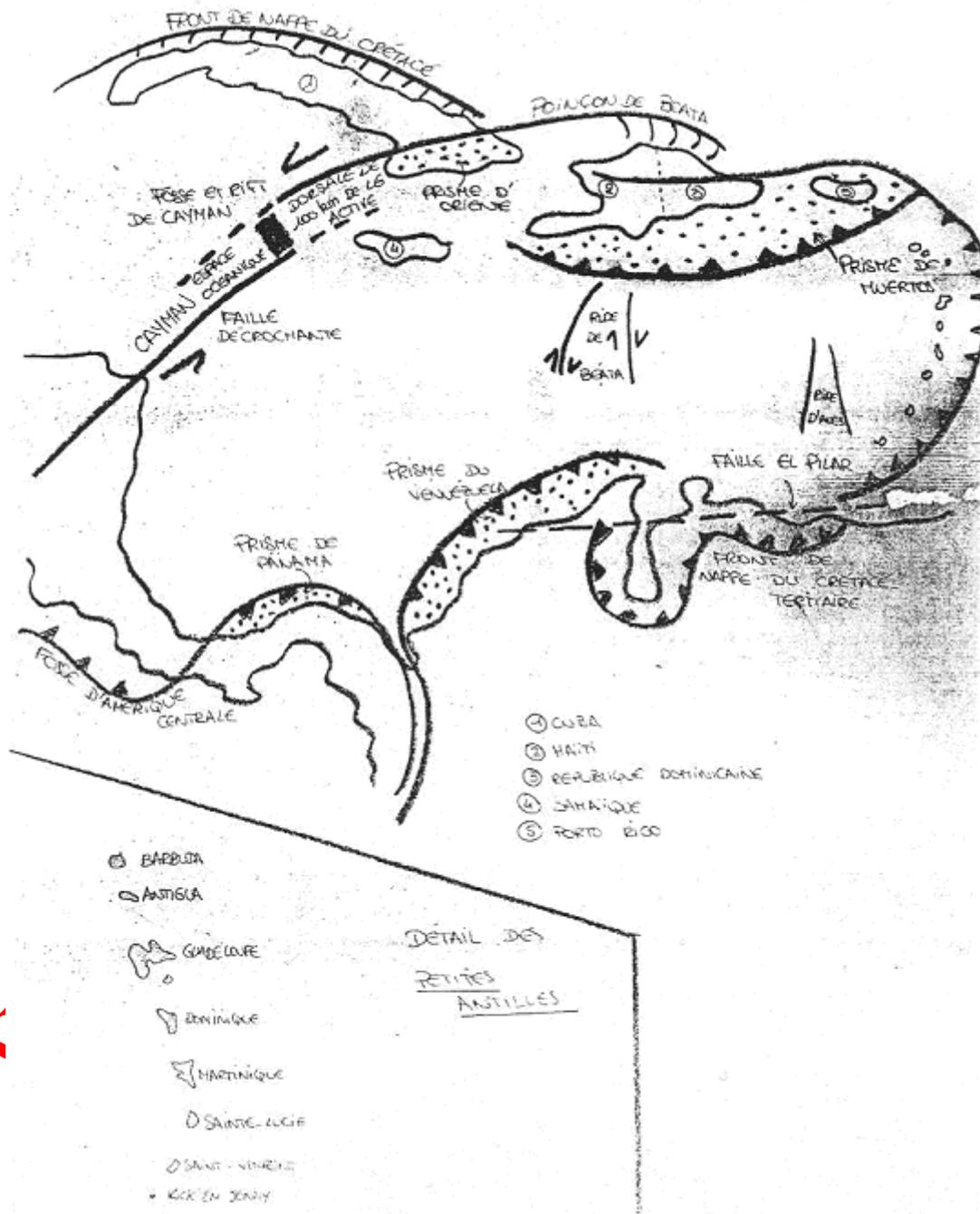


Chapitre 3 :

Frontières convergentes et marges actives :

I\ La subduction des petites Antilles.

