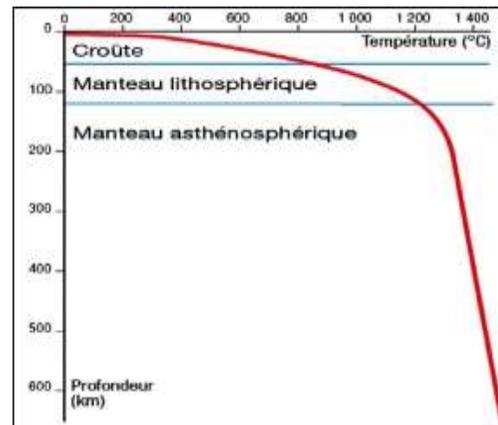


Les analyses menées sur la propagation des ondes sismiques permettent également d'obtenir des données sur les conditions thermiques régnant au sein du globe terrestre.

Les variations du gradient géothermique

On nomme géotherme (ou gradient géothermique) le tracé représentant l'évolution de la température en fonction de la profondeur. Il est d'environ 3°C pour 100m. En extrapolant, la température du centre de la Terre devrait être de $190\,000^{\circ}\text{C}$ et donc en fusion. Or ce n'est pas le cas, l'évolution de la température de la Terre n'est donc pas linéaire. On se propose de comprendre pourquoi.



Activité/ consignes	Capacités travaillées
<p>Question n°1 : Comparer le gradient géothermique au niveau de la lithosphère par rapport à celui de l'asthénosphère.</p>	<p>Extraire des informations</p>

Les modes de transfert de chaleur

Lorsque deux corps aux températures différentes échangent de la chaleur, les transferts de chaleur s'effectuent principalement de deux façons différentes :

* La **conduction** est un mécanisme de transfert de chaleur sans déplacement de matière. La transmission de chaleur s'effectue par agitation des atomes, propagée de proche en proche aux atomes voisins. L'efficacité de l'évacuation de la chaleur par ce mode d'action est alors conditionnée par la conductibilité thermique des corps en présence.

* La **convection** est un mode de transport de la chaleur qui s'accompagne de mouvements de matière : c'est le déplacement de matière chaude dans un milieu plus froid qui provoque le transfert de chaleur. La matière chauffée devient moins dense et, dans certaines conditions, du fait de la poussée d'Archimède, elle tend à remonter. Au cours de sa remontée, elle devient plus froide, donc plus dense, et tend à redescendre. Ces mouvements verticaux contribuent à établir des cellules de convection.

Question n°2 : A l'aide du dispositif EXAO, réalisez 1 des 2 protocoles proposés (fiche protocole) afin de modéliser les 2 types de transfert : la conduction et la convection. **IMPORTANT Appelez le professeur pour vérification du montage avant de brancher le thermoplongeur**

Appelez le professeur pour visualisation des résultats et impression.

Question n°3 : Exploitez vos résultats pour donner les caractéristiques de chaque type de transfert et comparer l'efficacité du transfert de chaleur.

Question n°4 : Mettez en relation vos résultats de la question précédente avec le gradient géothermique dans la question n°1.

