

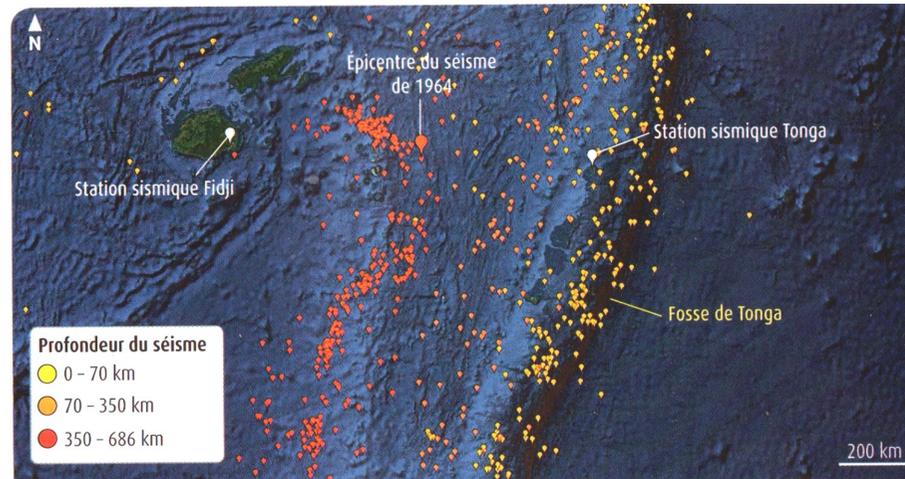
Les zones de subduction (autour de l'Océan Pacifique, aux Antilles, en Amérique du Sud par exemple) sont marquées par une intense activité sismique. L'étude de la répartition des séismes dans ces zones de subduction a permis de mettre en évidence une autre discontinuité dans le manteau autour de 100km de profondeur séparant la lithosphère de l'asthénosphère.

Objectif : Nous cherchons à comprendre pourquoi, dans une zone de subduction, les foyers des séismes ont une répartition linéaire en fonction de la profondeur.

Documents ressource

Document 1 : Répartition des séismes au niveau d'une fosse océanique :

Au niveau des fosses océaniques (fort relief négatif sous-marin associé à une zone de subduction), les séismes ont une disposition particulière. Ils sont disposés selon un plan incliné (plan de Wadati Benioff) jusqu'à 700km de profondeur alors qu'en dehors d'une zone de subduction, on n'observe jamais de séismes plus profonds que 120km. (*Pour rappel : un séisme correspond à la rupture brutale d'une roche (la roche doit donc être rigide).*)



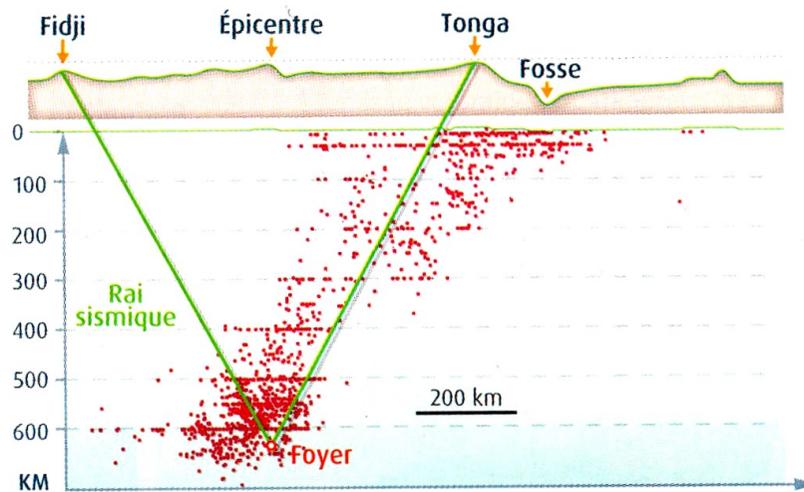
Répartition des foyers sismiques vue depuis la surface

En 1964, dans le Pacifique Sud, les géologues J. Olivier, B. Isacks et L. Sykes enregistrent les ondes sismiques produites par un séisme profond dont l'épicentre est situé à égale distance des stations sismiques des îles Fidji et des îles Tonga. Ils observent que les ondes P parviennent deux secondes plus tôt à la station Tonga qu'à la station Fidji pourtant à égale distance de l'épicentre.

Document 2 : Définition :

Une zone de subduction est une zone de disparition vers la profondeur d'une plaque tectonique de nature océanique.

Les plaques tectoniques sont des parties rigides en mouvement à la surface du globe.



Répartition des foyers sismiques en fonction de la profondeur

Document 3 : Le comportement d'une roche

L'état physique d'une roche est soit solide, soit liquide.

Par contre, une roche solide peut avoir différents comportements :

- elle peut être rigide donc elle casse
- elle peut être ductile donc elle plisse

Le comportement d'une roche dépend de la température : une roche froide est rigide alors qu'une roche chaude est plutôt ductile.

La vitesse des ondes sismiques dépend des températures de la roche et donc aussi de son comportement.

Lorsque les roches sont soumises à des pressions croissantes, leur densité augmente. Des mesures montrent que la vitesse des ondes dans ce matériau croît avec la densité.

Activités proposées

- 1- A partir des documents ressource, proposer une hypothèse expliquant le retard d'arrivée des ondes sismiques aux îles Fidji par rapport aux îles Tonga.
Appeler le professeur pour vérification
- 2- En utilisant de la cire froide et chaude, réaliser le protocole fourni afin de vérifier votre hypothèse.
- 3- Présenter vos résultats sous forme de tableau et calculer la vitesse de propagation correspondant à chaque enregistrement.
- 4- Exploiter vos résultats pour vérifier votre hypothèse initiale. Expliquer cette répartition originale des foyers sismiques dans les zones de subduction.
- 5- A partir des observations précédentes et des documents de l'annexe, proposer une interprétation à la diminution de vitesse des ondes sismiques vers 100km de profondeur observée sur tout le globe.
- 6- A partir de ces nouvelles données, réaliser un schéma des différentes enveloppes terrestres superficielles du globe en plaçant en plus la limite entre la lithosphère et l'asthénosphère, nommée LVZ. Vous préciserez le comportement des roches.