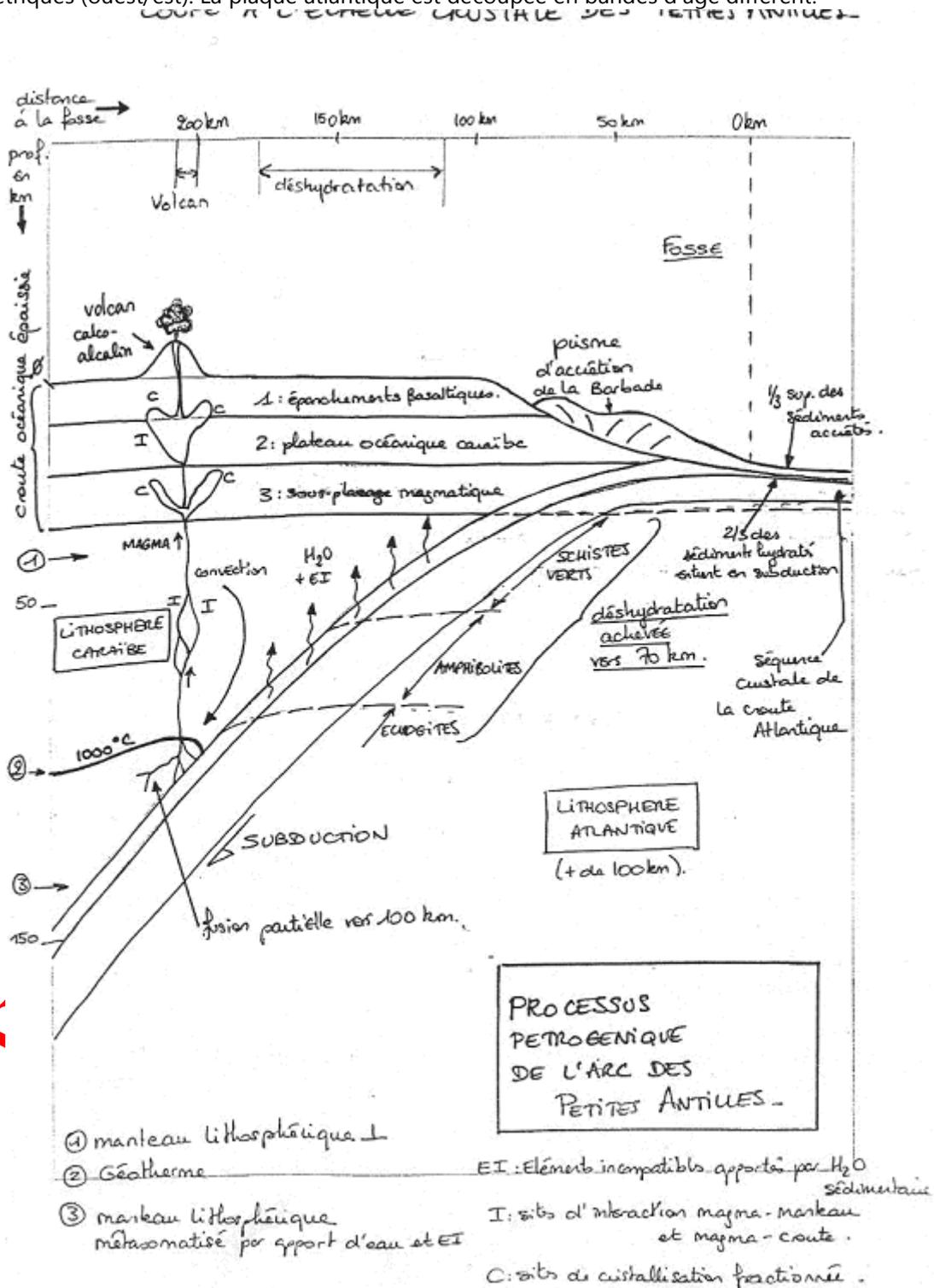


Eruption plinienne : c'est le cas du MontSerrat (06/08/97) qui a vu ses éruptions atteindre 8km de hauteur.

La partie la plus lente a donné la déferlante basale qui est dense, chaude (provoque des incendies) et rend l'air irrespirable. Au niveau de la mer, elle entraîne la formation d'un coussin de vapeur qui empêche l'enfoncement des gaz.

