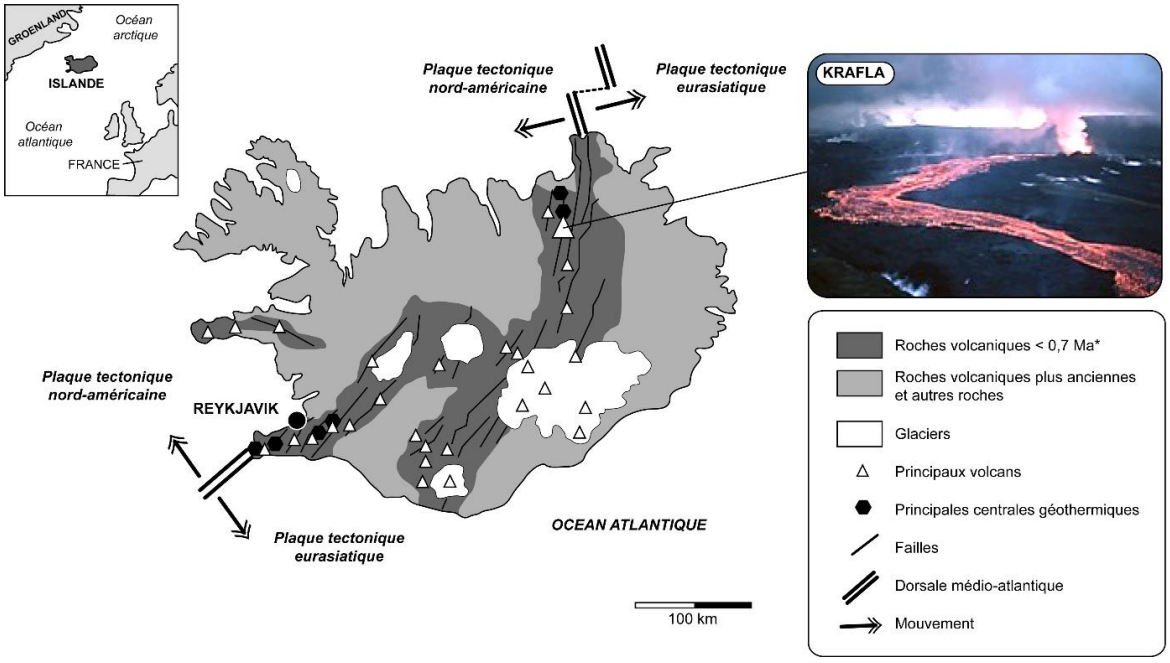
SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE
Durée 30 minutes – 25 points

Les volcans comme source d'énergie

Au cours de recherches en 2009 près du volcan islandais Krafla, les compagnies de forage font une découverte à une profondeur d'environ 2 kilomètres : ils viennent par hasard de traverser la chambre magmatique du volcan ! D'ici 2026, des scientifiques tenteront d'obtenir les premières mesures au sein d'une chambre magmatique et de découvrir une source d'énergie géothermique potentiellement quasi illimitée.

Document 1 : carte géologique de l'Islande et localisation du volcan Krafla



Carte modifiée d'après https://geoconfluences.ens-lyon.fr/images/articles/img-scandinavie-merenne/carte-geothermie-hydroelectricite-islande.png/image_view_fullscreen - Photo : https://nat.is/krafla-fires/

*Ma = millions d'années

Question 1 (6 points) : à l'aide du document 1 et de vos connaissances, répondre aux questions du QCM situé en annexe.

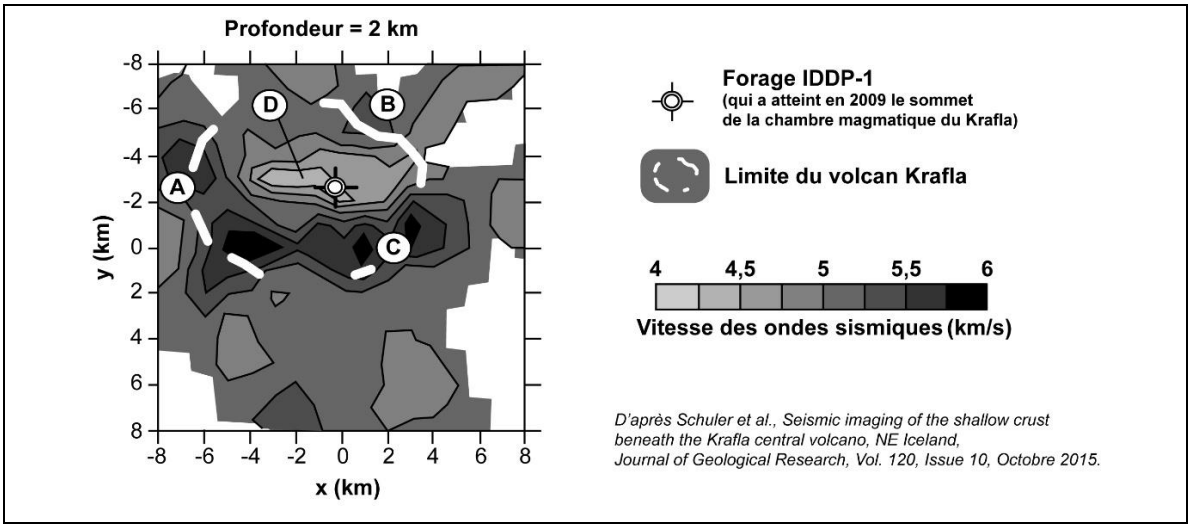
Document 2a : utilisation des ondes sismiques pour imager le sous-sol

