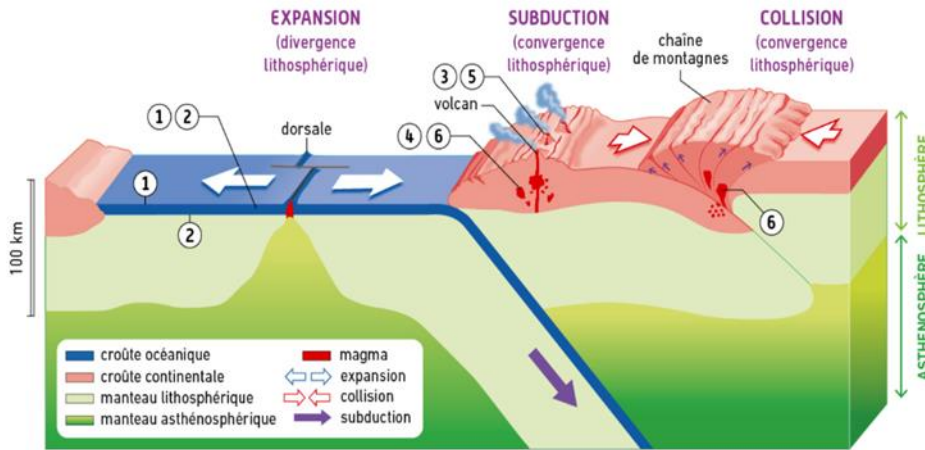


Chapitre 2 : LA MOBILITE HORIZONTALE DE LA LITHOSPHERE

La lithosphère, enveloppe superficielle du globe, est solide et rigide car sa température est inférieure à 1300°C. Elle comprend la croûte terrestre et la partie supérieure du manteau. Elle est découpée en plaques qui se déplacent les unes par rapport aux autres.

On va chercher à comprendre comment caractériser les limites des plaques lithosphériques et leurs mouvements.

1. Identifier les limites de plaques et leurs caractéristiques (sismiques, thermiques et pétrographiques)

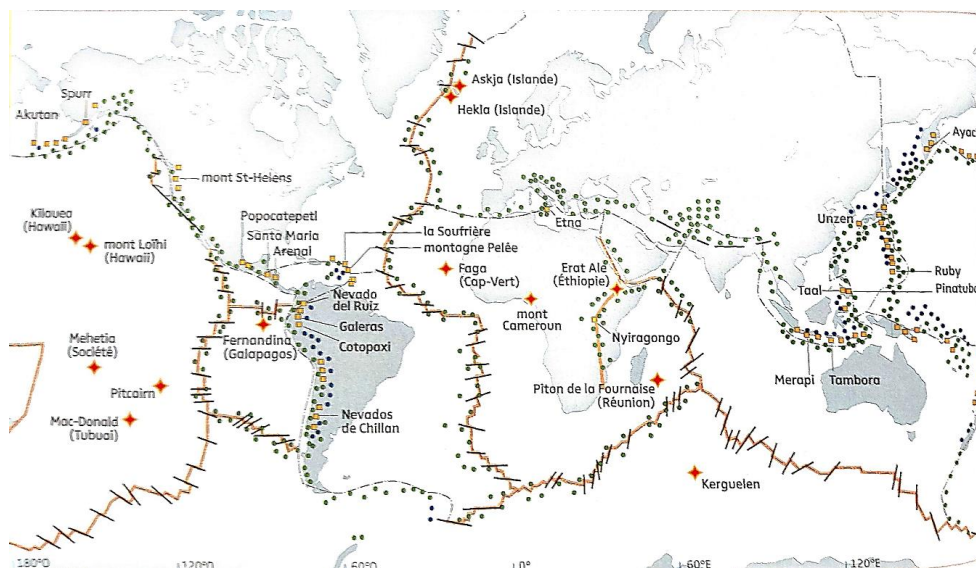


Globalement, les séismes sont répartis le long de zones étroites de relief accidenté qui entourent des zones géologiquement calmes (peu ou pas de sismicité). On identifie ainsi les plaques lithosphériques rigides dont le mouvement produit des déformations aux frontières entre plaques à l'origine d'une importante sismicité.

