

Stand Géologie : « Notre Terre : Le dynamisme de son fonctionnement »

Par Ysaline Deprez, Julia Kolodowska, Léona Malgrève, Sara Malheiro, Loïc Mirguet et Eloïse Viroux

Activités

Maquette 1 : Ride médio-océanique

Cette maquette montre comment les plaques tectoniques océaniques sont alimentées par les rides médio-océaniques et comment elles disparaissent ensuite au niveau des zones de subduction. Cela permet de bien visualiser que la croûte océanique est recyclée et ne peut donc pas être aussi âgée que la croûte continentale.

Maquette 2 : Environnements géotectoniques aux limites de plaques

Cette maquette montre les différents types d'environnements géotectoniques retrouvés en fonction du type de limite entre les plaques et du type de plaque, continentale ou océanique. Ces environnements sont aussi retrouvés lors des différentes phases du cycle de Wilson qui retrace l'évolution de la formation d'un océan et sa fermeture.

Ligne du temps qui retrace l'évolution de la Terre

Une longue bande sera placée entre les deux posters du stand de géologie et elle représentera une ligne du temps depuis l'accrétion de la Terre (4,6 Ga) jusqu'à aujourd'hui. Dessus, il y aura des scratches qui correspondront chacun à un événement comme : l'accrétion de la Terre, la formation de la Lune, le début de la tectonique des plaques, le supercontinent de la Pangée, et bien d'autres encore. Le but sera donc de replacer ces événements dans le bon ordre en les plaçant sur la ligne du temps.

Contenu du Poster

Le début de la tectonique des plaques

Après l'impact qui a formé la Lune, la Terre était une sphère de magma. Cependant, cette phase n'a pas duré, car la première croûte terrestre s'est formée par le refroidissement du magma le plus externe et la différenciation des couches internes de la Terre a aussi débuté. Mais, comment peut-on caractériser la transition de cette croûte terrestre primitive vers le système dynamique comme nous le connaissons aujourd'hui ? Dû à des anomalies thermiques dans le manteau, la convection du magma se produit en petites dimensions provoquant l'amincissement de la croûte et ainsi le début de différenciation du magma primitif.

Le Cycle de Wilson

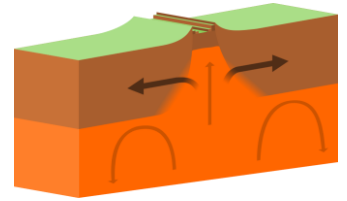
Suivant la théorie, qui a été très contesté à l'époque, du météorologue Alfred Wegener (1912) a proposé que la dérive des continents à grâce à la dynamique interne de la Terre et non pas par l'expansion thermique et volcanisme comme Roberto Mantovani (1889, 1909) avait supposé.

Le cycle de Wilson a été ultérieurement publié en 1975 par Kevin C. A. Burke au nom de John Tuzo Wilson (1968) qui a développé le modèle d'après l'idéologie de Wegener en la complétant avec ses propres thèses de la présence de hotspot (par exemple : Hawaii) et la présence de super-plumes dans le manteau.

1) Phase de rifting

Lorsque les plaques tectoniques s'écartent, le cycle de Wilson commence. Une fissure se crée et un creux se forme, c'est ce qu'on appelle un rift. A cet endroit, la roche va se casser, se fissurer et va laisser un vide qui pourra ensuite être rempli. La couche solide externe de la terre, la lithosphère, va également s'affiner. Ce rift peut aussi se faire appeler une zone de divergence ou d'extension.

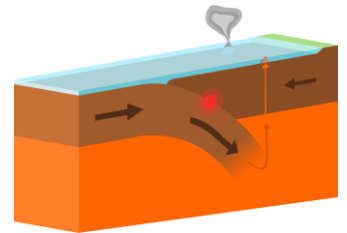
Exemple : le Rift Africain – Roche associé : Basalte mafique (rides médioocéaniques)



2) Phase d'océanisation

Suivant la phase de rifting, intervient la phase d'océanisation. Un océan va se former par une phase d'extension de la croûte océanique. Un système de rides-océaniques va se développer et produire du magma qui va remonter et étendre cette croûte océanique créant une nouvelle portion de lithosphère océanique.

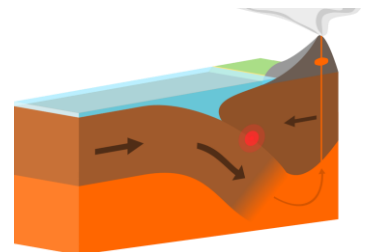
Exemple : la mer Morte est en phase d'océanisation – Roche associé : Basalte alcalin (intraplaque)



3) Phase de fermeture du domaine océanique

Ici, c'est la phase de fermeture du domaine océanique. Cela se produit grâce à une dynamique convergente qui fait que les plaques tectoniques se rapprochent. Dans ce cas-ci, on appelle cela une zone de subduction où la plaque océanique va plonger sous la plaque continentale.

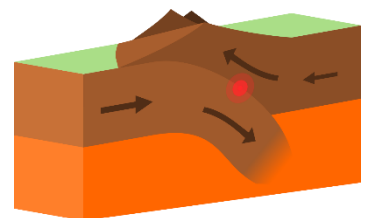
Exemples : bassin de la mer Méditerranée – Roches associés : schistes bleus, granulites (métamorphique)



4) Phase de collision continentale

Puisque les plaques tectoniques s'écartent d'un côté, elles se rapprochent de l'autre, formant les montagnes. C'est ce qu'on appelle une zone de convergence. Ce rapprochement se fait uniquement sur des plaques continentales qui ont des densités similaires.

Exemple : La chaîne de l'Himalaya – Roches associés : La séquence ophiolitique



5) Phase de continentalisation

Suite à la collision continentale, les masses continentales sont affectées par l'érosion qui va venir aplanir (« lisser ») la surface.

Références :

Arnould, M., Robert, B., Triantafyllou, A. (2024, 28 mars). Le Cycle de Wilson. Planet Terre. <https://planet-terre.ens-lyon.fr/ressource/cycle-Wilson.xml> – Davies GF. Dynamic Earth: Plates, Plumes and Mantle Convection. Cambridge University Press; 1999 – Hawkesworth, C. J., Cawood, P. A., & Dhuime, B. (2020). The Evolution of the Continental Crust and the Onset of Plate Tectonics. Frontiers in Earth Science, 8. <https://doi.org/10.3389/feart.2020.00326> – Le rift Est-Africain : Un futur océan au cœur d'enjeux géologiques et sociétaux | CNRS Terre & Univers. (2022, août 5). <https://www.insu.cnrs.fr/fr/cnrsinfo/le-rift-est-africain-un-futur-ocean-au-coeur-denjeux-geologiques-et-societaux> – TUZO WILSON, J. (1963). Hypothesis of Earth's Behaviour. Nature, 198(4884), 925-929. <https://doi.org/10.1038/198925a0> – Wegener, A. (1966). The Origin of Continents and Oceans. Dover Publications. <https://books.google.be/books?id=xogEaAfvnsnC>

Images :

By domdomegg - Own work, CC BY 4.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=45874902>