

LES ACTINOPTÉRYGIENS ET LA LIMITE CRÉTACÉ-TERTIAIRE

LIONEL CAVIN & MICHEL MARTIN

CAVIN L. & MARTIN M. 1995. Les Actinoptérygiens et la limite Crétacé-Tertiaire. [Actinopterygians and the Cretaceous-Tertiary boundary]. *GEOSCIENCE*, M.S. n° 19 : 183-188.

RÉSUMÉ

Les familles d'Actinoptérygiens qui franchissent la limite Crétacé-Tertiaire et celles qui s'éteignent au Maastrichtien sont passées en revue. Pour quelques faunes du Crétacé supérieur et du Paléocène, un niveau évolutif moyen est calculé à partir des degrés évolutifs des familles qui composent ces faunes. Les familles représentées par des espèces pélagiques marines ont été beaucoup plus affectées lors de la limite Crétacé-Tertiaire que les familles dont les représentants étaient marins dans des milieux profonds, ou dulçaquicoles. Pour ces dernières, le niveau évolutif est beaucoup plus bas que les familles marines contemporaines. Cela correspond à la présence de nombreuses espèces "primitives" dans ces faunes.

MOTS-CLÉS : PISCES, ACTINOPTERYGII, LIMITE CRÉTACÉ-TERTIAIRE, PALÉOÉCOLOGIE, NIVEAU ÉVOLUTIF.

ABSTRACT

Actinopterygian families that cross the Cretaceous-Tertiary boundary and disappear during the Maastrichtian are reviewed. For some Maastrichtian and Paleocene faunas, a mean evolutionary level is calculated based on the evolutionary degree of the families which compose the faunas in question. Pelagical marine families were much more affected during the Cretaceous-Tertiary boundary than deep marine and fresh water families. The evolutionary level of the fresh water faunas is much lower than those of the contemporary marine faunas. This is due to the presence of numerous "primitive" species in these faunas.

KEY-WORDS : PISCES, ACTINOPTERYGII, CRETACEOUS-TERTIARY BOUNDARY, PALEOECOLOGY, EVOLUTIONARY LEVEL.

INTRODUCTION

Les Actinopterygii représentent, par la diversité des milieux qu'ils occupent et par le grand nombre d'espèces qui les composent, un groupe de vertébrés riche en informations sur les événements qui ont affecté de manière profonde la biosphère. En particulier, lors de la limite Crétacé-Tertiaire, la comparaison des compositions des faunes marines et dulçaquicoles d'Actinoptérygiens permet de mettre en évidence certaines conséquences écologiques dues à un éventuel événement de nature catastrophique.

MÉTHODE

Les familles d'Actinopterygii qui franchissent la limite Crétacé-Tertiaire ainsi que les familles qui disparaissent à la fin du Crétacé supérieur sont

passées en revue sur la base des données bibliographiques (les données fondées sur des otolithes n'ont pas été prises en considération). Dans la mesure du possible, seules les familles monophylétiques ont été utilisées alors que les espèces placées *incertae sedis* au sein de taxons supra-familiaux ont été ignorées. Pour chaque famille, seuls les représentants connus les plus rapprochés de la limite Crétacé-Tertiaire et quelques observations sur la biologie des formes actuelles, lorsqu'elles existent, sont évoqués. Les familles sont regroupées en fonction de leur milieu de vie probable lors du passage de la limite Crétacé-Tertiaire.

Une comparaison entre quelques communautés de poissons actinoptérygiens échelonnées entre la base du Crétacé supérieur et le Paléocène est effectuée à partir du niveau évolutif moyen des