En enregistrant la vitesse des ondes sismiques, il est possible d'en visualiser les variations au sein des roches du sous-sol. Une vitesse plus faible que dans les autres milieux traversés indique un milieu plus chaud. Une vitesse plus élevée indique un milieu plus froid. On matérialise ensuite par un code couleur ces variations de vitesses.

D'après https://www.sciencesalecole.org/wp-content/uploads/2021/09/Etude_Terre.pdf

Le corrigé détaillé est sur galilee.ac
Page 1 / 3
Sujet officiel du brevet · Ministère de l'Éducation nationale
Voir le corrigé scanner ou cliquer

Document 2b : données sismiques dans la zone du volcan Krafla à une profondeur de 2 km



D'après Schuler et al., Seismic imaging of the shallow crust beneath the Krafla central volcano, NE Iceland, Journal of Geological Research, Vol. 120, Issue 10, Octobre 2015.

Question 2 (6 points) : en donnant des valeurs chiffrées du document 2b, comparer les vitesses des ondes sismiques au niveau du forage IDDP-1 (zone D) par rapport aux zones sur les bords du volcan (zones A, B et C).

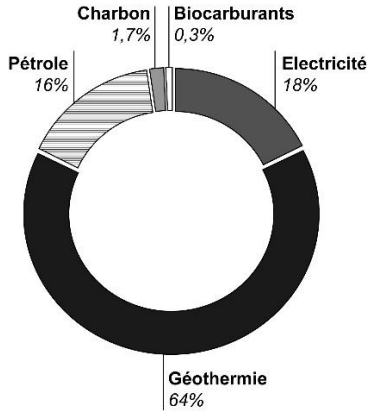
Question 3 (5 points) : à l'aide des documents 2a et 2b et de vos connaissances, expliquer comment les données sismiques enregistrées sous le Krafla confirment qu'une chambre magmatique a bien été découverte à environ 2 km de profondeur.

Document 3 : quelques données sur la géothermie

La **géothermie** est l'ensemble des applications permettant de récupérer la chaleur contenue dans le sous-sol ou dans les nappes d'eau souterraines.

D'après https://www.engie.com/activites/renouvelables/geothermie

Consommation d'énergie en Islande



D'après https://www.geo.fr/environnement/la-geothermie-en-islande-un-systeme-enviable-mais-difficilement-transposable-200684

La centrale géothermique du Krafla

La centrale géothermique du Krafla permet de produire 480 GWh* grâce à des fluides possédant pour le moment des températures d'environ 250-300°C. Or, les fluides émis par Krafla pourraient aller jusqu'à 900 °C, ce qui signifie que la capture de la chaleur émise par la chambre magmatique pourrait fournir 10 fois plus d'énergie que la centrale géothermique actuelle.

** 10 GWh correspond à l'alimentation en énergie d'environ 2400 logements.*

D'après https://fr.wikipedia.org/wiki/Centrale_géothermique_de_Krafla et https://trustmyscience.com/premier-forage-chambre-magmatique-energie-quasi-illimitee/

Question 4 (8 points) : à l'aide de l'ensemble des documents, expliquer en quoi les caractéristiques de l'Islande justifient son choix de développer l'énergie géothermique.

Le corrigé détaillé est sur galilee.ac
Page 2 / 3
Sujet officiel du brevet · Ministère de l'Éducation nationale
Voir le corrigé
scanner ou cliquer

ANNEXE (à rendre avec la copie)

Question 1 (6 points) : à l'aide du document 1 et de vos connaissances, cocher la bonne réponse.

1.1 L'Islande se trouve :

- ☐ uniquement sur la plaque nord américaine,
- ☐ uniquement sur la plaque eurasiatique,
- ☐ à cheval sur les plaques nord-américaine et eurasiatique.

1.2 Les deux plaques nord américaine et eurasiatique :

- ☐ se rapprochent l'une de l'autre,
- ☐ s'éloignent l'une de l'autre,
- ☐ coulissent l'une par rapport à l'autre.

1.3 Le volcan Krafla :

- ☐ produit des coulées de lave fluide et est donc un volcan explosif,
- ☐ produit des nuées ardentes et est donc un volcan explosif,
- ☐ produit des coulées de lave fluide et est donc un volcan effusif,
- ☐ produit des nuées ardentes et est donc un volcan effusif.

Le corrigé détaillé est sur galilee.ac

Voir le corrigé
scanner ou cliquer