

Nous avons vu l'an passé en spécialité les mouvements auxquels sont soumis les plaques tectoniques et en Enseignement Scientifique l'histoire de l'âge de la Terre.

Cette année nous allons préciser les méthodes de **datation** des objets géologiques et affiner la compréhension du fonctionnement de notre planète.

Chapitre 1 : Le temps enregistré dans les roches

Introduction : Deux méthodes complémentaires sont utilisées pour mettre en place un "calendrier" du temps géologique : les datations **relative** et **absolue**. La datation relative date les événements les uns par rapport aux autres (***par exemple, l'évènement A est plus ancien que l'évènement B*). La datation absolue attribue une valeur chiffrée de l'âge en années/Ka/Ma/Ga (*** par ex, la crise crétacé Tertiaire est datée de 65 Ma*).

I. La chronologie relative

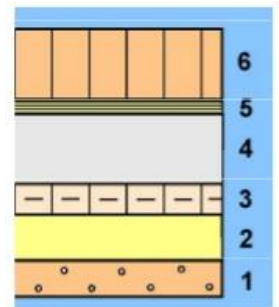
La datation relative permet d'établir l'âge de structures géologiques les unes par rapport aux autres (laquelle est la plus jeune ou la plus vieille, sans aucune connotation d'âge absolu qui serait exprimé en nombre d'années). Pour cela on part du principe que les lois régissant les phénomènes géologiques actuels étaient également valables dans le passé : c'est le principe d'**actualisme**.

A°) les principes de la lithostratigraphie

1°) Le principe de superposition

- **Lorsque deux couches sont superposées** (et non renversées par des mouvements tectoniques) **la plus basse est la plus ancienne**.

En effet, les **roches sédimentaires** (calcaires, argiles et sables ...) marines, lacustres ou lagunaires se déposent en couches successives, la plus récente étant déposée en dernier, elle est logiquement située en haut de la superposition. On dit que les strates sont **concordantes** lorsque cette succession chronologique est respectée.

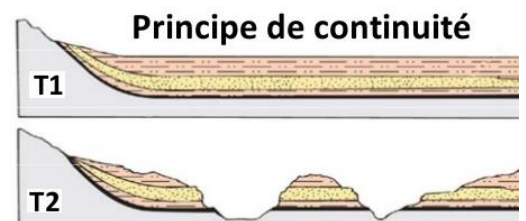


Remarques :

- Dans les **plis simples** (= déformations souples), les roches restent concordantes. Ce principe n'est plus valable lorsque les couches ont subi des déformations intenses (plis intenses, chevauchements, failles, ...) pouvant conduire parfois même à un renversement de la succession des strates géologiques.
- Le principe de superposition peut également s'appliquer pour les **coulées** volcaniques et les produits d'explosion des volcans.

2°) Le principe de continuité

- **Deux couches limitées par les mêmes couches à la base et au sommet sont de même âge et ce même si elles sont séparées dans l'espace par des discontinuités d'affleurement.**



Ces couches peuvent être observées de part et d'autre de **vallées** ou de buttes témoins.

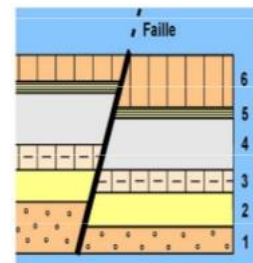
Ces discontinuités d'affleurement ont deux origines : soit l'action de l'**érosion**, soit l'absence localisée de sédimentation.

3°) Le principe de recoupement

Toute structure (et donc l'événement l'ayant induite) est plus récente que celle qu'elle recoupe.

Ce principe s'applique :

- aux **déformations** (plis, chevauchements, failles, ...) *** par exemple un pli est forcément postérieur au dépôt des couches qui ont été plissées. Sur le schéma ci-contre, la faille est postérieure aux couches recoupées 1 à 6.*
- à l'action de l'**érosion** *** par exemple, des couches érodées sont forcément antérieures à l'érosion !*
- à l'**intrusion** d'ensembles magmatiques (massifs ou filoniens) : c'est lorsque du magma s'infiltre dans des éléments géologiques existants soit massivement (cela forme un pluton) soit en filons. *** Dans ce cas cette intrusion magmatique est forcément postérieure aux couches traversées.*
- à des **minéraux néoformés** dans des roches préexistantes : c'est lorsque des minéraux (souvent métamorphiques) se forment dans une roche déjà formée. Ces minéraux qui recouperont des minéraux existants sont postérieurs à la roche.



4°) Le principe d'inclusion

Toute inclusion est plus ancienne que la structure qui l'entoure.

Ce principe s'applique à l'inclusion de restes d'éléments géologiques anciens dans de nouvelles roches ou de nouveaux minéraux.

B°) les principes de la biostratigraphie

1°) Les fossiles stratigraphiques

- **Fossilisation** : la fossilisation est un phénomène exceptionnel, le plus souvent les êtres vivants disparaissent sans laisser de traces. Lors de la fossilisation les parties **dures** de l'animal (os, coquille, test ...) sont remplacées par d'autres minéraux. Des empreintes d'animaux vivants peuvent également être fossilisées.

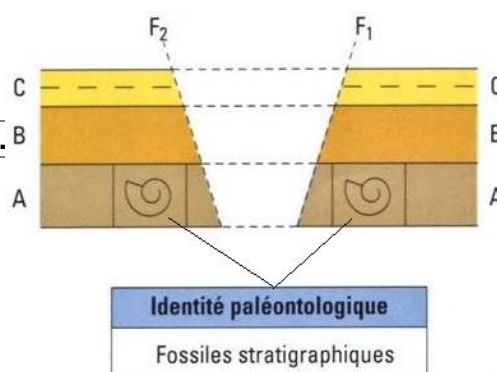
- Fossile stratigraphique : un fossile est un bon **fossile stratigraphique** si :

- 1) l'espèce a une durée à vie **brève** (on parle d'évolution rapide). On dit que son extension chronologique verticale doit être aussi réduite que possible. *** par exemple une espèce qui n'existe que pendant 10Ma.*
- 2) l'espèce doit avoir une grande **extension** géographique (extension horizontale la plus grande possible). Elle doit peupler une grande région du globe. On peut alors trouver l'espèce dans des terrains géologiques très éloignés et ainsi supposer que ces formations sont de même âge puisqu'elles contiennent le même fossile dont l'espèce n'a pas vécu très longtemps. On peut alors établir une échelle stratigraphique internationale (= calendrier paléontologique).
- 3) l'espèce doit être **abondante** pour pouvoir la trouver partout en quantité suffisante (le fossile ne doit pas être rare).

2°) Le principe d'identité paléontologique

Deux couches ayant le même contenu fossilifère sont de même âge.

Ce principe s'applique aux **seuls fossiles stratigraphiques**, c'est à dire à des organismes ayant été prolifiques, et ayant eu une très grande extension géographique et une très faible extension dans le temps. ***Ce sont principalement des micro-organismes **marins** dont le mode de vie*



*était relativement indépendant des conditions du milieu, par exemple :
les globotruncana, une espèce de foraminifères.*

Ils permettent de mettre en relation temporelle des couches éventuellement très distantes, c'est à dire pour lesquelles le principe de continuité n'est pas applicable.

- L'étude d'associations caractéristiques de fossiles permet d'effectuer des datations relatives très fines du temps.