

## Fiche de révision : Chapitre 2 : Un modèle affiné et précisé.

Comment l'hypothèse de la mobilité horizontale a-t-elle été relancée dans les années 1950/1960?

### I. L'hypothèse d'une expansion océanique.

#### A. Construction de l'hypothèse.

##### 1) Observations océanographiques.

Topographie: représentation des reliefs (positifs ou négatifs)

Dorsale (60 000 km) positive (rapide) ou négative (lente), avec un rift médian + ou - marqué.

##### 2) Mesure des flux thermiques.

2 page 97 / 3 page 97      Variation du flux géothermique qui atteint son maximum au niveau de la dorsale (présence de magma). Déformation → mouvements de convection.

NOTION : au début des années 1960, les découvertes de la topographie océanique et des variations du flux thermique permettent d'imaginer une expansion océanique par accrétion de matériaux remontant à l'axe des dorsales, conséquence d'une convection profonde.

#### B. Confrontation de l'hypothèse à des données nouvelles : le paléomagnétisme.

Paléomagnétisme : Ensemble des effets du champ magnétique terrestre dans le passé. Succession de périodes normales et inverses.

##### 1) Mémoire magnétique des roches.

2 p 98      Le basalte dévie la flèche de la boussole (Nord). Le magnétisme s'acquiert en dessous d'une certaine température (Curie). Basalte → aimantation différente du champ magnétique actuel.

#### **Comment expliquer cette aimantation?**

Point de Curie: température en dessous de laquelle les roches magmatiques acquièrent leur aimantation.

##### 2) Champ magnétique et temps géologiques.

Ils sont visibles en s'éloignant de l'axe de la dorsale ou en profondeur du volcan.      4p99

##### 3) Calcul de la vitesse d'expansion.

Ex5p111/8p101      Remonté magmatique → pousse la lithosphère océanique → tapis roulant

NOTION: La mise en évidence de bandes d'anomalies magnétiques symétriques par rapport à l'axe des dorsales océaniques, corrélables avec les phénomènes d'inversion des pôles magnétiques (connus depuis le début du siècle) permet d'éprouver cette hypothèse et de calculer des vitesses d'expansion.

### II. Le concept de lithosphère et d'asthénosphère.

#### A. Une lithosphère qui s'enfonce dans l'asthénosphère: la subduction.

P103      Quels arguments ont suggéré un retour de la lithosphère océanique dans le manteau au niveau des fosses océaniques?

La sismique permet de modéliser le plongement de la plaque. Le plongement de la plaque est appelé : plan de Benioff/Wadati = plan de subduction.

L'angle d'inclinaison du plan de Benioff est plus prononcé pour une subduction océan/océan que pour une subduction océan/continent.

La distribution spatiale des foyers des séismes suivant le plan de Benioff nous informe sur la subduction d'une lithosphère océanique rigide dans l'asthénosphère ductile.

#### **Quel phénomène géologique explique la sismicité observée ?**

Au voisinage des fosses océaniques la distribution spatiale des foyers des séismes en fonction de leur profondeur s'établit selon un plan incliné (plan de Benioff).

## Comment expliquer qu'une même roche (péridotite) se comporte de 2 manières différentes ?

### B. Une même roche : deux comportements différents.

1 p 105 enregistrements des ondes sismiques d'un séisme s'étant déclenché en profondeur, 2 stations à la même distance du foyer à l'épicentre : mais pourtant les ondes n'arrivent pas en même temps.

#### Comment peut-on expliquer ce décalage temporaire ?

Vitesse du déplacement des ondes =  $d/t$

Plus rapide quand la roche est froide. Inversement quand elle est chaude.

Les différences de Vitesse des ondes sismiques se propagent le long du Plan de Benioff par rapport à celle qui s'en écartent permettant de différencier ces 2 milieux différents : la lithosphère et l'asthénosphère

### C) Interprétation et modélisation

L'interprétation de ces données sismiques permet ainsi de montrer que la lithosphère s'enfonce dans le manteau au niveau des fosses de la subduction. La limite inférieure de la lithosphère correspond généralement à l'isotherme 1300°C

## III. Un premier modèle global : une lithosphère découpée en plaques rigides.

### A. 3 mouvements pour 1 modèle géométrique.

3P115 et 4p115

convergence se traduisant par des zones de subduction voire collision

divergence au niveau des dorsales

transformation : zones de coulissages, faille transformante

A la fin des années 60, la géométrie des failles transformantes océaniques permet de proposer 1 modèle en plaques rigides : la tectonique des plaques est née.

### B. Confrontations observation/modélisation. TP5

#### 1) Preuves de mouvement divergents.

|                       |   |                        |
|-----------------------|---|------------------------|
| - failles normales    | - effondrement central (blocs basculés) | - rifting continental  |
| - symétrie des roches | - alignement volcanique                 | - volcans alignés      |
|                       |   | - séismes superficiels |

#### 2) Preuves de mouvements convergents.

|  |              |                    |
|--|--------------|--------------------|
| subduction   | collision    |                    |
| - volcanisme explosif                                | - plis       | - failles inverses |
| - séisme à différentes profondeurs : plan de Benioff | - charriages |                    |

Des travaux complémentaires parachèvent l'établissement de la théorie de la tectonique des plaques en montrant que les mouvements divergents (dorsales), décrochant (failles transformantes) et convergents (zones de subduction) sont cohérents avec ce modèle géométrique.

### C. Confirmation des mouvement des plaques : les points chauds

Un point chaud est fixe à l'intérieur du globe. La plaque lithosphérique s'est déplacée du plus jeune volcan vers le plus ancien.

Des alignements volcaniques situés en domaine océanique ou continental dont la position ne correspond pas à des frontières de plaques sont la trace du déplacement de plaques lithosphérique au dessus d'un point chaud fixe en première approximation dans le manteau.