

GEOLOGIE - REVISIONS DE PREMIERE SPECIALITE SVT**Intro :**

plaque lithosphérique = plaque tectoniques ; tectonique = mouvement

OBJECTIF : comprendre l'origine et les conséquences de la mobilité des plaques tectoniques à la surface du globe terrestre.

Ressources :

- logiciel « tectoglob3D »
- échantillons de roches de la lithosphère continentale et de la lithosphère océanique
- microscope polarisant, fiches de détermination des minéraux
- documents 1 à 3 sous transparent
- schéma et tableau à compléter

Activité 1- La lithosphère terrestre, un ensemble de plusieurs plaques mobiles

CAPACITÉS	ACTIVITÉS	POUR RÉUSSIR
S'informer	1- A l'aide du logiciel tectoglob et du document 1, retrouver les principales caractéristiques des enveloppes terrestres. Compléter le schéma fourni. 2- Expliquer comment on a découvert la structure interne du globe terrestre en vous appuyant sur le document 2 et compléter le schéma de structure interne du globe.	A l'aide du logiciel tectoglob, repérer les principales enveloppes. Déterminer pour chacune d'elle ses caractéristiques. Indiquer le comportement mécanique pour chaque couche
Réaliser	3- Déterminer la composition minéralogique de la lithosphère océanique et de la lithosphère continentale.	Utiliser la fiche de détermination des minéraux et repérer les minéraux principaux.
Communiquer	4- Compléter le tableau de comparaison fourni.	Compléter le tableau avec des valeurs, des croquis si nécessaires, un titre.
Raisonner	5- Montrer que les plaques lithosphériques se déplacent à la surface du globe et expliquer comment il est possible que des roches se déplacent sur une planète solide.	Utiliser les documents 1 et 3.

Activité 2 – L'origine et les conséquences de la mobilité des plaques lithosphériques**Ressources :**

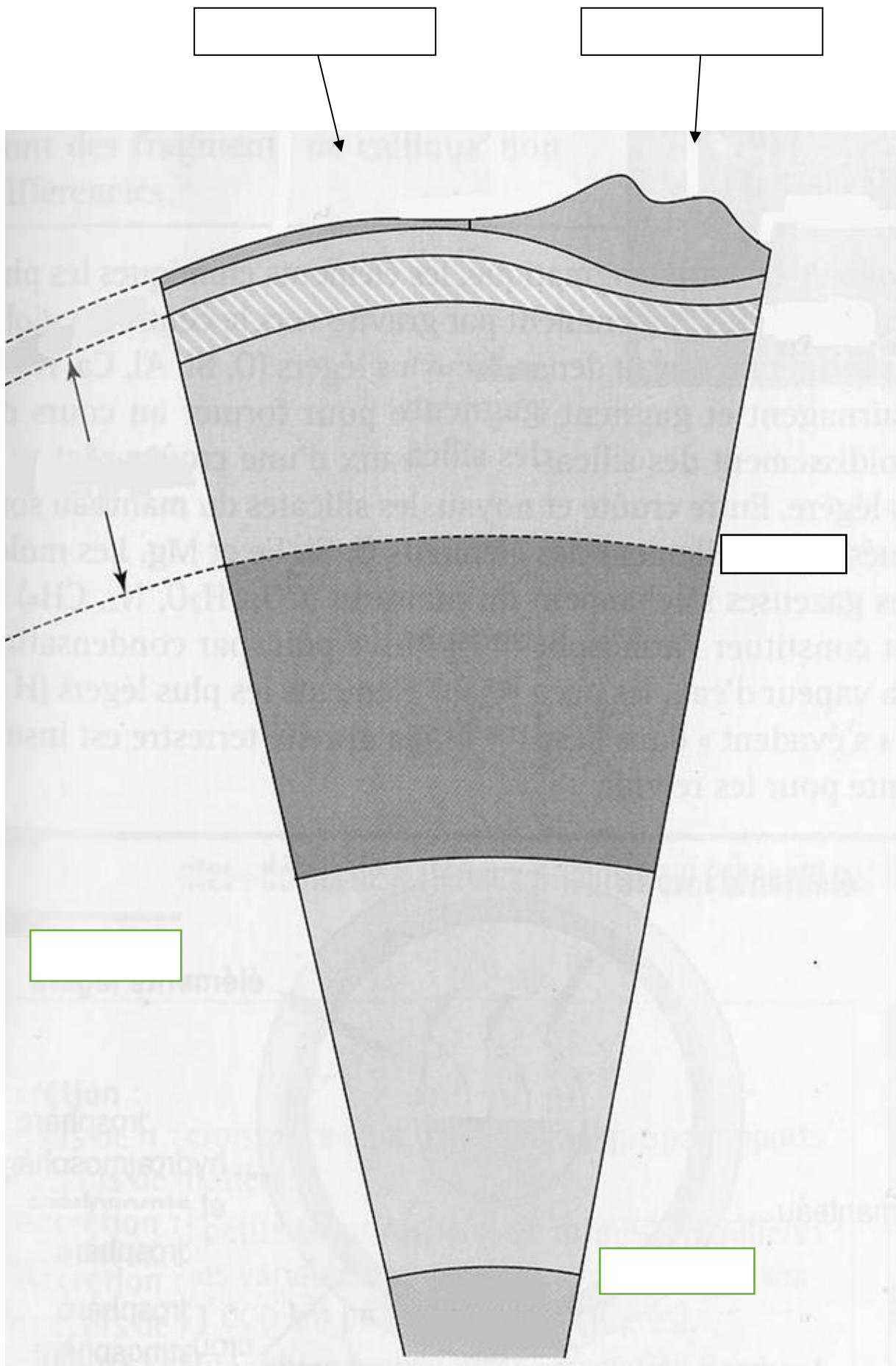
- logiciel « Sismolog » dans tous les programmes

