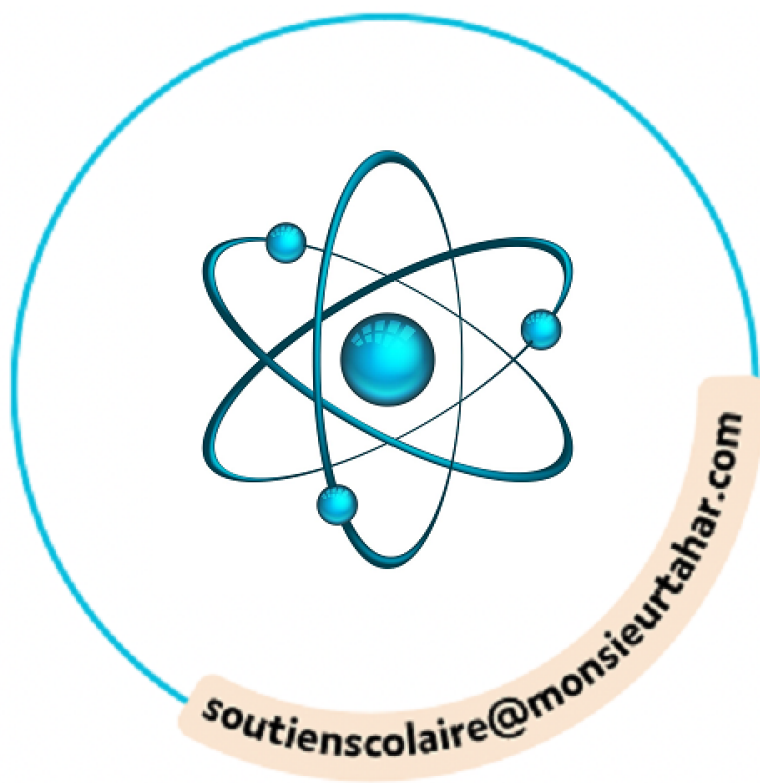
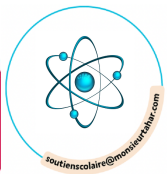


CHAPITRE 7



La mobilité horizontale de la lithosphère



La répartition des séismes permet d'identifier des frontières géologiquement actives et donc de « découper » la lithosphère en plaques. De nombreux arguments montrent que ces plaques sont mobiles.

1 Une première preuve de la mobilité horizontale de la lithosphère

- Les mesures de l'intensité du champ magnétique au-dessus du plancher océanique basaltique donnent des valeurs soit légèrement plus faibles, soit légèrement plus élevées que les valeurs théoriques attendues. Sur une carte, ces **anomalies magnétiques** négatives et positives apparaissent sous forme de bandes de largeur variable et parallèles à l'axe de la dorsale. De plus, leur répartition est symétrique par rapport à l'axe de la dorsale.
- L'étude de l'alternance des anomalies magnétiques négatives et positives dans des roches volcaniques d'âges connus montre que le champ magnétique terrestre a subi une succession d'inversions au cours du temps. Ces données ont été utilisées pour créer une échelle magnéto-stratigraphique.
- La corrélation entre les anomalies magnétiques des fonds océaniques et l'échelle magnéto-stratigraphique, a révélé que plus on s'éloigne de la dorsale, plus les basaltes océaniques sont anciens.
- Ces données ont permis de valider l'hypothèse de l'expansion océanique : les basaltes sont formés à l'axe de la dorsale et s'en éloignent en vieillissant.
- L'étude des anomalies magnétiques permet aussi de calculer les vitesses moyennes de l'expansion océanique : elles varient de quelques centimètres à une dizaine de centimètres par an selon les océans.

2 La cinématique des plaques lithosphériques

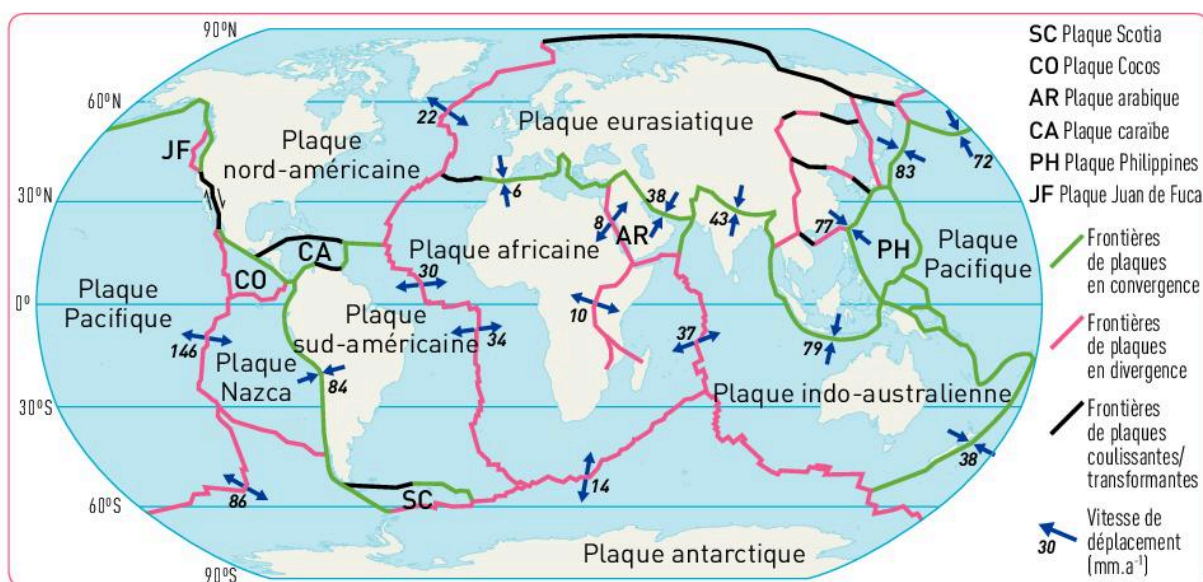
Différentes données permettent d'établir le mouvement des plaques tectoniques, c'est la **cinématique des plaques**.

