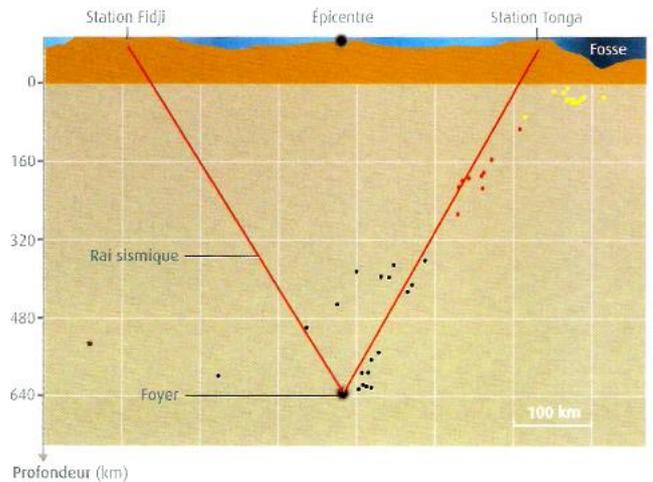


TP 15 – Le concept de lithosphère et d'asthénosphère (suite de l'interview)

OBJECTIF : *On cherche à comprendre comment de nouveaux faits d'observation ont permis de conforter l'idée d'un retour de la croûte océanique dans le manteau au niveau des fosses océaniques, puis à préciser cette idée.*

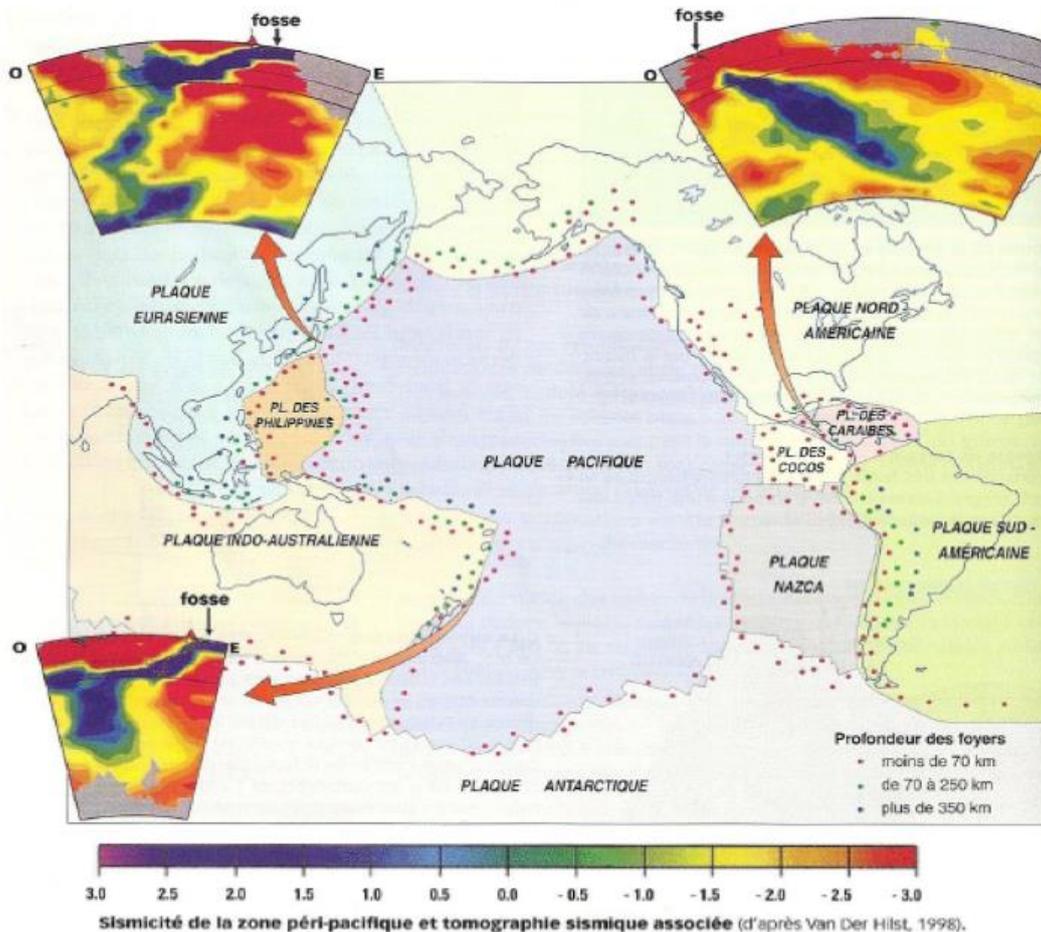
Document 1: Des variations de la vitesse de propagation des ondes sismiques au niveau de la fosse océanique des Tonga.