- vidéo : le volcanisme de dorsale

<https://www.youtube.com/watch?v=ARQvs-RaWFI>

- documents 4 à 8 sous transparent

CAPACITÉS	ACTIVITÉS	POUR RÉUSSIR
S'informer	1- A l'aide du logiciel sismolog, repérer la répartition des séismes et des volcans à la surface de la Terre. 2- Comparer avec le modèle MORVEL. (document 4)	La superposition « mentale » des différentes cartes vous permet de dégager une information importante concernant les frontières des plaques lithosphériques.
Raisonner	3- A l'aide du film proposé, du document 5 et de vos connaissances, expliquer l'origine du volcanisme des dorsales et ses conséquences sur la mobilité des plaques lithosphériques.	Expliquer ce qu'il se passe à l'aplomb des dorsales, l'origine du magma émis par les dorsales.
S'informer	4- Expliquer quelle information nous apporte le document 6.	Faire un lien entre les couleurs de la légende, les anomalies de vitesse des ondes sismiques et la température des matériaux traversés.
Raisonner	5- A l'aide des documents 7 et 8 et de vos connaissances, expliquer la présence de volcans à l'arrière des fosses de subduction.	Expliquer l'origine du magma émis par les volcans des zones de subduction.



	Caractéristiques Lithosphère Océanique	Caractéristiques Lithosphère Continentale
Organisation verticales (coupes en profondeur)	<p>The diagram shows a vertical cross-section of the oceanic lithosphere. From the surface (0 km), there is a thin layer of sediment, followed by a layer of basaltic lava flows. Below this is a layer of basaltic dikes. The main body of the lithosphere is a thick, uniform grey layer extending to a depth of 5 km. Below this is the asthenosphere, shown in green.</p>	<p>The diagram shows a vertical cross-section of the continental lithosphere. From the surface (0 km), there is a thin layer of sediment, followed by a layer of granite intrusions (represented by green shapes with '+' signs). Below this is a layer of basaltic dikes. The main body of the lithosphere is a thick, uniform grey layer extending to a depth of 20 km. Below this is the asthenosphere, shown in green.</p>
Composition des roches caractéristiques	<p>BASALTE (magmatique microlithique)</p> <p>GABBRO (magmatique grenue)</p> <p>obs. micro X100</p>	<p>GRANITE (magmatique grenue)</p>
Densité	<p>Basalte = Gabbro = Péridotite =</p>	<p>Granite =</p>
Age	<p>Age augmentant en s'éloignant de la dorsale : De 0 à 180-200 Ma.</p>	<p>De 0 à 2,7 Ga (donc beaucoup plus vieille que CO, renouvellement constant) voir 4Ga</p>

Protocole d'utilisation de Tectoglob 3D

Ouvrir **Tectoglob 3D** dans un navigateur internet.