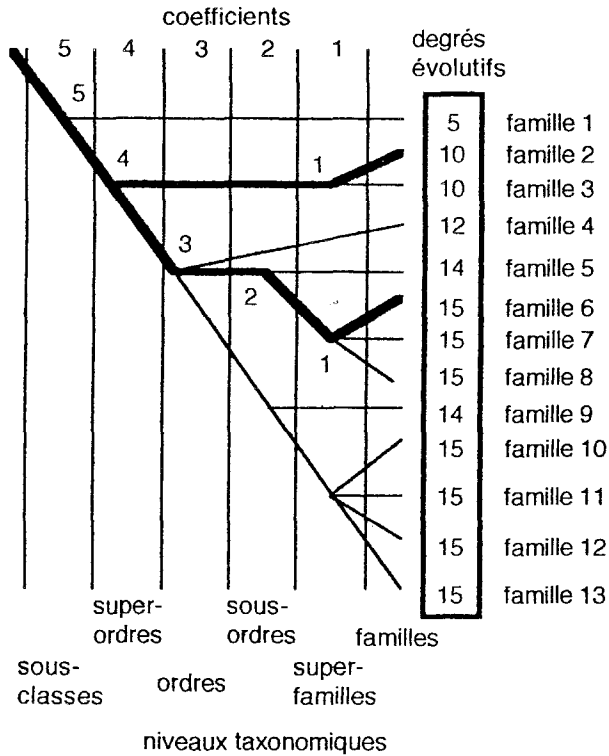


Figure 1 - Mode de calcul simplifié du degré évolutif des familles d'Actinoptérygiens. Le nombre de niveaux taxonomiques est ramené de 19 à 5. Exemples de calcul : Famille 2, degré évolutif $5+4+1=10$; Famille 6, degré évolutif $5+4+3+2+1=15$. *Simplified method for the calculation of the evolutionary degree of Actinopterygian families. The number of taxonomical levels is reduced from 19 to 5. Examples of calculation : Family 2, evolutionary degree $5+4+1=10$; Family 6, evolutionary degree $5+4+3+2+1=15$.*

faunes en question. Le niveau évolutif moyen d'une faune est défini comme la moyenne des degrés évolutifs des familles qui entrent dans la composition de cette faune. Le degré évolutif d'une famille est calculé à partir de sa position dans un cladogramme.

Le cladogramme utilisé est construit à partir de la systématique admise par Gardiner (1993) et Patterson (1993). Dans ce travail, cette systématique n'est pas discutée.

Un coefficient est attribué à chaque niveau taxonomique. Il est de 1 pour le niveau taxonomique juste supérieur à la famille, la super-famille, puis augmente de une unité par niveau jusqu'à atteindre 19 pour la sous-classe. Le degré évolutif d'une famille est égal à la somme des coefficients de chaque niveau où apparaît une dichotomie du-

rant la phylogénèse de cette famille depuis l'origine des Actinoptérygiens. Par conséquent, plus une famille est dérivée, plus son degré évolutif est élevé. Un exemple simplifié de ce mode de calcul est illustré par la figure 1.

Cette méthode ne se fonde sur aucune supposition d'ordre biologique propre aux familles impliquées mais cherche uniquement à comparer entre elles et à décrire l'évolution de communautés à partir de nos connaissances actuelles de la phylogénèse des Actinoptérygiens. Dans un second temps seulement, les résultats qu'elle peut fournir doivent être interprétés à la lumière des données disponibles sur la biologie des groupes et la paléocologie des milieux considérés. L'hypothèse de départ est donc de considérer que, étant donné qu'une "histoire" unique s'est déroulée, la description de la composition d'une communauté par son niveau évolutif est caractéristique d'un temps et d'un lieu donné.

RÉSULTATS

FAMILLES QUI FRANCHISSENT LA LIMITE CRÉTACÉ-TERTIAIRE

Familles exclusivement dulçaquicoles

Polypteridae : connus dès le Cénomaniens continental de Baharija en Egypte (Shaal 1984). Des membres de cette famille sont retrouvés dans le Maastrichtien et le Paléocène de Bolivie (Gayet & Meunier 1991). Actuellement, les Polypteridae se rencontrent dans les eaux douces d'Afrique.

Arapaimidae : connus dans le Cénomaniens de Kipala au Zaïre, d'origine certainement dulçaquicole (Taverne 1976). Cette famille est inconnue au Maastrichtien et au Paléocène. Elle se rencontre actuellement dans les eaux douces d'Amérique du Sud.