- Les dorsales sont des **frontières divergentes** (=qui s'éloignent). Elles sont caractérisées par un fort flux géothermique (lié au magmatisme) ainsi qu'une sismicité superficielle (<35 km) et de faible magnitude. Les roches magmatiques formées sont des **basaltes et des gabbros**.

Roches volcaniques		① basaltes	③ andésites	⑤ rhyolites
Roches plutoniques ou du manteau	péridotites	② gabbros	④ diorites	⑥ granites

- Les chaînes de montagnes (collision) et les fosses océaniques (subduction) sont des **frontières convergentes**.
- Les fosses se caractérisent par :
 - Une disposition des foyers sismiques le long d'un plan correspondant à une plaque plongeante (on parle de subduction), allant jusqu'à 700 km de profondeur et de magnitude parfois élevée ;
 - Des volcans explosifs alignés parallèlement à la fosse (arc insulaire ou cordillère) au niveau desquels le flux géothermique est élevé (alors qu'il est faible à l'aplomb de la fosse)
 - Des roches magmatiques claires : diorites (plutoniques) et andésites (issues d'un volcanisme explosif).
- Les chaînes de montagnes issues de collision entre deux plaques produisent elles aussi des roches magmatiques claires : des granites.



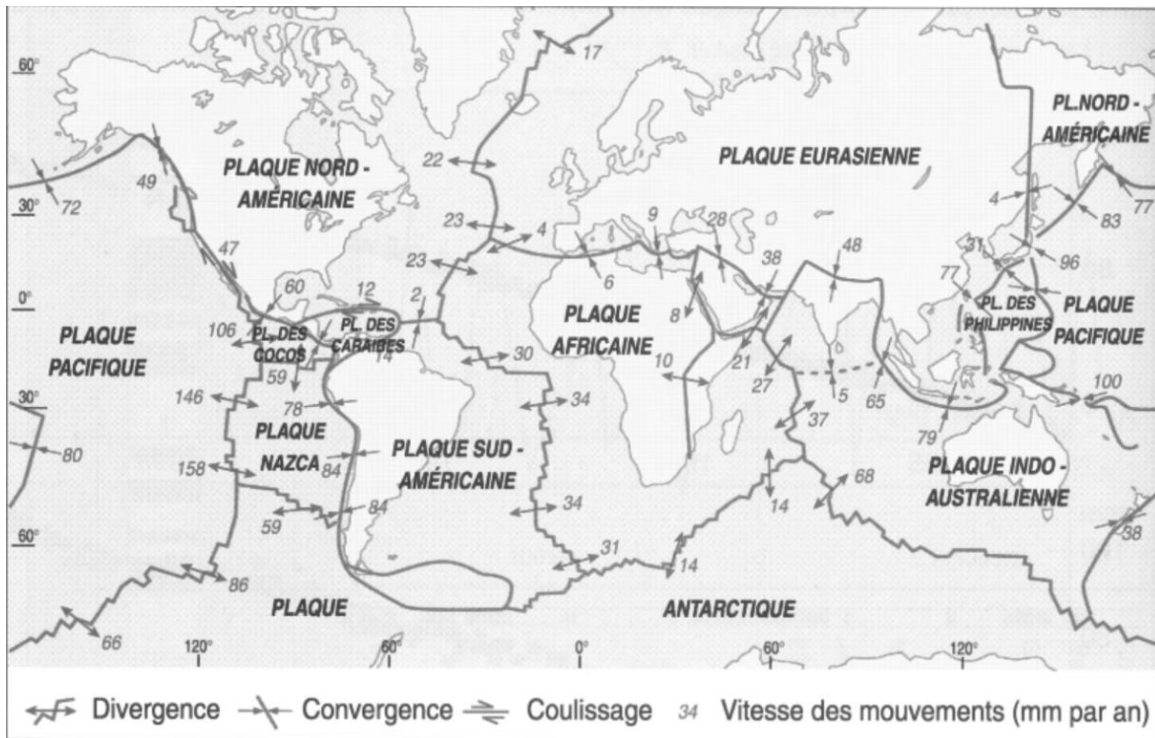
Carte de la localisation de l'activité sismique de la Terre (Source : Nathan 1^{ère} Spécialité)