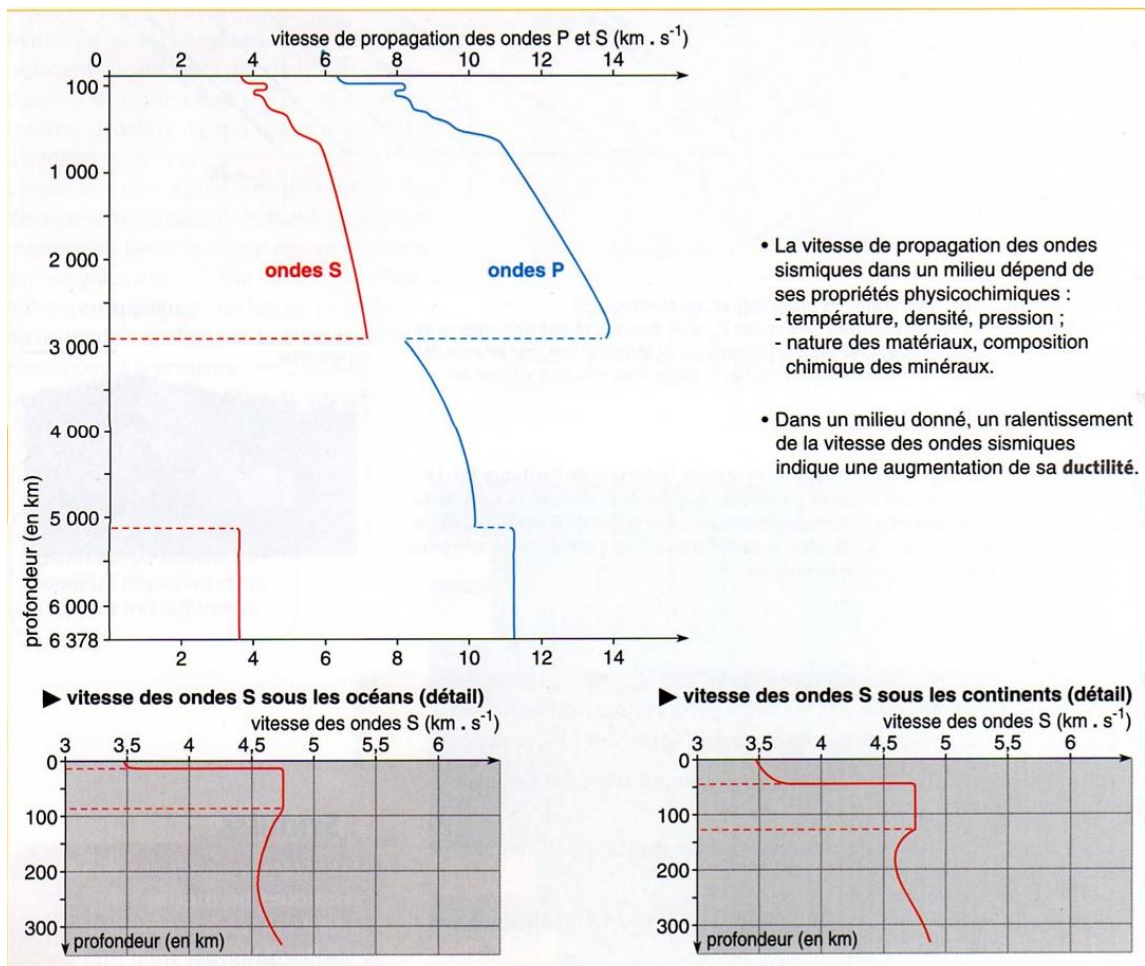
Cliquer « **Actions** » puis « Eplucher le globe », faire OUI OUI OUI.

Descendre dans les profondeurs de la Terre en repérant les changements de couches. Noter les épaisseurs de chaque couche rencontrées dans le schéma de la structure interne du globe.

