

40^e année

N^o 10

Décembre 1971

Abonnement 24 F

Le numéro 3 F

BULLETIN MENSUEL

DE LA

SOCIÉTÉ LINNÉENNE DE LYON

FONDEE EN 1822

RECONNUE D'UTILITE PUBLIQUE PAR DECRET DU 9 AOUT 1937
des SOCIÉTÉS BOTANIQUE DE LYON, D'ANTHROPOLOGIE ET DE BIOLOGIE DE LYON
REUNIES
et de leurs GROUPES REGIONAUX : ROANNE, VALENCE, etc

Siège social : 33, rue Bossuet, Lyon (6^e)

Secrétaire général : M. L. GIANQUINTO, 17, rue de Sèze, 69 - Lyon (6^e)

La partie administrative se trouve au centre de ce Bulletin.

SCIENCES DE LA TERRE :

LA PALEONTOLOGIE

par M. le Professeur Jean VIRET (suite).

Les vertébrés en fournissent de nombreux exemples. Ainsi les mastodontes oligocènes sont de petite taille, ils ont de longues mâchoires portant à la fois six dents à chaque demi-mâchoire, ils possèdent deux défenses en haut et deux en bas ; ils ont un museau de tapir, avec une courte trompe. Au Miocène on trouve des mastodontes plus grands, avec des mâchoires plus courtes portant des dents plus compliquées mais moins nombreuses, ils ont une longue trompe. Au Pliocène, les mastodontes sont encore plus forts, leur mandibule courte ne porte généralement qu'une molaire à la fois, quelquefois deux, mais ces dents sont énormes. Les défenses inférieures portées par la mandibule ont disparu, tandis que celles du haut sont devenues puissantes. La trompe est longue comme celle de l'éléphant.

Les méthodes de reconstitution des rameaux phylétiques ont été précisées par DEPÉRET. Il a montré que la reconstitution réelle d'un rameau phylétique doit faire appel à tous les organes et non pas être fondée sur un seul. Faute de cette précaution, on risque des filiations artificielles entre des genres qui n'ont aucun lien généalogique réel.

Quand on a pu reconstituer avec précision un certain nombre de rameaux phylétiques, on a constaté que dans tous ces rameaux la marche de l'évolution offrait des traits communs. Ces phénomènes constants sont alors qualifiés de lois. On parle de loi d'augmentation progressive de la taille qui conduit souvent à la fin à des formes géantes. On parle de la loi de spécialisation. Celle-ci ne porte pas comme la précédente sur l'ensemble de l'organisme, mais plutôt sur un organe ou un groupe d'organes. Les premiers ammonéens ont des lignes de suture simples, faiblement découpées. Au cours de l'évolution chez les Ammonites la ligne de suture devient extrêmement compliquée. Les premiers Cervidés connus n'ont pas de bois. Au Miocène apparaissent des *Cervidae* à cornes frontales courtes et simples, au Pliocène les bois se ramifient et se compliquent à l'extrême.

La généralité de ces faits étant reconnue, ces « lois » pourront servir de fil directeur dans de nouvelles reconstitutions phylétiques, à condition de savoir s'en servir avec prudence.

Enfin, certains paléontologistes, plus spécialement orientés du côté zoologique, ont cherché à reconstituer les milieux dans lesquels les animaux ou les plantes fossiles avaient vécu, de quoi et comment ils vivaient, dans quelles circonstances ils ont pu trouver la mort dans le cas d'une accumulation de fossiles. Ce sont les paléobiologistes. Naturellement, une pareille tâche suppose une connaissance étendue des relations entre l'anatomie des animaux actuels et leur genre de vie. Là encore, le présent est la clef du passé, et plus les points de comparaison avec le monde actuel seront nombreux, plus les conclusions seront sûres.

L'étude du milieu ne consiste pas seulement à savoir si l'on a affaire à une forme terrestre ou aquatique, la plupart des animaux étant

assez localisés. Dans le cas d'un animal terrestre, vivait-il dans la forêt ou la steppe, dans la plaine ou la montagne ? au pôle ou à l'équateur ? Dans le cas d'un animal marin, menait-il une vie libre ou était-il fixé, se laissait-il flotter faute de moyens de locomotion suffisants ? vivait-il sur les côtes ou au grand large, habitait-il des eaux calmes ou agitées ? Ainsi les Crinoïdes actuels vivent pour la plupart entre 200 mètres et 1 000 mètres de profondeur, dans des eaux calmes. Nous trouvons aussi des formes fossiles à longue tige, au calice fragile entouré d'une large couronne de bras délicats et ramifiés, ce sont des formes d'eaux calmes. Mais surtout chez les fossiles, nous trouvons des Crinoïdes à tige courte et robuste, au calice globuleux, avec des bras massifs et courts, ce sont des formes d'eaux agitées, donc peu profondes.

