

Activité T6	Moteur de la tectonique des plaques
Je suis capable de (compétences travaillées) :	
C1 : Exploiter un document constitué de divers supports : carte, données historiques et modèle scientifique.	
C2 : Savoir le critiquer pour trouver ses limites.	
C3 : Interpréter des résultats et en tirer des conclusions.	

Situation de départ : On a vu que la dérive des continents de Wegener a beaucoup évolué avec les nouvelles données (forage, enclaves, ondes sismiques, répartition des séismes et des volcans, structure de la Terre, reliefs sous-marins ou encore données GPS). On est passé d'une dérive des continents à un mouvement de plaque tectonique. Cependant, il manquait à Wegener le moteur pour expliquer les mouvements des continents. Nous allons voir qu'elle est le moteur du déplacement des plaques.

Problème : Comment expliquer le déplacement des plaques à la surface de la Terre ?

1 – À partir du document 1, **identifier** l'hypothèse émise dans les 1930 pour expliquer le moteur des mouvements des plaques. **(C1)**

Arthur Holmes pense que la chaleur interne de la Terre venant de la radioactivité du manteau (uranium) est à l'origine des mouvements des plaques.

2 – À partir du document 2, **comparer** la carte des plaques et le flux géothermique. **Montrer** alors une libération de l'énergie inégale à la surface de la Terre. **(C1)**

On remarque que le flux géothermique est légèrement élevé au niveau des fosses mais est plus élevé au niveau des dorsales que dans les autres régions. La chaleur n'est donc pas répartie de façon uniforme à la surface de la Terre. Il y a libération d'énergie au niveau des limites de plaques.

3 – À partir du document 3, **décrire** le mouvement de l'huile colorée dans le bécher. **(C1)**

4 – **Compléter** le tableau ci-dessous pour **comparer** pour le modèle à la réalité avec les mots suivants : *chaleur émise par le manteau profond, manteau inférieur, asthénosphère* **(C2)**

Éléments du modèle	Ce qu'il représente en réalité
Huile	Asthénosphère
Huile colorée	Manteau inférieur
Bougie	Chaleur émise par le manteau profond

Tableau de comparaison entre le modèle de la convection du manteau et la réalité

5 – **Expliquer** en quoi cette expérience permet de modéliser les mouvements de convection dans le manteau terrestre puis **citer** deux limites de ce modèle. **(C2 et 3)**

Points positifs :

- Il montre que des différences de température peuvent mettre la matière en mouvement ;
- Il permet de visualiser les mouvements de convection.

Points négatifs :

- L'huile est liquide alors que le manteau est solide mais ductile/fortement visqueux ;
- Les mouvements du modèle sont rapides (quelques minutes) alors que ceux du manteau se déroulent sur plusieurs millions d'années.

6 – À partir du document 4 et l'ensemble des réponses, **expliquer** comment se mettent en mouvement les plaques tectoniques.

On a vu avec la modélisation que la chaleur interne de la Terre crée des mouvements de convection dans le manteau (comme la bougie crée un mouvement de convection de l'huile dans le bécher). Ces mouvements entraînent lentement le déplacement des plaques lithosphériques (du manteau chaud qui remonte et du manteau ou de la lithosphère qui descend).

7 – **Compléter** le bilan 6 avec les mots suivants :

- *déplacement, convection, plaques tectoniques, chaleur interne*

Bilan 6 : La chaleur interne de la Terre est produite notamment par la désintégration d'éléments radioactifs présents dans les roches du manteau. Cette chaleur crée des mouvements de convection dans le manteau. Ces mouvements très lents entraînent le déplacement des plaques lithosphériques à la surface de la Terre : on les appelle alors les plaques tectoniques.

