

Pal -chap1

Semestre 3:

Unité : UEM 312

Matière : Paléontologie

Coeff. 3 Crédit. 5

Cours : 01H30 TP : 02h30

Objectifs de l'enseignement

Ce cours permet aux étudiants de connaître les différents groupes fossiles, leur systématique, leur évolution, ainsi que leur intérêt stratigraphique et paléoécologique.

Connaissances préalables recommandées

L'étudiant est censé avoir acquis les connaissances de base sur la paléontologie en cours de Géologie, en 1^{ère} année.

Contenu de la matière :

COURS

- I. Introduction : définition et généralités sur la Paléontologie
- II. Les processus de la fossilisation
- I. Rappels de Systématique
- IV. Etude de quelques groupes de fossiles
 - techniques de récolte et d'étude
 - étude de quelques groupes de vertébrés
 - étude de quelques groupes de protistes et d'invertébrés
 - étude de quelques groupes de végétaux
- II. Relations d'étude des fossiles en Stratigraphie et en Paléontologie
- VI. Notion d'évolution, taxonomie, exemples de quelques groupes évolutifs
- VII. Notions d'Ecologie

Travaux Pratiques :

Étude de groupes de fossiles (macro-Paléontologie).

- Arthropodes
- les mollusques
- Les Brachiopodes
- les céphalopodes
- les échinodermes
- les plantes fossiles

Mode d'évaluation :

Examen et contrôle continu en TP.

Références bibliographiques :

Auboin J., Brousse R. et Lehman L.P. ,1978 , Précis de Géologie tome 2 Paléontologie et Stratigraphie, Edition Dunod Paris

Aubouin J., Brousse R. et Lehman J.-P., (1975) : Précis de géologie, Paris, Dunod édit, 3^e éd., 3 vol., 718 p., 480 p., 720 p.

Babin C, (1971) : Eléments de paléontologie, Paris, Armand Colin édit., 408 p.

Beaumont G. (1973) : Guide des Vertébrés fossiles, Neuchâtel, Delà-chaux & Niestlé édit., 476 p.

Claude Babin (1971) : Eléments de Paléontologie, Édition Armand Colin Collection U Sciences

Claude Babin (1971) : Eléments de Paléontologie, Édition Armand Colin Collection U Sciences

Pal -chap1

- Denandre G., (1967) : La vie créatrice de roches, Paris, Presses Universitaires de France édit., coll. « Que sais-je? », 7^e éd., 128 p.
- Furon R., (1943) : La paléontologie. La science des fossiles, son histoire, ses enseignements, ses curiosités, Paris, Payot édit., 216 p.
- Moret L., (1966) : Manuel de paléontologie animale, Paris, Masson édit., 5^e éd., 782 p.
- Pomerol Ch. et Babin C., (1977) : Précambrien, ère paléozoïque. Stratigraphie et paléogéographie, Paris, Doin édit., 430 p.
- Pomerol Ch., (1973) : Ere cénozoïque (Tertiaire et Quaternaire). Stratigraphie et paléogéographie, Paris, Doin édit., 384 p.
- Pomerol Ch., (1975) : Ere mésozoïque. Stratigraphie et paléogéographie, Paris, Doin édit., 384 p.
- Pomerol Ch., Babin C., Lancelot Y., Le Pichon X. et Rat P., (1980) : Stratigraphie et paléogéographie, principes et méthodes, Paris, Doin édit., 212 p.
- Raymond En (1990) : Paléontologie des invertébrés, Édition Dunod Collection Géosciences
- Roger J. Paléontologie générale, 1974, Édition Masson
- Termier H. et G., (1960) : Paléontologie stratigraphique, Paris, Masson édit., 516 p.
- Traité de paléobotanique, publié sous la direction de E. Boureau, Paris, Masson édit., 1964-1970.
- Traité de paléontologie, publié sous la direction de J. Piveteau, 7 t., Paris, Masson édit., 1952-1969.

Orientation bibliographique

Certains ouvrages cités sont périmés du point de vue des déterminations et des conceptions. Ils n'en demeurent pas moins des documents utiles, ne serait-ce qu'en raison de leurs illustrations. D'autres ne sont pas strictement paléontologiques, mais des notions modernes ou des figurations de fossiles pourront y être utilement puisées.