On le voit, le paléobiologiste a l'attention attirée sur les adaptations. Adaptation au milieu, ou comme on dit encore, au biotope. Adaptations aussi au mode de locomotion, qui s'exprime surtout dans la forme du corps et des membres. Pour parvenir à des conclusions exactes, il faut de solides connaissances d'anatomie comparée. Songeons que les premiers reptiles volants découverts ont été pris pour des animaux nageurs. Une étude détaillée de la patte d'un mammifère terrestre permettra de dire s'il était coureur, sauteur, grimpeur, fousseur, et d'après la constitution anatomique du fossile, il sera souvent possible de dire si l'animal avait un seul ou plusieurs modes de déplacement, et quelles étaient ses aptitudes. Enfin l'adaptation à la nourriture et au mode de nutrition est particulièrement importante. Elle se traduit par des dispositions anatomiques variées, par la présence d'appendices préhenseurs, de membres ou de dents faits pour saisir.

Mais il ne suffit pas d'un examen anatomique. Le paléobiologiste devra encore porter son attention sur de petits détails : l'état de conservation des fossiles, s'ils portent des traces d'usure par le vent ou par l'eau, s'ils ont été transportés ou non, si les cadavres ont été rapidement enfouis dans les sédiments ou non, s'ils ont été en partie attaqués par des mangeurs de charognes, car il importe de savoir si le gisement correspond à l'habitat normal des fossiles ou bien si ces derniers ont subi un long transport. Les circonstances qui ont déterminé le gisement, sa genèse, doivent être reconstituées. Il importe aussi de savoir si les animaux accumulés correspondent à une association naturelle, une colonie, ou pour employer des termes récents, une biocénose, ou bien s'il s'agit d'animaux rassemblés accidentellement dans la mort, à la suite de quelque cataclysme, ce qu'on nomme une thanatocénose.

L'analyse des conditions de vie des organismes fossiles a déjà conduit à des résultats importants. On sait que certaines associations comme on en connaît entre des vers et des coraux par exemple, ou entre des Echinodermes et des Mollusques sont pour une part aussi vieilles que les roches sédimentaires les plus anciennes et qu'elles ont dû se constituer dans un passé inimaginable ; mais elle nous apprend aussi que l'habitat de certains animaux a pu varier au cours des temps géologiques. Voici un exemple précis : une famille de poissons fossiles, les Crossoptérygiens, est remarquable par l'existence, insolite pour un poisson, de narines internes. Celles-ci indiquent en effet l'existence d'une respiration pulmonaire, à côté de la respiration branchiale.

Les Crossoptérygiens ont été surtout abondants dans les vieux grès rouges dévoniens que les géologues regardent aujourd'hui comme des dépôts continentaux, formés sous un climat subdésertique dans des sortes de lacs ou chotts temporaires. On connaît actuellement dans le Sud de l'Australie, des zones désertiques avec des lacs qui s'enflent brusquement lors des pluies rares mais violentes, et qui se réduisent à presque rien dans les longues périodes de sécheresse. On conçoit dans ces conditions l'utilité, on pourrait presque dire la nécessité pour des organismes aquatiques, de posséder deux cordes à leur arc au point de vue respiratoire. Notons que les Crossoptérygiens dévoniens vivaient dans l'eau douce. Or, on a retrouvé des poissons de cette famille au Jurassique dans des sédiments incontestablement marins et de mers peu profondes. Alors qu'on croyait cette famille éteinte, on a retrouvé à la surprise générale, en 1938, un exemplaire vivant par 72 mètres de profondeur, au large du Cap de Bonne Espérance ; depuis, il a été pêché dans les parages des Comores et de Madagascar. Dans un livre récent, un zoologiste de valeur, Albert VANDEL, rapporte le fait et conclut que chez les Crossoptérygiens les narines internes, les choanes, représentent des organes sans aucune utilité (un poisson qui vit à de telles profondeurs n'a nul besoin de respirer l'air en nature), et il ajoute : « Ce sont des *organes prophétiques* », c'est-à-dire des organes dont la signification fonctionnelle ne se manifesterait que plus tard. On voit à quelle erreur ce zoologiste a été conduit par l'ignorance des conditions de vie des Crossoptérygiens dévoniens. Il faut au contraire penser que chez les formes marines les choanes représentent une *survivance atavique*. Lorsque les Crossoptérygiens sont devenus marins, ils n'ont plus eu besoin de respirer l'air en nature. Ils n'en ont pas perdu pour autant le dispositif anatomique qui avait une utilité chez leurs ancêtres dévoniens.

