

CHAPITRE III

PALEOECOLOGIE ET PALEOAUTECOLOGIE



La paléoécologie est une science issue de la paléontologie qui étudie les relations des êtres vivants fossiles avec leur milieu de vie, sous les aspects physico-chimiques (paléobiotope) aussi bien que biologiques (paléobiocénose). On parle aussi d'écologie rétrospective. Ses méthodes sont diverses et reliées à l'écologie et aux autres sciences géologiques : paléontologie, palichnologie, palynologie, sédimentologie, géochimie, etc.

BIOSTRATIGRAPHIE

Les fossiles ont un intérêt primordial pour la datation des terrains dans un système appelé la chronologie relative. Elle étudie l'évolution des espèces (naissance, vie et mort) dans une fourchette de 1 à 10 millions d'années.

On parle en effet de fossiles marqueurs ou fossiles stratigraphiques, qui ont une durée de vie courte (faible extension verticale) et une grande répartition géographique. Il a donc vécu pendant une période courte mais dans beaucoup d'endroits.

On peut dire si les couches sont plus ou moins anciennes les unes par rapport aux autres. C'est pour cela que cette chronologie est relative, il n'y a rien de précis, on compare le contenu en fossile des différentes couches sans définir l'âge exacte de celles-ci.

- **Ces fossiles marqueurs définissent des biozones qui sont des zones caractérisées par la présence d'un animal. Une échelle géologique est donc une suite de biozone. Une échelle que l'on peut donc compléter grâce à des phénomènes physiques. Mais le fossile gagne en rapidité, en coût et en précision qui est inférieure au million d'années.**
- **On établit donc une échelle de fossiles marqueurs. C'est une échelle qui est divisée avec des zones inconnues ou des fossiles marqueurs qui n'ont pas été trouvés. On définit grâce à ces fossiles des tranches de temps que l'on nommera.**

❖ **Exemple : on trouve un nouveau fossile d'une nouvelle époque à Givet dans les Ardennes(France) =>ça donne le Givétien. On ne sait pas toujours dater précisément en millions d'années.**

Certains fossiles ne sont pas de bons fossiles stratigraphiques. C'est l'exemple de la blatte qui n'a pratiquement pas évolué depuis le Permien il y a 300 million d'années jusqu'à aujourd'hui.

Quand on ne se sert pas des fossiles marqueurs, on se sert des associations de fossiles qui ont de très grandes extensions verticales. Les fossiles ne sont pas donc des marqueurs en eux même, ils passent par des zones non définies où ils se croisent, ce sont donc des tranches de temps caractérisées par l'occupation de 2 types de fossiles.

L'utilisation des associations de fossiles sur plusieurs groupes permet de donner encore plus de précision à l'échelle stratigraphique des temps ce qui permet une plus grande division des couches.

PALÉOENVIRONNEMENT

La datation des terrains permet d'étudier les paléoenvironnements car tous les groupes apportent plus ou moins bien des informations sur leurs conditions de vie passée :

- Profondeur ;**
- Température : Ex. Les coraux vivent au milieu plus profond et en eaux chaudes ;**
- Salinité ;**
- L'oxygénation ;**
- L'existence des forces de courant (coquilles entières ou désarticulées) ;**
- L'abondance de la nourriture.**

Tous les groupes donnent une indication mais certains groupes sont plus favorables que d'autres comme par exemple les Ostracodes :

On faisant des prélèvements d'Ostracodes près des rivages de la Nouvelle-Zélande du nord, il a été constaté que ceux-ci vivaient à différentes profondeurs et on peut donc réaliser un profil de la profondeur de l'époque de la côte jusqu'au Talus continental.

Un autre exemple : on sait que le Phosphate, ressource naturelle qui se forme dans des conditions particulières, se forme plus favorablement à une profondeur correspondant à celles que l'on peut trouver aux plates-formes continentales. Des recherches pour trouver du Phosphate peuvent être orientées vers cette profondeur.

PALÉOGÉOGRAPHIE

L'étude de la paléogéographie a deux buts principaux. Le premier est de tracer les anciennes positions de continents. Le deuxième est d'illustrer les modifications, dans le temps, de la distribution des montagnes, des plaines, des mers et des bassins de faibles profondeurs. Les anciennes positions des continents peuvent être déterminées en utilisant les 5 domaines d'études suivants : Paléomagnétisme, Anomalies magnétiques, histoires géologiques, Paléobiogéographie, Paléoclimatologie et Cartographie.

La distribution dans le passé des plantes et des animaux (études Paléontologiques), donne des indices importants sur les continents (latitude) et leurs positions relatives. La faune des eaux froides peut souvent être distinguée de la faune des eaux chaudes et avec la flore antique, ensemble, reflètent les Paléo-températures et les Paléo-précipitations. La similitude ou la discordance de la faune et de la flore, sur les différents continents, peut être employée pour estimer leur proximité géographique.

En outre, l'histoire évolutive des groupes de plantes et d'animaux sur différents continents, peut indiquer le moment où ils ont été reliés ou isolés l'un de l'autre. Exemple : Distribution des fossiles au sud de la Pangée il y a 200 Ma (les fossiles d'une même espèce furent trouvés sur de nombreux continents).