Mettre en œuvre un protocole
Utiliser un logiciel d'acquisition de données

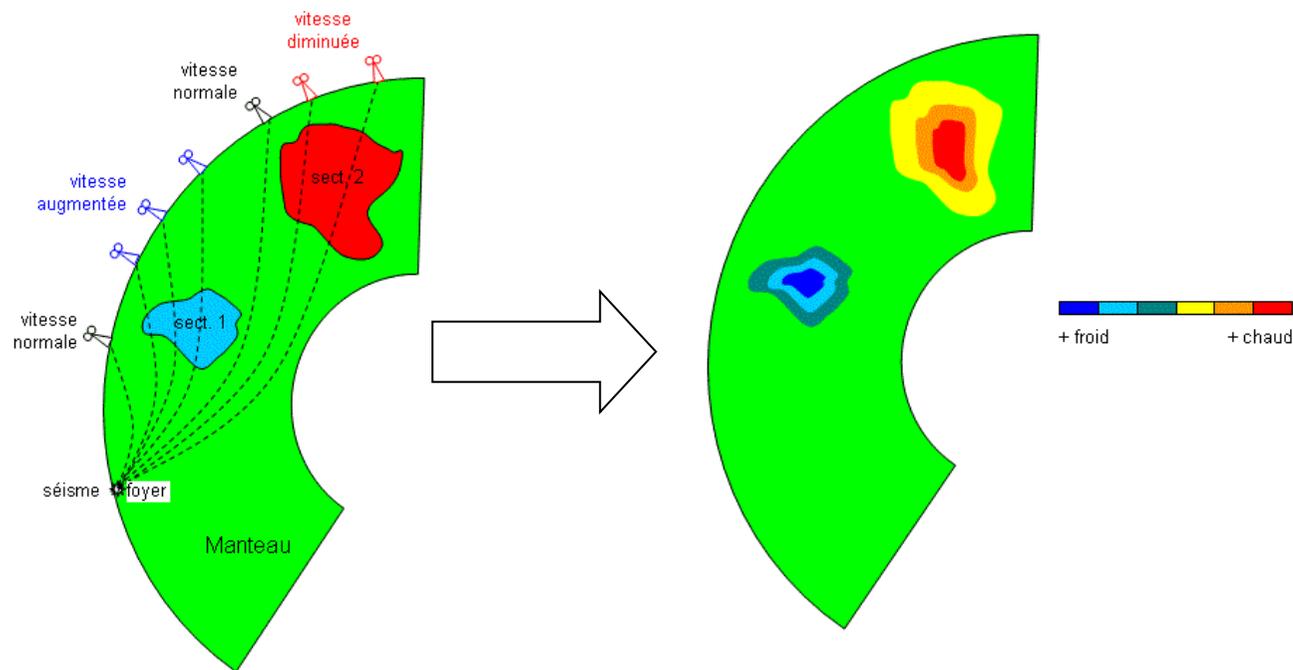
Traduire des phénomènes observables en principes fondamentaux

Interpréter des résultats et en tirer des conclusions

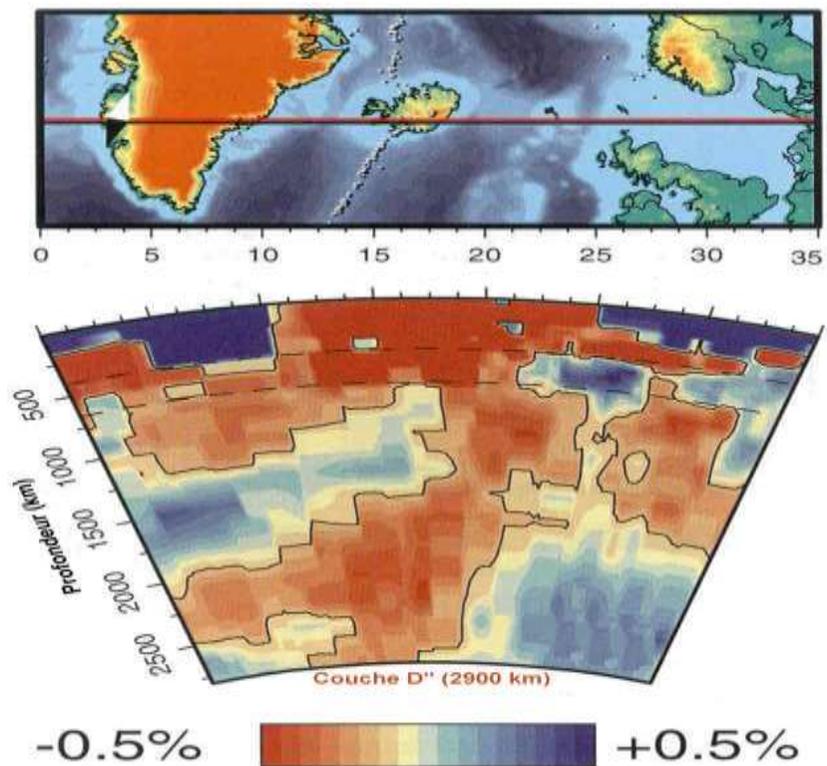
Document n°1 : Le principe de la tomographie sismique

A partir des années 1990, les sismologues ont développé une technique appelée **tomographie sismique** pour produire des images en 3D de la Terre. Dans ces études, les chercheurs comparent le temps de parcours des ondes sismiques observé suivant une trajectoire donnée avec le temps de parcours théorique des ondes calculé en supposant un manteau homogène (prévu par le modèle PREM).