Enfin, je terminerai par une brève considération sur les rapports de la paléontologie et de la paléogéographie, ce qu'on a appelé la paléobiogéographie. A mesure que les documents paléontologiques nous parvenaient de toutes les régions du globe, le phénomène de migrations des faunes a attiré l'attention des géologues qui s'occupaient spécialement de paléogéographie. Car au début de l'Eocène, la ressemblance des faunes de Mammifères entre le bassin anglo-parisien et l'Amérique du Nord ne peut s'expliquer que par l'existence à cette époque de relations terrestres faciles entre ces deux régions.

Trois sortes d'hypothèses sont possibles. Ou bien l'Europe et l'Amérique du Nord étaient alors en contact (théorie de la dérive des continents), ou bien il y avait entre ces deux continents, des « ponts terrestres », des sortes d'isthmes, aujourd'hui effondrés, ou bien il y a permanence des grandes fosses océaniques ; depuis le début de l'Ere tertiaire, des masses océaniques et continentales n'ont subi que des retouches peu importantes. Les communications terrestres Europe-Amérique se sont faites par l'Asie, par le détroit de Behring qu'un léger abaissement du niveau marin, un léger gauchissement du sol suffirait aujourd'hui à transformer en isthme, ou encore un léger abaissement de la côte Ouest (glaciations).

Je dois dire que c'est cette troisième hypothèse qui apparaît la plus vraisemblable aux yeux des paléontologistes. La paléobiogéographie doit confronter ces données avec celles purement géologiques fournies par l'étude des sédiments. Mais à elle seule, elle permet des conclusions formelles. Ainsi l'examen des faunes tertiaires de l'Amérique du Sud permet d'affirmer que ce continent a communiqué un court instant au début, avec l'Amérique du Nord, puis que cette communication a été coupée pendant la plus grande partie des temps tertiaires. Les faunes sud-américaines ont été entièrement isolées, elles ont vécu leur histoire propre. On peut affirmer de façon formelle par exemple que l'Amérique du Sud n'avait aucune liaison avec l'Afrique méridionale. C'est seulement au Pliocène que l'isthme de Panama a surgi, permettant aussitôt des échanges de faunes dans les deux sens, avec une sorte de priorité pour le sens nord-sud. Même si un effondrement au milieu du Quaternaire avait supprimé l'isthme de Panama, l'existence de cette liaison serait aussi certaine que celle qui résulte aujourd'hui de la contemplation d'une carte géographique actuelle. Car nous voyons positivement certains groupes de mammifères passer d'Amérique du Nord en Amérique du Sud, comme par exemple les Proboscidiens, les Equidés, les grands félins, les pumas, tandis que d'autres passent d'Amérique du Sud en Amérique du Nord comme les grands Edentés ou encore certains rongeurs, les porcs-épics encore vivants en Amérique du Nord, les cabiais aujourd'hui éteints en Amérique du Nord, alors qu'ils ont subsisté en Amérique tropicale. A la suite de ces échanges de faunes, beaucoup de familles indigènes sud-américaines s'appauvrissent ou s'éteignent, exterminées par les carnassiers venus du Nord. Mais remarquons que ce passage n'a pas été emprunté par tous les groupes. D'abord le fait est facile à comprendre pour les animaux liés à un biotope très spécial. Ainsi pour un écureuil volant, la rencontre d'une région non boisée est un obstacle infranchissable. Ensuite, il faut noter que pour un groupe zoologique sur son déclin, la puissance de peuplement diminue. Ainsi les rhinocéros nord-américains du Pliocène de Floride auraient pu gagner l'Amérique du Sud. Ils ne l'ont pas fait. Un groupe sur son déclin tend à rester sur place. Phénomène d'endémisme.

Les lacunes de notre documentation paléontologique ont été souvent invoquées (voir à ce sujet : STROMER 1940-41 et R. F. RUTSCH : « *Eclogae* » 1952, p. 358). Remarquons qu'elles sont parfois provisoires. Des surprises sont encore possibles ; l'exemple de la rencontre du *Latimeria* est là pour le prouver : en somme, pendant 60-70 millions d'années, les poissons Crossoptérigiens n'ont pas laissé de traces (du moins de traces s'étant conservées jusqu'à nos jours et découvertes par nous). Il a fallu la trouvaille du *Latimeria* pour montrer que la sous-classe en question n'était pas éteinte. Les possibilités nouvelles d'exploration des grands fonds peuvent nous réserver d'autres surprises.