Aubouin J., Brousse R. et Lehmann J.-p. (1975) : **précis de géologie** .Tome 2 **paléontologie, stratigraphie**, Paris, Dunod, 480 p. (dont la moitié pour la paléontologie)

Babin C. (1971) : **Eléments de paléontologie**, Paris, A. Colin, 408 p.

Barrat H. (1987) : **technique de moulage des fossiles en laboratoire**. **Géologues**, n° 82, p. 39-45 (UFG, 77, rue Claude-Bernard -75005 Paris).

Basse de Ménorval E. (1955) : **Les fossiles**, que sais-je? N° 668 Paris, PUF

Beaumont G. de (1971) : **Guide de vertébrés fossiles**, Neuchâtel, Delachaux et Niestlé, 476 p.

Bignot G. (1982) : **Les microfossiles**, Paris, Dunod, 212 p.

Chaline J. (1972) : **Le quaternaire. L'histoire humains ans son environnement**, Paris, Doin, 338 p.

Chaline J. (1987) : **Paléontologie des vertébrés**, Paris, Dunod (Coll. «**Géosciences**»), 178 p.

Chavan A. et Cailleux A. (1980) : **Détermination pratique des fossiles**, Paris, Masson ,387 p.

Chavan A. et Montocchio H. (1960) : **Fossiles classiques. Enchainements et déterminations**, Paris, SEDES, 232 p.

Devillers C. (1973) : **Introduction à l'étude systématique des vertébrés**, Paris, Doin, 116 p.

Fischer J.-C. (1980) : **Fossiles de France et des régions limitrophes**. Coll. Guides géologiques régionaux, Paris, Masson, 444 p.

Fischer J.-C. et Gyrard-Valy Y. (1976) : **Fossiles de tous les temps, Papeete**, Tahiti, Edit. Du pacifique, 199 p

Furon R. (1951) : **La paléontologie**, Paris, Payot.

Furon R. (1966) : **Les fossiles vivants**, Paris, Payot.

Furon R. et Soyer R. (1947) : **Catalogue des fossiles du bassin de paris**, Paris, P. Lechevalier, 240 p., 32 pl.

Gall J.C. (1976): **Environnements,sédimentaires anciens et milieux de vie**,Paris,Doin,228 p. 2 pl.

Gayrard- Valy Y. (1985) : **La paléontologie**. Que sais-je ? N° 2190, Paris, PUF.

Pal -chap1

Genet-Varcin E. (1963) : **Les singes actuels et fossiles**, Paris, Boubée, 239 p.

Genet-Varcin E. (1969) : **A la recherche du primate ancêtre de l'homme**, Paris, N .Boubée et Cie, 336 p.

Ginsburg L. (1979) : **Les vertébrés, ces méconnus. 600 millions d'années d'évolution des origines à l'homme**, Paris, Hachette, 222 p.

Montocchio H. (1965) : **Paléontologie humaine**, Paris, SEDES, 130 p., 5 tabl.

Moret L. (1949) : **Manuel de paléontologie végétale**, Paris, Masson, 230 p.

Moret L. (1966) : **Manuel de paléontologie animale**, Paris, Masson, 781 p.

Pajaud D. (1978) : **Le monde merveilleux des fossiles**, Genève, Minerva, 108 p.

Piveteau J (1951) : **Images des mondes disparus**, Paris, Masson ,157 p.

Piveteau J. et Lehmann J.-P. (1978) : **précis de paléontologie des vertébrés**, Paris, Masson.

Pomerol C. : **Stratigraphie et Paléogéographie**, Paris, Doin (et Babin C.), Tome 1 (1977) ,429 p. : **précambrien, Ere Paléozoïque**. Tome 2 (1975), 383 p. : **Ere mésozoïque**. Tome 3 (1973), 269 p. : **Ere cénozoïque (Tertiaire et Quaternaire)**.

Pomerol C. (depuis 1980) : **France géologique. Grands itinéraires** (un volume pour chaque région), Paris, Masson (Coll. «Guides géologiques régionaux»).

Pomerol C. et al. (1987) : **Stratigraphie,méthodes, principes, applications**, Paris, Doin,283 p.

Vojtech Turek, Jaroslave Marek et Josef Benes. (1989) :**La Grande Encyclopédie des fossiles**,1988-Artia ,Prague-- librairie Grund, Paris 519 p.