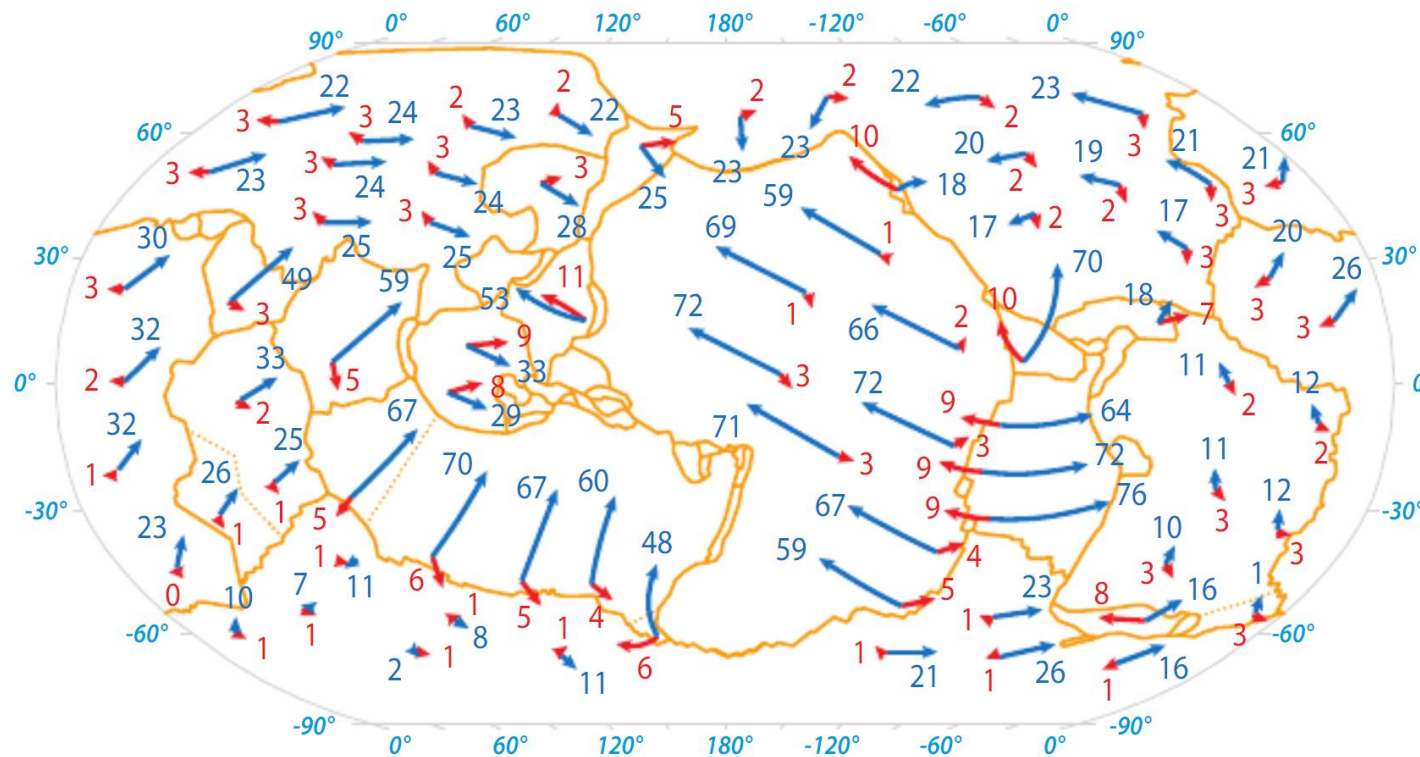
Document 1 : Tableau des caractéristiques des principales enveloppes terrestres

Enveloppes	Composition pétrographique	Composition chimique	Densité (g/cm ³)	Température (°C)	Pression (kbar)
Croûte terrestre	Croûte continentale : Roches sédimentaires Roches métamorphiques Roches magmatiques granitoides Croûte océanique: Roches sédimentaires Basaltes Gabbros	Oxydes de : Si (50 à 70%), Al(13 à 16 %), Ca, K, Na...	2,7 (continentale) 3 (océanique)	0 à 900	1 à 10
Manteau	Péridotites	Oxydes de : Si (45 %), Fe(8 %), Mg (37%)	3,3 à 5,5	900 à 4000	10 à 1400
Noyau	Alliage Fe,Ni	Fe (96%), Ni, S ...	10 à 12	4000 à 5000	1400 à 3500



Document 2 : Enregistrement des vitesses des ondes sismiques dans le globe et principe de propagation des ondes sismiques.



