ACTIVITÉS ET EXERCICES

Volcanisme : comparer éruptions effusives et explosives à partir de leurs produits

> Quatrième · 45 min · Progression proposée au cycle 4

Les séries de résultats de ces exercices sont construites pour l'activité et ne proviennent pas d'une étude réelle.

Situation-problème

Deux volcans fictifs, A et B, situés dans des régions différentes, ont connu une éruption récente. Une équipe de volcanologues a mesuré les produits émis et noté ses observations de terrain. À partir de ces seules données, vous devez déterminer le type de chaque éruption, expliquer ce qui provoque la différence et discuter ses conséquences pour les habitants. Toutes les valeurs ci-dessous sont des *Données pédagogiques simplifiées* : elles sont plausibles mais ne reproduisent aucune étude réelle, et ne permettent pas de conclure sur l'ensemble des volcans.

Document 1 : produits émis par les deux éruptions

Caractéristique	Éruption A	Éruption B
Silice du magma (%)	49	66
Température à l'émission (°C)	1 150	850
Volume de lave en coulées (millions de m^3)	6	15
Volume de fragments : cendres, ponces, bombes (millions de m^3)	0,4	900
Distance maximale des dépôts de cendres (km)	3	400

Document 2 : compte rendu d'observation

Éruption A. Pendant trois jours, des fontaines de lave de 30 à 50 m de hauteur ont alimenté une coulée noire et fluide. Elle a parcouru 2,4 km en 6 h. La roche refroidie est sombre, dense (2,8 g/cm^3) et ne présente que de petites cavités. Aucune habitation ne se trouve à moins de 8 km du cratère.

Éruption B. Après plusieurs séismes, une explosion a lancé une colonne de gaz et de cendres haute de 18 km. Une nuée ardente a parcouru 9 km en 6 minutes. Les ponces ramassées sont claires, de densité 0,6 g/cm^3, pleines de cavités, et flottent sur l'eau (densité de l'eau : 1 g/cm^3). Quarante mille habitants vivent à moins de 30 km du cratère.

Exercice 1 : Exploiter les produits émis

1. Relève dans le document 1 trois différences entre le magma A et le magma B.
2. Calcule, pour chaque éruption, le pourcentage de fragments dans le volume total émis (coulées plus fragments). Arrondis à l'unité.
3. Indique le type d'éruption de A et de B. Justifie chaque réponse avec deux arguments tirés des documents.
4. On suppose que les deux magmas contiennent la même quantité de gaz dissous. Explique pourquoi ce gaz s'échappe facilement de A mais pas de B.

Réponses et raisonnement

Exercice 2 : Calculer et modéliser

1. Calcule la vitesse moyenne de la coulée A en km/h.
2. Calcule la vitesse moyenne de la nuée ardente B en km/h, puis indique combien de fois elle est plus rapide que la coulée A (arrondi à l'unité). Une personne marche à environ 5 km/h : que peut-on en déduire pour chaque phénomène ?
3. Compare la densité de la ponce à celle de l'eau. Explique pourquoi la ponce flotte et ce que ses cavités révèlent sur le magma B.
4. Pour modéliser l'effet de la viscosité, tu disposes de deux gobelets transparents identiques, d'eau, de sirop très épais, de deux pailles et d'un chronomètre. Propose un protocole sans danger qui compare la remontée de bulles d'air. Précise ce que tu fais varier, ce que tu mesures, ce que tu gardes identique, le résultat attendu et une limite du modèle.

Réponses et raisonnement

Exercice 3 : Argumenter

1. Un élève affirme : « B a émis 15 millions de m^3 de lave contre 6 pour A, donc B est plus effusive. » Discute cette affirmation avec les données.
2. Rédige en quatre à cinq phrases une explication reliant la composition du magma, la viscosité, le gaz et le type d'éruption.
3. Un journal écrit : « L'éruption de type B fera obligatoirement des victimes. » Évalue cette phrase en distinguant aléa et enjeux.
4. Les documents permettent-ils d'affirmer que tout volcan à magma riche en silice est explosif ? Justifie en une ou deux phrases.

Réponses et raisonnement

Page de la ressource : https://svtlab.fr/ressources/volcanisme-eruptions-4e/

Sources du cadre pédagogique :

Programme et ressources Éduscol : https://eduscol.education.gouv.fr/5742/ressources-d-accompagnement-du-programme-de-sciences-de-la-vie-et-de-la-terre-au-cycle-4