

Depuis 1920, la théorie de la dérive des continents avancée par Wegener a été abandonnée faute de preuve scientifique tangible. Ce n'est qu'à partir de 1960 que cette théorie est relancée par les travaux de Hess (1962) puis confirmée avec les travaux de Vine et Matthews sur le paléomagnétisme (1963).

**Problème : Comment l'hypothèse de la mobilité des continents a-t-elle été relancée ?**

**1. Le champ magnétique actuel**

En utilisant le logiciel Google earth et le fichier **Magnetisme1S.kmz**, localisez le pôle nord géographique (en rouge) et magnétique (en vert) et tracez-les sur le **Document ci-dessous**.

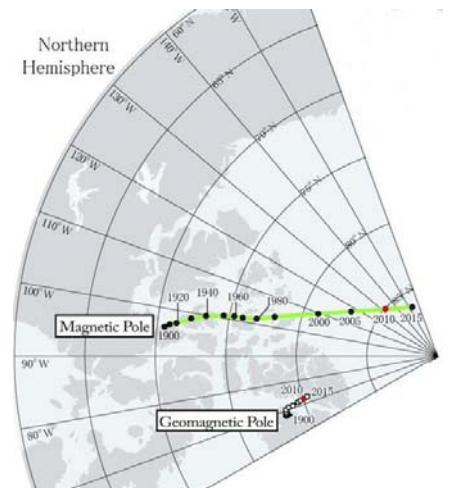


**Document 2**

La dernière mesure d'avril 2007 situe le pôle Nord magnétique (Nm) à une latitude de 83.95°N et une longitude de 121.02°O. Soit étant situé à 673 km du pôle Nord géographique (Ng) et ayant une vitesse moyenne de déplacement de 55 km/an (soit une moyenne d'environ 150m/jour ou 6m/h). A l'été 2010, il a été estimé qu'il n'était plus qu'à 550km du pôle Nord géographique.

En outre la position du pôle magnétique varie au cours de la journée, se déplaçant ainsi de plusieurs dizaines de km autour de sa position moyenne.

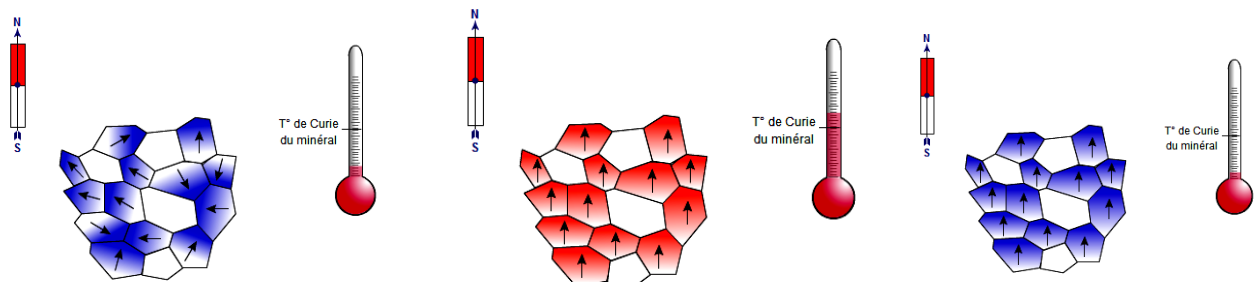
**Que pouvez-vous conclure de l'étude du Document 2 ?**



**2. Les anomalies magnétiques.**

**Placez l'aiguille aimantée près du basalte fourni, que constatez-vous ?**

**Les laves basaltiques** émises au niveau des dorsales contiennent des minéraux (magnétite) **qui peuvent s'aimanter** en se solidifiant, c'est à dire **enregistrer les caractéristiques du champ magnétique terrestre (sa direction notamment)**. En effet, au-dessus d'une certaine température dite de Curie (578 °C pour la magnétite), ces minéraux acquièrent cette aimantation.