Variations de vitesse des ondes sismiques P et S en fonction de la profondeur.

Document 3 : Carte des vecteurs de déplacements des plaques lithosphériques

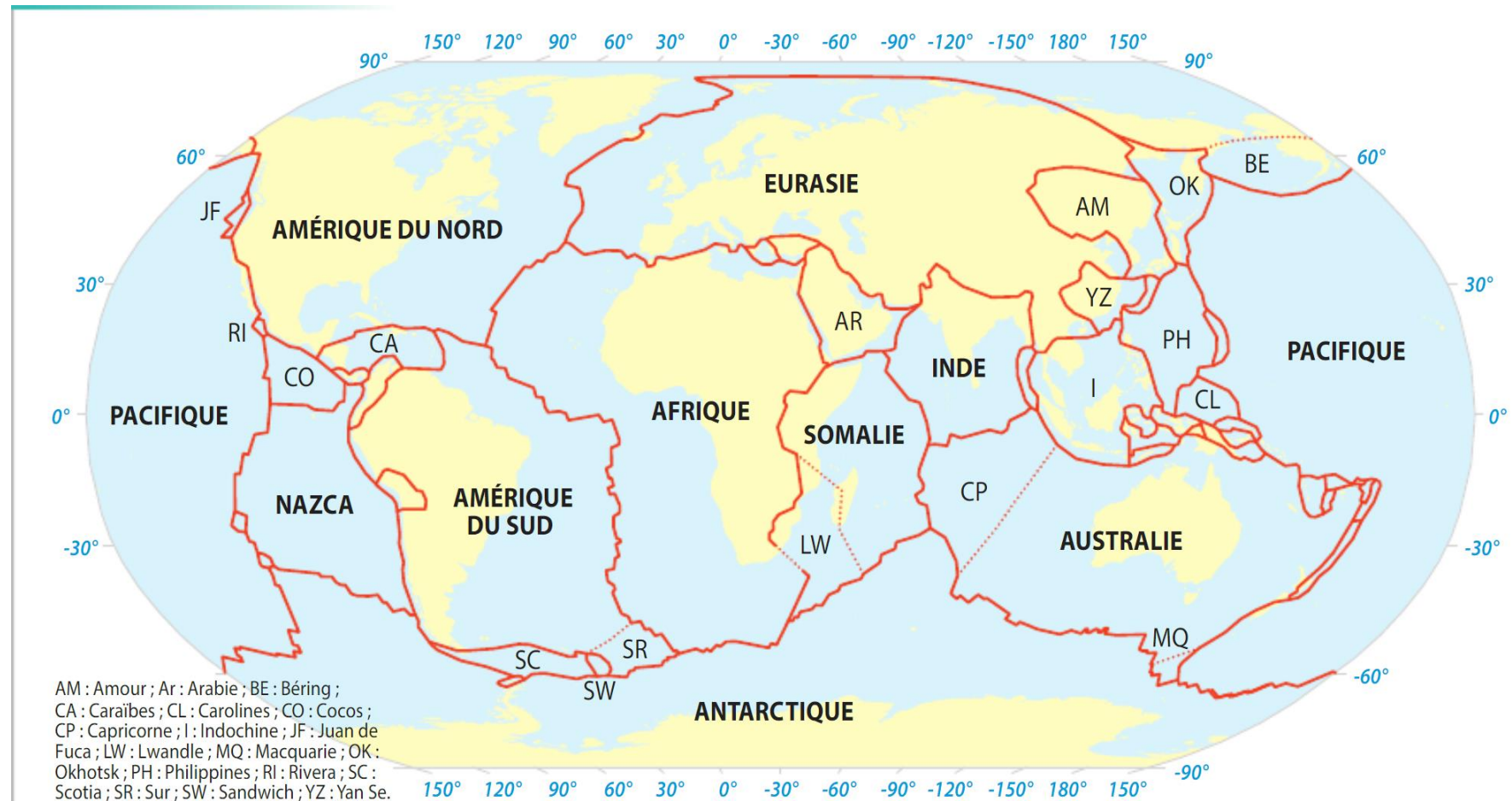
Selon le modèle NUVEL1, la surface de la Terre est découpée en un ensemble de 12 plaques lithosphériques rigides qui se déplacent à la surface du globe.