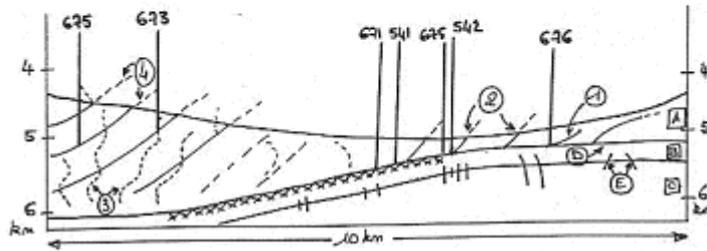
Le volcanisme des petites Antilles est situé dans un contexte de subduction.

Le cadre de la plaque caraïbes (et des Antilles) est comprimé par les plaques américaines (nord et sud). Il y a une convergence nord/sud de 1cm/an. On peut observer deux subductions actives et symétriques (ouest/est). La plaque atlantique est découpée en bandes d'âge différent.



COUPE INTERPRÉTATIVE DU "BORD" DU PRISME
D'ACCRETION DES PETITES ANTILLES.

H/L = 2



- A) sédiments du miocène inf. à l'actuel.
- B) sédiments du post-compaction au miocène inf.
- C) croûte océanique
- D) ligne de décollement potentiel.
- E) fractures.

- ① Chevauchement arcuelle
- ② Ecailles frontales (Chevauchements initiaux).
- ③ Chevauchements initiaux inactifs.
- ④ Chevauchements tectoniques actifs.

Miocène inférieur : argiles sous-compactées (gorgées d'eau), déformations uniquement sur le dessus.

La plaque caraïbes pousse et écaille seulement la partie supérieure (= offscraping).

Au niveau du fossé d'Amérique centrale, on trouve des unités anciennes sans redoublement. Il n'y a donc aucune modification. → La plaque rentre en totalité en subduction alors qu'elle est jeune et donc moins dense.

On trouve deux types de marges : avec ou sans prisme d'accrétion :

- Marges convergentes compressives (type des petites Antilles).
- Marges à failles normales : convergentes distensives.

Quand un volume sous-marin est subduit, il y a formation d'une bosse suivie d'un écroulement une fois le volcan passé. Au pied de la base, il y a accumulation de glissements qui vont être avalés avec tout le reste. La plaque chevauchante érodée, dont les produits entrent en subduction va être subduite avec une érosion tectonique.

II\ Eruptions récentes : l'arc insulaire antillais.

Fonctionnement de l'arc.

On sait ce qui entre en subduction et on sait ce qui sort : laves calco-alcalines (andésite, dacite, rhyodacite, rhyolithe). Ce qui entre est composé de : la plaque océanique (croûte + une partie des sédiments), la plaque crustale (continentale) fracturée et des sédiments gorgés d'eau.

En s'enfonçant, les conditions de plus en plus fortes de température et de pression. La plaque est froide et a besoin de temps pour se réchauffer : on observe une déformation des isothermes de façon symétrique. La chaleur est fournie par la base de la plaque chevauchante. Il y a traversée du faciès schistes verts, amphibole et élogite (-70km, au-dessus de 1000°C, ce qui est la température de fusion des basaltes).

Dans ce cas, c'est la déshydratation qui provoque la fusion partielle de la croûte plongeante, mais le point de fusion n'est pas à la verticale des volcans.

Eau + péridots → phlogopite (micas blancs) → C'est une métasomatose hydratée.

La fusion de ce manteau se produit à l'état solide aidée par les courants de convection. La température passe les 1000°C et la fusion commence ; le volcanisme est possible.

→ Ce mouvement est encore hypothétique.

Sous la plaque caraïbe, vers 100km de profondeur, il y a fusion partielle de péridotites hydratées.

Lorsqu'elles descendent (et se compriment), le point de fusion des péridotites s'accroît à cause de l'augmentation de la pression. Elles doivent arriver à cette limite de 100km pour commencer à fondre. On obtiendra :

- Des basaltes tholéitiques avec beaucoup d'eau.
- Par voie directe, il n'y a pas de différenciation.
- Par un stationnement dans une chambre magmatique, les cristaux apparaissent (amphiboles vertes, édénites). Les cristaux incorporent l'eau venant du magma et moins de silice. Au fur et à mesure, il y a accroissement du pourcentage de SiO₂ (acidification) et de la viscosité. En surface, les édénites sont instables.