Esocidae : connus dans divers gisements continentaux du Crétacé supérieur (Wilson *et al.* 1992) et du Paléocène (Wilson 1984) d'Amérique du Nord. Actuellement, les brochets se rencontrent dans les eaux douces d'Amérique du Nord et d'Europe.

Characidae : connus dans le Crétacé supérieur (Campano-Maastrichtien) continental de Pui en Roumanie (Grigorescu *et al.* 1985) et le Paléocène, certainement d'origine continentale, du Maroc (Cappetta *et al.* 1978). On les rencontre actuellement dans les eaux douces d'Amérique Centrale, du Sud et d'Afrique.

Erythrinidae : connus en Bolivie dans les membres inférieur et moyen de la Formation El Molino datés du Maastrichtien et dans la Formation Santa Lucia datée du Paléocène (Gayet 1991).

Cette famille est actuellement cantonnée dans les eaux douces d'Amérique du Sud.

Ariidae : connus au Crétacé supérieur et au Paléocène dans les mêmes niveaux que la famille précédente (Gayet 1991). Actuellement, les représentants de cette famille vivent en eaux douces, bien qu'ils tolèrent également l'eau de mer.

Familles essentiellement dulçaquicoles

Acipenseridae : connus dans les niveaux continentaux du Maastrichtien (Gardiner 1984) et du Paléocène (Estes 1976) d'Amérique du Nord. Actuellement, les espèces eurasiatiques et nord-américaines d'Acipenseridae soit sont exclusivement dulçaquicoles, soit effectuent des migrations entre les milieux marins et d'eaux douces.

Lepisosteidae : connus dans de nombreux gisements du Crétacé supérieur et du Paléocène d'origines continentales ou à fortes influences continentales. Actuellement restreints à l'Amérique du Nord et Centrale, les Lepisosteidae sont essentiellement dulçaquicoles et parfois côtiers.

Amiidae : bien que les premiers Amiidae connus proviennent de gisements d'origine marine, on ne les rencontre dans le Crétacé supérieur d'Amérique du Nord et le Paléocène d'Amérique du Nord et d'Europe que dans des niveaux continentaux. L'unique espèce actuelle est cantonnée dans les eaux douces d'Amérique du Nord.

Familles exclusivement marines

Pterothrissidae : connus dans le Cénomaniens et le Santonien marins du Liban ainsi que dans le Campanien marin d'Allemagne. Cette famille n'est pas connue au Maastrichtien et au Paléocène. Actuellement, les Pterothrissidae sont représentés par des espèces vivant en milieu profond.

Halosauridae : connus dès le Campanien marin de Sedenhorst en Allemagne (Siegfried 1954). Cette famille n'est pas connue au Maastrichtien et au Paléocène. Actuellement, les Halosauridae sont représentés par des espèces vivant en milieu profond.

Pachyrhizodontidae : connus au Crétacé supérieur et au Tertiaire dans des niveaux marins. Cette famille n'est pas connue au Maastrichtien et au Paléocène. Famille éteinte.

Argentinidae : connus dans le Wealdien de Belgique (Taverne 1982). Cette famille n'est pas connue au Maastrichtien et au Paléocène. Actuellement, les membres de cette famille sont bathypélagiques.

Aulopidae : connus dès le Cénomaniens marin du Liban. Cette famille n'est pas connue au Maastrichtien et au Paléocène. Actuellement, les Aulopidae sont représentés par des espèces pouvant vivre en milieu profond.

Myctophidae : connus dès le Campanien marin de Baumberge et Sedenhorst en Allemagne (Siegfried 1954). Cette famille n'est pas connue avec certitude au Maastrichtien et au Paléocène. Actuellement, les Myctophidae sont représentés par des espèces mésopélagiques à migrations verticales.

Polymixiidae : connus dès le Cénomaniens marin avec plusieurs genres en provenance du Liban et du Maroc. Cette famille n'est pas connue avec certitude au Maastrichtien et au Paléocène. Actuellement, les Polymixiidae sont représentés par des espèces vivant en milieu profond.

