

Dans le modèle de l'expansion océanique, la croûte océanique mise en place au niveau des dorsales retourne dans le manteau au niveau des fosses océaniques.

**Problème : Quels arguments ont suggéré un retour de la croûte océanique dans le manteau au niveau des fosses ?**

En 1935 le sismologue japonais Wadati observe l'existence de foyers sismiques profonds (jusqu'à 700 km) localisés en bordure des océans. A l'époque cette observation pose problème car, à la profondeur de ces séismes (correspondant au manteau), la pression et la température devraient rendre les roches non cassantes.

**Problème : comment expliquer l'existence de ces séismes ?**

### 1. Etude de la répartition des séismes en profondeur.

Ouvrir le logiciel : Tectoglob

- Dans le menu Affichage, cocher **Séismes**

Choisissez une zone autour du pacifique, où les foyers sismiques sont nombreux et effectuer le travail ci-dessous.

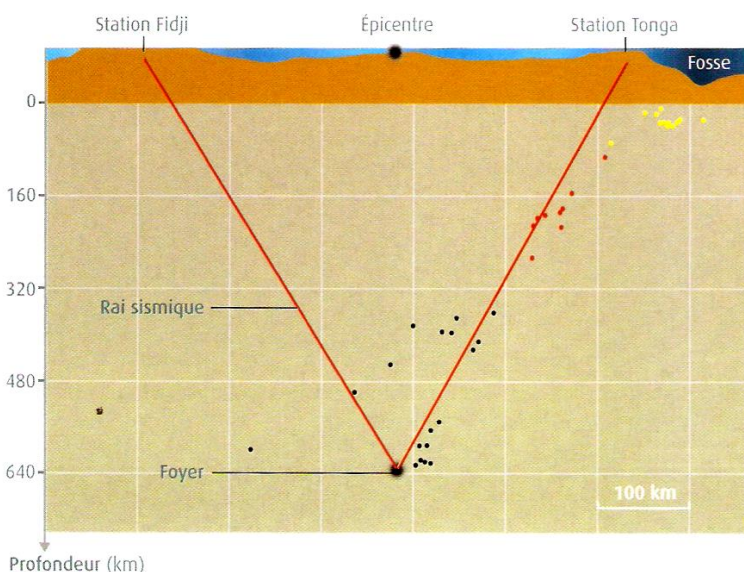
- Centrer sur la zone à étudier en utilisant le Zoom, le Décalage et l'ascenseur vertical.
- Choisissez **Mode > Tracé d'une coupe**
- **Tracer une droite perpendiculaire à la zone contenant les séismes et à la côte. Cette droite doit englober la totalité des séismes de la zone étudiée.**
- Donner un nom à la coupe et laisser la largeur angulaire à 6.
- Repérer la fosse.

**Indiquer la relation existante entre la profondeur des foyers des séismes et leur distance par rapport à la fosse.**

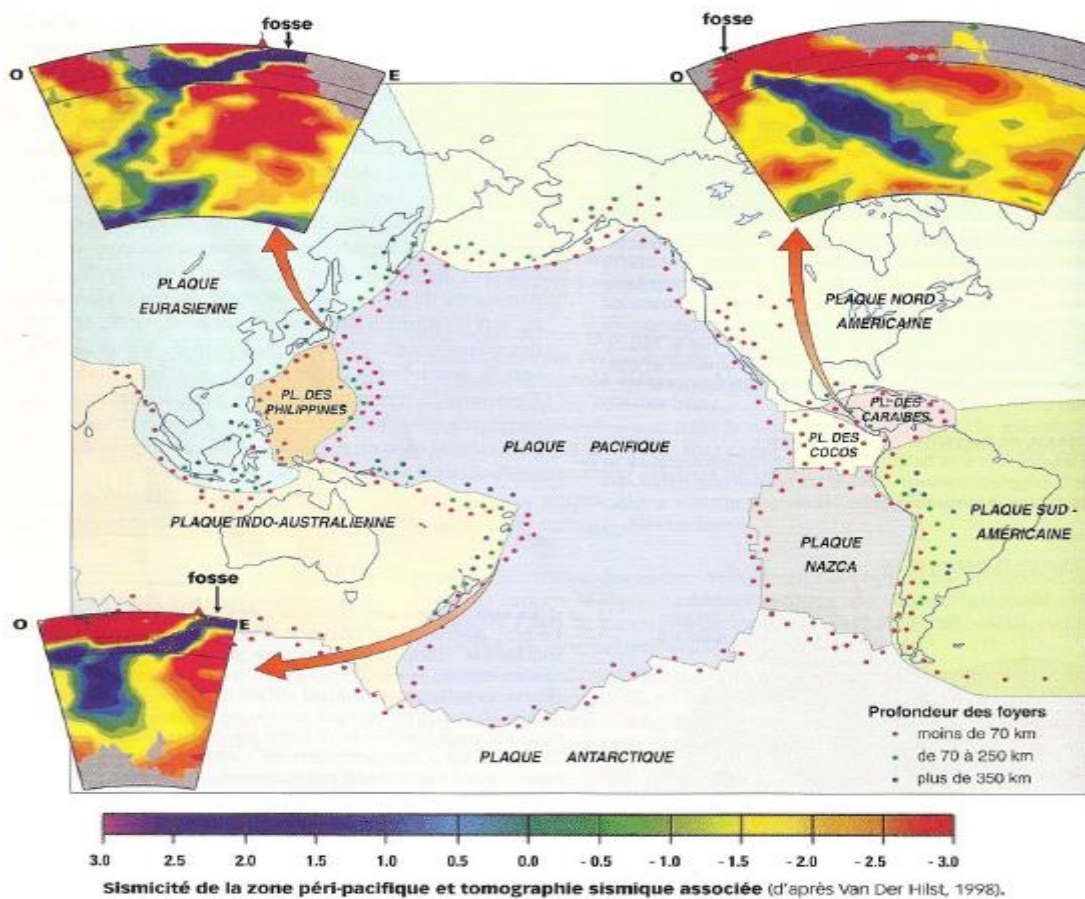
**Expliquer l'origine de cette répartition.**