En 1964, trois sismologues américains, J. Oliver, B. Isacks et L. Sykes, examinent l'activité sismique au niveau de la fosse des îles Tonga, dans le Pacifique. Ils enregistrent les ondes sismiques produites par un séisme profond dont l'épicentre se trouve à égale distance des stations sismiques Fidji et Tonga. Ils observent que les ondes P parviennent à la station Tonga deux secondes plus tôt qu'à la station Fidji.



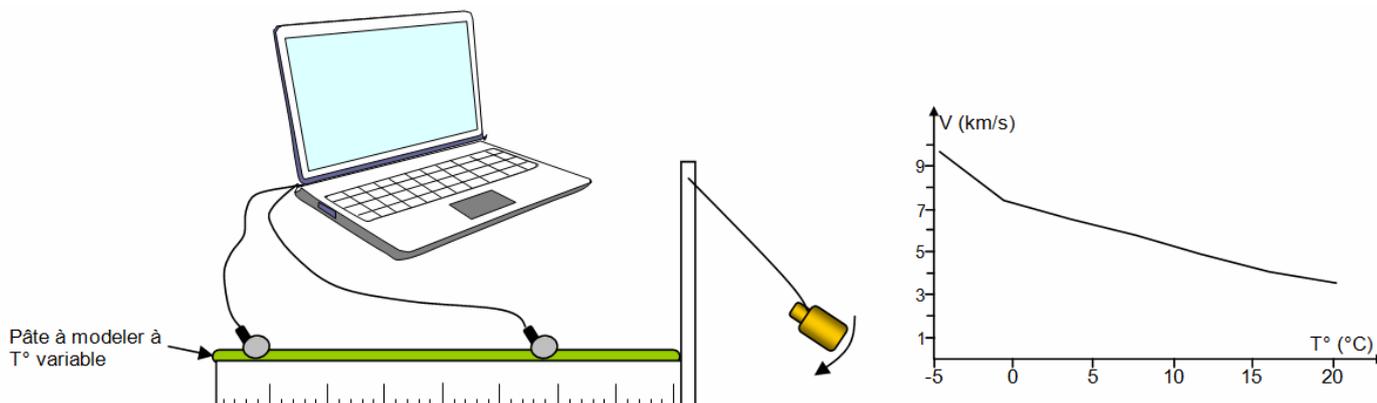
Document 2 : Les apports de la tomographie sismique au niveau des fosses océaniques.

Mise au point plus récemment, la **tomographie sismique** est une méthode pouvant être assimilée à un "scanner" de la Terre. Grâce à de nombreuses données sismologiques, il est possible de calculer une vitesse de propagation des ondes sismiques pour chaque endroit du globe situé à une profondeur donnée.



- 1) En exploitant ces documents, **pouvez-vous nous fournir deux arguments** montrant que le manteau n'a pas une structure homogène au niveau des fosses océaniques ?
- 2) Dans le cadre de l'hypothèse de Hess, **avez-vous une hypothèse** expliquant les écarts de vitesse sur les images de tomographie sismique (doc. 2) ?

