

LA PALEOECOLOGIE

I- Généralité :

La **paléoécologie**, conçue comme l'étude des relations entre **organismes** et **environnements** dans le passé (**Pons, 1995**), est dans la continuation logique de la **paléontologie**.

Après avoir décrit les restes **fossiles**, le paléontologue cherche à reconstituer les organismes entiers, à les regrouper sur des bases **phylogéniques**, à s'intéresser aux **conditions climatiques** et **physiographiques** dans lesquelles ils ont vécu et qui ont déterminé leur répartition géographique.

II- Origine :

Le terme paléoécologie a été utilisé dès **1916** par le botaniste américain **Clément** mais c'est après la seconde guerre mondiale que la paléoécologie s'est érigée en discipline scientifique. Le **premier** congrès de paléoécologie s'est tenu à **Lyon en 1983**.

Lorsqu'on accole le préfixe **paléo** à **écologie**, on introduit une notion de temps qui peut aller de **quelques milliers** à **quelques milliards d'années**.

III- Méthode :

Face à un ensemble de fossiles récoltés dans un même **gisement**, le paléontologue doit répondre à une **première question** : s'agit-il d'anciennes communautés se sont fossilisées sur place, ou bien d'accumulations d'organismes transportés depuis divers autres biotopes ?

Les **paléobiocénoses** se définissent un ensemble de populations ayant vécu à un moment donné dans le même environnement. Par rapport aux biocénoses actuelles, ces paléobiocénoses sont appauvries d'une fraction de leurs composants, notamment les **microorganismes** et les **organismes** au corps mou rarement fossilisés.

Dans les **taphocénoses**, au contraire, peuvent voisiner des organismes d'âge différent et/ou provenant de milieux différents.

Tout l'art de l'écopaléontologue est de faire la part entre ces **deux catégories d'associations** (**Gall, 1995**).

L'identification d'une paléobiocénose ouvre la voie à la recherche du **paléoenvironnement** dans lequel elle évoluait.

Sur le plan théorique, il s'agit comme pour l'écologie d'étudier les rapports d'êtres vivants entre eux, et avec leur environnement.

Pour les sédiments plus ou moins récents la paléoécologie peut s'appuyer sur les connaissances concernant les formes vivantes actuelles afin de reconstituer le passé. Elle fournit ainsi un accès à la connaissance des écosystèmes et des conditions climatiques du passé, et permet l'écologie actuelle de s'inscrire dans une **rétrospective temporelle**. Par cette démarche, la paléoécologie se dissocie de la paléontologie pour s'intégrer totalement à l'écologie (**Pons, 1995**).

Ainsi, le domaine temporel de cette paléoécologie « **écologique** » peut se définir de la sorte : « depuis l'actuel, il remonte dans le passé jusqu'à ce que les espèces vivantes et les principaux ensembles floristiques et faunistiques actuels ne se manifestent plus et que le système climatique actuel de la Planète ne soit plus évident. Dans la pratique, le dernier million d'années peut-être retenu » (**Pons, 1995**).

Lorsqu'elle concerne des périodes plus lointaines la paléoécologie ne peut s'appuyer sur les connaissances du présent. Le paléoécologiste se trouve confronté à des organismes le plus souvent éteints et à des milieux disparus.

L'interprétation des données paléoécologiques nécessite alors de faire appel à la **méthode analogique** qui repose sur le concept actualiste de **Lyell**, selon lequel les mêmes causes ont toujours produit les mêmes effets.

Les modes de vie des organismes disparus (la **paléobiologie**) sont déduits de l'interprétation des **caractères**, des **structures**, des **organes** ayant une signification adaptative sur le plan écologique.

Ainsi, par l'analyse **morpho-fonctionnelle** des restes fossilisés on peut reconstituer les particularités vitales et le **comportement** des espèces fossiles. Cette approche souffre cependant d'un défaut récurrent : l'analyse morpho-fonctionnelle fait appel à notre connaissance de l'organisation des êtres actuels, de telle sorte que les limites de la démarche paléoécologique sont d'autant plus imprécises qu'on s'adresse à des organismes n'ayant plus de représentants ou de formes apparentées dans la nature actuelle.