Familles essentiellement marines

Aspidorhynchidae : connus dans des niveaux marins du Jurassique supérieur et du Crétacé. Cette famille est présente dans des niveaux continentaux du Maastrichtien et du Paléocène d'Amérique du Nord. Famille éteinte.

Pycnodontidae : connus dans des niveaux marins et continentaux au Maastrichtien et au Paléocène. Famille éteinte.

Megalopidae : connus dès l'Albien moyen de Valentin en France (Wenz 1965). Cette famille se retrouve dans des niveaux marins au Crétacé supérieur mais pas au Maastrichtien et au Paléocène. Actuellement, les représentants de cette famille fréquentent les mangroves et les estuaires et peuvent remonter les rivières.

Elopidae : connus dès le niveau à fortes influences continentales du Crétacé inférieur du Montsech en Espagne (Poyato-Ariza 1995). Cette famille se retrouve dans des niveaux marins du Crétacé supérieur mais reste inconnue au Maastrichtien et au Paléocène. Actuellement, les Elopidae sont de mœurs côtières et peuvent pénétrer en eau douce.

Albulidae : connus dans des niveaux marins du Crétacé supérieur et dans le Maastrichtien continental de la Formation Lance en Amérique du Nord (Estes 1964). Des dents de représentants de cette famille ont été signalées dans le Landénien continental de Dormaal en Belgique mais sont peut-être remaniées (Casier 1967). Actuellement, les espèces d'Albulidae sont marines mais passent une partie de leur cycle dans les eaux saumâtres du littoral.

Phyllodontidae : connus dans des niveaux continentaux du Campanien (Formation Oldman) et du Montien (Formation Tullock) d'Amérique du Nord. Estes (1969) considère que ces restes sont remaniés et que l'habitat des espèces de cette famille se trouvait dans les estuaires et autres milieux côtiers. Famille éteinte.

Ellimmichthyidae : connus au Crétacé supérieur dans des niveaux marins, mais inconnus au Maastrichtien et au Paléocène. Des représentants

de cette famille se retrouvent dans des niveaux continentaux de l'Eocène. Famille éteinte.

Gonorhynchidae : connus au Crétacé supérieur dans des niveaux marins. Des représentants de cette famille se retrouvent dans des niveaux continentaux au Tertiaire. Actuellement, les Gonorhynchidae se rencontrent dans des milieux littoraux.

Salmonidae : connus dès l'Aptien d'Helgoland en Allemagne (Taverne 1981). Cette famille n'est pas connue au Maastrichtien et au Paléocène. Actuellement, les Salmonidae vivent dans les eaux douces et marines.

FAMILLES QUI DISPARAISSENT À LA LIMITE CRÉTACÉ-TERTIAIRE

Familles exclusivement marines

Pachycormidae, Ichthyodectidae, Saurodontidae, Apateopholidae, Cimolichthyidae, Dercetidae et Enchodontidae : connus dans des niveaux marins au Crétacé supérieur, jusqu'au Maastrichtien.

Familles essentiellement marines

Semionotidae : connus dans des niveaux marins et continentaux durant tout le Mésozoïque.

NIVEAU ÉVOLUTIF

Cinq localités du Crétacé supérieur et trois du Paléocène ont été utilisées pour y effectuer des calculs de niveaux évolutif. Les astérisques signalent les gisements continentaux ou à fortes influences continentales. Entre parenthèses figure le nombre de familles répertoriées, suivi du niveau évolutif.

