Bull. Soc. Nat. luxemb., 93 (1992) p. 181-193

Chondrichthyens mésozoïques du Luxembourg
Note préliminaire

par

Dominique DELSATE[1])

Résumé: L'auteur donne un premier aperçu de la diversité des restes de Poissons cartilagineux du Mésozoïque du Luxembourg. La majorité des éléments est représentée au Trias par les Hybodontidés, qui semblent décliner ensuite et se retrouver associés aux Palaeospinacidés jusqu'au Bajocien. Le Toarcien moyen présente une faune abondante de Sélaciens où les Orectolobiformes sont dominants.

Abstract: The author began to study the cartilaginous Mesozoic fishes from Luxembourg. The Hybodontidae are dominant during the Triassic period; then they are found together with the Palaeospinacidae till the Bajocian. The Middle Toarcian gives an abundant fauna, of which the Orectolobiforma are the prominent group.

Key words: Luxembourg, palaeoichthyology, Chondrichthyes, Triassic, Jurassic.

Introduction

Un début de prospection systématique sur le terrain et dans les collections privées, impliquant le groupe de collaborateurs scientifiques du Musée national d'histoire naturelle de Luxembourg et le Centre de recherches lorraines a. s. b. l. (Ethe, Belgique), permet de dresser un inventaire provisoire des restes de Poissons Chondrichthyens (Sélaciens et Chimères) présents dans les terrains du Trias et du Jurassique du Grand-Duché de Luxembourg. Des descriptions plus détaillées et des compléments aux listes de faune feront suite à ce premier rapport.

1. Trias

Les faunes de Sélaciens luxembourgeois de cette période sont actuellement à l'étude et en révision, nous n'en donnerons donc ici qu'un aperçu. Signalons déjà que la campagne de fouilles organisée en 1991 à Medernach (bone-bed décrit par A. Hary et A. Muller, 1967) par le Musée national d'histoire naturelle de Luxembourg

[1]) 5, rue du Quartier, B-6792 Battincourt

(Alain Faber et collaborateurs), en coopération avec l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique (P. Bultynck et P. Godefroit) et l'Université Paris 6 (E. Buffetaut, M. Martin, J.-M. Mazin et G. Cuny) ainsi que l'étude en cours par C. Duffin (Londres) promettent d'intéressantes conclusions.

1.1. Muschelkalk (Mertert, Moersdorf): couches à Ceratites

Classe Chondrichthyens Huxley
Sous-classe Elasmobranchii Bonaparte
Cohorte Euselachii Hay

Superfamille Hybodontoidea Zangerl
Famille Acrodontidae Casier
Acrodus cf. *gaillardoti* Agassiz
Acrodus cf. *lateralis* Agassiz
Acrodus cf. *substriatus* Schmidt

Famille Hybodontidae Owen
Hybodus plicatilis Agassiz

Famille Polyacrodontidae Gluckmann
Lissodus sp.

1.2. Keuper Moyen à Marnolites, "Norien" (Medernach)

Superfamille Hybodontoidea Zangerl
Hybodontidae Owen
Hybodus minor Agassiz

Polyacrodontidae Gluckmann
Lissodus sp.

1.3. Rhétien

Müller (1964) décrit et figure une faune de Sélaciens du Rhétien de Junglinster et Remich:

Famille Hybodontidae Owen
Acrodus minimus Agassiz
Hybodus apicalis Agassiz
Hybodus minor Agassiz
Hybodus orthoconus Plieninger

2. Hettangien

Zone à *Schlotheimia angulata*

Carrière Feidt à Brouch, près de Mersch, 'Reckingerwald': lumachelle à la base du niveau supérieur actuel de la carrière (description de la coupe par Maubeuge, 1987).

