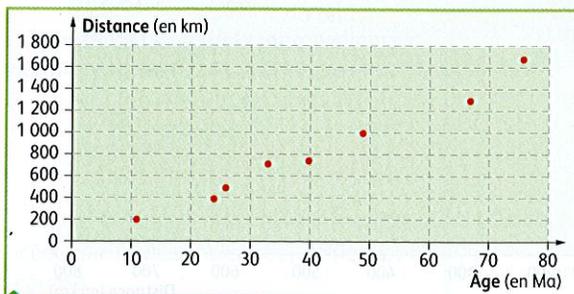


Bilan des Activités

Activité 1

Étude des fonds océaniques

- Les forages ont atteint le basalte, ce qui a permis de dater les sédiments situés juste au-dessus grâce aux microfossiles.
- Ces sédiments se répartissent en bandes parallèles à l'axe de la dorsale, distribués symétriquement de part et d'autre de celle-ci en fonction de leur âge. Plus on s'éloigne de la dorsale, plus les couches de sédiments au contact direct du basalte sont âgées. Cela confirme l'expansion des fonds océaniques au niveau de la dorsale.



1 Distance au rift des sédiments en fonction de leur âge.

- La vitesse d'expansion du plancher océanique varie selon les périodes géologiques. Pour l'Atlantique Sud à la latitude de 30° Sud : elle est de 4,4 cm/an au cours des 76 derniers millions d'années.
- Dans ce secteur l'ouverture de l'Atlantique a commencé au début du Crétacé il y a 144 Ma.

Activité 2

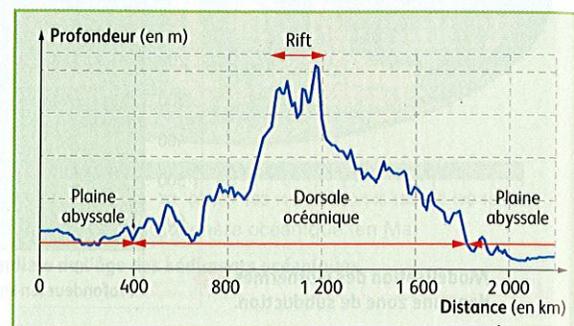
L'observation directe du mouvement des plaques

- Toutes les stations sont dans l'océan Pacifique. THTI et KWJ1 sont localisées sur la plaque Pacifique, ISPA sur la plaque Nazca et GMDS sur la plaque Eurasienne.
- Avec l'utilisation du GPS, les mouvements des plaques sont directement observables.
- Tahiti et l'île de Pâques sont situées sur deux plaques différentes ; la plaque Pacifique qui se déplace vers le NW à une vitesse d'environ 7,2 cm/an et la plaque de Nazca qui se déplace vers le SE à une vitesse d'environ 6,8 cm/an.
- L'île de Tanegashima est sur la plaque Eurasienne qui se déplace vers le SE à une vitesse de 3,5 cm/an. Les îles Marshall se trouvent sur la plaque Pacifique qui se déplace vers le NW à une vitesse de 7,5 cm/an. On constate que les résultats obtenus grâce au GPS sont relativement proches de ceux obtenus à partir du modèle.

- Les deux modèles sont cohérents car, dans un cas on présente le mouvement général de la plaque, alors que dans l'autre on présente le mouvement relatif des plaques à leurs frontières. Deux plaques peuvent avoir un mouvement similaire (même sens, même direction) mais la différence de vitesse de l'une par rapport à l'autre peut avoir des conséquences à leurs frontières : leur écartement ou leur convergence.

Activité 3

Les caractéristiques des dorsales océaniques



2 Profil bathymétrique de la dorsale Nord Atlantique.

- Cette chambre magmatique mesure environ 7 km de long et 4 km de large et son plafond est situé à 3 km sous le volcan. L'épaisseur des basaltes en coussins est d'environ 1,5 km.
- La modélisation permet de comprendre la formation d'un rift, dépression encadrée par des failles normales.
- La présence de séismes superficiels, d'activité volcanique, de failles normales tout au long de la dorsale océanique indique une zone en extension et valide l'hypothèse d'Harry Hess : le plancher océanique diverge de part et d'autre des dorsales à l'axe desquelles il se forme.

Activité 4

Les roches de la lithosphère océanique

- La faille Vema permet d'observer la succession des différentes roches de la lithosphère océanique : du sommet à sa base, on identifie ainsi des basaltes en coussins, des basaltes en filons et des gabbros pour la croûte océanique, puis les péridotites du manteau.
- Les roches de la croûte océanique ont des compositions chimiques similaires mais des textures différentes. Le gabbro et la péridotite sont entièrement cristallisés et les cristaux sont jointifs : leur structure grenue. Le basalte n'est pas entièrement cristallisé, les cristaux sont noyés dans un verre : sa structure est microlitique.