Roger J. (1974) : **Paléontologie générale**, Paris, Masson, 419 p.

Roger J. (1976) : **Paléontologie évolutive**, Paris, Masson, 160 p.

Roger J. (1977) : **Paléoécologie**, Paris, Masson, 170 p.

Spinar Z.V. (1979) : **Encyclopédie de la préhistoire**, Prague, Artia, 228 p.

Termier H. et G. (1960) : **Paléontologie stratigraphique**, Paris, Masson, 575 p., 3425 fig.

Termier H. et G. (1968) : **Evolution de blocinése**, Paris, Masson, 241 p.

Termier H. et G. (1968) : **Biologie et écologie des premiers fossiles**, Paris, Masson.

Théobald N. et Gama A. (1958) : **Paléontologie**, Paris, Doin, 528 p.

Verniory R. (1970) : **Atlas de paléontologie des invertébrés**, Genève, Georg, Librairie de l'Université. 224 p., 84 pl.

Pal -chap1

Coll. (1984) : Histoire de la terre notre planète, Paris, Société géologique de France, 192 p.

Nota./On trouvera dans l'ouvrage de J.C. Fischer une liste de nombreuses monographies régionales susceptibles d'orienter l'amateur (très averti) dans ses déterminations.

Traités

Boureau E. (sous la direction de) (1960) (1964) : **traité de paléobotanique**, Paris, Masson.

Chadefaud M. et Emberger L. (1960) : **traité de botanique**. Paris, Masson.

Grassé P.-P. (sous la direction de) (1951-1984) : **traité la zoologie**. Paris, Masson.

Moore R. C. (sous la direction de) (depuis 1955) : **Treatise on Invertebrate Paléontology**, University of Kansas Press.

Piveteau J. (sous la direction de) (1952-1966) : **Traité de paléontologie**. Paris, Masson.

Schindewolf O. M. (sous la direction de) (1938-1960) : **Handbuch der Paläozoologie**, Gebruder.

Encyclopédies

Encyclopédie internationale des sciences et des techniques, Paris, presses de la cité (1969-1973). **Encyclopaedia universalis** (depuis 1968), Paris.

Dictionnaires et guides

Billy C. (1985) : **Glossaire de zoologie**, Paris, Doin, 239 p.

Cailleux A. et Komorn J. (1981) : **Dictionnaire des racines scientifiques**, Paris, SEDES-CDU, 263 p.

Ferrari J.-P. (1984) : **Dictionnaire étymologique de la flore française**, Paris, P. Lechevalier, 225 p.

Foucault A. et Raoult J.-F. (1984) : **Dictionnaire de géologie**, Paris, Masson, 347 p.

Hedberg H. (sous la direction de) (1979) : **Guide stratigraphique international. Classification, terminologie, règles de procédures**, Paris, Doin, 233 p.

Husson R. (1970) : **Glossaire de biologie animale**, Paris, Gauthier-Villars, 299 p.

Morvan R. (1985) : **Le petit Retz Morvan, pour comprendre la plupart des mots du vocabulaire**, Paris, Retz, 143 p.

Pajaud D. (à paraître) – **Nomenclature et taxinomie. Pratique de la dénomination en paléontologie**, Paris, BRGM (Coll. «Manuels et méthodes»).

Revue/ : **Minéraux et fossiles**, Paris (publication mensuelle).

Aperçu historique

(Vojtech Turek, Jaroslave Marek et Josef Benes. (1989) :**La Grande Encyclopédie des fossiles**,1988-Artia ,Prague-- librairie Grund, Paris 519 p.)

La paléontologie est une discipline relativement récente qui ne s'est constituée comme science qu'à la fin du XVIII siècle. Cependant, pour des motifs divers, les hommes préhistoriques s'intéressaient déjà aux fossiles. On a trouvé dans certaines de leurs sépultures des fossiles déposés comme offrandes ou comme objets magiques. Les philosophes de l'Antiquité fournissent les plus anciennes mentions concernant les fossiles. Certains comme

-Xénophane de Colophon (environ 565-470 avant J.-C.) ou Empédocle d'Agrigente (environ 490-430 avant J.-C.) les ont correctement interprétés, en remarquant qu'il s'agissait d'animaux différents de ceux qui vivaient à leur époque.