2.1. Une plaque dentaire incomplète de Myriacanthidae (Chimères) en cours de détermination (fig. 1). La structure typique du tissu dentaire formé de tubes de dentine entourés de substance interstitielle (fig. 2) est bien reconnaissable; l'épaisseur de

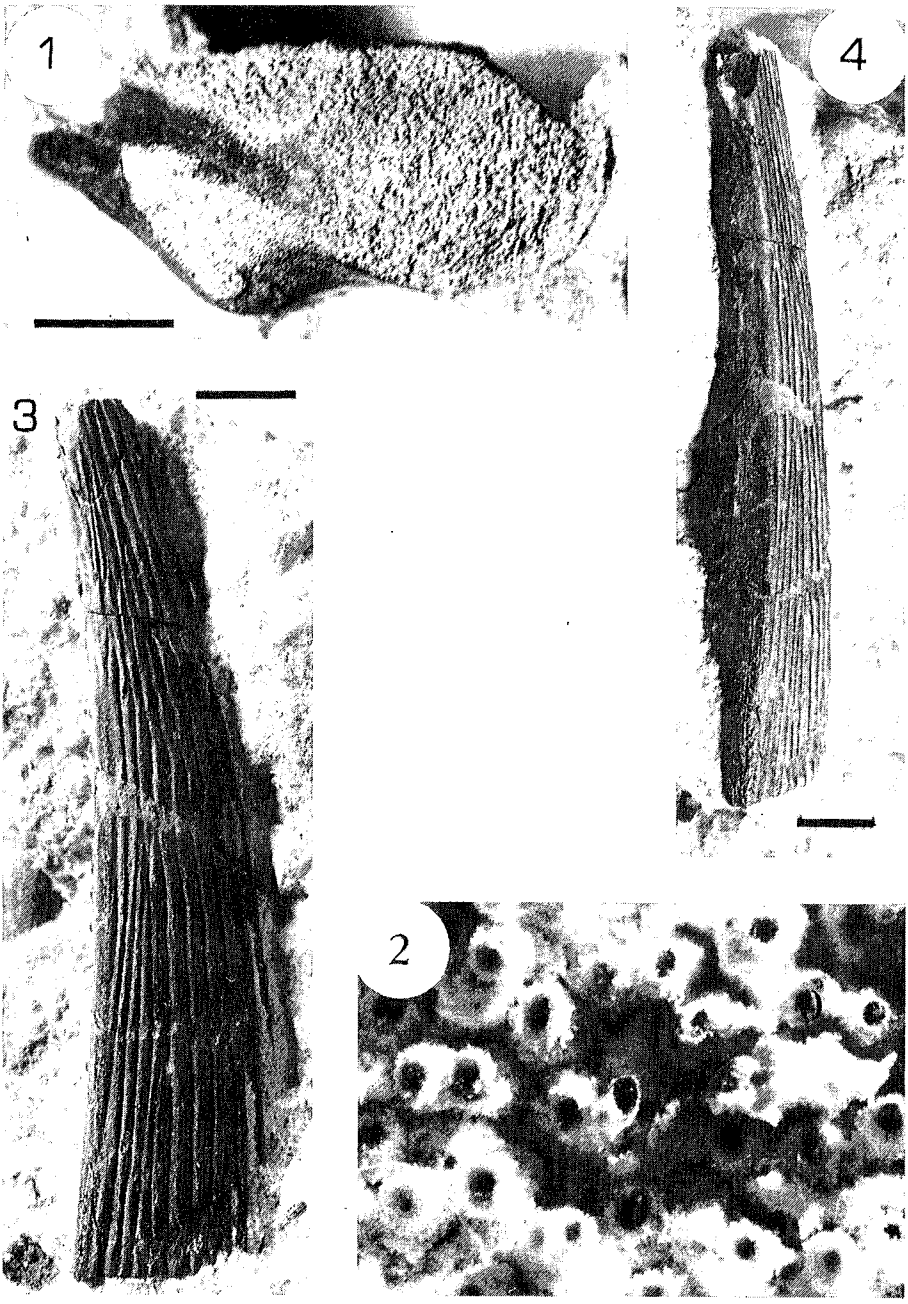


Fig. 1: Myriacanthidae (BR 739), Hettangien, Brouch; barre = 1 cm. - Fig. 2: id., détail montrant les tubes, grossissement d'environ 15 x de la fig. 1. - Fig. 3: Epine d'Hybodontiforme (? *Lissodus*) (BR 738), face latérale, Hettangien, Brouch; barre = 1 cm. - Fig. 4: id., vue oblique montrant la face postérieure; barre = 1 cm.

la plaque se décompose en quatre couches: une couche superficielle, orale, de dentine compacte, couvrant une couche de tubes de dentine de section noire, noyés dans une substance interstitielle blanche; puis vient une troisième couche à cavités dont certaines se prolongent dans les tubes de dentine de la couche intermédiaire. Une quatrième couche, la couche basilaire, est formée d'un tissu ostéoïde. La face exposée, orale, brisée en partie, laisse voir deux plis puissants.