Reconstituer les modes de vie et les conditions d'existence des organismes fossiles, interpréter les anciens milieux et leur dynamique, implique une démarche fondamentalement **multidisciplinaire**. La paléoécologie fait nécessairement appel à de nombreuses disciplines pour progresser : géologues, géochimistes, sédimentologues, botanistes, zoologistes, etc., ainsi, bien entendu, qu'aux travaux des écologistes travaillant sur l'actuel.

L'analyse physique et chimique des sédiments peut fournir des indications précises sur les caractères **édaphiques** du **bassin-versant** de tout site **lacustre** ou **tourbeux**. La superposition des couches sédimentaires fournit également une **chronologie** relative des espèces et des **paléoenvironnements**. Mais ce n'est pas suffisant car en l'absence de datation absolue la paléoécologie ne pouvait développer une approche comparative entre différents sites, ni évaluer les vitesses des phénomènes qu'elle se propose d'analyser (vitesse d'expansion des espèces par **exemple**).

La possibilité de dater les fossiles par des **méthodes physiques** a constitué une formidable impulsion pour la paléoécologie. Parmi les méthodes de datation, celle du :

- **^{14}C** demeure la plus utilisée. Cette méthode inventée en 1947, a révolutionné l'étude des paléoenvironnements. Toute matière vivante contient une faible quantité de **^{14}C radioactif** qui provient du **CO_2** de l'atmosphère. Lorsque l'organisme meurt, les échanges avec l'atmosphère cessent et la quantité de **^{14}C** qu'il renferme diminue de moitié tous les **5 570 ans**. En mesurant la **radioactivité** d'un **échantillon** de bois on peut ainsi évaluer le temps écoulé entre cette mesure et la **mort** de l'arbre dont il provient.

Les dates sont données en années **BP (Before Present)**, c'est-à-dire, par convention, en **années radiocarbone** avant l'**année 1950 de notre ère**. Mais la datation au radiocarbone n'est pas fiable au-delà de **40 000 ans**, ce qui ne satisfait pas complètement les besoins des paléoécologistes. La méthode de datation à l'**uranium/thorium** permet de remonter jusqu'à **350 000 ans**. D'autres méthodes telles la méthode **potassium/argon** sont en cours de développement.

- **La palynologie**. Toutes les espèces végétales produisent des quantités souvent considérables de **spores** ou **pollens**. En raison de la nature très résistante de leurs **enveloppes**, ces pollens se conservent bien dans les **sédiments** des **lacs** et des **tourbières**, lieux privilégiés des recherches en palynologie. Disséminés en très grand nombre dans l'environnement, les pollens se conservent durant des **centaines de milliers d'années**.

Leurs caractéristiques morphologiques permettent d'identifier la plante qui les produits, et donc de reconstituer le couvert végétal environnant au moment où se sont déposés les sédiments (**Reille, 1990**).

Le spectre pollinique d'une forêt tempérée de l'ouest de la **France** est typiquement composé de **70%** de pollens d'**espèces décidues (chêne, bouleau, noisetier, aulne)**, **20%** de pollens de **conifères (pins)** et de **10%** de pollens d'**herbacées**. On obtient ainsi une image assez fidèle de la végétation. Des **milliers de diagrammes** polliniques ont été établis en **Europe**, certains portant sur plusieurs **centaines de milliers d'années**.

- **La dendroclimatologie** étudie l'épaisseur et la densité des **cernes** d'arbres afin de reconstruire, à l'échelle annuelle, les variations des paramètres qui déterminent la croissance des arbres (**température, humidité** ou **précipitations**). On peut reconstruire sur cette base les variations passées du climat, année par année. C'est une méthode très précise mais elle est limitée à la durée de vie des arbres.