Document 1 : La chaleur interne de la Terre

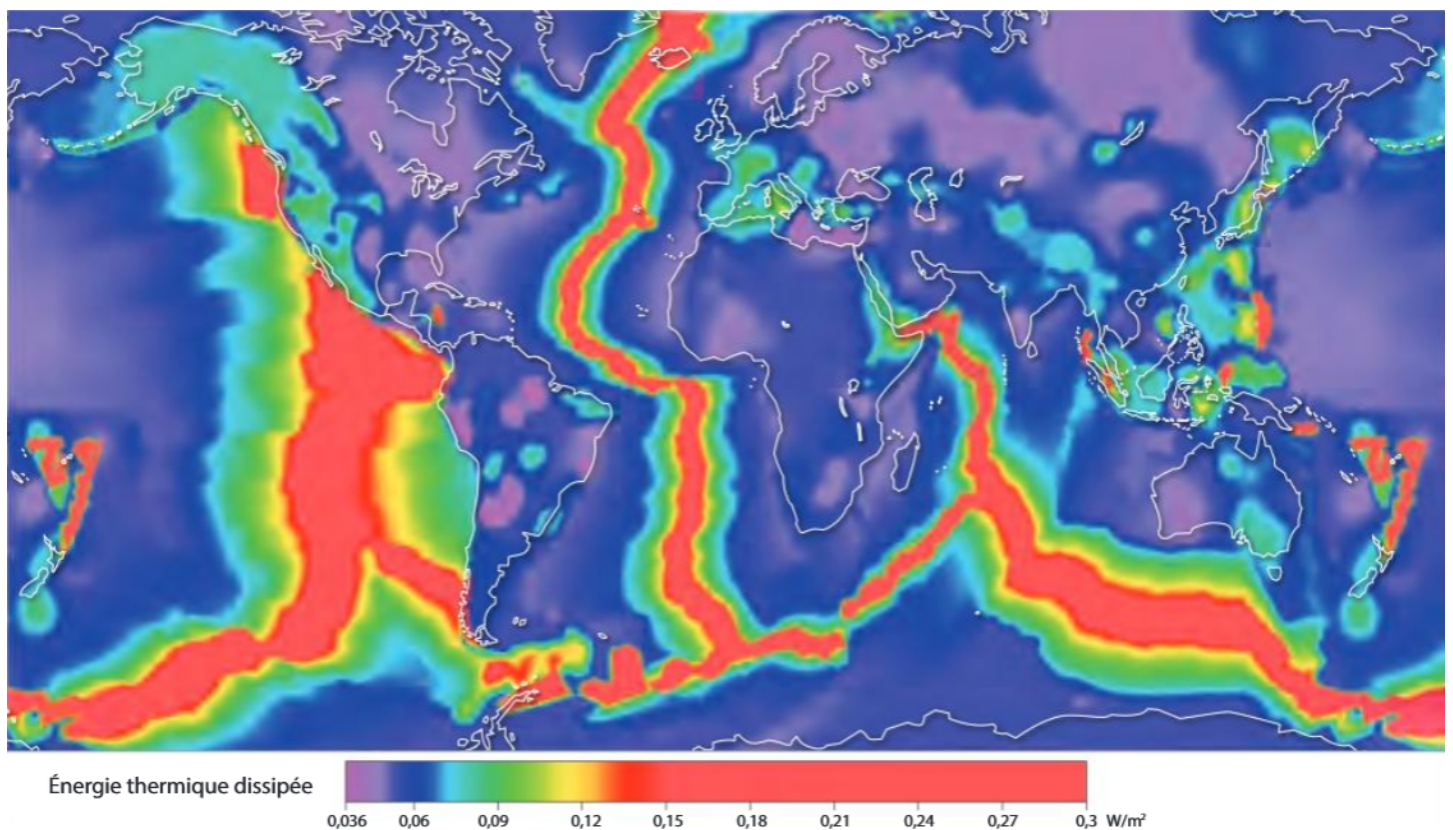
Au début du XX^e siècle, on a découvert que l'intérieur de la Terre est fait de roches contenant des éléments radioactifs tels que l'uranium. Ces éléments ont la capacité de se transformer au cours du temps en d'autres éléments. Ces transformations libèrent de l'énergie, sous forme de chaleur, qui chauffe les roches à l'intérieur de la Terre.