Collection Nick Simon, Noerdange. Dimensions: 41 mm x 20 mm. Sur gangue.

2.2. Une épine de nageoire (fig. 3 et 4), bien conservée, d'Hybodontiforme (? *Lissodus*), de section triangulaire aux angles arrondis, avec de très nettes côtes longitudinales sur les faces latérales, et une file de denticules d'orientations obliques, dont ne persistent que les bases sur la face postérieure.

Description de la face latérale droite exposée sur gangue (fig. 3): sa base présente 13 côtes rectilignes, son sommet, tronqué, n'en présente plus que 8: il y a donc anastomoses, les côtes les plus postérieures sur la face latérale s'unissant plus haut sur l'épine.

Description de la face postérieure (fig. 4): ornée de très fins plis rectilignes, perforés de nombreuses petites alvéoles. Une vingtaine de tubercules à orientations croisées, tronqués à leur base, sont visibles.

Collection Maggy Schroeder, Luxembourg. Dimensions: 90 mm de longueur conservée x 22 mm de largeur maximale.

Superfamille Hybodontoidea Zangerl

Famille Hybodontidae Owen
? *Lissodus* sp.

3. Sinémurien

Nous n'avons jusqu'à présent pas rencontré de Sélacien dans le Sinémurien grand-ducal. Pour information, au Luxembourg belge, les Sélaciens sinémuriens sont représentés par:

Hybodontidae Owen
Acrodus anningiae Agassiz
Acrodus nobilis Buckland
Acrodus sp.
Hybodus delabechei Charlesworth
Hybodus raricostatus Agassiz
Hybodus reticulatus Agassiz
Hybodus sp.

Orectolobiformes Applegate
Agaleus sp.

Palaeospinacidae Regan
Palaeospinax priscus Egerton
Palaeospinax sp.

4. Domérien

Base de la Zone à *Pleuroceras spinatum*, lumachelle à *Plicatula spinosa (Harpax pectinoides)*.

Bascharage, Soleuvre (avec l'assistance d'Auguste Pick, Differdange).

Cuspides millimétriques de Palaeospinacidae indéterminés. Cuspides hautes, légèrement sigmoïdes, de section labiale plate et linguale convexe. Quelques plis brefs se voient parfois à l'extrême base de la face labiale et de la face linguale. On trouve aussi des cuspides moins hautes et plus larges, inclinées, ainsi que de plus petites et plus trapues, de section subcirculaire, avec de forts plis sur les deux faces. Il y a probablement plusieurs espèces à départager. Jusqu'à présent, nous n'avons pas trouvé de dent entière. Faune d'accompagnement: innombrables Lamellibranches *(Plicatula spinosa, Mya* sp., *Gryphaea cymbium,* Pectinidae), Bélemnites et Ammonites *(Pleuroceras spinatum, Pleuroceras reichenbachense)*, rares Spongiaires. Collection de l'auteur.

Cohorte Euselachii Hay
Sous-cohorte Neoselachii Compagno
Superordre Galeomorphii Compagno
Galeomorphii incertae ordinis
Famille Palaeospinacidae Regan
Palaeospinax sp.

5. Toarcien moyen

Zone à *Coeloceras crassum*, niveau phosphaté conglomératique, marneux ou lithifié.

Belvaux: talus de chemin de fer ARBED (sédiments récoltés en compagnie de M. Auguste Pick).

Soleuvre: travaux d'autoroute, talus entre le tunnel et la route Bascharage-Esch (en compagnie de M. et Mme G. Kronz et M. Dillman).

