COURS ET REPÈRES

Datation relative : superposition, recoupement et reconstitution d'une histoire géologique

Terminale spécialité · 45 min

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

Reconstituer l'ordre des événements géologiques

La datation relative consiste à classer des événements géologiques (dépôts, déformations, intrusions, érosions) du plus ancien au plus récent, sans leur attribuer d'âge en années. Elle repose sur des principes de raisonnement applicables à l'échelle d'un affleurement. Les fossiles permettent ensuite de comparer des affleurements éloignés.

Les principes

- **Superposition** : dans une série sédimentaire non renversée, chaque couche est plus récente que celle qui lui sert de support.
- **Horizontalité initiale** : les sédiments se déposent en couches presque horizontales. Une couche fortement inclinée a donc été déformée après son dépôt.
- **Continuité** : une couche a le même âge sur toute son extension latérale, même si une vallée ou une faille l'a séparée en morceaux.
- **Recoupement** : une structure qui en coupe une autre (faille, filon magmatique, surface d'érosion) est postérieure à celle qu'elle coupe.
- **Inclusion** : un fragment (galet, enclave) inclus dans une roche est plus ancien que cette roche, puisqu'il existait déjà quand elle s'est formée.
- **Identité paléontologique** : des couches qui renferment les mêmes fossiles stratigraphiques ont le même âge.

Vocabulaire rigoureux

Un **fossile stratigraphique** appartient à une espèce qui a vécu peu de temps, sur une vaste aire géographique, et qui est abondante et reconnaissable. Son **intervalle de présence** s'étend de son apparition à sa disparition. Quand une couche renferme plusieurs fossiles, son âge est borné par l'**intervalle de coexistence**, c'est-à-dire l'intersection de leurs intervalles. Un **dyke** (ou filon) est du magma refroidi dans une fracture. Une **discordance angulaire** sépare des couches inclinées, plus anciennes, de couches horizontales plus récentes qui reposent sur une surface d'érosion. Une **lacune stratigraphique** (hiatus) est une durée dont aucun dépôt n'est conservé, par absence de dépôt ou par érosion. Un **remaniement** désigne un élément (galet, fossile) arraché à une roche ancienne puis incorporé à un sédiment plus récent.

Méthode

1. Repérer les contacts entre ensembles et déterminer de quel côté se trouve le sommet des couches (polarité).
2. Choisir le principe adapté à chaque contact : superposition, recoupement ou inclusion.
3. Numéroter les événements de 1 (le plus ancien) à n.
4. Encadrer les âges avec les intervalles de coexistence des fossiles.
5. Signaler explicitement tout ordre qui reste indéterminé.

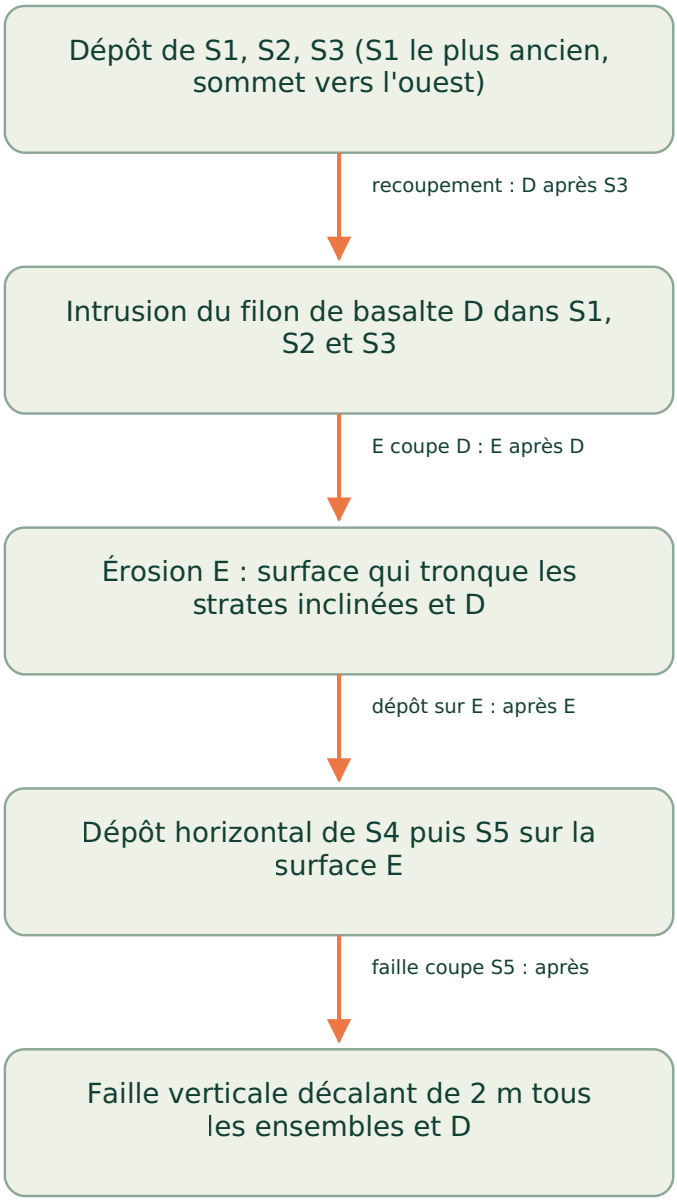
Exemple analysé

Sur une falaise, des marnes inclinées à 30° sont surmontées de calcaires horizontaux. Une surface irrégulière, qui tronque les marnes, les sépare. Les marnes contiennent un fossile F présent de l'étage 2 à l'étage 4. Les calcaires contiennent un fossile G présent de l'étage 7 à l'étage 8. Le raisonnement est le suivant. Les marnes se sont d'abord déposées en couches horizontales. Elles ont ensuite été basculées, car l'inclinaison est postérieure au dépôt. La surface d'érosion les a ensuite tronquées. Enfin, les calcaires se sont déposés sur cette surface. Si leur base renferme des galets de marne, l'inclusion confirme que les marnes sont plus anciennes. Les marnes datent au plus tard de l'étage 4 et les calcaires au plus tôt de l'étage 7. Les étages 5 et 6 ne sont donc enregistrés par aucune roche à cet endroit, ce qui constitue une lacune d'au moins deux étages.

Piège à éviter

La datation relative ne fournit ni durée ni vitesse. Une couche épaisse n'a pas forcément mis plus de temps à se former qu'une couche mince. La superposition ne s'applique qu'après vérification de la polarité : dans une série renversée par un pli ou un charriage, la couche la plus haute peut être la plus ancienne. Enfin, l'absence d'un fossile dans une couche ne prouve pas que l'espèce n'existait pas. Un fossile remanié ne date pas la roche qui le contient : il fournit seulement un âge maximal.

Chronologie relative de la coupe de Kerval



Chronologie relative déduite des recoupements et de la superposition sur la coupe fictive de Kerval (données pédagogiques simplifiées). Le basculement des strates, antérieur à E, n'est pas situé par rapport au filon D. Aucun âge absolu n'est donné.

Page de la ressource : https://svtlab.fr/ressources/datation-relative-terminale/

Sources du cadre pédagogique :

Programme et ressources Éduscol : https://eduscol.education.gouv.fr/5835/programmes-et-ressources-en-sciences-de-la-vie-et-de-la-terre-voie-gt