- 1 Hakel et Hadjoula. Cénomaniens du Liban. (38), 154
- 2 Sahel Alma. Santonien du Liban. (17), 158
- 3 Sedenhorst et Baumberg. Campanien d'Allemagne. (15), 158
- 4 Formation Lance*. Maastrichtien des U. S. A. (7), 101
- 5 Formation Heel Creek*. Maastrichtien des U. S. A. (6), 97
- 6 Landana. Montien d'Angola. (5), 139
- 7 Formation Tongue*. Thanétien des U. S. A. (5), 91
- 8 Formation Fur. Thanétien du Danemark. (17), 170

DISCUSSION

Le passage en revue des familles concernées par la limite Crétacé-Tertiaire nous amène à quelques observations. Le nombre de familles qui s'éteignent au Maastrichtien est faible par rap-

port au nombre de familles qui franchissent la limite (respectivement 8 et 25). Plus intéressant est la comparaison entre les milieux occupés par les familles qui franchissent la limite Crétacé-Tertiaire et les familles qui s'éteignent. Parmi les familles qui franchissent la limite, 6 sont exclusivement dulçaquicoles et 3 sont essentiellement dulçaquicoles, c'est à dire que certains de leurs représentants au moins vivaient dans les eaux douces. Parmi les 16 familles marines, 9 ont pu également avoir des espèces qui vivaient dans des milieux dulçaquicoles ou saumâtres. Parmi ces dernières, la présence dans des milieux d'eaux douces est soit attestée soit par des découvertes de restes dans des niveaux continentaux (Aspidorhynchidae, Pycnodontidae, Albulidae, Elimmichthyidae, Gonorhynchidae et Salmonidae), soit par des espèces actuelles euryhalines de ces familles (Megalopidae, Elopidae), soit encore par des formes fossiles considérées comme euryhalines (Phyllodontidae). Sheehan & Fastovsky (1992) ont montré que dans une région géographique limitée (l'Est du Montana), plus de 80 % des espèces d'Actinoptérygiens d'eau douce présentes au Maastrichtien ont franchi la limite Crétacé-Tertiaire.

Parmi les 7 familles exclusivement marines, 6 ont des représentants actuels vivant dans des milieux profonds. De plus, ces 6 familles n'ont pas d'espèces connues au Maastrichtien et au Paléocène et l'on peut supposer que des formes vivant dans des milieux profonds existaient déjà lors du passage de la limite Crétacé-Tertiaire (sans oublier que les gisements marins sont rares au Maastrichtien et au Paléocène). Arambourg (1954) proposait déjà que certaines espèces qu'il décrit dans le Cénomaniens marin de Djebel Tselfat au Maroc auraient pu être repoussées dans des milieux profonds car des espèces proches de ces formes sont actuellement abyssales. Cependant, il situait ce changement de milieu à partir de l'Eocène et supposait qu'il s'était effectué sous la pression de nouveaux groupes plus diversifiés et spécialisés dans les milieux côtiers et néritiques.

Par conséquent, parmi les 25 familles qui ont franchi la limite, 24 fréquentaient, avec plus ou moins de certitude, soit des milieux dulçaquicoles ou saumâtres côtiers, soit des milieux profonds.

Des 8 familles qui s'éteignent au Maastrichtien, 7 semblent être exclusivement marines, représentées majoritairement par des espèces pélagiques.

Seules 2 familles n'entrent pas dans ce schéma. Parmi elles, les Pachyrhizodontidae sont exclusi-

vement marins sans faire preuve d'adaptation à la vie profonde et franchissent la limite Crétacé-Tertiaire, alors que les Semionotidae, fréquentant des milieux continentaux au Maastrichtien, disparaissent à cette limite.

Ajoutons qu'à ce survol des familles d'Actinoptérygiens concernées par la limite Crétacé-Tertiaire, de nombreuses espèces placées *incertae sedis* dans des taxons supra-familiaux n'ont pas été prises en considération. Il se peut que parmi elles se trouvent des formes qui modifieraient quelque peu le schéma observé.

Durant la période considérée, le niveau évolutif des faunes marines est plus élevé que celui des faunes continentales ou à fortes influences continentales. Ce niveau varie entre 91 et 101 pour les trois faunes continentales du Maastrichtien et du Paléocène alors qu'il s'échelonne entre 139 et 170 pour les cinq faunes marines réparties entre le Cénomaniens et le Paléocène. Ces résultats confirment la théorie des zones refuges des eaux douces en montrant que ces dernières contiennent un nombre plus important de familles primitives que les faunes contemporaines marines.

