COURS ET REPÈRES

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.

Les fossiles, des archives du vivant

Un **fossile** est un reste ou une trace d'organisme (coquille, os, empreinte de pas, terrier) conservé dans une roche sédimentaire. La fossilisation est rare : il faut un enfouissement rapide sous des sédiments, souvent des parties dures (coquilles, os, dents), puis une transformation lente de ces sédiments en roche. Les fossiles ne représentent donc qu'une petite partie des êtres vivants du passé : l'enregistrement est incomplet.

Dater les fossiles

Dans une série de couches (**strates**) non déformée, la couche la plus basse est la plus ancienne : c'est le principe de superposition. Il permet une **datation relative** (plus ancien que, plus récent que). La **datation absolue** donne un âge en millions d'années grâce à la radioactivité : on mesure dans certaines roches, surtout magmatiques comme les cendres volcaniques, la quantité d'un élément radioactif et celle de son produit de désintégration. Un fossile est alors daté par encadrement, entre deux niveaux datés. Un **fossile stratigraphique** appartient à une espèce répandue sur de vastes régions mais qui n'a vécu que pendant une courte durée : sa présence permet de reconnaître un même âge dans des lieux éloignés.

Reconstituer les milieux

Certains fossiles renseignent sur le **paléoenvironnement** : des coraux constructeurs indiquent une mer chaude, claire et peu profonde, des fougères des milieux continentaux humides. Comparer avec des êtres actuels de même type permet ces déductions, avec prudence.

Biodiversité et crises biologiques

La **biodiversité** se mesure notamment par le nombre d'espèces présentes à une époque. Une **crise biologique** (ou extinction massive) est la disparition, à l'échelle de la planète et en un temps géologiquement court, d'une grande proportion des espèces. Cinq grandes crises sont reconnues, à la fin de l'Ordovicien, du Dévonien, du Permien (il y a environ 252 millions d'années), du Trias et du Crétacé (il y a environ 66 millions d'années). Les causes proposées font intervenir un volcanisme intense, des changements climatiques et des changements de composition des océans, ou l'impact d'une météorite, souvent en combinaison.

Après une crise, les milieux libérés sont colonisés par les groupes survivants, qui se diversifient. Les mutations de l'ADN apparaissent au hasard : elles ne surviennent pas pour répondre à un besoin. Ce sont les conditions du milieu qui trient (**sélection naturelle**) les caractères héréditaires déjà présents.

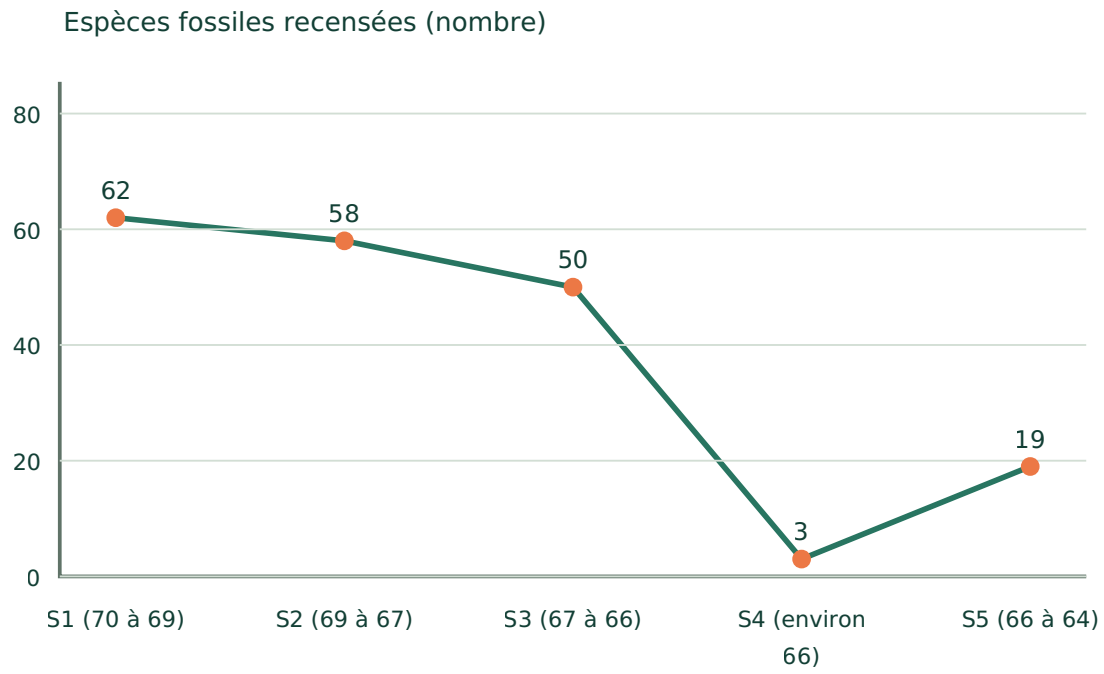
Exemple analysé : la limite entre Crétacé et Paléogène

Dans des coupes de roches marines du monde entier, on observe sous une fine couche d'argile de nombreux fossiles d'ammonites et de microorganismes marins ; au-dessus de cette couche, les ammonites sont absentes et la diversité est réduite. Cette argile contient beaucoup plus d'iridium, un élément rare dans la croûte terrestre, que les couches voisines. Raisonnement : (1) la superposition place la crise entre deux niveaux précis ; (2) la présence de la même couche dans des lieux éloignés indique un événement mondial ; (3) l'iridium est compatible avec un impact, mais un volcanisme intense à la même époque est aussi étudié. Les données permettent de dater la crise et de la dire mondiale ; elles ne permettent pas, seules, d'attribuer toute la disparition à une unique cause.

Un piège à éviter

Ne pas confondre **absence de fossile** et **absence d'organisme**. Une espèce peut manquer dans une strate parce qu'elle n'a pas été fossilisée, parce que la couche est mince ou parce que le milieu a changé, et non parce qu'elle a disparu. Une extinction se conclut seulement quand l'espèce manque dans toutes les couches plus récentes, dans plusieurs lieux. De même, deux événements simultanés (corrélation) ne prouvent pas que l'un cause l'autre.

Espèces fossiles recensées par strate à Valmont, de S1 à S5



Données fictives construites pour l'activité, non issues d'une étude réelle. Nombre d'espèces fossiles recensées dans chaque strate marine de la carrière fictive de Valmont, de la plus ancienne (S1) à la plus récente (S5). Données pédagogiques simplifiées : la chute ne désigne pas seule une cause unique.

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