-Aristote (384-322 avant J.-C.), Le plus grand philosophe de l'Antiquité, considérait les fossiles comme des formes nées dans les roches sous l'action d'une certaine force agissant de l'intérieur, idée reprise au moyen Age. Mais

-Albert de Bolstadt , dit le grand Albert, Célèbre philosophe et savant du XIII siècle, déclara que certains fossiles étaient des restes de plantes et d'animaux.

-Leonard de Vinci (1452-1519) qui avait trouvé des fossiles au cours de ses travaux d'ingénieur, a affirmé dans son journal que leur véritable origine était organique. Il fit également mention de plusieurs inondations de la terre ferme par les eaux marines. Il comprit que chaque fois que la mer se retirait. Elle laissait des boues qui se solidifiaient à l'intérieur des coquillages. Le médecin

-Saxon Georg Bauer (1494-1555), dit Georgius Agricola, qui s'intéressait passionnément à la géologie et aux mines, considérait les fossiles comme des minéraux mais reconnaissait que « les poissons, os et bois » fossiles étaient des restes d'animaux et de plantes.

Pourtant jusqu'au milieu du XVIII siècle, on continua à penser que les fossiles étaient des «jouets» naturels résultant de l'action des forces surnaturelles. Dans son histoire naturelle,

-Georges Buffon (1707-1788) s'est interrogé sur le passé de la terre, considérant les fossiles comme des organismes autrefois vivants et différents les uns des autres selon les époques. Les documents de sciences naturelles s'accumulant avec le temps, il devient nécessaire d'établir une nomenclature et un classement.

-Le naturaliste suédois Carl Von Linné (1707-1778) réalisa cette Tâche avec une maîtrise incomparable. Il classa tous les organismes alors connus dans un système hiérarchisé et introduisit l'utilisation logique d'une nomenclature binominale (chaque espèce reçut deux

Pal -chap1

noms, un nom de genre et un nom d'espèce). Il incorpora ces principes de classification dans son ouvrage *Systema Naturae*, édité pour la première fois en 1735. La date du 1 Janvier 1758 (année de parution de la 10^e édition de cet ouvrage fondamental) a été depuis arbitrairement fixée comme la date du point de départ de la nomenclature zoologique. Aucun nom d'animal publié avant cette date n'est valide. Après cette date joue la loi de priorité : si plusieurs noms ont été attribués à une M^{ême} espèce, seul est valide le plus ancien d'entre eux, à condition toutefois qu'il satisfasse à un certain nombre d'autres règles édictées dans un code international.

La fin du XVIII^e siècle marqua le début de la paléontologie scientifique.

-L'anglais William Smith (1769-1839) posa les bases de la stratigraphie, condensées en deux principes étayés par des critères : Critère de superposition et critère de continuité. Premier principe : de deux couches sédimentaires normalement placées l'une sur l'autre, la plus ancienne est la plus profonde ; la répartition verticale est la position relative des couches les unes par rapport aux autres permet de reconstituer la chronologie de leur dépôt. Seconde principe : des couches de terrain contenant les M^{ême} fossiles ne sont déposés à la même époque ; la corrélation ainsi établie revient à reconnaître la continuité d'une couche donnée dans l'espace, horizontalement, latéralement.

A ces deux principes de superposition et de continuité, on en ajoute un troisième : celui de polarité ; lorsque le sommet («toit») et la base («mur») d'une couche ne sont pas reconnaissables, on peut quelque fois les repérer à l'aide d'autres critères (par exemple des pistes à la surface supérieure). Naturellement, ces divers principes doivent être utilisés avec circonspection, de nombreux phénomènes géologiques pouvant perturber les données (par exemple un renversement de couches).

-Le Français Georges Cuvier (1769-1832) fut le fondateur de l'anatomie comparée et de la paléontologie des vertébrés. Son apport le plus important consista en la formulation et démonstration de la loi de corrélation d'après laquelle toutes les parties du corps d'un animal sont liées selon certaines lois et la modification d'une partie entraîne la modification des autres. Cuvier a démontré que l'on peut théoriquement reconstituer un animal complet à partir de quelques-uns de ses constituants isolés. De fait, d'après la forme d'un os du pied, on reconstitue le pied, puis à partir de la forme du pied, on reconstitue la jambe, etc. Cuvier a aussi avancé, mais à tort cette fois, la stabilité des espèces, expliquant par des catastrophes géologiques les importantes différences constatées entre des faunes conservées dans des sédiments d'âge variés.

