

Correction : les diamants du cratère de Popigai

1- Le mine de diamant de Popigai se situe dans :

- un cratère volcanique.
- un cratère météoritique.
- un relief montagneux.
- une plaine.

2- Les roches contenant les diamants de Popigai étaient à l'origine :

- des carbonates.
- des grès du Protérozoïque.
- des kimberlites.
- des gneiss.

3- Les diamants de Popigai proviennent :

- de la transformation de la coésite.
- de la transformation du graphite.
- de la transformation du grenat.
- de la transformation du quartz.

4- Les diamants de Popigai ont été essentiellement retrouvés :

- tout autour de la structure géologique de Popigai.
- entre 0 et 5 km de distance au centre du cratère.
- entre 12 et 20 km de distance au centre du cratère.
- au-delà de 30 km de distance au centre du cratère.

5- Du diamant se forme si :

- une roche contenant du graphite est soumise à une pression de 50 kilobars et une température de 1000°C.
- une roche contenant du quartz est soumise à une pression de 30 kilobars et une température de 2000°C.
- une roche contenant de la coésite est soumise à une pression de 70 kilobars et une température de 1500°C.
- une roche contenant du graphite est soumise à une pression de 30 kilobars et une température de 1500°C.

6- Les diamants sont :

- plus anciens que les grès et argilites du Permien d'après le principe de superposition.
- plus récents que les grès et argilites du Permien d'après le principe de recoupement.
- plus anciens que les gneiss de l'Archéen d'après le principe de superposition.
- plus récents que les gneiss de l'Archéen d'après le principe de superposition.

7- La comparaison des âges des diamants kimberlitiques et des diamants de Popigai montre que :

- les diamants kimberlitiques sont beaucoup plus récents que les diamants de Popigai.
- les diamants de Popigai datent de l'Archéen.
- les diamants kimberlitiques sont toujours plus vieux que les diamants de Popigai.
- Les diamants de Popigai sont des diamants kimberlitiques datés de l'Éocène.

8 - La principale différence entre les diamants kimberlitiques et les diamants de Popigai est :

- que les diamants kimberlitiques se forment en surface contrairement à ceux de Popigai qui nécessitent une pression et donc une profondeur élevée.
- que les diamants kimberlitiques formés en profondeur remontent rapidement grâce à certaines laves contrairement aux diamants de Popigai déjà en surface.
- que les diamants kimberlitiques sont issus de la transformation du quartz en diamant contrairement aux diamants de Popigai issus de la transformation du graphite en quartz.
- Que les diamants de Popigai sont issus de la transformation de la coésite en diamant contrairement aux diamants kimberlitiques issus de la transformation du graphite en quartz.

9- Les diamants de Popigai :

- sont utilisables dans l'industrie.
- sont utilisables en joaillerie.
- peuvent seulement être utilisés pour tailler les diamants.
- sont inutilisables par l'Homme.

10- Les réserves en diamants du cratère de Popigai sont estimées à :

- 5 milliards de carats
- 29 400 kg.
- 294 000 kg.
- 29 400 tonnes.

Éléments de correction : Bure, une solution fiable pour stocker les déchets radioactifs

Identification du problème

- En France, l'électricité est, pour l'essentiel, d'origine nucléaire. Elle est bon marché mais génère des quantités croissantes de déchets dangereux pour l'environnement et la biodiversité.
- Aujourd'hui, ces déchets dangereux s'accumulent, il est donc indispensable de trouver une solution de stockage sûre pour le long terme.

Les arguments en faveur du choix de Bure

- Les géologues de l'Andra estiment que la roche où doivent être stockés les déchets dangereux doit être très stable sur une très longue durée (à l'échelle des temps géologiques). Elle doit donc être :
 - non exposée à l'érosion et aux perturbations de surface : elle doit donc être en profondeur
 - homogène dans sa composition et sa structure minéralogiques
 - très imperméable pour piéger les isotopes radioactifs qui s'échapperaient à la longue du stockage
- La roche pressentie pour le stockage des déchets radioactifs est l'argilite du Callovo-Oxfordien (Jurassique). Elle appartient au Bassin Parisien. Elle répond bien aux critères des géologues puisque :
 - elle est en profondeur (entre 400 et 600 mètres sur la surface)
 - c'est une roche argileuse extrêmement stable et homogène pouvant se déformer sans casser
 - c'est une roche dont la perméabilité est très faible (sa perméabilité est inférieure à 10^{-12} m.s⁻¹)
- De par sa structure en feuillets microscopiques chargés négativement, l'argilite peut piéger les isotopes radioactifs qui s'échapperaient du site de stockage grâce aux charges ioniques.

Les arguments défavorables au stockage profond des déchets radioactifs

- Un des risques du stockage profond des déchets radioactifs réside dans des infiltrations d'eau en quantité significative dans la zone de stockage. En effet l'eau s'infiltrant pourrait être soumise aux effets des radiations émis par les déchets et subir la radiolyse. Celle-ci libère du H₂ qui, combiné à l'O₂ de l'air des galeries de stockage, pourrait générer des explosions.