L'orientation de l'aimantation varie d'un domaine à l'autre dans les minéraux. Elle est représentée par des flèches noires.

Lorsque la température de Curie est dépassée, l'aimantation des domaines s'aligne sur le champ.

Lors du refroidissement l'aimantation se fige dans sa position, on appelle ce phénomène: l'aimantation thermomagnétique (ATR).

Or ce champ magnétique a subi des **inversions spontanées** brutales à diverses reprises dans le passé géologique, s'orientant soit vers le nord géographique (comme à l'heure actuelle), soit vers le sud.

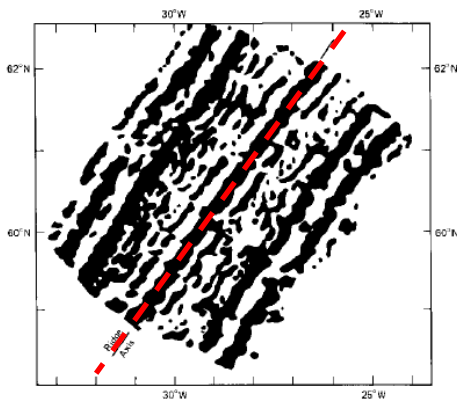
	Champ magnétique actuel mesuré : période normale (Nord magnétique environ Nord géographique)	Champ fossilisé par le basalte lors refroidissement	Résultante : champ magnétique total enregistré grâce magnétomètre
Période normale lors formation basalte	↑	↑	↑ <i>anomalie positive</i>
Période inverse lors formation basalte	↑	↓	↑ <i>anomalie négative</i>

Dans une zone océanique où des basaltes ont été émis pendant une période géologique au cours de laquelle le **champ magnétique était de même sens que le champ magnétique actuel**, le champ magnétique fossile fixé par les minéraux des basaltes **s'ajoute** au champ magnétique actuel. C'est une **anomalie magnétique positive**.

Quand les basaltes ont été émis alors que le **sens du champ magnétique terrestre était**

**inversé par rapport au sens actuel**, le champ magnétique fixé par ces basaltes se **retranche** au champ magnétique actuel. On enregistre alors une **anomalie magnétique négative**.

### 3. Les enregistrements du champ magnétique terrestre



Lors des premières phases de l'exploration des fonds océaniques (dans les années 40 et 50), les relevés de l'intensité du champ magnétique à l'aide d'un magnétomètre tiré par un bateau avaient montré l'existence, sur ces fonds, d'une alternance de bandes parallèles de magnétisme faible et de magnétisme élevé. On parlait de bandes d'anomalies magnétiques.

Les bandes d'intensité élevée correspondent aux bandes de polarité normale, résultant de l'effet d'addition (**anomalie magnétique positive**) en noire sur la figure. Les bandes d'intensité faible correspondent aux bandes de polarité inverse, résultant de l'effet de soustraction (**anomalies magnétique négative**) en blanc sur la figure.

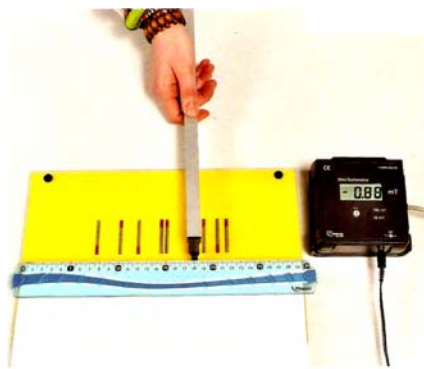
*Que remarquez-vous quant à la disposition des bandes noires et blanches de part et d'autre de la dorsale ?*

#### Modélisation :

##### Matériel :

- Sonde De Hall/ teslamètre capable de mesurer un champ magnétique
- Aimants
- Règle graduée
- Feuille de papier millimétré
- Carte fond océanique

*En utilisant le matériel fourni, imaginez la disposition des aimants sur la carte des fonds océanique qui expliquerait la disposition des anomalies positive et négative de part et d'autre de la dorsale.*



Vous disposez d'une série de 5/6 aimants que vous disposerez parallèlement mais avec une **alternance** des pôles magnétiques, d'un tesla-mètre, d'une règle.