-Jean-Baptiste Lamarck (1744-1829) resta toute sa vie dans l'ombre de Cuvier. Dans sa philosophie zoologique, parue en 1809, il énonça une théorie complète de l'évolution insuffisamment étayée et qui ne fait guère admise par la majorité des savants. Les travaux de

Pal -chap1

-l'Anglais Charles Lyell (1797-1875) concoururent grandement au développement de la géologie. Il demeure célèbre par la formulation du «principe d'actualisme» en géologie d'après lequel les changements que la terre a subis dans son histoire ont été causés par les forces qui agissent encore aujourd'hui.

-Charles Darwin (1809-1882) fut le plus remarquable des biologistes du XIX siècle. Il est considéré comme le père de la théorie de l'évolution. Dans son célèbre ouvrage, de l'origine des espèces ..., édité en 1859, il mit au point la théorie de l'évolution et l'étaya de nombreux exemples. Son idée principale est la loi de sélection naturelle qui explique l'infinie diversité du monde organique et l'adaptation des organismes au milieu dans lequel ils vivent. Darwin voyait dans la sélection naturelle la principale cause de la séparation des lignées évolutives et de la naissance de nouvelles espèces. Les insuffisances de la théorie s'expliquent par l'ignorance des codes de l'information génétique et de leur hérédité.

L'histoire de la paléontologie au XIX siècle est astrée par des noms célèbres.

Rappelons certains ouvrages fondamentaux traitant de l'étude des fossiles de l'Europe centrale et occidentale :

-en Allemagne, Patrefactenkunde (1820-1823) de Ernst Friedrich Von Schlotheim, Patrefacta Germaniae (1826) de Georg August Goldfuss, Lethaea geognostica (1835-1838) de Heinrich Georg Bronn, Patrefactenkunde Deutschlands (1846-1884) de Friedrich August Ouenstedt ainsi que Der Jura (1858), Handbuch der Petrefactenkunde (1852) et Die Ammoniten des Schwabischen Jura (1885-1883) ;

-en France, Recherches sur les ossements fossiles de Georges Cuvier et paléontologie française (1840-1855) d'Alcide Dessalines d'Orbigny et Histoire de végétaux fossiles (1828-1847) d'Adolphe Théodore Brongniart, d'un des fondateurs de la Phytopaléontologie ;

-en Angleterre, Mineral Conchology of Great Britain (1812-1814) de James Sowerby et de son fils Charles ;

- en Suisse, recherches sur les poissons fossiles (1833-1842) de Louis Jean Rodolphe Agassiz. Le français Joachim Barrande a étudié les invertébrés du bassin primaire de Bohême (1852-1881), en 22 volumes, est l'ouvrage paléontologique le plus considérable élaboré par un seul savant. Antonin Fric (Fauna der Gaskohle...,1879-1901), géologue, zoologue et paléontologue tchèque, s'est intéressé surtout à la faune du Permien et du Carbonifère du centre de la Bohême. Flora der Vorwelt (1820-1833) de Kaspar Sternberg est un classique de la paléobotanique tchèque. In (Vojtech Turek, Jaroslave Marek et Josef Benes. (1989) :**La Grande Encyclopédie des fossiles**,1988-Artia ,Prague-- librairie Grund,Paris 519 p.)

CHAPITRE -1- : Généralités:

11 Introduction à la paléontologie :

Définition : la paléontologie est la science qui étudie les organismes animal ou végétal (coquille, carapace, os, dent, graine, feuilles, spore, pollen, plancton, micro-organismes), généralement minéralisé, ou bien son simple moulage, conservé dans une roche sédimentaire. Les fossiles et les processus de fossilisation sont étudiés principalement dans le cadre de la paléontologie, mais aussi dans ceux de la géologie, de la préhistoire humaine et de l'archéologie) ayant vécu autrefois sur la terre, dont les vestiges et les traces d'activités ont été conservés dans les sédiments(roches)..

C'était en 1825 que le terme de «Paléontologie» fut créé, il vient du mot : **Paleos** (Palaios),: ancien ; **Anthos** : êtres ; **Logos** : étude ou discours.