Les arguments défavorables au stockage des déchets radioactifs à Bure

- Plusieurs données relatives au site de stockage de Bure peuvent laisser craindre des infiltrations d'eau :
 - l'argilite est encadrée par deux roches aquifères très riches en eau
 - Bure est proche d'une région à sismicité reconnue (les Vosges), or des séismes même de faible ou moyenne magnitude peuvent créer voire agrandir des fissures dans des roches à plusieurs dizaines de km et réactiver des failles (doc 7). Il existe de telles failles à environ 6 km de Bure (doc. 3). Ces fissures et ces failles pourraient faciliter les infiltrations d'eau provenant des couches voisines.
 - La réalisation du stockage, son accès et son entretien nécessitent le percement de tunnels, de forages qui traversent des couches riches en eau d'où, dans ce cas aussi, des risques d'infiltration.

Autre argument à prendre en compte

- Certains déchets contiennent des isotopes radioactifs à très longue durée de vie (ex : Iode, ¹²⁹I), ils vont donc disparaître très lentement, ils restent dangereux très longtemps.

Démarche cohérente qui permet de répondre à la problématique	Tous les éléments scientifiques issus des documents sont présents et bien mis en relation.	10
	Des éléments scientifiques bien choisis issus des documents, bien mis en relation mais incomplets.	8
Démarche maladroite et réponse partielle à la problématique.	Des éléments scientifiques bien choisis issus des documents incomplets et insuffisamment mis en relation.	5
	Quelques éléments scientifiques issus des documents bien choisis mais incomplets et insuffisamment mis en relation.	3
Aucune démarche ou démarche incohérente	De rares éléments scientifiques parcellaires issus des documents et juxtaposés.	1

Correction : Le continent englouti de l'Atlantide au niveau du détroit de Gibraltar : mythe ou réalité ?

Démarche cohérente qui permet de répondre à la problématique	Tous les éléments scientifiques issus des documents sont présents et bien mis en relation.	10
	Des éléments scientifiques bien choisis issus des documents, bien mis en relation mais incomplets.	8
Démarche maladroite et réponse partielle à la problématique.	Des éléments scientifiques bien choisis issus des documents incomplets et insuffisamment mis en relation.	5
	Quelques éléments scientifiques issus des documents bien choisis mais incomplets et insuffisamment mis en relation.	3
Aucune démarche ou démarche incohérente	De rares éléments scientifiques parcellaires issus des documents et juxtaposés.	1

CRITÈRES	INDICATEURS (éléments de correction)	
<p>Éléments de la démarche (l'élève présente la démarche qu'il a choisie pour répondre à la problématique, dans un texte soigné (orthographe, syntaxe), cohérent (structuré par des connecteurs logiques), et mettant clairement en évidence les relations entre les divers arguments utilisés).</p>	<p>Les deux causes sont identifiées à partir de l'exploitation des données des différents documents.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Remontée rapide des eaux liée à la débâcle glaciaire. - Tsunami (catastrophe) . <p>Les données doivent être mises en parallèles avec les écrits de Platon et le point de vue du géologue.</p>	
<p>Éléments scientifiques issus des documents (complets, pertinents, utilisés à bon escient en accord avec le sujet...)</p>	<p style="text-align: center;">Données des documents</p> <p>Document 2 : Il y a 19000 ans le niveau des mers était 130 m plus bas qu'actuellement. Depuis le niveau des mers est remonté. Il y a 11000 ans (cf légende) l'île du Cap Spartel (identifiée comme l'Atlantide par le géologue) est engloutie.</p> <p>Cette île se trouve à l'ouest du détroit. Il y a 19000 ans les deux continents étaient plus proches qu'aujourd'hui (car le niveau des mers était plus bas et donc les continents plus grands) et à mi-chemin on trouvait cette île.</p> <p>Document 3 : Remontée du niveau des mers depuis 18000 ans. Remontée régulière avec deux phases de débâcle glaciaire dont une il y a 11300 ans qui a provoqué une crue brutale et dévastatrice.</p> <p>Document 4 : Cette zone de la Méditerranée a une forte activité sismique actuellement. De nombreux séismes depuis 12000 ans ont été enregistrés dans les sédiments</p> <p>Document 5 : Un séisme peut déclencher un raz de marée. Celui-ci peut se propager sur de très longues distances en peu de temps. Dans cette région bordant l'océan Atlantique, des séismes ont été enregistrés dans les sédiments. Ils ont pu être à l'origine de raz de marée (tsunami) ;</p>	<p style="text-align: center;">Platon et point de vue du géologue</p> <p>Platon date de plus de 90000 ans l'histoire de leurs concitoyens (donc de l'Atlantide). Pour le géologue la submersion des deux îles majeures -dont l'île du Cap Spartel- a lieu il y a 11000 ans.</p> <p>Platon décrit une mer, devant les colonnes d'Hercule, avec une île au milieu permettant de passer d'un continent à l'autre. Description confirmée par le géologue, cette mer se trouve entre la passe Est au goulet très étroit et l'Atlantique.</p> <p>L'âge de -11300 ans confirme les données précédentes. Pour le géologue cela correspond à une submersion accélérée du paléodétroit. Cette débâcle peut donc être à l'origine de la submersion de l'Atlantide (île du Cap Spartel).</p> <p>Platon décrit des tremblements de Terre, des cataclysmes, qui engloutissent l'Atlantide et sa population d'un seul coup. Pour le géologue ces phénomènes ne sont pas à exclure. Puisque le séisme de Lisbonne de 1755 a provoqué un raz de marée avec des vagues de près de 10m de haut.</p> <p>Un raz de marée, ayant pour origine un séisme, peut donc être à l'origine de la submersion de l'île</p>