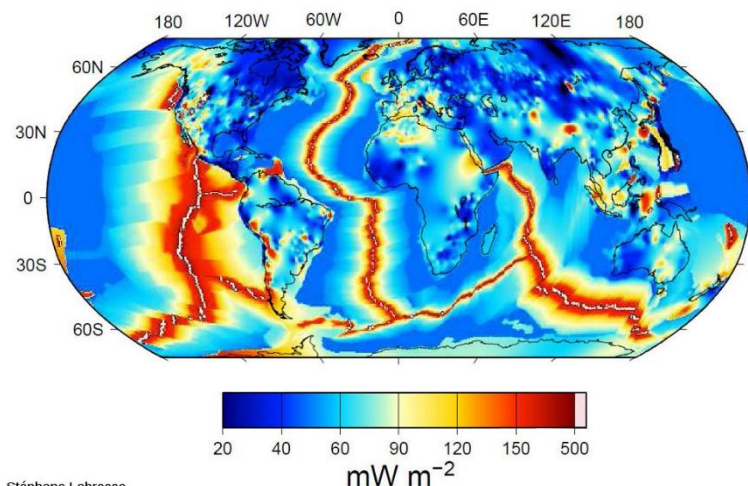
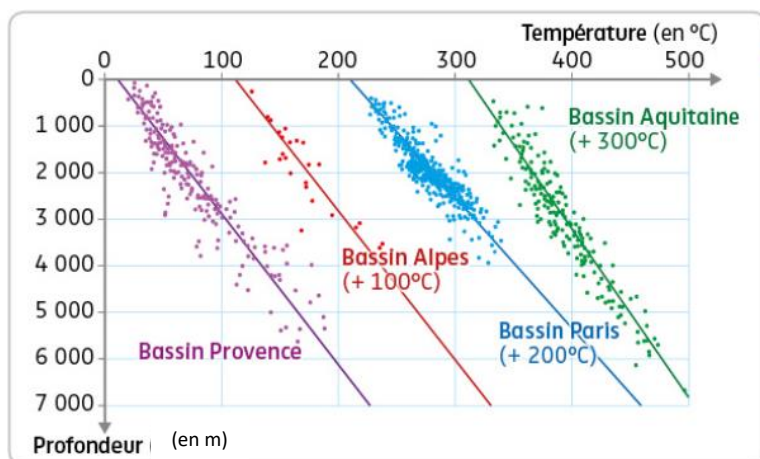


**Exercice 1 : Le gradient géothermique.****Document 1 Carte du flux géothermique mondial.**

Le Flux géothermique représente le flux de chaleur donnée par la Terre. Le flux de chaleur moyen est de l'ordre de  $87 \text{ mW.m}^{-2}$ , mais il est différent sur les continents ( $\sim 65 \text{ mW.m}^{-2}$ ) et sur les océans ( $\sim 100 \text{ mW.m}^{-2}$ ).

Il existe une association claire des zones à flux de chaleur élevé avec les dorsales océaniques. Cette évolution traduit la présence de matériel chaud (l'asthénosphère) très près de la surface au niveau des dorsales, et de plus en plus profond au fur et à mesure que l'on s'éloigne des dorsales.

L'intégration de toutes les données de flux de chaleur à la surface de la Terre (figure 4), permet de quantifier l'énergie totale que représente le flux de chaleur. On estime cette valeur à environ 42 térawatts (TW). Elle est largement inférieure à l'énergie solaire que nous recevons ( $\sim 4710000 \text{ TW}$ )

**Document 2 Evolution de la température de la Terre en fonction de la profondeur.**

**a** Résultats de plusieurs forages réalisés dans différentes régions françaises. Pour une meilleure lisibilité, les températures d'un bassin donné sont décalées de  $100^\circ\text{C}$  par rapport à celles du précédent bassin.



**+ Vidéo**

**b** Vidéo présentant la réalisation d'un forage de 675 mètres de profondeur.

**Question 1 :** Quelles sont les parties de la Terre qui dégagent le plus de chaleur ?

**Question 2 :** A partir du document 2, déterminez le gradient géothermique : l'augmentation de température par kilomètre.