Ces êtres sont des restes qui ont laissés traces dans les sédiments : ces restes sont appelés : fossiles (dérivé du substantif du verbe latin fodere : fossile, littéralement « qui est fouillé ») est le reste d'un animal ou d'un végétal).

12-Rôle de la paléontologie dans la géologie :

Citant une phrase de **Piveteau, J.** (1952-1969)», [la géologie, dont le but essentiel est de tracer l'histoire de la terre] ; a trouvé dans les fossiles de nouvelles espèces de médailles dont les dates sont plus importantes et plus sûres que toutes les médailles Grecs et Romaines. Et depuis la fin du 18 eme siècle, la géologie s'est servie de la paléontologie pour établir une chronologie des sédiments. Les stratigraphes ont échafaudés une échelle qui est à chaque fois complétée, modifiée et remaniée. L'utilisation des fossiles comme instrument essentiel dans l'élaboration de cette échelle stratigraphique primordiale.

13- quelques définitions

La paléontologie se subdivise en 2 principales branches :

- La paléobotanique** : qui étudie les plantes fossiles (règne végétal).
- La paléozoologie** : qui étudie les êtres (animaux) fossiles.

Les deux branches elles-mêmes se subdivisent en plusieurs grand secteurs :

- Micropaléontologie** : qui étudie les fossiles microscopiques.
- Macropaléontologie** : proprement dite, qui s'occupe des fossiles macroscopiques.
- Palynologie** : science d'étude qui étudie les spores, les pollens fossiles.

Pal -chap1

-Paléobiogéographie : science qui étudie la répartition géographique des organismes à différentes époques géologiques. Ou bien La paléo biogéographie est l'étude de la distribution spatiale des organismes ; elle est également liée à la géologie. La répartition géographique des fossiles renvoie en effet à des mouvements de migration et permet de montrer des connexions entre des îles ou des continents.

-La paléoécologie : science d'étude qui s'intéresse plus spécialement au modes de vie des fossiles, et à la reconstitution des milieux disparus.

-Paléolchnologie : science d'étude qui s'intéresse à l'étude des traces d'activités biologique fossilisées(pistes de vers , traces de pas...) .

-Taphonomie : la science qui s'occupe de l'étude de la reconstitution des milieux de fossilisation.

-Paléobiologie : c'est la science qui s'intéresse à l'étude de la physiologie des êtres (espèces).

-Paléo anatomie : c'est la science qui étudie la description morphologique des fossiles.

-Systématique : (Taxonomie), c'est la science qui étudie la détermination et la classification des fossiles.

-Paléoclimatologie, bien que parfois considérée comme une sous-discipline de la paléoécologie, se concentre davantage sur l'histoire du climat de la Terre et sur les mécanismes qui l'ont modifié. Ces modifications peuvent être liées à des développements évolutifs.

-Paléocoprologie : science (paléontologie) qui étudie la matière fécale (excréments) fossile.

-Biostratigraphie, est l'étude de la répartition des espèces fossiles dans les strates sédimentaires et donc dans les temps géologiques. Elle utilisant les fossiles pour déterminer l'ordre chronologique dans lequel les couches se sont formées, est utile aux paléontologues et aux géologues.Par des études paléontologiques, elle se donne pour objectif l'établissement d'une chronologie relative. La biostratigraphie intervient par ailleurs comme support de corrélation pour la plupart des autres disciplines des sciences de la Terre.

- Biozone : est une unité stratigraphique définie par le contenu biologique des sédiments (ou biostratigraphie).

-Diagenèse, ou diagénèse, désigne l'ensemble des processus physico-chimiques et biochimiques par lesquels les sédiments sont transformés en roches sédimentaires. Ces transformations ont généralement lieu à faible profondeur, donc dans des conditions de pression et température peu élevées. Ces transformations engagent des processus variés, notamment: compaction, déshydratation, dissolution, cimentation, épigénisation, métasomatose.

- Paléophysiologie: la science qui étudie la physiologie des êtres disparus.

Pal -chap1

-**Taphonomie** est une branche de la paléontologie qui s'intéresse aux processus de fossilisation, qui font intervenir notamment la biodégradation et, après l'enfouissement de l'organisme, les effets de la diagenèse.