Le degré évolutif, en tant que descripteur d'une faune, peut faire l'objet de deux objections principales.

D'une part, l'évolution se produisant au niveau de l'espèce (voire de l'individu), toute réflexion sur des niveaux évolutifs basée sur des taxons supra-spécifiques n'a pas de sens. Cependant, nous estimons que la classification actuelle des Actinopterygii définit des groupements qui, s'ils n'ont pas de réalité effective, représentent cependant des groupements homogènes. Les espèces d'une même famille, par exemple, présentent généralement des caractéristiques morphologiques ou écologiques qui les distinguent clairement des espèces d'une famille voisine et qui suffisent pour établir des comparaisons entre faunes à ce niveau.

D'autre part, considérer qu'une dichotomie (une spéciation) qui est à l'origine d'un taxon de rang élevé (un ordre par exemple) représente un "poids" (ou un coefficient) plus élevé qu'une dichotomie qui sépare deux taxons de rang plus faible (deux familles par exemple) peut paraître injustifié. Cependant, dans le premier cas, le coefficient plus élevé représente un "éloignement taxonomique" plus important. Il s'agit d'une notion subjective, applicable *a posteriori* sur des faits observés mais qui ne correspond pas à une réalité biologique.

CONCLUSION

Pour les Actinoptérygiens, le passage de la limite Crétacé-Tertiaire est marqué par une crise très sélective : les faunes marines pélagiques du domaine néritique sont les plus touchées. Les faunes marines profondes ont certainement mieux franchi cette limite (bien que les preuves soient indirectes). Il en est de même pour les faunes eurhalyales et dulçaquicoles qui ont traversé la limite quasiment sans dommage. Ces résultats se retrouvent chez d'autres groupes de poissons. Ainsi, les Sélaciens, dont le mode de vie est pour beaucoup d'entre eux comparable à celui des familles d'Actinoptérygiens les plus touchées, sont fortement affectés lors du passage de la limite Crétacé-Tertiaire (Cappetta 1987) alors que les Dipneustes, confinés aux eaux douces au Crétacé supérieur, et les Actinistia, certainement présents dans des milieux profonds au Crétacé supérieur, franchissent cette limite.

Les faunes continentales étaient caractérisées par une importante composante "archaïque".

Ces résultats doivent être testés en élargissant le nombre de faunes comparées et en affinant les relations phylogénétiques, ainsi qu'en les confrontant aux diverses théories proposées pour expliquer la "crise Crétacé-Tertiaire".

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ARAMBOURG C. 1954 - Les Poissons Crétacés du Djebel Tselfat. *Notes et Mémoires*, **118** : 185 p.
- CAPPETTA H. 1987 - Extinctions et renouvellements fauniques chez les Sélaciens post-jurassique. *Bulletin de la Société géologique de France*, **150** : 113-131.
- CAPPETTA H., JAEGER J.-J., SABATIER M., SIGE B., SUDRE J. & VIANEY-LIAUD M. 1978 - Découverte dans le Paléocène du Maroc des plus anciens Mammifères euthériens d'Afrique. *Geobios*, **11** (2) : 257-263.
- CASIER E. 1967 - Le Landénien de Dormaal (Brabant) et sa faune ichthyologique. *Mémoires de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique*, **156** : 66 p.
- ESTES R. 1964 - Fossil Vertebrates from the Late Cretaceous Lance Formation, Eastern Wyoming. *University of California Press, Berkeley & Los Angeles*, **49** : 180 p.
- ESTES R. 1969 - Two new Late Cretaceous Fishes from Montana and Wyoming. *Breviora, Museum of Comparative Zoology*, **335** : 3-15.
- ESTES R. 1976 - Middle Paleocene Lower Vertebrates from the Tongue River Formation, Southeastern Montana. *Journal of Paleontology*, **50** (3) : 500-520.
- GARDINER B.G. 1984 - Sturgeons as Living Fossils. In ELDREDGE N. & S.M. STANLEY (eds.) : *Living Fossils*, Springer Verlag : 148-152.