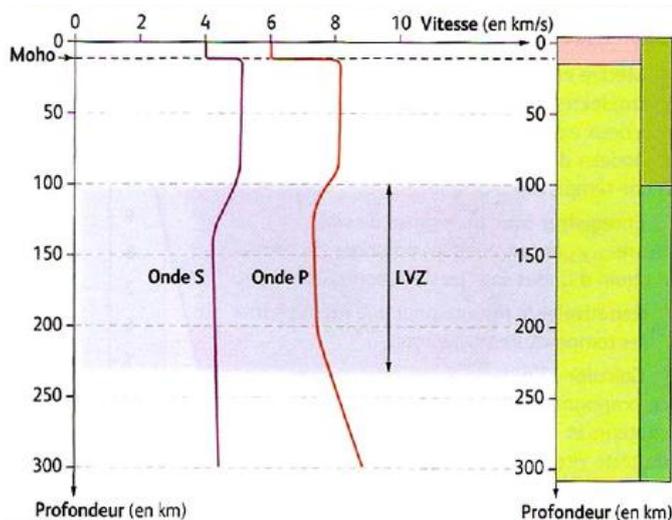
Document 3 : Modélisation analogique de l'influence de la température sur la vitesse de propagation des ondes sismiques. A l'aide d'un poids percutant une barre de pâte à modeler, on simule un séisme dont les ondes sont enregistrées à l'aide de deux capteurs. On réitère pour des pâtes à modeler de températures variées. Les résultats sont présentés dans le graphique de droite.



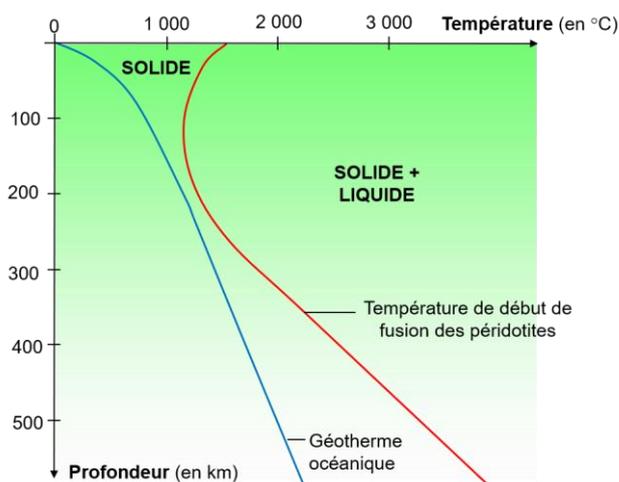
3) Pouvez-vous nous expliquer en quoi ces résultats (doc. 3) permettent d'éprouver cette hypothèse ?

Document 4 : Des données sur la lithosphère et l'asthénosphère.

(a) Variations de la vitesse des ondes P et S de 0 à 300 km sous les océans et interprétation de la structure des couches. L'étude de la vitesse de propagation des ondes sismiques en fonction de la profondeur a permis de distinguer la **lithosphère** et l'**asthénosphère**.

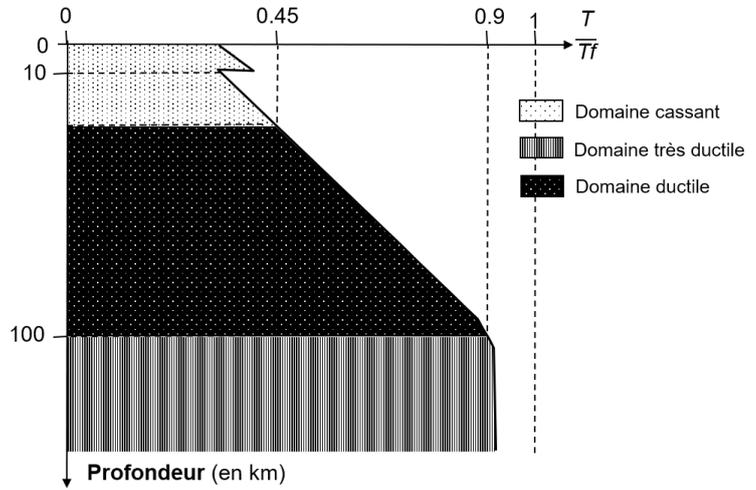


(b) Géotherme océanique évalué à 100 km de distance de l'axe de la dorsale. Le géotherme fournit la température des matériaux en fonction de la profondeur.



