CORRECTION DÉTAILLÉE

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.

Exercice 1 : correction

1. La strate S1 est la plus ancienne : elle est la plus basse et son âge est le plus grand (70 à 69 millions d'années). On utilise le principe de superposition : dans une série non déformée, la couche du bas est la plus ancienne. La condition est que les strates n'aient été ni renversées ni plissées, ce que l'énoncé précise.
2. Le nombre d'espèces diminue lentement de S1 à S3 (62, 58 puis 50), chute à 3 en S4, puis remonte partiellement à 19 en S5, valeur très inférieure à celle de S3.
3. Les ammonites passent de 14, 12 et 10 espèces en S1, S2 et S3 à 0 en S4 et en S5. Leur dernière présence est en S3, soit entre 67 et 66 millions d'années. Leur absence au-dessus évoque une disparition, qu'il faut confirmer dans d'autres lieux.
4. S4 repose sur S3 (67 à 66) et est recouverte par S5 (66 à 64) : son âge est situé entre ces deux niveaux datés, autour de 66 millions d'années, sans être mesuré directement.

Critères de réussite : condition de non-déformation citée ; valeurs chiffrées utilisées ; distinction entre âge mesuré et âge encadré.

Exercice 2 : correction

1. Diminution = (50 − 19) ÷ 50 × 100 = 31 ÷ 50 × 100 = 62 %.
2. S3 : 5 m ÷ 1 million d'années = 5 m/Ma. S5 : 10 m ÷ 2 millions d'années = 5 m/Ma. Les vitesses sont identiques : S5 est deux fois plus épaisse car elle dure deux fois plus longtemps. Comme le volume examiné par mètre est le même, on a examiné plus de roche en S5 qu'en S3 et pourtant trouvé moins d'espèces : la baisse ne s'explique pas par un recensement moins poussé.
3. Espèces de S3 absentes de S5 : 50 − 12 = 38 espèces, soit 38 ÷ 50 × 100 = 76 %. Ce résultat diffère de 62 % car la question 1 compare deux totaux (bilan net), alors que S5 contient 7 espèces nouvelles : 50 − 38 + 7 = 19. Le taux de disparition est donc plus élevé que la baisse nette.

4. 6 ÷ 0,03 = 200 : la teneur de S4 est 200 fois plus élevée que celle de S3.

Critères de réussite : formules posées, unités (%, m/Ma, ng/g) indiquées, différence entre bilan net et disparitions expliquée.

Exercice 3 : correction

1. L'idée est en partie juste : S4 ne mesure que 5 cm et ses 3 espèces ne suffisent pas à l'interpréter seule. Mais la baisse concerne surtout S5, épaisse de 10 m, soit deux fois plus que S3, avec la même vitesse de dépôt et le même effort par mètre. S5 ne contient que 19 espèces et aucune ammonite, ce qui contredit l'explication par un simple manque d'étude. Une absence de fossile reste toutefois possible pour une espèce isolée.
2. La seconde carrière, à 3 000 km, montre la même succession : une argile fine sans ammonites reposant sur des strates riches en ammonites, et un pic d'iridium (5 ÷ 0,04 = 125 fois la teneur de la strate inférieure). Un même enregistrement en deux lieux éloignés est cohérent avec un événement mondial. Avec deux sites seulement, on ne peut pas affirmer l'universalité.
3. Première limite : un pic d'iridium coïncidant avec la disparition est une corrélation, qui ne démontre pas une causalité ; il est compatible avec un impact, mais d'autres causes, comme un volcanisme intense ou un changement climatique, peuvent s'ajouter. Seconde limite : « toutes » est excessif, car deux sites seulement ne permettent pas de conclure que toutes les ammonites du monde ont disparu (une absence de fossile n'est pas une preuve d'extinction). De plus, la crise n'a pas éliminé toutes les espèces : 12 espèces de S3 sont encore présentes en S5.
4. Les mutations apparaissent au hasard et non pour répondre à un besoin. Après la crise, des milieux libérés et moins concurrentiels favorisent les survivants dont les caractères héréditaires conviennent aux nouvelles conditions : ils se reproduisent davantage (sélection naturelle). Sur de longues durées, leurs descendants forment des espèces nouvelles. Certaines espèces nouvelles de S5 ont aussi pu arriver d'une autre région.

Critères de réussite : arguments appuyés sur des valeurs des deux documents ; distinction entre corrélation et causalité ; limites de conclusion explicites ; absence de finalisme dans l'explication de l'évolution.

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