RUTSCH a écrit que si SENEFELDER n'avait pas découvert la lithographie, on n'aurait pas eu connaissance de l'*Archaeopteryx*, ou bien l'ayant rencontré dans des calcaires ordinaires qui n'auraient pas conservé l'empreinte des plumes, on l'aurait peut-être pris pour un reptile !

STROMER (1940) signale que certaines lacunes de la documentation

paléontologique impossibles à combler, rendent difficile le rattachement de la Paléozoologie à la Zoologie, cette dernière utilisant par exemple pour la classification des critères impensables pour un paléontologiste : les pédicellaires des Echinodermes, la radula des Gastropodes, les pièces génitales des Insectes, les écailles cornées des Reptiles, les plumes des oiseaux, la fourrure chez les Mammifères. Les Paléontologistes ne peuvent espérer obtenir des renseignements que sur des tissus qui ont été sur le vivant suffisamment enrichis en sels minéraux. C'est ainsi que chez les Vertébrés, le squelette ne laisse pas de traces tant qu'il est à l'état cartilagineux.

Présenté à la Section des Sciences de la Terre en sa séance du 22 avril 1971.

BIBLIOGRAPHIE

F. HALLÉ et R.A.A. OLDEMANN. — *Essai sur l'architecture et la dynamique de croissance des arbres tropicaux*. 1 vol., nombreux schémas et photographies ; 88 F.

Ce remarquable ouvrage de la « Collection de monographies de botanique et biologie végétale », dirigée par P. CHAMPAGNAT (éditions Masson), est l'œuvre de deux jeunes et enthousiastes botanistes, ayant travaillé en étroite collaboration de part et d'autre de l'Atlantique, l'un en Côte-d'Ivoire, l'autre en Guyane. Il réunit en moins de 150 pages une somme considérable d'observations, puisque l'architecture d'environ un millier d'espèces, surtout originaires de la forêt équatoriale, a été passée en revue.

Il est hors de doute qu'un travail consacré à la morphologie dynamique du type biologique « arbre » ne pouvait être mené à bien que sur les arbres de la forêt équatoriale ; ce milieu, qui fut probablement le creuset de l'évolution végétale, est resté un milieu clos, conservateur de types ancestraux, ceux-ci coexistant bien sûr avec les types plus modernes. Il eut été impensable d'entreprendre un ouvrage tel que celui-ci à partir de l'éventail si peu ouvert des types architecturaux réalisés dans la zone tempérée.

L'un des grands mérites des auteurs est d'avoir catalogué, une fois pour toutes, les différents « modèles » de structure proposés par les botanistes précédents.

A chacun de ces modèles est attribué le nom de l'auteur l'ayant décrit. Ainsi sont définis 21 modèles, récapitulés en fin d'ouvrage dans un vaste dépliant, sous forme de schémas accompagnés de la liste des espèces reconnues par les auteurs comme se rapportant à chacun. Ceux-ci, d'ailleurs, pensent modestement que moins de 25 % des espèces de la forêt dense africaine pourraient être définies par les modèles qu'ils décrivent. Il est néanmoins hors de doute que cette codification des divers types de structures arborescentes actuellement connues fera date, et qu'à l'avenir d'autres architectures seront décrites en référence à ces 21 modèles.

Le botaniste de tradition « tempérée » ira de surprise en surprise en parcourant ces pages aux schémas si clairs et aux photographies si démonstratives : par exemple l'extraordinaire « modèle de Prévost » réalisé par l'Apocynacée africaine qui est prise comme exemple (p. 50-53).

Les difficultés rencontrées par les auteurs ont été grandes : problèmes d'identification d'arbres dont, surtout en Afrique où ils sont très hauts, on n'aperçoit jamais du sol ni fleurs ni fruits, et dont le feuillage est presque toujours inaccessible, la tronçonneuse étant alors l'outil indispensable au botaniste ; nécessité d'expéditions de plusieurs semaines ou plusieurs mois avec un lourd équipement, soit par la route (Afrique), soit en pirogue locale (Guyane) ; ceci avec toutes les contraintes que suppose la botanique équatoriale, notamment la nécessité de sécher chaque soir les échantillons d'herbier au-dessus de feux, les attaques des moustiques, fourmis, taons, le risque des vampires (Guyane) et des serpents, la chaude moiteur permanente.