2. Mesurer les déplacements actuels des plaques

Activité 4 : Mise en évidence de la mobilité des plaques

La géodésie spatiale, grâce au GPS (global positioning system), permet de mettre en évidence le mouvement actuel des plaques. Grâce à des satellites, il est possible de positionner au millimètre près (en latitude, longitude et altitude), des stations GPS fixées au sol sur l'ensemble de la planète. L'étude de la position d'une station sur plusieurs années permet de déterminer le sens et la vitesse de déplacement de la plaque sur laquelle elle se trouve.

Les mesures effectuées par GPS indiquent un déplacement absolu de l'ordre de quelques cm/an (ex : plaque Pacifique, rapide, 10 cm/an ; plaque nord-américaine autour de 1 à 2 cm/an).



Carte des direction et vitesse des mouvements relatifs le long des principales frontières de plaques

3. Mesurer les déplacements anciens des plaques

Le mouvement relatif des plaques dans le passé peut être quantifié à partir d'indices géologiques moyennés sur une durée de quelques centaines de milliers à quelques dizaines de millions d'années.

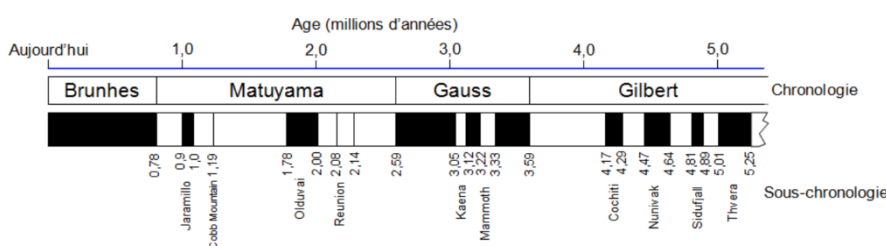
Les alignements volcaniques résultent du déplacement d'une plaque océanique au-dessus d'un point chaud considéré comme fixe. La datation des volcans et leur position permettent de reconstituer le sens et la vitesse de déplacement de la plaque.

Activité 5 : Mise en évidence de la divergence des plaques

La datation des roches de la croûte océanique et leur position par rapport à l'axe de la dorsale permet de déterminer la vitesse d'accrétion des plaques océaniques (=création de lithosphère océanique). Deux approches permettent cette datation :

- L'âge des sédiments océaniques en contact direct avec le basalte est supposé correspondre à l'âge du basalte (on remarque que plus on s'éloigne de la dorsale, plus les sédiments sont anciens) ;
- Les anomalies magnétiques enregistrées par les basaltes de la croûte océanique, confrontées à l'échelle des inversions du champ magnétique terrestre, permettent de déterminer l'âge des roches.

Les vitesses des déplacements passés calculées avec ces indices géologiques sont cohérentes entre elles. Les valeurs s'accordent également avec les valeurs actuelles issues des mesures géodésiques (même si on remarque des variations de vitesse sur plusieurs millions d'années).

