



EOCENE-OLIGOCENE CLIMATIC AND BIOTIC EVOLUTION

D.R. PROTHERO & W.A. BERGGREN (eds)

Princeton Service Geology Paleontology, Princeton University Press, 1992, 568 p.

Durant le Tertiaire, la transition Eocène-Oligocène représente l'évènement global le plus important après la crise Crétacé-Tertiaire avec une importante chute des températures et la première apparition des glaces en Antarctique. Des extinctions majeures à la fois chez les plantes et les animaux, aussi bien terrestres qu'océaniques sont enregistrées. Cet imposant ouvrage recense les apports de disciplines variées (géochronologie, magnétostratigraphie, modélisation climatique, stratigraphie, paléontologie) aux nombreux problèmes qui restent encore à étudier dans cette tranche de temps.

L'introduction "overview" - résume et fait la synthèse des différents articles : elle est fort utile car on peut se sentir un peu submergé par l'abondance des données (et par le fait que certaines contributions concernant un problème particulier ne sont pas replacées dans un cadre plus général).

Au début de la 1ère partie - le cadre chronologique - les variations dans la chronologie du Paléogène au cours de ces dernières années sont évoquées ; si les limites du Paléogène semblent actuellement à peu près fixées autour de 66 Ma et 24 Ma, les datations des subdivisions sont encore en cours de discussions et pourraient être rajeunies d'environ 2 Ma, particulièrement celle de la limite Eocène-Oligocène qui devrait se placer vers 34 Ma. De nouvelles datations ⁴⁰Ar/³⁹Ar ont grandement amélioré les interprétations magnétostratigraphiques et fauniques des "Land Mammal ages" d'Amérique du Nord au cours de l'Eocène-Oligocène et ont amené à une redéfinition de certains d'entre eux ; apparemment les nouveaux âges obtenus montrent une bien meilleure concordance entre les changements fauniques terrestres et les changements globaux.

Dans la 2e partie - évènements climatiques - l'étude de sondages sur la marge antarctique, les études séismiques et les variations des isotopes stables semblent montrer que la réorganisation des plaques autour du pôle Sud (séparation de l'Australie) et les changements dans les circulations atmosphériques ont amené une glaciation antarctique dès le Paléogène.

Diverses simulations à partir d'un modèle de circulation atmosphérique générale adapté à des reconstitutions géographiques à 40 Ma (limite Eocène moyen-Eocène supérieur) ont fourni des résultats intéressants : les simulations d'accroissements en hauteur des chaînes de montagne, de changements dans les températures de surface des océans et dans les gradients latitudinaux de température des eaux ont indiqué un fort impact sur les climats continentaux, suffisant à expliquer les changements biotiques du Paléogène. En fait, après un optimal particulièrement chaud à l'Eocène inférieur pendant 4 à 5 Ma, il y a eu un rafraîchissement graduel pendant tout le reste du Paléogène.

Les 3e et 4e parties recensent les changements dans les faunes et flores marines et continentales. Foraminifères benthiques et planctoniques, nannofossiles calcaires, diatomées, mollusques et échinoïdes, tous ces groupes montrent une détérioration continue tout au long du Paléogène avec, pour la plupart, un renouvellement nettement plus important à la limite Eocène moyen-Eocène supérieur qu'à la limite Eocène-Oligocène ; les changements vont tous dans le sens de formes adaptées à des températures plus froides remplaçant totalement, à la fin de l'Oligocène, les formes éocènes. De plus, beaucoup de groupes présentent le développement de provincialisme en relation avec l'établissement de gradients thermiques latitudinaux.

Parmi les mammifères marins, le groupe très intéressant des Cétacés évolue entièrement au cours de l'Eocène-Oligocène ; à partir d'un groupe marin à dents peu différenciées apparu à l'Yprésien-Lutétien dans les eaux chaudes de la Téthys, il y a, tout d'abord, une expansion vers d'autres latitudes au Bartonien ; au Priabonien, la diversité est plus faible (existence d'une crise médio-éocène?) mais certaines formes occupent déjà les latitudes polaires et, à la base de l'Oligocène, se diversifient les formes filtrantes (Mysticètes), puis, un peu plus tard, les formes dentées pourvues d'un système de navigation et de chasse par écholocation (Odontocètes) ; pendant l'Oligocène, la radiation est explosive et, au début du Miocène, les Cétacés s'étaient partagés le domaine marin d'une façon très peu différente de l'Actuel. Il semble évident que ce développement s'est fait en parallèle avec le refroidissement progressif des eaux (température moyenne de 12-13° à l'Eocène inférieur contre 3-4° à l'Oligocène inférieur) et le développement de plus en plus marqué d'une stratification verticale et d'une différenciation horizontale au sein des océans.

Les flores continentales et les paléols montrent tous une détérioration climatique et le remplacement des taxa tropicaux par des formes tempérées ou même une forte diminution du nombre des taxa. Le changement le plus net semble se placer vers la limite Oligocène-Miocène. L'aridité semble mieux mise en évidence en Amérique du Nord (où la moyenne annuelle des pluies passe de 1000 mm à 250-450 mm) et en Chine, alors que l'URSS semble garder un couvert forestier. La présence de savanes est très vraisemblable mais, curieusement, on trouve très peu de pollens d'herbacées.