Les dents millimétriques et submillimétriques de la faune typique de Sélaciens de Halanzy (Belgique, commune d'Aubange) s'y retrouvent. Les sédiments sont moins riches qu'à Halanzy. On y retrouve la prédominance des Orectolobiformes. La faune comprend:

Superordre Galeomorphii Compagno
Famille Palaeospinacidae Regan
Palaeospinax sp.

Ordre Orectolobiformes Applegate
Famille Hemiscylliidae Gill
cf. *Hemiscyllium*

Famille Brachaeluridae Applegate
Palaeobrachaelurus sp.

Orectolobiformes incertae familiae
Annea sp.

Ordre Heterodontiformes Berg
Heterodontus sarstedtensis Thies

Superordre ? Squalomorphii Compagno
Famille Protospinacidae Woodward
Protospinax sp.

Superordre Batomorphii Cappetta
Spathobatis sp.
Jurobatos sp. (n'est peut-être pas un Batomorphe: étude de l'émail en cours, par D. Thies, Hanovre).

Collection de l'auteur.

6. Bajocien inférieur

6.1. Zone à *Hyperlioceras discites*, base de la zone à *Sonninia sowerbyi*.
Conglomérat au sommet des argiles bleu-gris micacées.
Differdange, Rodange: Prënzebierg, Rollesbierg.

6.1.1. Deux dents antérieures d'*Asteracanthus* sp. (jadis *Strophodus)* (fig. 5-8): Acrodontidae caractérisé par un aspect nettement broyeur de la couronne: celle-ci consiste en une cuspide massive, vaguement pyramidale ou en forme de chapeau de gendarme dont le sommet punctiforme, marqué par l'usure fonctionnelle, occupe le centre d'une crête médiane divisant cette couronne en 2 faces, linguale et labiale. De vagues plis légèrement ondulés, dichotomiques, marqués de tubercules, partent de la crête médiane vers les bords latéraux de la couronne. Ils sont plus évidents aux extrémités mésiale et distale de la couronne. Certaines zones présentent un réticulé ou des alvéoles résultant de l'anastomose de ces plis. Ce type de couronne est parfaitement adapté à la durophagie. La racine n'est pas visible.

La faune d'accompagnement est très riche et montre de nombreux Céphalopodes, Gastéropodes, Brachiopodes, Lamellibranches, Polypiers, de plus rares Oursins et Crustacés.

Collection Nick Simon (Noerdange). Deux dents sur gangue: NS O1 (fig. 7-8): 14 mm visibles x 8 mm de largeur maximale; NS O2 (fig. 5-6): 22 mm de longueur visible x 9 mm de largeur. Provenance: Rollesbierg.

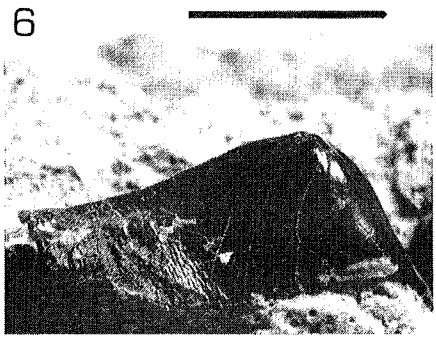
Cohorte Euselachii Hay
Superfamille Hybodontoidea Zangerl
Famille Acrodontidae Casier
Asteracanthus Agassiz
Asteracanthus sp.

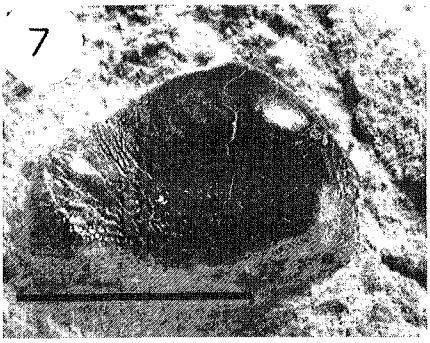
6.1.2. Cuspides NS O3 et NS O4.

