

Problème : Comment certains fossiles permettent-ils d'effectuer des corrélations temporelles entre différentes régions géographiques et d'établir ainsi une échelle des temps géologiques ?

II. L'apport des fossiles :

TP n°14 : Les marnes de Bidart.

I Deux ammonites

Une ammonite du genre *Lytoceras*
(voir encart couleur E19)



Une ammonite du genre *Scaphites*
(voir encart couleur E20)



Diamètre 6 cm Largeur 5 cm.

Les durées d'existence de ces quatre espèces sont données dans le tableau suivant :

Espèces	L1	L2	L3	Scaphites
apparition (millions d'années)	108	119	105	104
disparition	88	102	83	67

Les fossiles d'espèces n'ayant connu, à l'échelle des temps géologiques, qu'une brève durée d'existence, ne peuvent se rencontrer que dans quelques strates seulement. Ces fossiles peuvent constituer localement des marqueurs du temps. Mais certains d'entre eux permettent également d'établir des corrélations à grande distance. Pour cela, il faut disposer de fossiles ayant des qualités particulières : un « bon » fossile stratigraphique doit avoir une extension la plus limitée possible dans le temps mais aussi une vaste répartition géographique. Il s'agit donc essentiellement d'espèces marines, dont le mode de vie était relativement indépendant des conditions du milieu, et qui se sont renouvelées rapidement au cours de l'évolution. Si beaucoup d'ammonites répondent bien à ces deux critères, on leur préfère souvent des microfossiles, dont l'abondance augmente la probabilité de les rencontrer dans une strate.

Des corrélations plus fines peuvent être obtenues en faisant appel non plus à une seule espèce caractéristique, mais à des associations de fossiles qui définissent des horizons biostratigraphiques.

L'apparition et la disparition de groupes fossiles permet d'établir des coupures dans les strates et donc dans l'histoire géologique de la Terre.

Sur la base de ces critères paléontologiques, les reconstitutions stratigraphiques locales ont peu à peu été mises en relation à l'échelle mondiale. Cela a permis aux géologues de construire une échelle stratigraphique, échelle de référence couvrant l'histoire de notre planète. Au sein de l'échelle stratigraphique, le temps est découpé en ères, comportant plusieurs périodes, elles-mêmes divisées en étages. Chaque étage est défini à partir de son contenu paléontologique, étalonné grâce à un affleurement de référence : le stratotype. L'étage constitue l'unité de base du calendrier.

La coupure entre deux ères et la coupure entre deux périodes ont été placées à des moments où des changements majeurs dans la composition de la faune et de la flore sont documentés par l'étude des fossiles. Mais le registre fossile est très incomplet : seule une petite fraction des êtres vivants est fossilisée et de nombreux fossiles n'ont pas été découverts. Par ailleurs, l'absence d'une espèce fossile dans une couche ne signifie pas sa disparition : le milieu n'était peut-être pas favorable à son développement ou à sa fossilisation. On a donc choisi de retenir l'apparition d'une ou plusieurs espèces fossiles pour définir la base des étages. La construction de l'échelle stratigraphique est donc fondée sur des hypothèses qui peuvent être corrigées. Ces remises en cause modifient parfois la datation des étages d'une manière sensible, éventuellement de quelques millions d'années.

Bilan : L'identité paléontologique est fondée sur la découverte de fossiles stratigraphiques. Ceux-ci répondent à trois critères :

-être présents en grande abondance

-avoir eu une grande répartition géographique océanique ou continentale

-avoir eu une courte existence géologique (soit en évoluant vers une nouvelle espèce soit en disparaissant).

De ce fait, la présence de fossiles stratigraphiques dans deux formations sédimentaires éloignées géographiquement permet d'établir une corrélation temporelle : on peut affirmer que ces dernières ont le même âge, c'est-à-dire qu'elles se sont formées en même temps à l'échelle des temps géologiques. Il s'agit là du principe d'identité paléontologique.

Les critères paléontologiques permettent de placer des coupures d'ordres différents dans les temps géologiques (ères, périodes, étages) et ainsi de constituer une échelle chronostratigraphique. Des découpages plus fins permettent également de définir une échelle stratigraphique.

Fossile stratigraphique : espèce prolifique, ayant eu une grande extension géographique et une existence courte à l'échelle des temps géologiques.

Echelle chronostratigraphique : division des temps géologiques fondée sur les coupures entre les strates et leur regroupement en ensembles de plus en plus vastes.