##### Protocole :

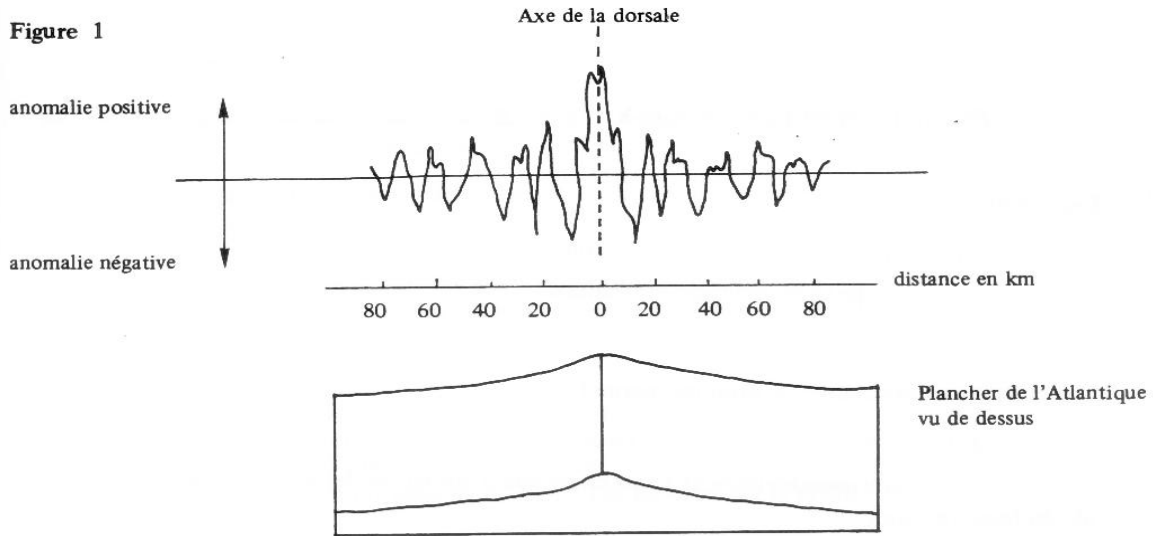
Déplacer la sonde de Hall du tesla-mètre tous les 5 cm le long d'une ligne perpendiculaire à l'orientation des aimants afin de mesurer le champ magnétique. (Aidez-vous d'une règle pour vous déplacer en ligne droite et pour garder une distance équivalente entre la sonde et les aimants)

*Tracer la courbe des variations du champ magnétique en fonction de la distance et légendez votre graphique.*