Arthur Holmes, un géologue très connu, pense que ce serait cette chaleur qui permettrait la mise en mouvement, à l'époque en 1929, de la dérive des continents.

Document 2 : Le flux géothermique

Entre 1952 et 1956, les scientifiques ont mesuré la chaleur libérée par la Terre. Cette chaleur, appelée flux géothermique, est particulièrement importante au niveau des dorsales océaniques. Et on a pu mettre en évidence le flux géothermique avec le déplacement des plaques :

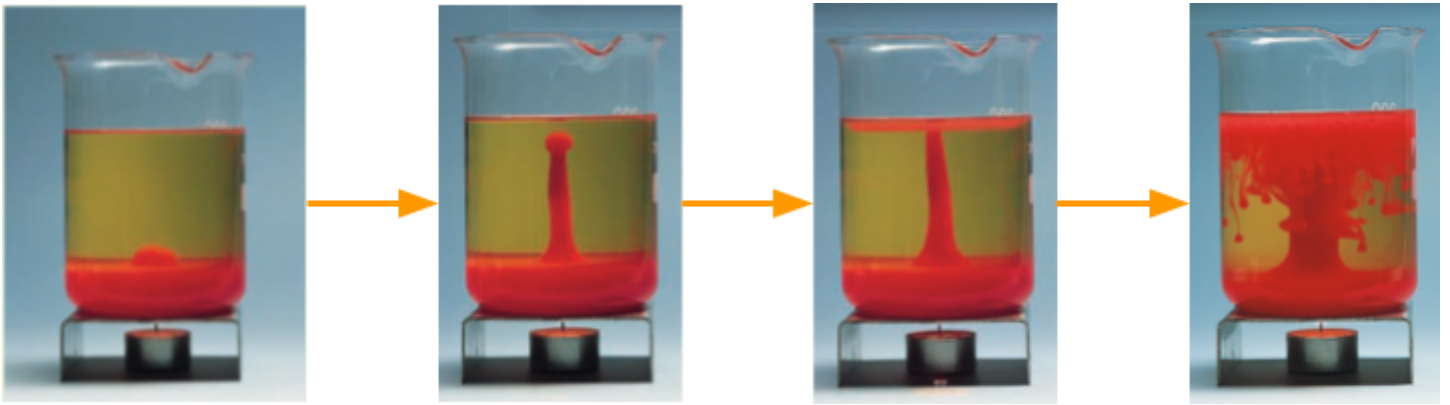


D'après le site : http://peterbird.name/publications/2008_torque_balances/2008_torque_balances.htm

Document 3 : Modélisation des mouvements de la Terre

Les scientifiques Bull, Kirsch et Holmes proposent l'idée de mouvements convectifs à l'intérieur de la Terre dans le manteau. Ils s'appuient sur le fait que des différences de température au sein d'un même matériau peut entraîner des mouvements de matière. Par exemple, le manteau profond est plus chaud que le haut du manteau ou encore la chaleur ne se dissipe pas de la même manière sur Terre. Pour comprendre les mouvements de matière liés à l'énergie thermique et donc les mouvements de convection des trois scientifiques, on peut réaliser le modèle suivant :