 Direction de la plaque déterminée par NUVEL1 (données géologiques).
 Direction de la plaque déterminée par les satellites du réseau GNSS.
 Chiffre : vitesse en mm/an

▲ Cette **carte cinématique** s'appuie sur des données géologiques récentes combinées aux données satellitaires. ► **Fiche méthode 3**

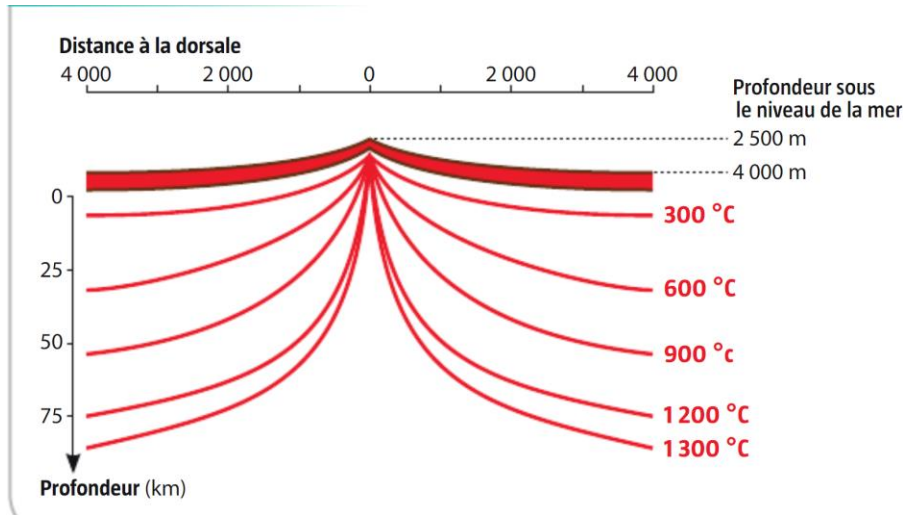
**Le système GNSS**

C'est un réseau de satellites européens (Galileo), américains (GPS), mais aussi russes (Glonass) et chinois (Beidou). Ils sont en orbite à 20 000 km de la Terre et envoient des signaux vers des récepteurs installés à la surface de la Terre. Ils apportent des informations précises (au mm près) sur la géolocalisation des récepteurs et ils fournissent de nombreuses mesures des positions géodésiques des plaques lithosphériques.

Document 4 : Le modèle MORVEL (2010) avec ses 25 plaques et microplaques (*in Magnard 2019*)

▲ Le modèle MORVEL (*Mid Oceanic Ridge Velocities*) est établi entre 2010 et 2012 et corrige le modèle NUVEL1 à partir des données satellitaires.

Document 5 : Répartition des isothermes sous l'axe central d'une dorsale (in Magnard 2019)