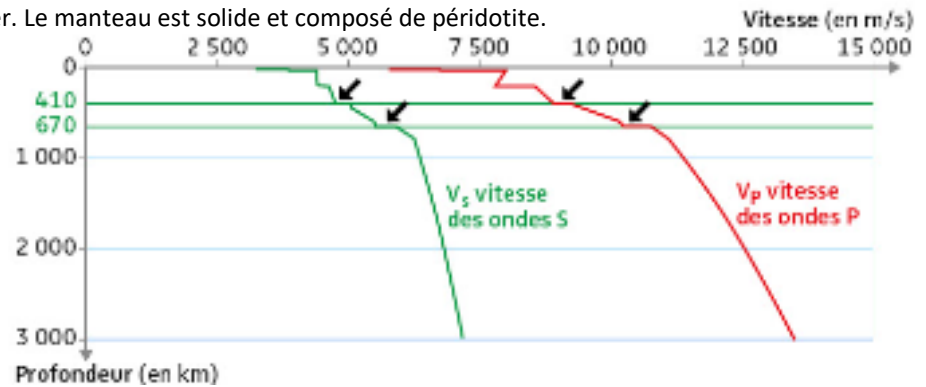
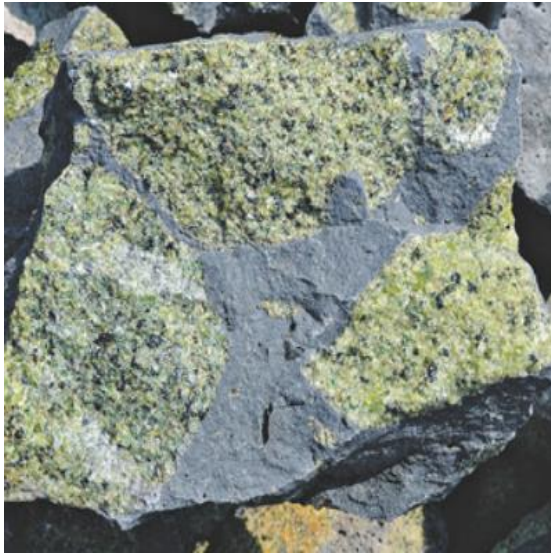
**Question 3 :** La Terre mesurant 6400 km de rayon, expliquez pourquoi ce gradient n'est pas réaliste passé une certaine profondeur.



### **Exercice 2 : La température du manteau du noyau terrestre.**

### Document 1 Les températures dans le manteau.

Les magmas issus de certains volcans peuvent remonter des morceaux de manteau à la surface : on appelle ces roches des « Xénolithes du manteau ». L'étude de ces roches combinée à celle des ondes sismiques permettent de connaître la composition de ce dernier. Le manteau est solide et composé de péridotite.



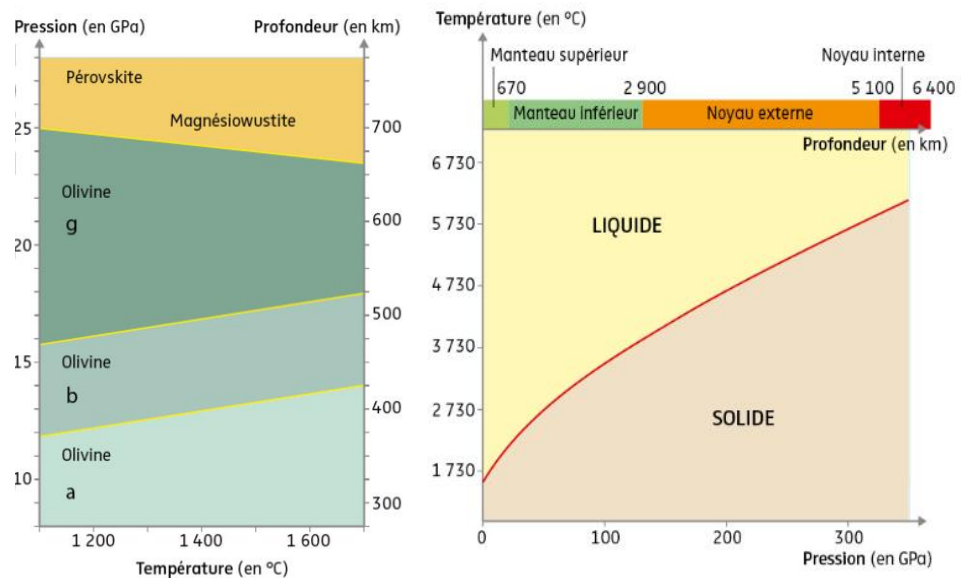
**A gauche : Basalte renfermant de la péridotite. La péridotite est un Xénolithe du manteau. La péridotite contient de l'Olivine.**

**A droite : Ondes P et S dans le manteau. Les flèches noires sont interprétées comme des changements de structure des olivines des péridotites. A 670 km, on passe de l'Olivine G à la un minéral appelé Pérovskite.**

**Document 2** Températures de différents matériaux déterminées en laboratoire.

En laboratoire, des dispositifs permettent de reconstituer les conditions de pression et de température à l'intérieur de la Terre pour observer les changements de structure de différents matériaux.

Ce matériel a notamment permis de montrer qu'au pressions qui règnent à 2900km, les péridotites sont entièrement solides pour des températures inférieures à 4000°C et liquides pour des températures supérieures à 5500 C



**Question 1 :** A partir des documents 1 et 2, déterminez les changements de températures à 670km, à 2900 km et à 5100 km sous Terre.

[illegible]

**Exercice 3 :** Evolution de la température globale de la Terre en fonction de la profondeur.

**Question :** A partir des exercices 1 et 2 complétez le graphique suivant montrant l'évolution de la température en fonction de la profondeur. Pour cela :

- Placez les 3 limites : le Moho, la discontinuité de Gutenberg et la discontinuité de Lehmann.
- Placez les températures trouvées à l'exercice 2
- Placez le gradient trouvé à l'exercice 1.
- Reliez les points entre eux.