Bilan des Activités

- On peut donc émettre l'hypothèse que les basaltes et les gabbros proviennent du même magma, mais que leurs structures différentes résultent de conditions de refroidissement distinctes : lente pour les gabbros et rapide pour les basaltes.
- La température au-dessus de laquelle la lave est entièrement liquide est 1 200 °C. L'olivine cristallise d'abord entre 1 200 °C et 1 100 °C suivie des pyroxènes et des feldspaths plagioclases.

Activité 5

La formation de la lithosphère océanique

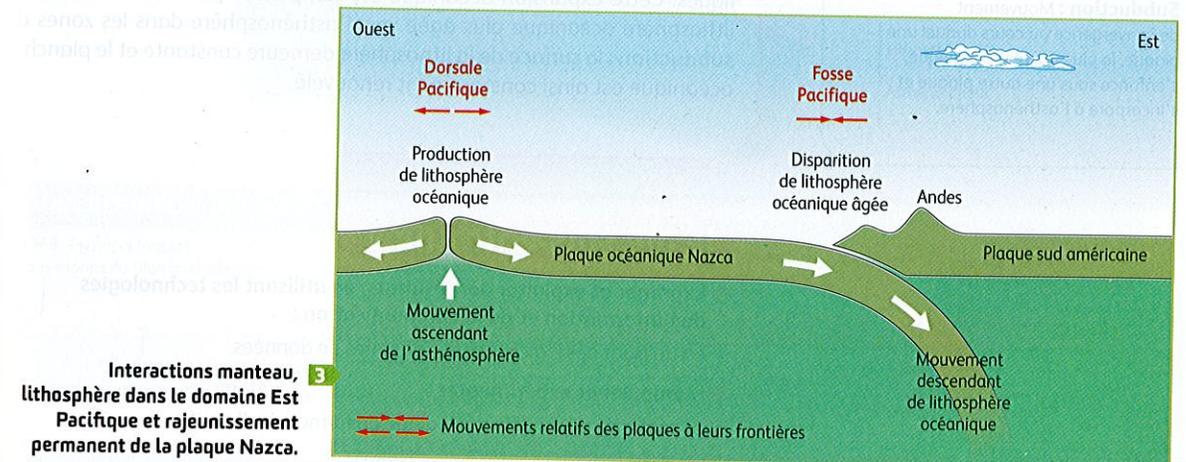
- Sous la dorsale, la profondeur à laquelle le géotherme indique une température de 1 300 °C permet d'évaluer l'épaisseur de la lithosphère océanique à environ 20 km.
- Sous les dorsales, la tomographie sismique indique qu'à 100 km de profondeur, la péridotite du manteau est plus chaude que celle qui se trouve sous les plaines abyssales situées de part et d'autre : cela rend compte d'une augmentation plus importante de la température avec la profondeur à l'aplomb des dorsales par rapport à celle qui existe sous les plaines abyssales.
- Sous la dorsale atlantique, la tomographie sismique montre la présence d'une zone anormalement chaude jusqu'à 250 km de profondeur notamment : ce secteur peut correspondre à un secteur de remontée de l'asthénosphère.
- Les expériences de fusion expérimentale de la péridotite montrent qu'une fusion partielle de 15 % permet l'obtention d'un magma ayant approximativement la même composition chimique que celle des basaltes océaniques. Ce taux de fusion est également celui que l'on peut déterminer graphiquement en superposant le géotherme de dorsale et le diagramme de fusion de la péridotite.

- À l'aplomb des dorsales, des mouvements ascendants font remonter les péridotites qui subissent une dépressurisation et entament leur fusion partielle à 80 km de profondeur : du magma se forme. Cette fusion partielle se prolonge au cours de leur remontée jusqu'à près de 20 km de profondeur en atteignant un taux voisin de 15 % : le magma a alors la composition d'un magma basaltique océanique ; il s'injecte dans la lithosphère et se rassemble dans une chambre magmatique crustale où une formation de magma.
- Une partie du magma de la chambre cristallise lentement le long des parois et forme ainsi les gabbros et une autre s'infiltre dans les failles et parvient en surface : son refroidissement au contact de l'eau de mer est alors rapide, d'où la structure microlitique des basaltes.

Activité 6

La disparition de la lithosphère océanique

- Si l'on admet que le modèle de la tectonique des plaques peut décrire la dynamique lithosphérique depuis 2 Ga, des dorsales ont donc produit des portions de lithosphère océanique aujourd'hui disparues. Les zones de subduction peuvent correspondre à des secteurs de disparition de lithosphère océanique.
- Dans le secteur de la fosse océanique, le flux thermique est inférieur à la moyenne, et indique la présence probable de matériau froid en profondeur ; ceci est confirmé par les données de tomographie sismique. Ce matériau relativement froid provient probablement de la surface et peut donc correspondre à de la lithosphère océanique.
- La disposition des isothermes dans la zone de subduction indique que les roches de la lithosphère se réchauffent plus lentement qu'elle ne s'enfonce dans le manteau chaud : ceci est à relier aux capacités médiocres des roches à se laisser traverser par la chaleur.



3 Interactions manteau, lithosphère dans le domaine Est Pacifique et rajeunissement permanent de la plaque Nazca.