ACTIVITÉS ET EXERCICES

Fossiles, crises biologiques et histoire du vivant : lire des archives

Troisième · 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 : une limite dans la carrière de Valmont

Une classe étudie la carrière fictive de Valmont, où cinq strates marines non déformées se superposent. Les élèves veulent savoir si les fossiles révèlent une crise biologique entre les strates S3 et S5, quelle en est l'ampleur et si les mesures permettent d'en proposer une cause. Ils disposent d'un recensement d'espèces fossiles, de mesures chimiques et d'un compte rendu d'observation. Votre mission : dater, quantifier puis argumenter, en précisant ce que les données permettent de conclure et ce qu'elles ne permettent pas de conclure. Toutes les valeurs sont des données pédagogiques simplifiées.

Document 1 : recensement des fossiles marins par strate (Données pédagogiques simplifiées)

Strate	Épaisseur (m)	Âge encadrant (millions d'années)	Espèces fossiles recensées	Dont ammonites
S5 (en haut)	10	66 à 64	19	0
S4 (argile fine)	0,05	environ 66	3	0
S3	5	67 à 66	50	10
S2	8	69 à 67	58	12
S1 (en bas)	12	70 à 69	62	14

Les strates ne sont pas déformées. Le volume de roche examiné par mètre d'épaisseur est identique pour toutes les strates.

Document 2 : compte rendu d'observation et mesures (Données pédagogiques simplifiées)

Dans S4, les élèves observent une argile grise de 5 cm, sans terrier visible, contenant de minuscules sphères de verre. Les 3 espèces recensées dans S4 sont des microorganismes marins présents aussi dans S3 et dans S5. Dans S5, 12 des 19 espèces étaient déjà présentes dans S3 ; les 7 autres n'apparaissent dans aucune strate plus ancienne. Une seconde carrière, située à 3 000 km, présente la même succession : une argile de 4 cm sans ammonites, reposant sur des strates riches en ammonites. Le professeur rappelle que l'iridium est rare dans la croûte terrestre et plus abondant dans certaines météorites.

Position	Iridium à Valmont (ng/g de roche)	Iridium dans la seconde carrière (ng/g de roche)
Strate sous l'argile (S3)	0,03	0,04
Argile fine (S4)	6	5
Strate au-dessus de l'argile (S5)	0,02	0,03

Exercice 1 : lire et dater les archives

1. Indiquer quelle strate du Document 1 est la plus ancienne et justifier avec le principe utilisé, en précisant la condition nécessaire sur les couches.
2. Décrire l'évolution du nombre d'espèces recensées de S1 à S5, en citant les valeurs de S3, S4 et S5.
3. Relever ce qu'il advient des ammonites et donner l'intervalle d'âge dans lequel se situe leur dernière présence.
4. Expliquer pourquoi l'âge de S4 est obtenu par encadrement.

Réponses et raisonnement

Exercice 2 : quantifier la crise

1. Calculer le pourcentage de diminution du nombre d'espèces entre S3 et S5.
2. Calculer la vitesse moyenne de dépôt, en mètres par million d'années, pour S3 puis pour S5. Que permet de conclure leur comparaison pour la fiabilité du recensement ?
3. D'après le Document 2, calculer le nombre puis le pourcentage d'espèces de S3 absentes de S5. Pourquoi ce résultat diffère-t-il de celui de la question 1 ?
4. Calculer de combien de fois la teneur en iridium de S4 dépasse celle de S3 à Valmont.

Réponses et raisonnement

Exercice 3 : argumenter à partir des deux documents

1. Un élève pense que la chute de diversité s'explique seulement parce que S4 est mince et donc peu étudiée. Utiliser les Documents 1 et 2 pour discuter cette idée.
2. Montrer en quoi la seconde carrière renforce l'idée d'une crise mondiale plutôt que locale.
3. Un autre élève écrit : « L'iridium prouve qu'une météorite a fait disparaître toutes les ammonites. » Relever deux limites de cette affirmation.
4. Expliquer l'apparition des 7 espèces nouvelles de S5 sans dire que les organismes ont muté pour s'adapter.

Réponses et raisonnement

Page de la ressource : https://svtlab.fr/ressources/fossiles-histoire-vivant-3e/

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