

### Sujet 3

Un modèle scientifique est une construction intellectuelle hypothétique et modifiable. Au cours du temps, la communauté scientifique l'affine et le précise en le confrontant en permanence au réel.

**Wegener a élaboré un modèle rejeté qui a été repris 50 ans plus tard grâce à de nouvelles données que vous présenterez.**

### Corrigé 3

(Amorce) Un modèle scientifique n'est jamais définitif : des arguments nouveaux peuvent toujours le remettre en cause ou le modifier.

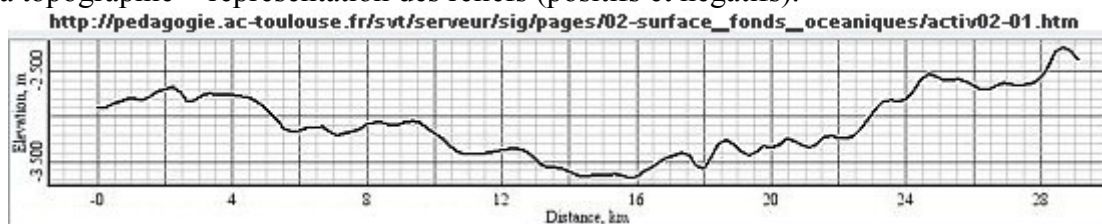
(Pb à résoudre) Comment la théorie des déplacements horizontaux de Wegener, rejetée au début du siècle, a-t-elle été confirmée dans les années 1950-60 ?

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

### **A. Construction de l'hypothèse.**

#### **1) Observations océanographiques.**

Def : la topographie = représentation des reliefs (positifs et négatifs).



*Topographie d'une coupe de 30 km de large au niveau de la dorsale atlantique (dorsale lente)*

On remarque une symétrie des altitudes au niveau de la dorsale, de part et d'autre du rift médian.

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

Les températures sont plus élevées au niveau des rifts. Cette observation a conduit Harry Hess à proposer l'hypothèse de la convection comme moteur des mouvements horizontaux (moteur qui manquait à Wegener).

**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 matériau remontant à l'axe des dorsales, conséquence d'une convection profonde.**

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

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

La Terre possède un champ magnétique comme si elle avait un gros aimant en son centre.

Les basaltes dévient l'aiguille de la boussole, ils possèdent une aimantation différente du champ magnétique actuel.

Point de Curie : température en dessous de laquelle les roches magmatiques comme le basalte acquièrent leur aimantation et "fossilisent" ainsi le champ magnétique terrestre.

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

Le champ magnétique s'inverse périodiquement.

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

Les bandes symétriques d'anomalies permettent de mesurer le temps (par comparaison avec l'échelle de référence établie) et donc la vitesse d'écartement des plaques.

de 4 (dorsale lente : atlantique) à 14 cm/an (dorsale rapide : pacifique)

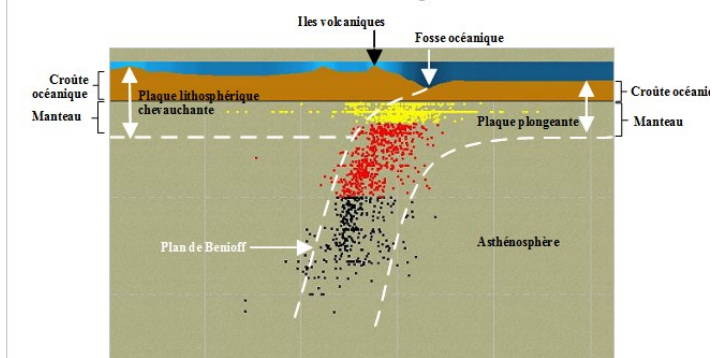
**La mise en évidence de bandes d'anomalies magnétiques symétriques par rapport à l'axe des dorsales océaniques, corrélables avec les phénomènes d'inversion des pôles magnétiques (connus depuis le début du siècle), permet d'éprouver cette hypothèse et de calculer des vitesses d'expansion.**

(transition) Quelle autre étude a confirmé les déplacements horizontaux ?

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

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

Plan de Benioff au niveau de la subduction océan/océan des îles Tonga.



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

### **B. Une même roche : 2 comportements différents.**

asthénosphère différente de la lithosphère

asthénosphère = partie du manteau (donc constituée de péridotites moins rigide parce que chaude donc non cassable mais déformable. La lithosphère rigide, cassante, se déplace sur cette enveloppe.

Les différences de vitesse des ondes sismiques qui se propagent le long de ce plan, par rapport à celles qui s'en écartent, permettent de distinguer : la lithosphère de 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 dites de 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 un modèle géométrique.**

On en a déjà 2 : expansion au niveau des dorsales et subduction au niveau des fosses.

3° = failles transformantes - tvx Wilson (1965)

À la fin des années soixante, la géométrie des failles transformantes océaniques permet de proposer un modèle en plaques rigides.

### **B. Confrontations observations / modélisations.**

Schéma global

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

(conclusion)

(résumé) Malgré des arguments solides, Wegener n'a pas été suivi par la communauté scientifique mais les travaux de Hess (expansion), Benioff (subduction), Wilson (failles transformantes) et beaucoup d'autres ont permis de valider le modèle de la tectonique des plaques (~ 1968)

(élargissement, ouverture) Quelles données modernes vont confirmer la théorie ?

Remarque : le III ne me semble pas indispensable ici.

en vert : ce qui n'apparaît pas dans la copie.