L'association de pyroxènes avec de l'eau gazeuse rend le magma explosif et il le sera encore plus s'il rentre en contact avec de l'eau.

Ce volcanisme présente une série différenciée :

- Les premiers magmas remontés sont arrivés dans l'eau. Les premiers basaltes coulent et donnent des pillow-lavas avec des radiolarites comme sédiments, par accumulation.
- Quand la profondeur est assez faible pour une décompression, il y a explosion modérée, avec beaucoup de débris. → Volcanisme hydro-magmatique.
- A fleur d'eau. Quand ce volcanisme s'arrête, il y a développement de coralliaires.
- Actuellement, le volcanisme est influencé par les pluies tropicales : on parle alors de volcanisme phréatomagmatique.

Quand on compare les compositions chimiques des laves des différentes îles, elle est toujours différente. On peut trouver une déferlante basale à Montserrat et des ignimbrites à d'autres endroits.

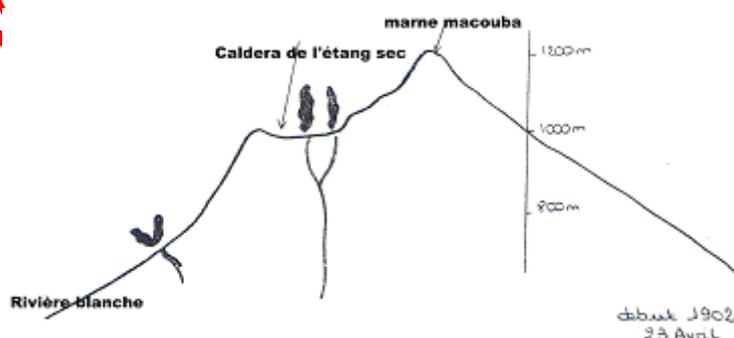
Mont Pelé.

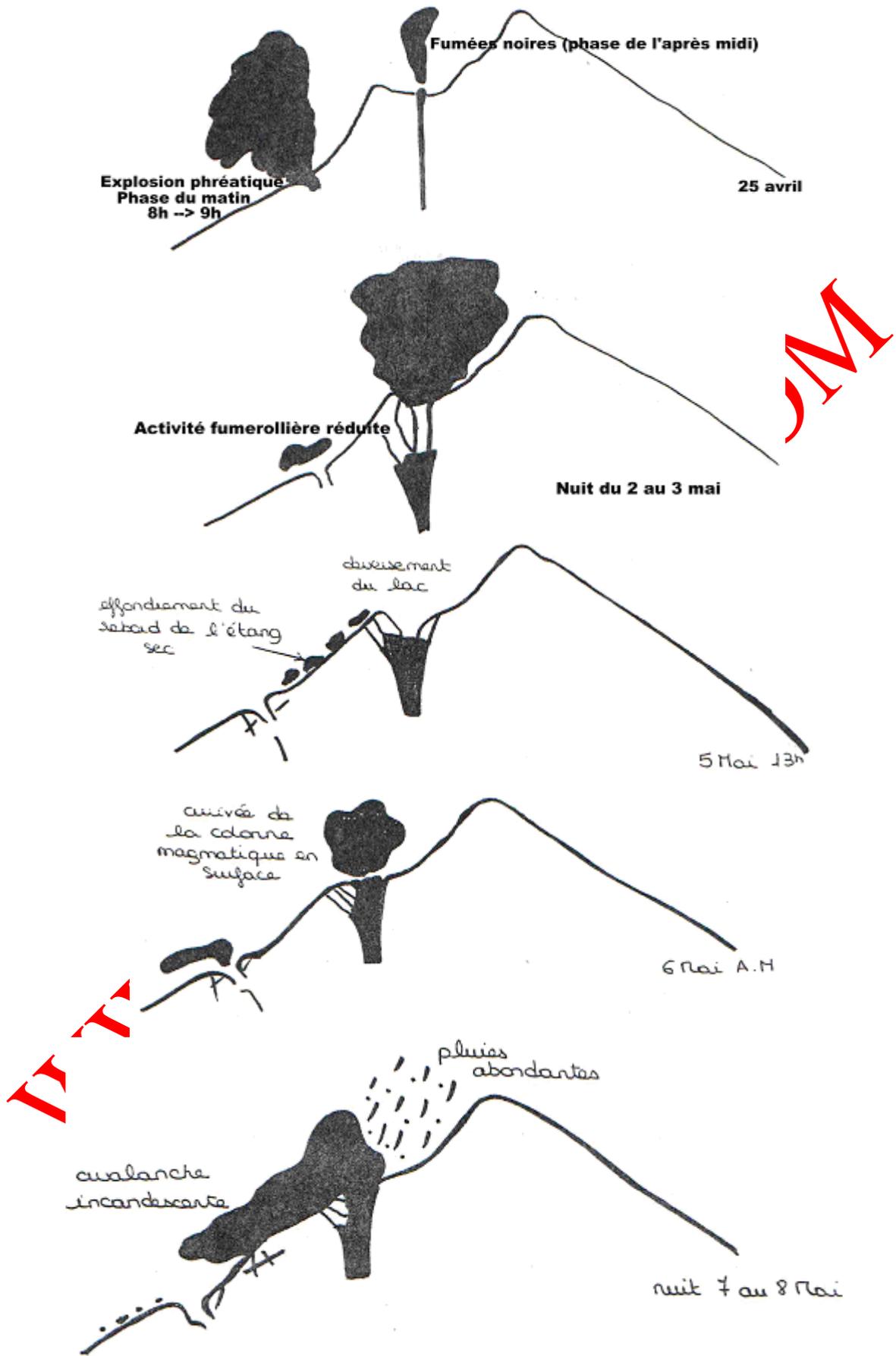
Explosion en 1902 du Mont Pelé. La série d'explosions a commencé le 8 mai 1902.