- Les données issues de l'étude des sédiments océaniques. Depuis la fin des années 1960, de nombreux forages en mer ont été réalisés et montrent que plus on s'éloigne de l'axe de la dorsale, plus les sédiments en contact avec le basalte sont anciens. D'autre part, on remarque que la couche sédimentaire est d'autant plus épaisse que l'on s'éloigne de la dorsale. Ces données apportent une preuve supplémentaire à l'expansion océanique et permettent aussi de calculer les vitesses moyennes de l'expansion océanique ; les résultats sont en accord avec les valeurs obtenues par l'étude des anomalies magnétiques.
- Les données issues de l'étude des points chauds. Les **alignements volcaniques** intraplaques sont interprétés comme résultant de l'activité d'un **point chaud**. Il s'agit d'un panache de matériaux chauds provenant d'une région du manteau profond relativement fixe. Les magmas issus de la fusion partielle de ces matériaux ascendants perforent épisodiquement la plaque lithosphérique en mouvement au-dessus de ce point chaud. L'étude du volcanisme lié aux points chauds permet de déterminer la vitesse (entre quelques centimètres et une dizaine de centimètres par an), le sens et la direction du déplacement de la plaque au-dessus de ce point fixe.

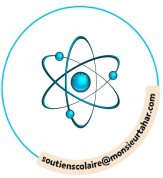
- Les mesures instantanées du mouvement des plaques. Depuis la fin du xx^e siècle on peut positionner au centimètre près des stations réparties sur l'ensemble de la planète, grâce à l'utilisation de satellites. On mesure ainsi des déplacements et on détermine des vitesses instantanées. On peut alors représenter les mouvements des plaques (sens et vitesse) à la surface du globe.

3 Les conséquences des mouvements horizontaux aux frontières de plaques

- Les plaques lithosphériques sont séparées par des frontières se distinguant par des caractéristiques géologiques particulières.
- Au niveau des dorsales océaniques, vastes chaînes de montagnes volcaniques sous-marines, deux plaques lithosphériques sont en **divergence**. Elles sont caractérisées par un **flux géothermique** élevé associé à une remontée mantellique. Les roches magmatiques caractéristiques de ces zones sont les gabbros et les basaltes, ces derniers résultant d'un volcanisme effusif.
- Au niveau des fosses océaniques, reliefs étroits et profonds marqués par un flux géothermique faible, une plaque de lithosphère océanique est en **convergence** avec une autre plaque lithosphérique : il s'agit d'une zone de subduction. En s'éloignant de la fosse océanique, un flux géothermique plus élevé est à mettre en lien avec la présence de volcans associés à ce mouvement de convergence. Les roches magmatiques caractéristiques de ces zones sont de type diorite et andésite, ces dernières résultant d'un volcanisme explosif.
- Au niveau des chaînes de montagnes, caractérisées par leur relief élevé, deux plaques de lithosphère continentale sont en convergence : on parle de collision. Remarque : par endroits, des séismes indiquent que deux plaques coulissent l'une par rapport à l'autre le long de failles transformantes.



Modèle de découpage de la Terre en plaques lithosphériques (modèle MORVEL, 2010)



La mobilité horizontale de la lithosphère

... en texte

- La lithosphère terrestre est découpée en plaques animées de mouvements horizontaux. Ces mouvements peuvent être quantifiés par différentes méthodes géologiques : études des **anomalies magnétiques**, mesures géodésiques, détermination de l'âge des roches par rapport à la dorsale, **alignements volcaniques** liés aux **points chauds**. Ces méthodes permettent de déterminer les vitesses, les directions et le sens de déplacement des plaques, actuellement mais aussi dans le passé.
- De nombreux indices géologiques (marqueurs sismologiques, thermiques, pétrologiques) ainsi que les mesures permettent de distinguer, aux frontières des plaques géologiquement actives, des zones de **divergence** et des zones de **convergence** aux caractéristiques géologiques différentes.

MOTS-CLÉS

anomalie magnétique alignement volcanique
flux géothermique divergence convergence
point chaud cinématique des plaques