L'exploitation de la chaleur de la Terre

Brevet 2017 Amérique du Sud · SVT **25 points** **Durée conseillée 30 min**

1.1 Cocher la proposition exacte : que représente la carte du document 1 ?

Le titre du document 1 est « la température des roches à 500 mètres de profondeur » et la légende est graduée en °C.

Case cochée : « La température des roches en profondeur ».

MÉTHODE
Pour savoir ce que montre une carte, lire d'abord son titre, puis sa légende avec l'unité.

1.2 Cocher la proposition exacte : en quel point (A, B, C ou D) la température des roches à 500 mètres de profondeur est-elle la plus élevée ?

Données utiles Légende du document 1 : plus la zone est foncée, plus la température est élevée (de moins de 24 °C pour le gris le plus clair à plus de 38 °C pour le noir).

Sur la carte du document 1, le point B (dans l'Est de la France) est dans la zone la plus foncée des quatre points. Les points A et C sont dans des zones plus claires, et le point D dans une zone très claire.

Case cochée : « Au point B ».

PIÈGE
Le point C touche une grande zone sombre, mais sa croix est dans un gris plus clair que celle de B. On regarde la teinte à l'endroit exact de la croix.

1.3 Cocher la proposition exacte : quelle est, environ, la température maximale des roches à 500 mètres de profondeur en France ?

Données utiles Légende du document 1 : échelle graduée de 24 °C à 38 °C ; la teinte la plus claire est en dessous de 24 °C, la plus sombre au-dessus de 38 °C.

Les zones les plus foncées de la carte correspondent au haut de l'échelle de la légende, c'est-à-dire entre 36 °C et un peu plus de 38 °C. L'échelle ne va pas au-delà : 80 °C à 100 °C est impossible.

Case cochée : « 36 °C à 40 °C ».

COMPRENDRE
La proposition « 24 °C à 26 °C » correspond aux zones les plus claires, donc aux roches les moins chaudes : c'est le minimum de la carte, pas le maximum.

1.1. Cette carte représente :

- ☐ La température atmosphérique
- ☐ Le relief
- ☑ **La température des roches en profondeur**
- ☐ La densité de population

1.2. La température des roches à 500 mètres de profondeur est plus élevée :

- ☐ Au point A
- ☑ **Au point B**
- ☐ Au point C
- ☐ Au point D

1.3. La température maximale des roches à 500 mètres de profondeur en France est d'environ :

- ☐ 80 °C à 100 °C
- ☑ **36 °C à 40 °C**
- ☐ 24 °C à 26 °C
- ☐ 0 °C à 2 °C

1.3 · Annexe à rendre avec la copie, complétée (questions 1.1 à 1.3)

2.1 Citer la source d'énergie utilisée pour produire de l'électricité dans une centrale géothermique.

Données utiles Document 2 : « Le principe de cette centrale est d'utiliser la chaleur des couches de roches profondes. »

D'après le document 2, la centrale géothermique utilise la chaleur produite par la Terre : l'eau injectée en profondeur se réchauffe au contact des roches chaudes et remonte sous forme de vapeur, qui sert à produire l'électricité.

La source d'énergie est la chaleur de la Terre (chaleur des roches profondes).

PIÈGE
Répondre « l'eau » ou « la vapeur d'eau » : l'eau ne fait que transporter la chaleur des roches jusqu'à la surface. La source d'énergie est la chaleur de la Terre.

2.2 Justifier en une phrase le choix du point B pour l'installation d'une centrale géothermique.

Données utiles Document 1 : au point B, la température des roches à 500 m est parmi les plus élevées de France, plus de 36 °C (questions 1.2 et 1.3). Document 2 : plus les roches sont profondes, plus leur température est élevée ; l'eau doit remonter à plus de 150 °C.

Le point B a été choisi car c'est une des régions de France où les roches sont les plus chaudes à 500 mètres de profondeur (plus de 36 °C, document 1) et, comme la température augmente avec la profondeur (document 2), on y trouve en profondeur des roches assez chaudes pour que l'eau remonte à plus de 150 °C.

MÉTHODE
« En utilisant les documents 1 et 2 » : la phrase doit contenir une information de chaque document, reliées par un mot de liaison (car, et comme, donc).

3 Expliquer, dans un texte construit appuyé sur les documents 2 et 3, pourquoi l'énergie produite par une centrale géothermique, comme d'autres énergies renouvelables, est amenée à se développer pour les générations futures.

Données utiles Document 2 : la chaleur de la Terre est naturelle et inépuisable ; la centrale permet de réduire l'utilisation d'énergies fossiles. Document 3 : réserves estimées à 183 ans pour le charbon, 44 ans pour le pétrole, 64 ans pour le gaz.

Aujourd'hui, une partie de l'électricité est produite avec des énergies fossiles : le charbon, le pétrole et le gaz.

D'après le document 3, les réserves connues de ces énergies sont limitées : elles couvrent environ 44 ans d'utilisation pour le pétrole, 64 ans pour le gaz et 183 ans pour le charbon. Les énergies fossiles ne se renouvellent pas à l'échelle d'une vie humaine : elles vont donc s'épuiser, et les générations futures ne pourront plus compter sur elles.

D'après le document 2, la chaleur produite par la Terre est au contraire naturelle et inépuisable : c'est une énergie renouvelable. Une centrale géothermique utilise cette chaleur pour produire de l'électricité, ce qui permet de réduire l'utilisation des énergies fossiles.

Il faudra donc remplacer peu à peu les énergies fossiles par des énergies qui ne s'épuisent pas.

Les énergies fossiles seront épuisées dans quelques dizaines d'années à moins de deux siècles, alors que la chaleur de la Terre est inépuisable : la géothermie, comme les autres énergies renouvelables, va se développer pour les remplacer.

PIÈGE
Réciter le fonctionnement de la centrale sans citer les chiffres du document 3. Les points vont à l'opposition entre réserves limitées et énergie inépuisable.

MÉTHODE
Texte construit : une phrase d'introduction, un paragraphe par document avec des valeurs citées (44, 64, 183 ans), puis une conclusion qui répond à la question posée.