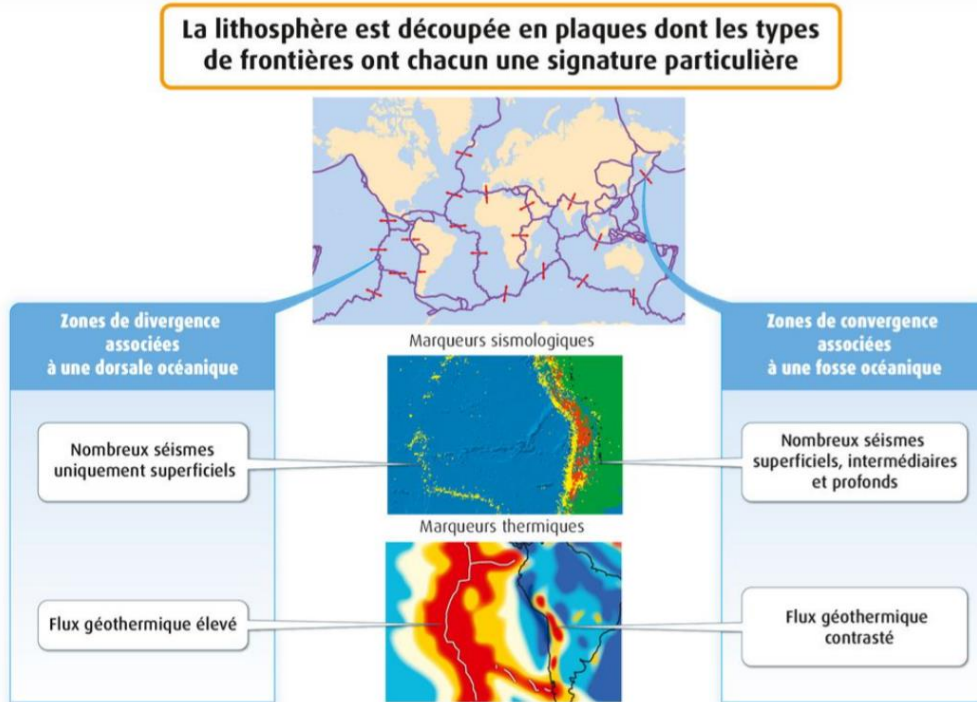


Echelle magnétostratigraphique établie à partir des inversions de polarité du champ magnétique terrestre (Source : SVT Dijon)

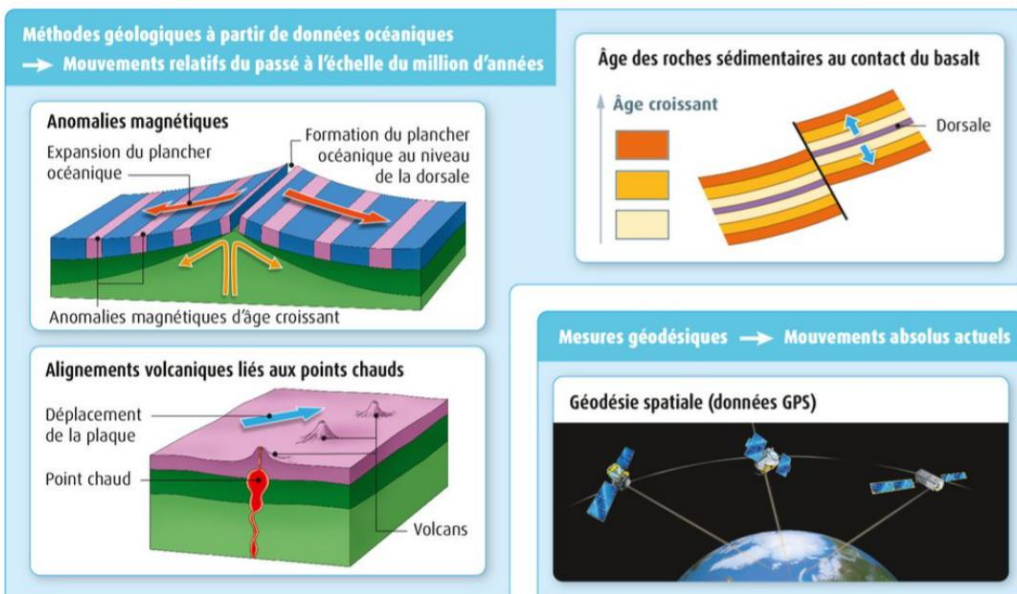
CONCLUSION

L'ensemble des données géologiques a permis depuis 1990 d'établir une carte cinématique à quatorze plaques. Les déplacements des plaques lithosphériques ont des conséquences au niveau de leurs frontières. Ces mouvements définissent deux types de frontières : divergentes et convergentes. Chacune de ces frontières se distinguant par le relief, le flux géothermique mesuré et la nature des roches.

Schéma bilan présentant les caractéristiques des plaques et leur mobilité horizontale



La direction et la vitesse de déplacement des plaques est quantifiable par différentes méthodes



C