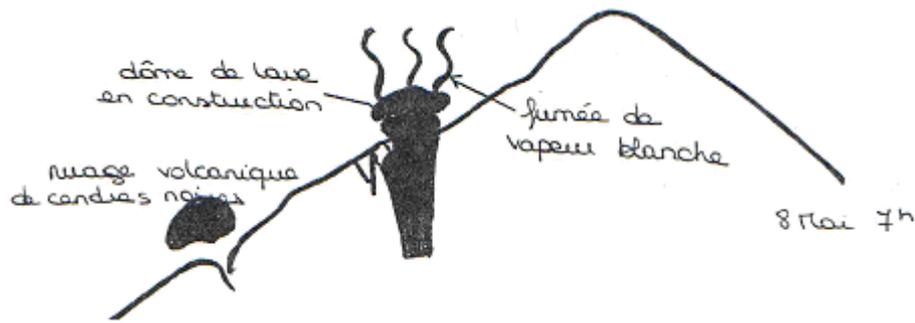
On trouve trois zones d'effets de l'éruption :

- Une zone interne de destruction totale.
- Une zone intermédiaire avec une chute rapide des effets physiques.
- Une zone externe à effets thermiques.

On peut rajouter une zone à effet de souffle où les traces ont été des explosions des viscères internes. La première éruption de coulées de cendres avait eu lieu 15 jours avant (le 8 mai) puis il y a eu accroissement de l'activité.







L'explosion a été latérale et de type nuée ardente.
Pendant plus de 6 mois, les éruptions ont continué.

Le cratère de la montagne Pelée s'est mis à pousser une aiguille de lave fine (dacite) de 400 mètres de haut qui s'est ensuite écroulée.

Il y a opposition entre la subduction à pendage faible (Chili) et la subduction à pendage fort (Marianne). Maintenant, on prend en compte le devenir de la plaque océanique. L'opposition en surface n'a aucun sens en profondeur et réalise cette étude par tomographie sismique.

Le premier modèle va donner les caractéristiques moyennes de toutes les enveloppes de la Terre. On effectue des comparaisons entre le temps théorique et le temps effectif, ce qui permet la réalisation de modèles en 3D. On voit finalement que la plaque océanique s'enfonce jusqu'à la limite manteau noyau. On trouve aussi des restes de plaques d'anciennes subductions.

→ Ce qui se passe en profondeur n'a rien à voir avec ce qui se passe en surface.

Dans le cas des Mariannes, la croûte descend, puis, sous 800km, elle se met en boule.

La tomographie permet de mieux comprendre le recyclage des croûtes océaniques.