Si une onde sismique traverse un milieu dont les propriétés physiques (température, densité, etc...) diffèrent de celles du modèle, elle arrivera en retard ou en avance par rapport aux prédictions de ce modèle, on parlera alors d'anomalie négative ou



Document n°2 : Coupe tomographique au Nord de l'Atlantique



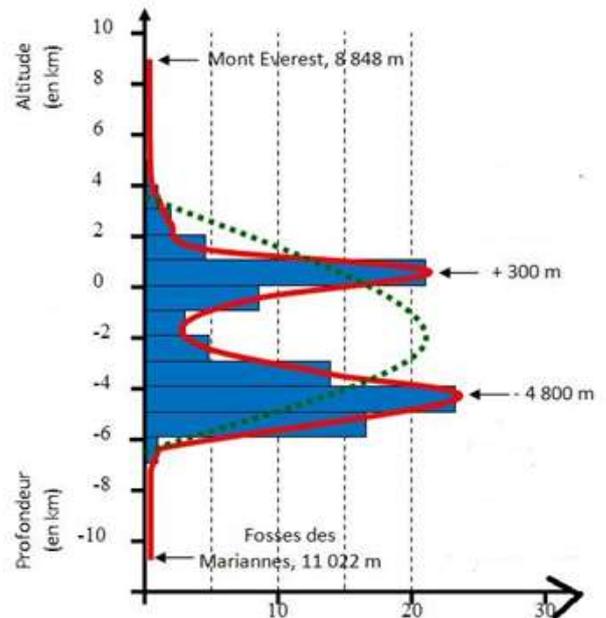
Question n°5 : Utilisez les données du document 2 pour expliquer les anomalies de vitesse des ondes sismiques au niveau de l'Islande.

Document n°1

Graphique représentant le pourcentage de la surface terrestre occupée par des terrains d'altitudes données

..... Courbe théorique obtenue de manière statistique pour une croûte terrestre (océanique et continentale) homogène.

— Courbe obtenue à partir des mesures de terrain.



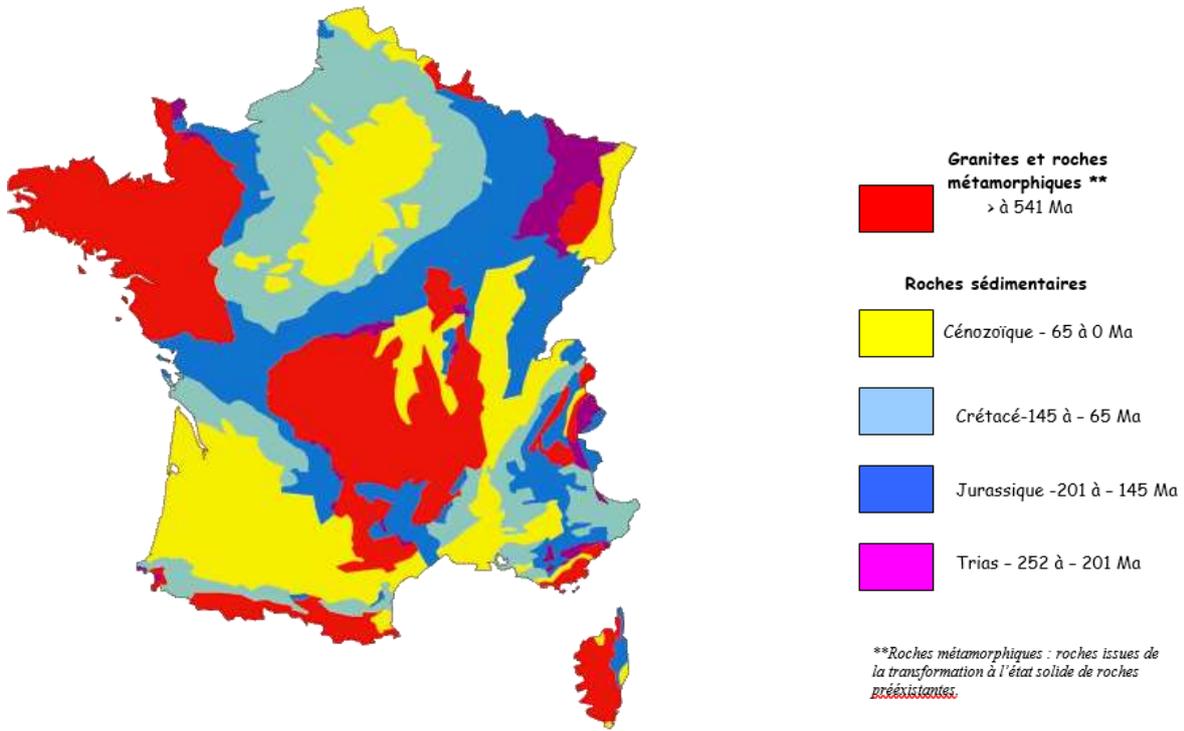
Document n°2 : topographie de la croûte océanique.