-**Paléoanthropologie**, qui synthétise des connaissances provenant d'autres disciplines comme l'anthropologie et l'archéologie.

-**Paléoanatomie**: science qui étudie les descriptions morphologiques des espèces fossiles.

-**Évolution**: science d'étude du lien entre les différentes espèces à des différents âges.

-**Actualisme** (Uniformitarisme): théorie admettant que les phénomènes géologiques passés ont les mêmes causes et les mêmes effets que les phénomènes géologiques actuels.

-**Phylum** ' (ou **embranchement**) :est le **deuxième** niveau de classification classique des espèces fossiles ou vivantes.

- **Biotope** : un type de *lieu de vie* défini par des caractéristiques physiques et chimiques déterminées relativement uniformes. Ce milieu héberge un ensemble de formes de vie composant la biocénose : flore, faune, fonge (champignons), et des populations de micro-organismes.

-**Biocénose** (ou **biocœnose**) : est l'ensemble des êtres vivants (flore, faune, champignons) coexistant dans un espace écologique donné, plus leurs organisations et interactions.

-**Taxinomie** ou **taxonomie** (systématique): taxis = ranger, nomie = noms , science d'étude des lois et des principes de la classification des organismes vivants et fossiles.

2-Objet de l'étude paléontologique :

L'étude paléontologique se préoccupe de :

- La description morphologique.
- La comparaison des espèces qui se ressemblent.
- La reconstitution du milieu de vie passé de ce fossile (paléoécologie de l'environnement).
- L'étude de l'évolution des fossiles dans le temps et leurs répartitions dans l'espace.(études paléobiogéographie et paléoclimatologie).
- Datation, et prospection pétrolière et minière.

Le but de tout ça c'est de donner un âge à cette forme fossile.

- L'utilité socioéconomique : c'est la prospection pétrolière, minière, hydrocarbures...

3-LES UTILITES DE LA PALEONTOLOGIE

1. comme fossile caractéristique ou stratigraphique

Les fossiles sont très utiles pour la datation (**chronologie relative**) des couches. **la chronologie relative** étudie l'évolution des espèces (depuis la naissance (–vie –) jusqu'à la mort) sur un laps de temps de près de la dizaine de millions d'années.

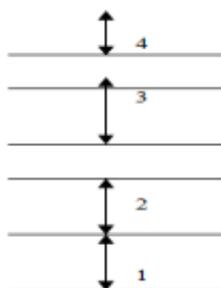
On parle, en effet, de **fossile marqueur (ou stratigraphique)** qui ont une **durée de vie courte** (faible extension verticale) et une **grande répartition géographique** (très grande répartition horizontale). Il a donc vécu pendant une période courte mais en beaucoup d'endroits.

On peut donc 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 fossiles de différentes couches mais on ne dit pas de combien elles datent.

Ces **fossiles marqueurs** définissent des **biozones** qui sont des zones caractérisées par un animal. Une échelle géologique est donc une suite de biozones. Echelle que l'on peut compléter grâce à des phénomènes physiques. Mais le fossile gagne en rapidité, en coût et en précision qui est inférieure au million d'année.

On établit donc une échelle de fossiles marqueurs. C'est une échelle qui est divisée, avec des zones inconnues où des fossiles marqueurs n'ont pas été trouvés. On définit grâce à ces fossiles des tranches de temps que l'on nommera.

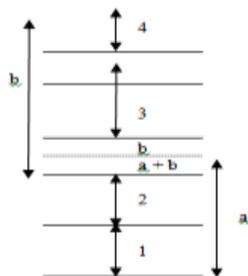
On trouve, par exemple, un nouveau fossile d'une nouvelle époque à Givet dans les Ardennes ⇒ ça donne le Givétien. On ne sait pas toujours dater précisément en millions d'années.



Certains fossiles ne sont pas de bons fossiles stratigraphiques et sont dits fossiles de facies.

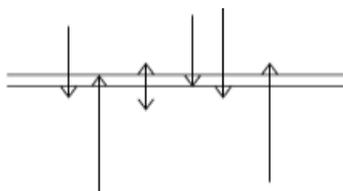
Ex : la blatte n'a pratiquement pas évolué depuis le Permien il y a 300 millions d'années jusqu'à aujourd'hui.