Les reptiles et amphibiens montrent un changement marqué de diversité depuis l'Eocène moyen, changement qui culmine à la limite Eocène-Oligocène avec un fort pourcentage de disparitions, surtout dans les formes aquatiques.

Les faunes de mammifères et leur évolution sont présentées pour les différents continents :

En Amérique, le plus haut niveau de richesse en espèces est atteint à la limite Eocène inférieur-Eocène moyen, puis il y a décroissance pour atteindre, à l'Oligocène, des niveaux comparables à l'Actuel. Au cours de l'Eocène, se place la disparition de beaucoup de groupes mammaliens primitifs et l'apparition de nombreuses familles modernes ; le changement le plus important (TEE = Terminal Eocene Event) se placerait vers 32-33 Ma.

Les bassins du Sud de l'Angleterre ont livré, en séries pratiquement continues, des faunes mammaliennes allant de l'Eocène moyen à l'Oligocène inférieur, avec de plus une grande variété de plantes et invertébrés qui fournissent de bonnes données écologiques. Par comparaison avec les faunes franco-suisse, on peut mettre en évidence des différences latitudinales : forêts au nord et un habitat mosaïque plus ouvert dans le sud ; tous ces habitats deviennent de plus en plus ouvert au cours de l'Oligocène. Partout en Europe, le phénomène majeur est la Grande-Coupure, près de la limite Eocène-Oligocène, précédé par des immigrations à la limite Eocène moyen-Eocène supérieur ; un événement très mal documenté, à la limite Paléocène-Eocène, entraîne la disparition de nombreux groupes primitifs et l'arrivée des premiers ordres modernes.

En Asie, les mêmes phénomènes se retrouvent mais les corrélations semblent à revoir : le changement majeur, daté actuellement de la limite Oligocène moyen-Oligocène supérieur, pourrait bien, en fait, représenter la Grande Coupure si l'on en juge d'après l'équivalence des groupes mis en cause.

En Afrique où la documentation est encore peu importante (mais actuellement en cours d'accroissement) la limite Eocène-Oligocène est difficile à placer (bien que la série du Fayoum soit continue de l'Eocène supérieur au Miocène inférieur) car il ne semble pas y avoir de changement majeur ; ceci est à mettre en relation avec des conditions climatiques stables, de type tropical humide.

Finalement, il apparaît que les extinctions Eocène-Oligocène ont été beaucoup plus complexes que ce que l'on pensait auparavant. L'hypothèse d'une catastrophe majeure (chute de météorite) n'est pas soutenable car on peut mettre en évidence toute une série d'événements, les plus importants se situant à la fin de l'Eocène moyen - vers 40 Ma - et à la limite Eocène-Oligocène placée pour les faunes marines à 34 Ma ; la Grande Coupure, définie par Stehlin pour les faunes de vertébrés et considérée en Europe comme synchrone de la limite Eocène-Oligocène, pourrait être située 0,5 Ma plus tard.

La consultation de cet ouvrage, où chaque chapitre est doté d'une abondante bibliographie, apportera des réponses à une grande partie des problèmes que se posent tous ceux qui étudient cette tranche de temps, même si, comme il est clairement signalé, les corrélations ne sont pas encore très précises ; un tableau récapitulatif des corrélations entre les différentes échelles aurait été, d'ailleurs, d'une très grande utilité, évitant d'être obligé de se reporter continuellement aux différents chapitres spécialisés. A un niveau plus large, l'ouvrage présente une somme de données, agréablement synthétisées dans le chapitre introductif, pour tous les enseignants, étudiants et géologues que concernent les problèmes de l'évolution globale, du passage du monde non-glaciaire du Crétacé supérieur au monde glaciaire du Néogène et des interactions entre atmosphère, lithosphère et biosphère.

Analyse Marguerite HUGUENEY

PALAEOZOIC PALAEOBOTANY OF GREAT BRITAIN

C.J. CLEAL & B.A. THOMAS

Champan et Hall (ed.), 295 p. (dont 39 pages de références, 4 pages de glossaire et 13 pages d'Index) en anglais. ISBN 0-412-61090-6. Prix £ 75.

Bien que la surface de la Grande Bretagne soit relativement réduite en regard d'autres pays comme les USA, l'URSS, la Chine..., on y observe néanmoins une grande variété de séquences géologiques dont plusieurs sont mondialement connues et ont fait l'objet d'études approfondies.

Le présent ouvrage est un sommaire des gisements à flore fossile présentés dans un ordre chronologique. Pour chacun d'eux : présentation du gisement (aspects géographique et stratigraphique), historique des études paléobotaniques le concernant, mise en valeur des principaux résultats. Il est évident que cet ouvrage est une bonne contribution à la protection des sites fossilifères.

Dans l'ensemble C.J. Cleal et B.A. Thomas présentent une excellente mise au point sur les études paléofloristiques du Paléozoïque de Grande Bretagne. Mise au point très pédagogique, avec exposé clair, sobre et une figuration de qualité. C'est un ouvrage utile aux chercheurs, mais aussi aux enseignants en Sciences de la Terre, qui se doit de figurer dans les bibliothèques de spécialité.

Analyse Yves LEMOIGNE