En 1858, un câble téléphonique est posé au fond de l'océan Atlantique.

C'est à ce moment que l'on a découvert la présence d'une chaîne de montagnes au fond de l'océan : la dorsale médio-Atlantique.



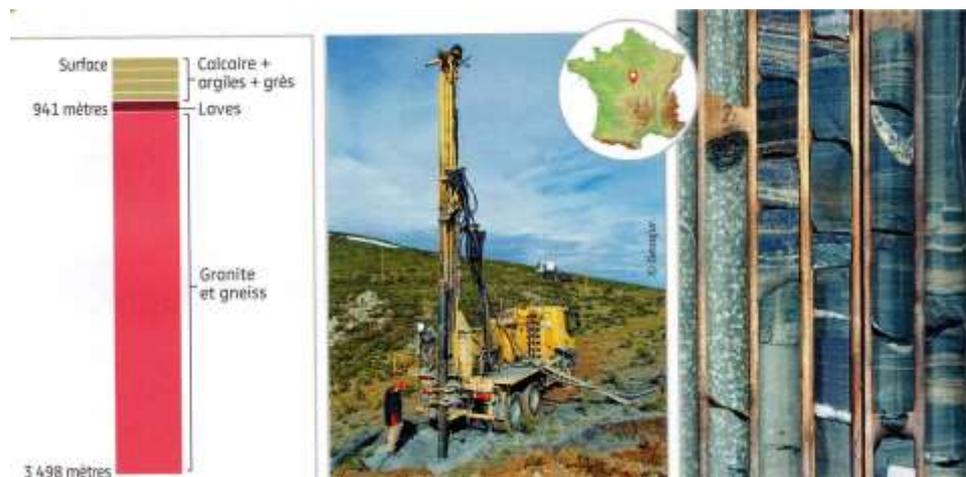
Document n°3 : profil des altitudes terrestres entre l'Afrique et l'Amérique du Nord



Document n°4 : carte géologique simplifiée de la France métropolitaine

(seules les roches qui affleurent sont ici représentées)

**Document n°5 :
Forage de Sancerre-Couy dans le cadre du programme « géologie profonde de la France ».**



En surface		Dans l'ensemble de la croûte continentale	
63.3 %	Sédiments	97%	Granite
13%	Roches métamorphiques	3%	autres
6.8%	Granites		
6.2%	Roches volcaniques		
9.6%	Eau glace		
1.1%	autres		

Document n°6 : proportions relatives des roches au sein de la croûte continentale

Document n°7 : roches de la croûte océanique.

En 1988 exploration de la faille de Vema par le sous-marin de l'IFREMER, le Nautille.

