

## Chapitre 2 - La mobilité horizontale de la lithosphère

### Introduction : Des mouvements à la surface de la Terre

Les manifestations de la mobilité horizontale de la lithosphère telles que les séismes témoignent que la lithosphère sur laquelle nous reposons n'est pas fixe et se déplace. Cela peut provoquer des dégâts humains, matériels et financiers.

*Problématique : Comment peut-on étudier le déplacement des plaques lithosphériques ?*

#### I) Des frontières de plaques actives

##### A) Des continents qui se déplacent ?

**Wegener** en 1912 lance sa théorie de la dérive des continents avec ses arguments (fossiles identiques retrouvés sur des continents aujourd'hui éloignés, ligne de cote entre continents qui semble s'emboîter...

Plus tard, dans les années 1960, des apports scientifiques supplémentaires viennent confirmer cette mobilité horizontale tout en ajoutant un élément de taille : ce ne sont **pas les continents qui se déplacent, mais des plaques lithosphériques** (océans + continents).

##### B) Une concentration de l'activité sismique et volcanique

**Plaque lithosphérique** : portion de lithosphère rigide et peu déformable, en déplacement par rapport aux autres plaques lithosphériques, et dont les frontières accommodent les déformations.

**Séismes et volcanisme** : témoins de ces déformations de limites de plaque (*exception : le volcanisme de point chaud*)

##### C) Caractéristiques des différentes frontières de plaques

	Frontière divergente	Frontière convergente	
Topographie (reliefs)	dorsale océanique (relief positif sous-marin)	fosse océanique (relief négatif sous-marin)	chaîne de montagnes (relief positif continental)
Sismicité	superficielle (0-10 km)	superficielle et profonde (0-700 km)	superficielle (0-20 km)
Flux géothermique	très élevé	contrasté (fort au niveau de l'arc volcanique, faible au niveau de la fosse)	élevé
Déformation cassante des roches	failles normales	failles inverses	

+ schémas de failles

Les **plaques** sont donc affectées d'un **déplacement**. Déterminer la direction, le sens et la valeur de ce déplacement peut permettre :

- de mieux **connaître l'histoire de la Terre** et sa **dynamique** actuelle (pour les déplacements anciens)
- de mieux **prévoir** et **anticiper** les **catastrophes naturelles** comme séismes, tsunamis et éruptions volcaniques (pour les déplacements actuels)

## II) La mesure du déplacement des plaques

La mesure d'un déplacement d'une plaque est en réalité une **vitesse**, soit une **distance** parcourue divisée par un **temps** (**vitesse = distance/temps**). Le déplacement des plaques peut se faire grâce à 3 études différentes

Il est important de différencier le **mouvement relatif** et le **mouvement absolu** d'une plaque tectonique :

- Le mouvement d'une plaque par rapport à une autre plaque est un **mouvement relatif**
- Le **mouvement absolu** d'une plaque correspond à son vecteur de déplacement (dans quelle direction et avec quelle vitesse la plaque se déplace).

### A) L'étude des fonds océaniques

*cf Activité 1*

Nous savons que le **déplacement** relatif d'une **plaque** par rapport à une autre est toujours **perpendiculairement à l'axe de la dorsale et de façon symétrique**. (voir carte de l'âge des planchers océaniques).

La **datation** des **sédiments** au contact du basalte (les premiers déposés) a un âge proche de celui des basaltes sur lesquels ils reposent. Cette indication donne donc un temps de formation de la roche (**temps**) par rapport à un éloignement de la dorsale (une **distance**).

$$\Rightarrow \text{vitesse} = d/t$$

### B) L'étude du paléomagnétisme

Nous savons que le **déplacement relatif** d'une **plaque** par rapport à une autre est toujours **perpendiculairement à l'axe de la dorsale et de façon symétrique**. (voir carte de l'âge des planchers océaniques).

Les **roches** (basaltes ici) ont des **minéraux** formés d'**atomes métalliques** (fer par exemple), ces derniers sont sensible au **champ magnétique terrestre** et expriment donc une **aimantation** au moment de leurs **formations** (aimantation rémanente).

Le champ magnétique terrestre varie dans le temps, l'aimantation rémanente d'une roche indique donc d'une certaine façon son âge (le **temps**) par rapport à une **distance** qui est l'éloignement de la roche par rapport à l'axe de la dorsale.

$$\Rightarrow \text{vitesse} = d/t$$

### C) L'étude du volcanisme de point chaud

Un **point chaud** est supposé **fixe** malgré le déplacement des plaques lithosphériques, car il se situe dans l'**asthénosphère**. Ainsi les différents **édifices volcaniques intra plaque** comme Hawaï (à l'intérieur d'une plaque et pas sur une bordure de plaque) est donc un témoin de leurs **mobilités**.

Sur l'archipel d'Hawaï par exemple, une poignée d'**îles** proche montre la présence d'un **volcan encore actif** (îles les plus **récentes**). Les **autres îles (volcan éteint)** ont été formées par le même point chaud, mais à une **époque antérieure**. Les plaques lithosphériques se sont déplacées et au fur et à mesure de ce déplacement des volcans ont fini par s'éteindre, car n'étant plus alimentés directement par le point chaud profond.

Les îles volcaniques ont des roches qui peuvent être datées (le **temps**) par rapport à un éloignement des îles encore actives par le point chaud (la **distance**).

$$\Rightarrow \text{vitesse} = d/t$$

## III) Mesure du déplacement actuel des plaques

### A) L'étude des mesures GPS

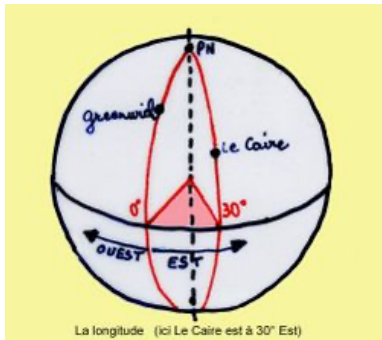
Les signaux envoyés vers la surface de la Terre par des **satellites géodésiques** en orbite permettent de connaître le **positionnement** de **balises** situées à la surface des plaques lithosphériques. Leurs **longitudes, latitudes**

## THEME 1 - LA DYNAMIQUE INTERNE DE LA TERRE

et **altitudes** sont mesurées en continu avec une **précision inférieure au millimètre** ce qui permet de calculer le **déplacement** absolu des plaques tectoniques.

Pour étudier le mouvement des plaques, les satellites **GPS** (Global Positionnement System) utilisent 3 à 4 satellites (**trilatéralisation**).

La **vitesse** de déplacement absolue d'une plaque s'obtient en traçant la **résultante des deux vecteurs vitesse** (longitude et latitude).



### Definition :

Longitude : Une longitude est une coordonnée géographique représentée par un angle, cet angle correspond à la position d'un point sur Terre par rapport au méridien de Greenwich (méridien origine, de longitude 0 degré). Elle varie de + 180 degrés vers l'ouest à - 180 degrés vers l'est.

Latitude : La latitude est une coordonnée géographique représentée par un angle, cet angle correspond à la position d'un point sur Terre, au nord ou au sud de l'équateur qui est la référence. La latitude est une mesure angulaire ; elle varie entre la valeur 0° à l'équateur et 90° aux pôles.