**Légendes :** Champ magnétique moyen terrestre, anomalie positive, anomalie négative, axe de la dorsale.

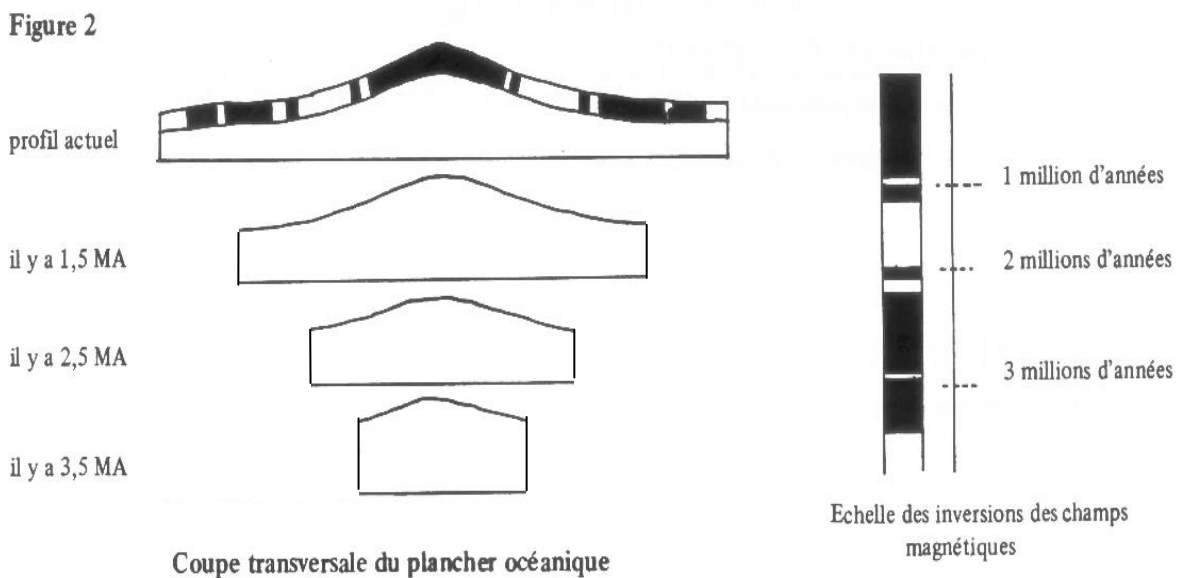
RRQ. Vous pouvez observer à l'aide de Google Earth la disposition des anomalies magnétiques, cliquez sur le fichier Dorsales.kmz (dans dossier SVT/1S)

**Figure 1** : Courbe obtenue à l'aide d'un magnétomètre : enregistrement du champ magnétique du fond des océans.



1. Sur le plancher océanique ci-dessus, représenter par des bandes noires les anomalies positives et par des bandes blanches les anomalies négatives.
2. Quelle hypothèse peut-on formuler pour expliquer la disposition des bandes d'anomalies magnétiques.

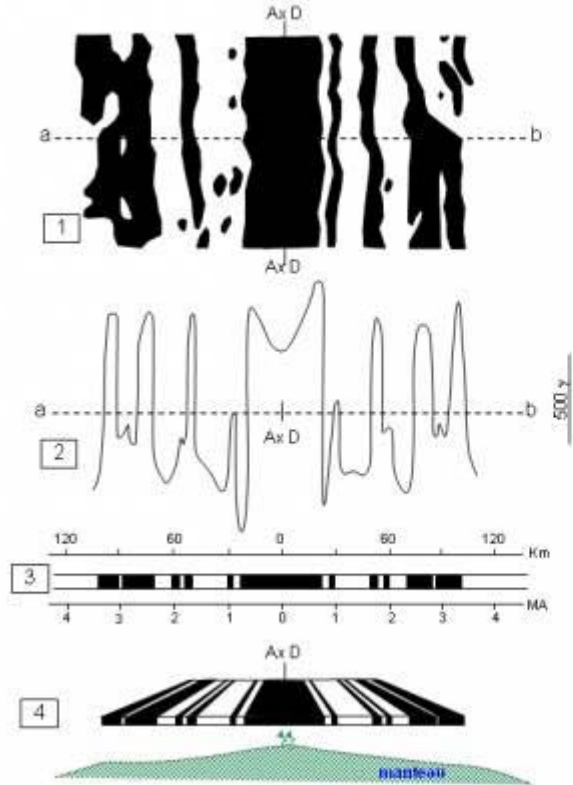
Il est possible d'établir alors un modèle de la formation du plancher océanique à partir de la dorsale (figure n°2)



3. Reconstituer les différentes étapes de l'aimantation du plancher océanique à partir de la dorsale en utilisant l'échelle très simplifiée des inversions magnétiques.

# Éléments de correction

anomalies magnétiques de part et d'autre de la dorsale de Juan de Fuca



- 1: cartographie des anomalies magnétiques (anomalies positives en noir)
- 2: profil magnétique calculé
- 3: iconographie réalisée à partir du profil magnétique calculé
- 4: représentation "3D" des anomalies magnétiques et leur rapport au manteau d'après P. Souquet