### 2. Etude de la vitesse des ondes sismiques dans une zone de subduction.

**Document 1 : Des variations de la vitesse de propagation des ondes sismiques au niveau de la fosse océanique des Tonga**

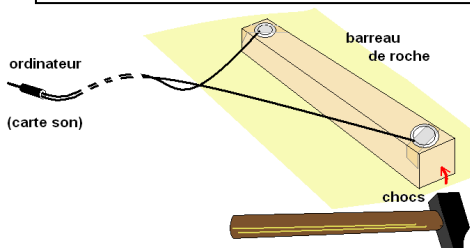


En 1964, trois sismologues américains, Jack Oliver, Bryan Isacks et Lynn Sykes, examinent l'activité sismique au niveau de la fosse des îles Tonga, dans le Pacifique sud (voir doc. 1 p. 102). Ils enregistrent les ondes sismiques produites par un séisme profond dont l'épicentre se trouve à égale distance des stations sismiques Fidji et Tonga (voir ci-contre). Ils observent que les ondes P parviennent deux secondes plus tôt à la station Tonga qu'à la station Fidji.



La tomographie sismique est une méthode pouvant être assimilée à un scanner pour la terre. Grâce aux nombreuses données sismiques, il est possible de calculer une vitesse de propagation des ondes sismiques pour chaque endroit du globe situé à une profondeur donnée. Les valeurs positives (couleurs bleu – violet) de l'échelle ci-dessus indiquent une vitesse supérieure à la normale ; les valeurs négatives (couleurs jaune – orange- rouge) indiquent une vitesse inférieure à la normale.

**En utilisant les 2 documents ci-dessus, proposez une ou des hypothèse(s) expliquant les variations de vitesse constatées.**



**Vous disposez du matériel suivant :**

- Logiciel Audacity.
- 2 capteurs piézo-électriques (sensibles aux vibrations) et capables d'enregistrer les ondes de compression produites par l'impact d'un marteau sur un matériau.
- 2 barres de roche identique

**Proposez une ou des expériences pour vérifier votre ou vos hypothèse(s).**

Réalisez votre protocole, après accord de l'enseignant. (CF. TP11 pour une aide sur la réalisation des mesures et l'exploitation des résultats).

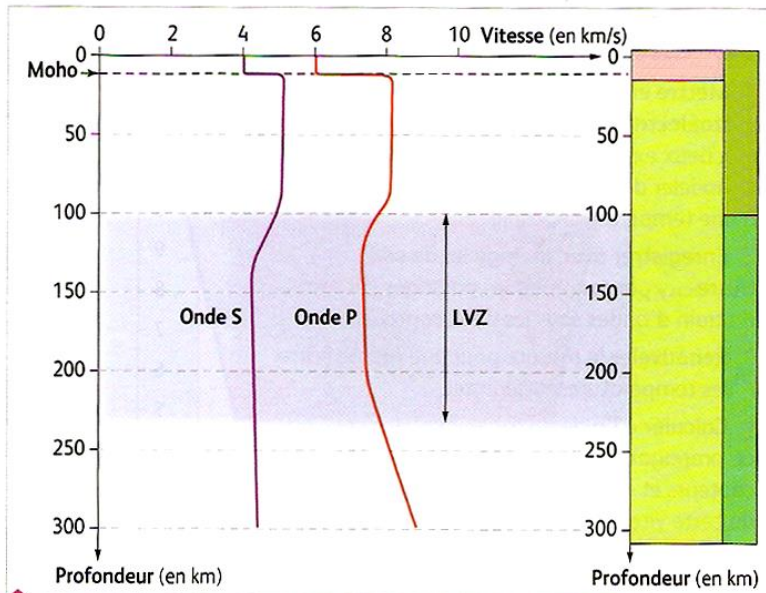
Etablissez alors le lien entre les anomalies de la vitesse des ondes sismiques, la température et la nature des matériaux.

### 3. Vitesse des ondes sismique en fonction de la profondeur.

Expliquer en vous aidant de vos constatations précédentes le ralentissement des ondes sismiques observé dans le document ci-dessous.

Délimiter sur la partie droite du document les couches superficielles du globe : la croûte, le manteau, la lithosphère et l'asthénosphère.

Les courbes de vitesse des ondes sismiques en fonction de la profondeur ont permis de définir et de différencier la **Lithosphère**, couche au comportement rigide et l'**Asthénosphère** située en dessous, couche au comportement ductile.



Variations de la vitesse des ondes P et S de 0 à 300 km sous les océans et interprétation de la structure des couches.

#### Bilan :

- Compléter la coupe ci-dessous en délimitant les différentes couches mises en évidence avec le document précédent.
- Légendes à placer : lithosphère océanique plongeante, lithosphère océanique chevauchante, foyers des séismes, manteau asthénosphérique ductile (déformable), croûte océanique, manteau lithosphérique cassant (froid donc rigide)