- GARDINER B.G. 1993 - Osteichthyes : Basal Actinopterygians. In BENTON M.J. (ed.) : *The Fossil Record 2*. Chapman & Hall, London : 612-619.
- GAYET M. 1991 - "Holoostean" and Teleostean Fishes of Bolivia. In SUAREZ-SOROCO R. (ed.) : *Fosiles y Facies de Bolivia, Vol. I Vertebrados. Revista Técnica de YPPB*, 12 (3-4), Santa-Cruz : 453-494.
- GAYET M. & MEUNIER F.J. 1991 - First Discovery of Polypteridae (Pisces, Cladistia, Polypteriformes) outside of Africa. *Geobios*, 24 (4) : 463-466.
- GRIGORESCU D., HARTEMBERGER J.L., RADULESCU C., SAMSON P. & SUDRE J. 1985 - Découverte de Mammifères et Dinosaures dans le Crétacé supérieur de Pui (Roumanie). *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences Paris*, 301 : 1365-1368.
- PATTERSON C. 1993 - Osteichthyes : Teleostei. In BENTON M.J. (ed.) : *The Fossil Record 2*. Chapman & Hall, London : 621-656.
- POYATO-ARIZA F.J. 1995 - *Ichthyemidion*, a new genus for the elopiform fish "*Anaethalion*" *vidali*, from the Early Cretaceous of Spain : phylogenetic comments. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences Paris*, 320 : 133-139.
- SHAAL S. 1984 - Oberkreide Osteichthyes (Knochenfische) aus dem Bereich von Bahariya und Kharga, Ägypten, und ihre Aussagen zur Palökologie und Stratigraphie. *Berliner geowissenschaftliche Abhandlung*, A, 53 : 1-79.
- SHEEHAN P.M. & FASTOVSKY D.E. 1992 - Major extinctions of land-dwelling vertebrates at the Cretaceous-Tertiary boundary, Eastern Montana. *Geology*, 20 : 556-560.
- SIEGFRIED P. 1954 - Die Fish-Fauna des Westfälischen Ober-Senons. *Palaeontographica A*, 106 (1-2) : 1-36.
- TAVERNE L. 1976 - Les Téléostéens fossiles du Crétacé moyen de Kipala (Kwango, Zaïre). *Annales du Musée Royal d'Afrique Centrale, Tervuren, Belgique*, 79: 1-50.
- TAVERNE L. 1981 - Les Actinoptérygiens de l'Aptien Inférieur (Töck) d'Helgoland. *Mitteilung für Geology-Paläontology. Institut Universität Hambourg*, 51: 43-82.
- TAVERNE L. 1982 - Sur *Pattersonella formosa* (TRAQUAIR R.H. 1911) et *Nybelinoides brevis* (TRAQUAIR, R.H. 1911), Téléostéens Salmoniformes Argentinoides du Wealdien inférieur de Bernissart, Belgique, précédemment attribués au genre *Leptolepis* AGASSIZ, L. 1832. *Bulletin de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique*, 54 (3) : 1-27.
- WENZ S. 1965 - Les Poissons Albiens de Vallentigny (Aube). *Annales de Paléontologie, Vertébrés*, 51 (1) : 3-23.
- WILSON M.V.H. 1984 - Osteology of the Palaeocene Teleost *Esox tiemani*. *Palaeontology*, 27 (3) : 597-608.
- WILSON M.V.H., BRINKMAN D.B. & NEUMAN A.G. 1992 - Cretaceous Esoccoidei (Teleostei) : early radiation of the Pikes in North American fresh waters. *Journal of Paleontology*, 66 (5) : 839-846.

L. CAVIN

Université de Paris VI
Laboratoire de Paléontologie des Vertébrés
4 place Jussieu
F-75252 Paris cedex 05

M. MARTIN

Muséum d'Histoire Naturelle
115 boulevard Eurvin
F-62200 Boulogne-sur-Mer