Exemple : Le Glossoptéris, est une fougère qui fut trouvée sur les continents de l'Amérique du sud, l'Afrique, l'Inde et l'Australie.

La distribution d'autres espèces peut aussi être expliquée par une expansion initiale à travers la Pangée, suivie par la dislocation du supercontinent et des mouvements des continents jusqu'à leurs positions actuelles. Finalement étudier des fossiles et dater des terrains permet de comprendre l'origine et l'évolution de la vie et de découvrir l'existence des grandes crises biologiques.

LA PALEOECOLOGIE

La paléoécologie est une science issue de la paléontologie introduite aux années soixante du précédent siècle. Elle étudie les relations des êtres vivants fossiles avec leur milieu de vie, sous les aspects physico-chimiques (paléobiotope) aussi bien que biologiques (paléobiocénose).

Elle étudie les paléoenvironnements qu'on cherche à reconstituer grâce aux fossiles et aux modèles contemporains. Les méthodes sont diverses et reliées à l'écologie et aux autres sciences géologiques:

paléontologie,

palichnologie,

palynologie

et sédimentologie etc.

Basée sur le principe d'actualisme, cette science trouve ses limites dans l'application des méthodes de l'écologie aux espèces fossiles.

L'écologie est subdivisée en : autécologie, synécologie et dynamique de population.

l'autécologie

C'est une discipline qui s'intéresse plus les espèces particulièrement à l'action des facteurs et agents environnementaux sur les espèces. Ces facteurs sont de deux sortes : abiotiques indépendants des êtres vivants (édaphiques, climatiques) et biotiques, liés aux êtres vivants (les organismes vivants animaux et végétaux exercent les uns sur les autres différents types d'action), c'est l'exemple du parasitisme, symbiose, et la prédation etc.

Synécologie

Elle étudie les communautés d'êtres vivants et le milieu qui les entourent, c'est-à-dire les rapports qui s'établissent entre les diverses espèces végétales et animales et le milieu extérieur. En synécologie, une unité importante est la biocénose ; elle correspond à une communauté d'êtres vivants qui habite une portion du paysage et sont adaptés aux conditions de ce milieu.

Les premières synthèses Paléoécologique s'appuyaient essentiellement sur le registre paléontologique. Plus tard on intégra également les informations fournies par les sédiments encaissants. Puis au fur et à mesure que progressaient les connaissances sur l'écologie et sur la dynamique des environnements actuelles, la compréhension des paysages anciens s'enrichit. En particulier l'étude des populations contribua à affiner l'interprétation des associations fossiles.

Les comparaisons avec des biotopes actuels s'avéraient d'autant plus aisées que l'âge des gisements fossilifères était plus récent. En s'éloignant dans le temps, elles devenaient d'autant plus difficiles que certains milieux de vie anciens n'avaient plus d'équivalent dans la nature actuelle.

Approche paléoautoécologique:

C'est l'étude écologique au niveau de l'individu

- **Elle concerne la reconstitution du mode de vie et de l'habitat par le biais d'une étude de la morphologie des fossiles. Ces études fondent leurs conclusions sur une analyse morphofonctionnelle.**
- **Cette approche a permis de mettre en évidence de nombreux modes de vie, notamment dans le milieu marin.**
- **La paléoichnologie est autres témoignages d'activités biologiques, ont fournis d'intéressants éléments paléoécologiques tels, les traces de déplacement, de prédation, de repos et autres comportements habituels ou occasionnels d'êtres vivants.**

Approche paléosynécologique

C'est l'étude écologique au niveau de la communauté ou biocénose qui correspond à un ensemble d'êtres vivants de toutes espèces, végétales et animales coexistant dans un espace défini (le biotope), et qui offre les conditions extérieures nécessaires à leur vie.

Deux approches sont possibles :

- La description simple de l'écosystème (composition densité de population, peuplement et compétition intra/interspécifiques)
- L'approche dynamique ou synécologie fonctionnelle (évolutions temporelles des populations et peuplements qui compose l'écosystème ; études des transferts d'énergies et de la matière entre les éléments de l'écosystème).

- **En paléoaécologie et paléosynécologie, des approches descriptives et empiriques sont utilisées. Elles peuvent être jumelées à des approches quantitatives ou statistiques. En paléoaécologie on réalise souvent des mesures morphométriques ; en paléosynécologie on procède au dénombrement de taxons au fin de calcul de pourcentages, de concentrations, de flux ou d'analyses multivariées. La paléosynécologie peut conduire par l'étude de la dynamique des populations, à établir des relations quantitatives entre les assemblages fossiles et environnement ainsi que retracer les environnements du passé.**

Conclusion

- **Le préalable à toute synthèse paléoécologique consiste en un examen critique des conditions de genèse des gisements. C'est l'objet des analyses taphonomiques qui justifient le développement des chantiers de fouilles. Aux données paléontologiques des gisements s'ajoutèrent progressivement des observations fournis par l'ichnologie, la sédimentologie et la géochimie.**
- **Récemment des techniques d'investigations plus fines, faisant notamment appel à la paléochimie ou la géomicrobiologie complètent la qualité du message délivré par les gisements fossilifères.**