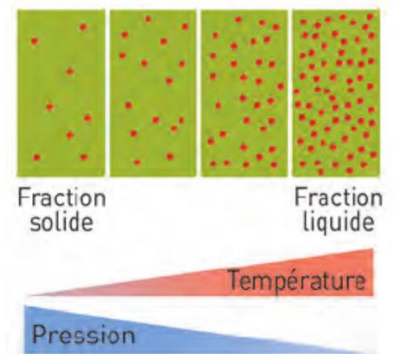
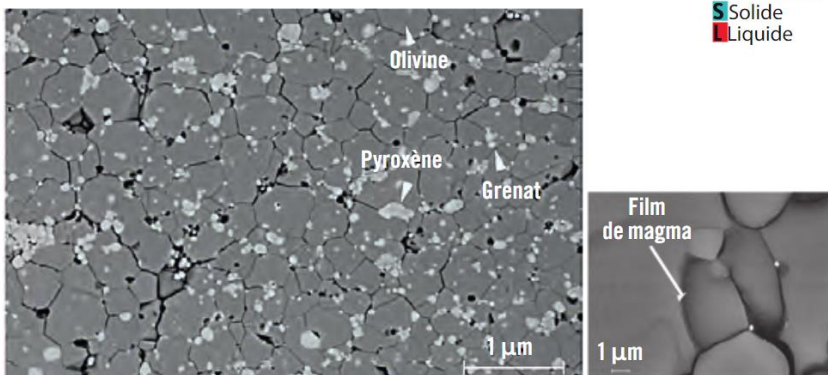
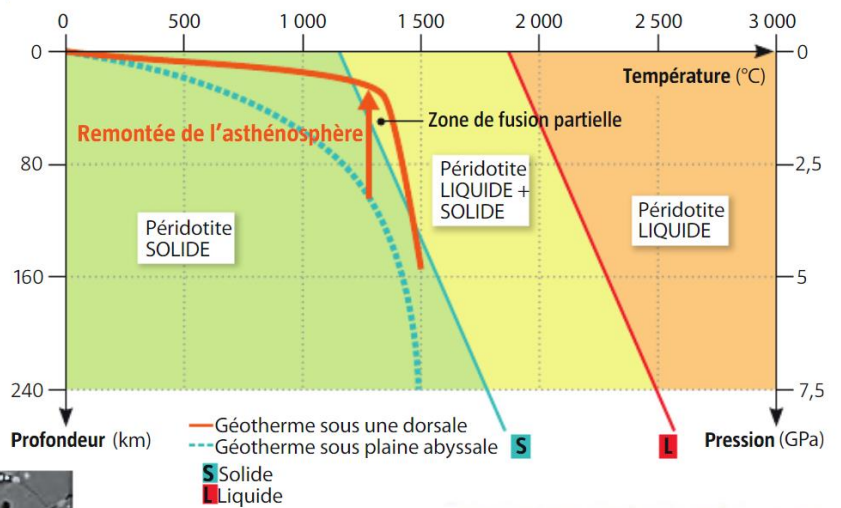


Les forces de divergence de part et d'autre de la dorsale entraînent localement une diminution de la pression. On observe au même niveau une anomalie thermique du géotherme.

Isotherme = courbe imaginaire reliant des points d'égale température

La fusion partielle des péridotites du manteau.

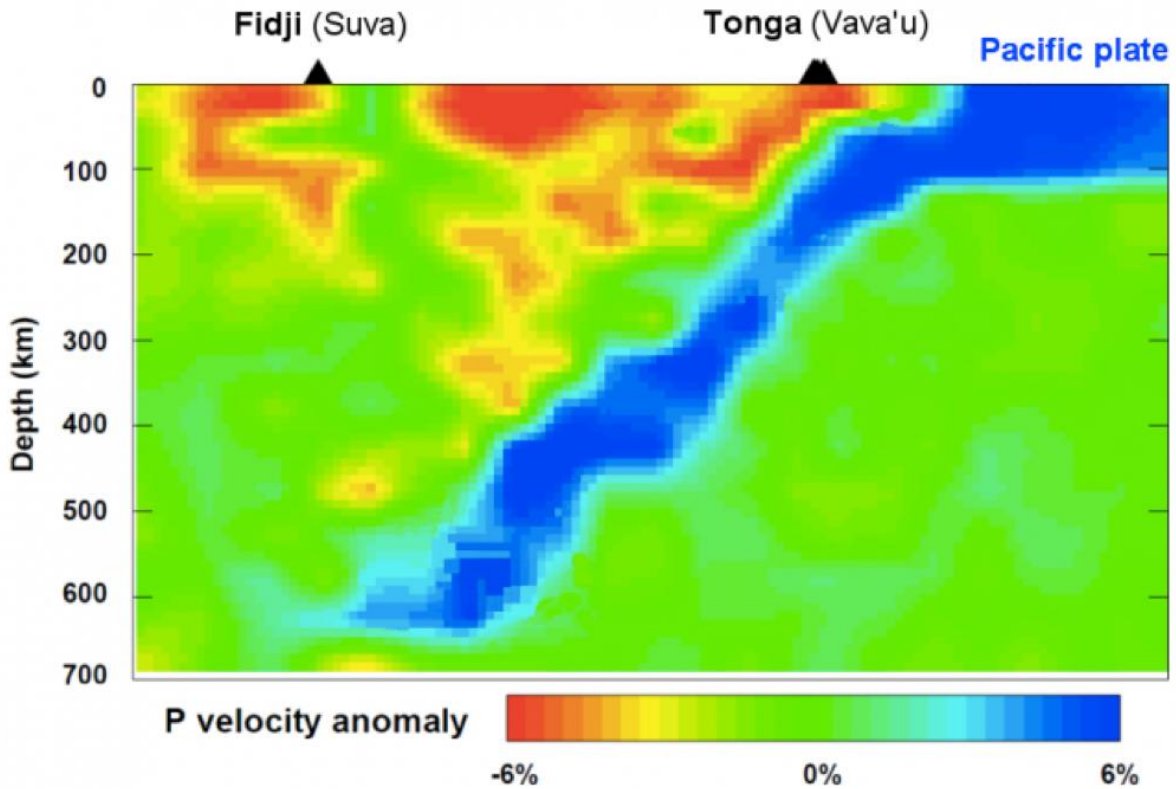
Une péridotite, qui a été broyée, est soumise à des conditions de pression et température variables. Un diagramme pression-température est construit et montre l'état (solide, solide + liquide ou liquide) de cette roche du manteau. On superpose à ce diagramme les géothermes sous une dorsale et sous une plaine abyssale.