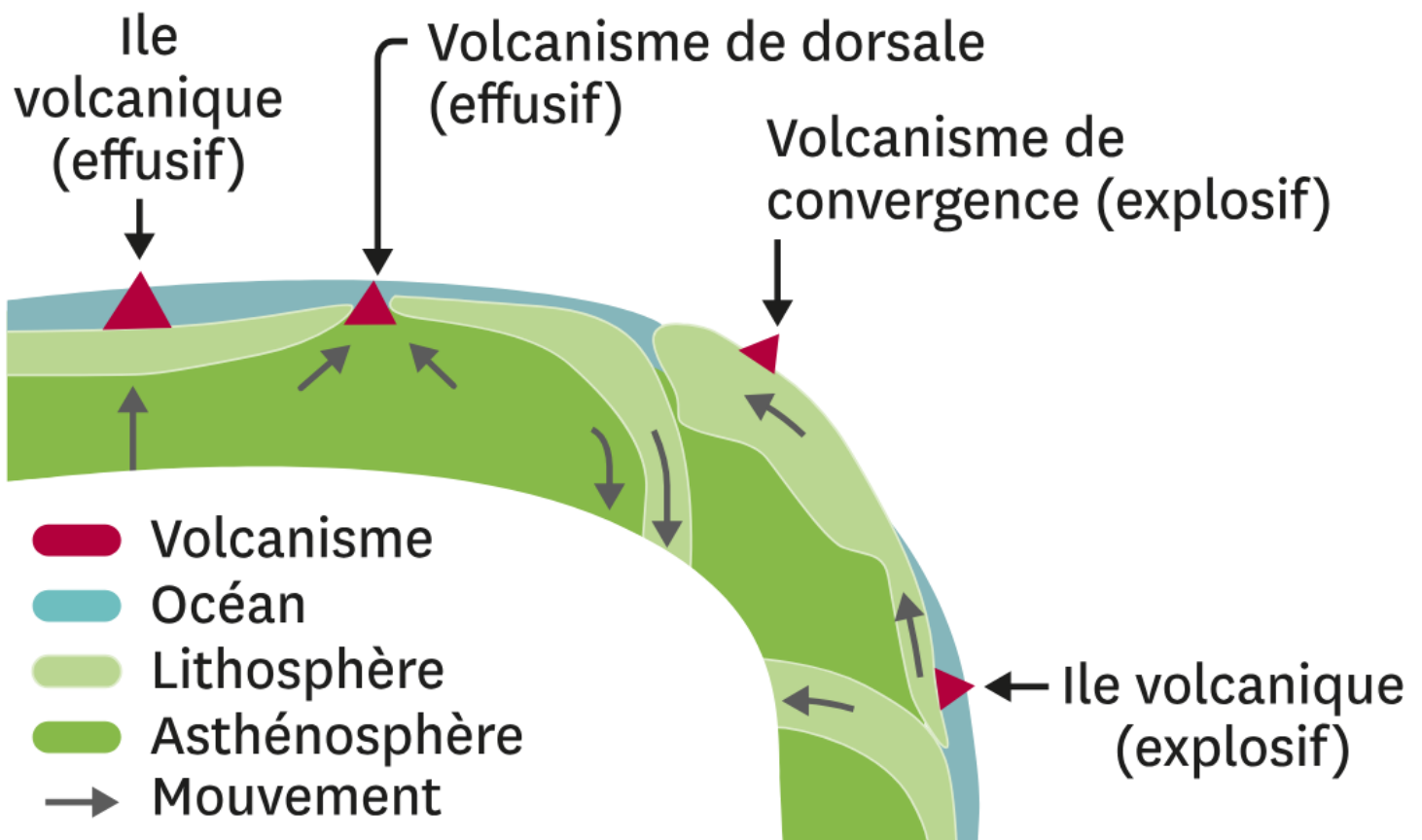
- De l'huile colorée est déposée au fond d'un bœcher ;
- Puis de l'huile non colorée est déposée délicatement sur l'huile colorée ;
- Le bœcher est placé au-dessus d'une bougie allumée.



D'après le Manuel Hatier SVT, Cycle 4, 2017

Document 4 : Des mouvements au sein de la Terre

La dissipation inégale de la chaleur dans le manteau crée des mouvements de convection dans la Terre qui entraînent à leur tour le mouvement sur plusieurs millions d'années des plaques lithosphériques qu'on appelle la tectonique des plaques :



D'après le Manuel Livrescolaire SVT, Cycle 4, 2017