Quand on ne se sert pas des fossiles marqueurs, on se sert des associations de fossiles qui ont de trop grandes extensions verticales. Les fossiles ne sont pas marqueurs en eux-mêmes, 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.



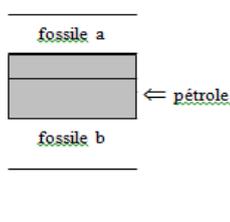
L'utilisation des associations de fossiles sur plusieurs groupes permet de donner encore plus de précision à l'échelle stratigraphique des temps. Ça permet une plus grande division des couches.

Ex : si dans un caillou on trouve les 6 fossiles, on est limité à une zone :



Le premier but à cette datation est économique, dater des terrains permet de trouver des ressources énergétiques : charbon, pétrole ...

1 : gisement de pétrole



Si un paléontologue trouve le fossile a, il publiera ses découvertes et dans l'heure qui suit, les compagnies pétrolières sont au courant puis dans les 3 jours ils sont sur place avec tout le matériel.

Lors d'un forage, l'heure se chiffre en millions de francs, durant celui-ci, les paléontologues de la compagnie observent en permanence sous forme de lame mince les micro fossiles remontés à la surface, si le fossile b est trouvé, le forage est arrêté immédiatement et des dizaines de millions de francs ont été gagnés.

Si l'on trouve par exemple tel ou tel fossile dans du pétrole et que d'autres pays possèdent aussi ce fossile, ils savent qu'ils sont susceptibles de trouver ce pétrole.

2. Indicateur paleoécologique (paléo-environnement)

Dater les terrains permet de faire du paléo-environnement car tous les groupes apportent (plus ou moins bien) des informations sur leurs conditions de vie passée avec comme facteurs écologiques :

- profondeur Ex : les coraux vivent en milieu peu profond. Il faut bien sûr qu'ils aient été trouvés bien en place dans la roche.
- température Ex : les coraux vivent en eaux chaudes.
- salinité
- oxygénation
- existence et force de courants (coquilles entières ou désarticulées)
- abondance de nourriture

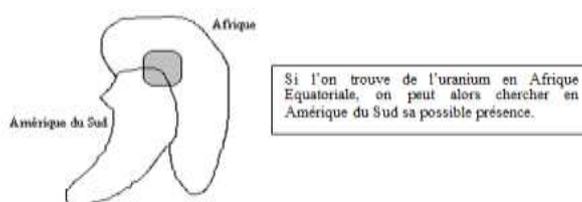
Tous les groupes donnent une indication mais certains groupes sont plus favorables que d'autres comme les ostracodes.

Le but est encore ici économique. En faisant des prélèvements d'ostracodes près des rivages en Nouvelle-Zélande du nord, on peut voir 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.

Or on sait que, par exemple, le phosphate, ressource naturelle qui se forme dans des conditions particulières, se forme plus favorablement à une profondeur correspondant à celle que l'on peut trouver aux plates-formes continentales, des recherches pour trouver du phosphate peuvent être orientées vers cette profondeur.

3. Outil paléogéographique

Cela sert également pour reconstituer la géographie ancienne de la planète : position des continents par exemples, et ceci pour des raisons encore économiques :



C'est aussi l'outil pour reconstituer l'histoire de la Terre :

Le Zaphrentis (phylum Cœlentérés –Cnidaire) du dévonien avait 400 couches de calcite tandis que l'actuel en a 365. On peut donc voir que les couches de calcite du zaphrentis correspondent à une année terrestre. Or, il semblerait que la période terrestre comptait 400 jours, on en déduit donc que la Terre tournait plus vite donc qu'elle était plus petite.

Le Nautilite (Phylum des Mollusques , classe des céphalopodes) du dévonien avait 9 couches de calcite entre deux loges alors que l'actuel en a 27 (période lunaire. On n'y trouve que 9 couches or le

Pal -chap1

couple Terre / Lune devant conserver son moment cinétique, cela signifie donc que la Lune était plus proche de la Terre au dévonien qu'elle ne l'est aujourd'hui.

Finalement, dater des terrains et étudier des fossiles permet de comprendre l'origine et l'évolution de la vie et de découvrir l'existence de grandes crises biologiques.

C'est aussi l'outil pour reconstituer l'histoire de la Terre