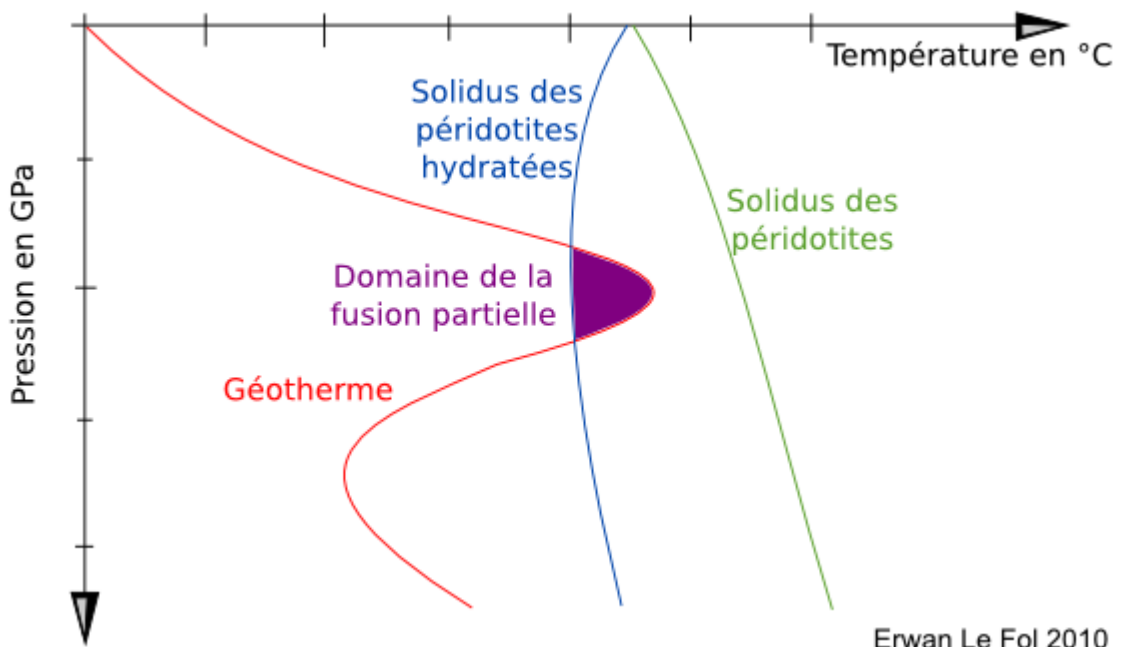
▲ Échantillon de péridotite qui a été fondue expérimentalement dans des conditions équivalentes à la base du manteau supérieur (350 km de profondeur et des températures supérieures à 1 200 °C).

Images obtenues en électrons rétrodiffusés via un microscope électronique à balayage. Les variations de teintes sur l'image sont liées à la chimie, ce qui permet de distinguer les différents minéraux. Laboratoire Magmas et Volcans. Université de Clermont-Ferrand.

Document 6 : Coupe tomographique au niveau de la fosse des Tonga dans le Pacifique Ouest.



Document 7 diagramme PT des péridotites au niveau d'un arc volcanique de zone de subduction.



THEM

Document 8 : schéma d'une zone de subduction montrant l'origine de l'eau qui permet l'hydratation de la péridotite.