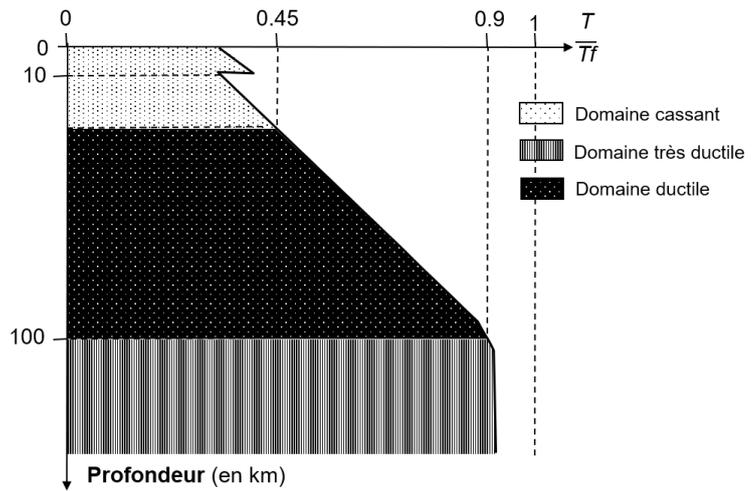
(c) Comportement mécanique de la lithosphère océanique. Lorsque les roches de la lithosphère sont soumises à des contraintes mécaniques, elles peuvent résister à celles-ci sans se déformer tant que les contraintes sont inférieures à leur seuil de résistance ou, au contraire, se déformer lorsque les contraintes dépassent ce seuil. On distingue alors la **déformation cassante** des roches caractérisée par leur rupture et pouvant être à l'origine d'ondes sismiques, de leur **déformation ductile** sans rupture et sans production d'ondes sismiques.

La capacité de déformation des roches est liée au rapport T/T_f des roches où T est la température des roches et T_f leur température de fusion. Plus ce rapport est proche de 1, plus la roche est déformable et ductile.



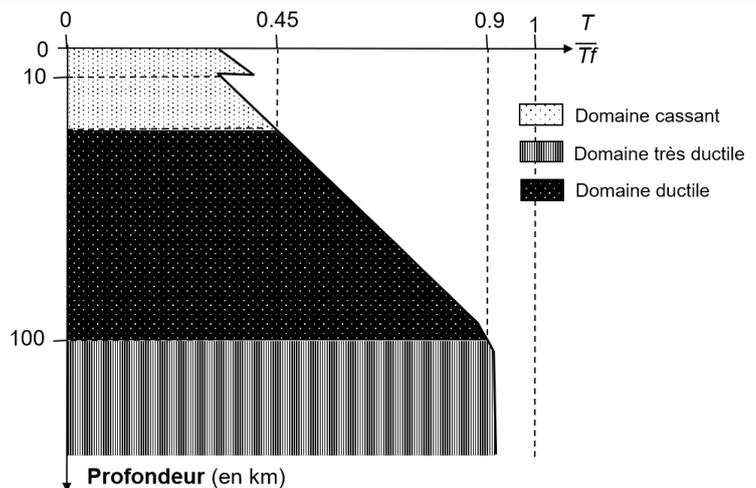
BILAN : Nous avons retrouvé quelques-uns des documents de vos confrères (doc. 4). Pouvez-vous **comparer les caractéristiques** de la lithosphère et de l'asthénosphère, sous une forme appropriée pour que cela soit clair pour nos lecteurs ? *Vous complétez les documents avec les informations qui vous ont permis de répondre.*

La capacité de déformation des roches est liée au rapport T/T_f des roches où T est la température des roches et T_f leur température de fusion. Plus ce rapport est proche de 1, plus la roche est déformable et ductile.



BILAN : Nous avons retrouvé quelques-uns des documents de vos confrères (doc. 4). Pouvez-vous **comparer les caractéristiques** de la lithosphère et de l'asthénosphère, sous une forme appropriée pour que cela soit clair pour nos lecteurs ? *Vous complétez les documents avec les informations qui vous ont permis de répondre.*

La capacité de déformation des roches est liée au rapport T/T_f des roches où T est la température des roches et T_f leur température de fusion. Plus ce rapport est proche de 1, plus la roche est déformable et ductile.



BILAN : Nous avons retrouvé quelques-uns des documents de vos confrères (doc. 4). Pouvez-vous **comparer les caractéristiques** de la lithosphère et de l'asthénosphère, sous une forme appropriée pour que cela soit clair pour nos lecteurs ? *Vous complétez les documents avec les informations qui vous ont permis de répondre.*