

# Thème 1 Partie B – Structure et dynamique du Globe Terrestre

## Chapitre 9 – La mobilité de la lithosphère

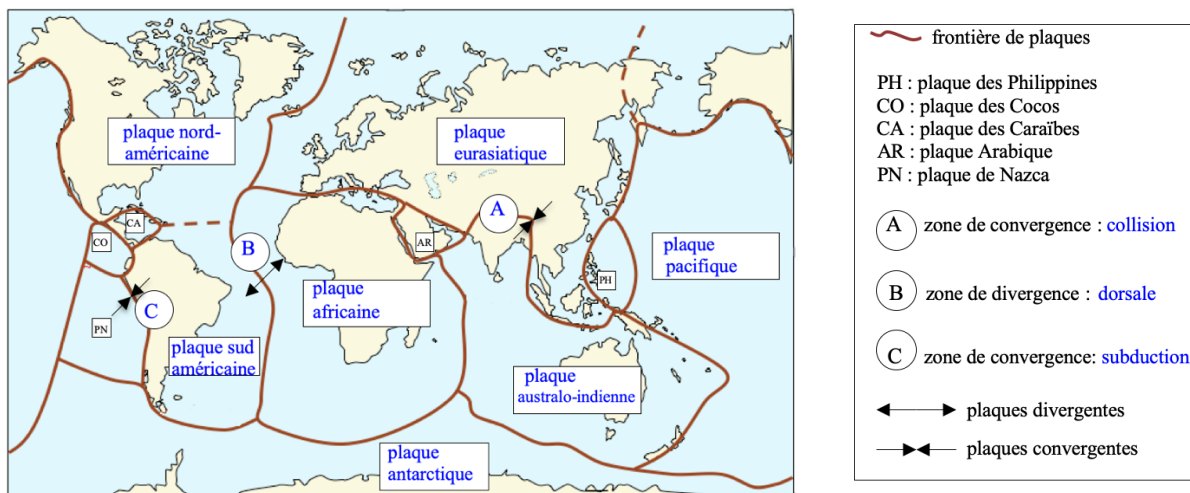
### 1. La lithosphère, une mosaïque mobile

L'étude de la répartition des séismes a permis de découper la lithosphère en **7 méga-plaques** et **5 petites plaques** qui sont en mouvement horizontal à la surface de la Terre (c'est le modèle simplifié NUVEL-1). Dans certaines plaques, la lithosphère continentale se trouve associée à la lithosphère océanique.

On distingue trois grands types de mouvements relatifs des plaques:

- Des mouvements de **divergence** : les deux plaques s'écartent de part et d'autre de la limite de plaque;
- Des mouvements de **convergence** : les deux plaques se rapprochent de part et d'autre de la limite de plaque;
- Des mouvements de **coulissement** : les deux plaques se déplacent le long de la limite de plaque

Chaque zone de mouvement relatif se distingue par ses caractéristiques géologiques.



### 2. Des méthodes pour connaître et mesurer les mouvements des plaques

Le mouvement des plaques, dans le passé et actuellement, peut être quantifié par différentes méthodes géologiques.

#### 2.1 L'étude des anomalies magnétiques des basaltes de dorsale

Les basaltes situés de part et d'autre des dorsales ont enregistré les **variations de la polarité du champ magnétique terrestre**. Or, ces variations sont connues et ont été datées par ailleurs (échelle des inversions magnétiques). On peut donc utiliser les

variations de polarité des basaltes océaniques pour dater leur formation. On constate alors que **plus on s'éloigne de la dorsale, plus les basaltes sont anciens**. La vitesse de l'expansion océanique est obtenue en divisant la distance d'un basalte à l'axe de la dorsale par l'âge de ce basalte calculé d'après l'échelle des inversions magnétiques.

Cette vitesse est de l'ordre de quelques cm par an, elle peut varier au cours du temps et d'une dorsale à l'autre. Historiquement, la confirmation du mouvement de divergence par l'étude du magmatisme est due à Fred Vine et Drummond Matthews en 1963.

## 2.2 Le GPS

Le **GPS** (Global Positioning System) est un système de positionnement utilisant des ondes radio émises par plusieurs satellites. Chaque balise (un émetteur récepteur lié à la surface terrestre) communique à chaque instant avec 3 satellites, ce qui permet de déterminer sa position en coordonnées « absolues » (converties ensuite en latitude, longitude, altitude). Ces coordonnées ne dépendent pas d'un **référentiel** lié à la surface terrestre qui serait en mouvement avec les plaques. Les enregistrements des stations GPS permettent ainsi de suivre avec précision le déplacement des plaques lithosphériques au cours du temps.

## 2.3 L'étude du volcanisme de point chaud

Les **volcans intraplaques** se forment à la verticale d'un panache ascendant de convection mantellique ou **point chaud**. Le mouvement horizontal de la plaque au-dessus du point chaud entraîne la formation d'un alignement de volcans ou **archipel volcanique**. Les volcans les plus anciens sont les plus éloignés de la verticale du point chaud. Connaissant l'âge d'un volcan et sa position actuelle par rapport au point chaud, il est possible de reconstituer le mouvement de la plaque et de calculer sa vitesse. Les données obtenues permettent de connaître le mouvement de la plaque par rapport au point chaud et sa vitesse.

## 2.4 L'étude des sédiments au contact du plancher océanique

Des forages ont permis de prélever les **sédiments marins** reposant sur le plancher océanique. Plus on s'éloigne de la dorsale, plus la couche de sédiments est épaisse, et plus ceux qui sont directement au contact du plancher océanique sont anciens. Connaissant le temps écoulé depuis leur dépôt et la distance qui les sépare de la dorsale, il est possible de calculer la vitesse de l'expansion océanique (mouvement relatif des plaques).

**Les résultats obtenus par l'ensemble de ces méthodes sont cohérents entre eux ; ils permettent donc de décrire le mouvement des plaques avec confiance et une grande précision. Nous allons à présent préciser les mécanismes géologiques de ces mouvements et quelques-unes de leurs principales conséquences.**