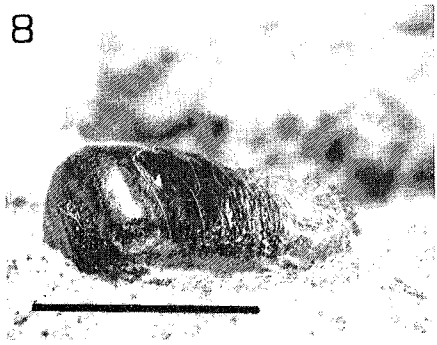
NS O3 (fig. 9): cuspide abîmée, trapue, section plane en labial, convexe en lingual, à plis verticaux nets à la base de la face labiale, sur 2,5 mm, sans pli à la face linguale. Dimension conservée: 10 mm de hauteur, 8 mm de largeur à la base.

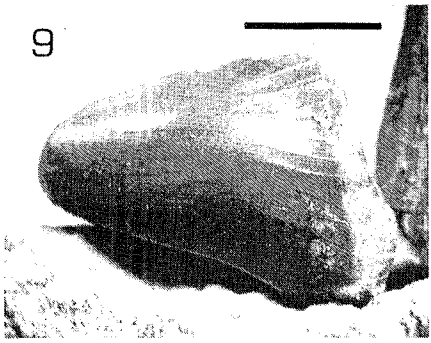
NS O4 (fig. 10): cuspide plus élancée, section plate labiale, pas de pli évident ni en labial, ni en lingual. Dimensions conservées: 6 mm de hauteur, 4 mm de largeur à la base.











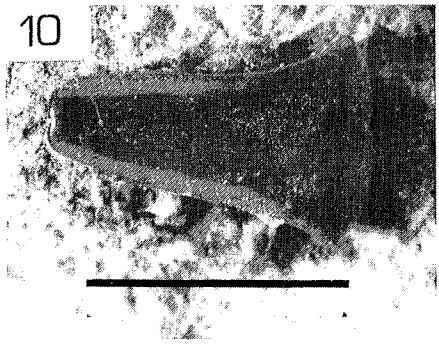


Fig. 5-6: Vues latérales d'*Asteracanthus* sp. (NS O2) (RB 331), Bajocien inférieur, Rollesbierg; barre = 1 cm. - Fig. 7-8: Vue latérale et vue supérieure d'*Asteracanthus* sp. (NS O1) (RB 332), Bajocien inférieur, Rollesbierg; barre = 1 cm. - Fig. 9: Cuspide de ? Palaeospinacidae (NS O3) (RB 333), Bajocien inférieur, Rollesbierg; barre = 5 mm. - Fig. 10: Cuspide de ? Palaeospinacidae (NS O4) (RB 334), Bajocien inférieur, Rollesbierg; barre = 5 mm.

Famille Palaeospinacidae Regan ?
Paraorthacodus sp.? ou *Synechodus* sp.?
Collection Nick Simon (Noerdange). Provenance: Rollesbierg.

6.2. Zone à *Sonninia sowerbyi*. Rollesbierg près de Differdange.

Une cuspide haute, pointue et sigmoïde en vue mésiale: GP O1 (fig. 11), attribuable aux Palaeospinacidae, *Synechodus* ou *Paraorthacodus*. Cette cuspide isolée évoque aussi *Sphenodus* (Squalomorphii), ainsi que les Lamniformes (Galeomorphii). Il ne me semble pas possible d'être plus précis à partir de cuspides isolées.
Découverte par Gust Pick. Hauteur conservée de la cuspide: 10 mm, largeur de la cuspide à sa base: 3 mm. Sur gangue. Collection de l'auteur.

7. Bajocien moyen

Marno-calcaires d'Audun-le-Tiche: intercalations marneuses, carrière Wéisskaul à Rumelange.

Une quinzaine de cuspides centimétriques (dimensions conservées moyennes: 8 mm de hauteur) (dont DDDW O1 et DDDW O2: fig. 12-14).

Cuspides de profil incurvé en lingual, sigmoïde chez les cuspides les plus élancées, de section plate en labial, fortement convexe en lingual, à bords tranchants; petits plis assez nets à la base de la cuspide, surtout évidents en labial, parfois très marqués et montant à 1/3 hauteur de la cuspide. Absence de collet sans émail à la base linguale de la cuspide. La jonction couronne/racine est rectiligne en labial, concave vers la racine en lingual.

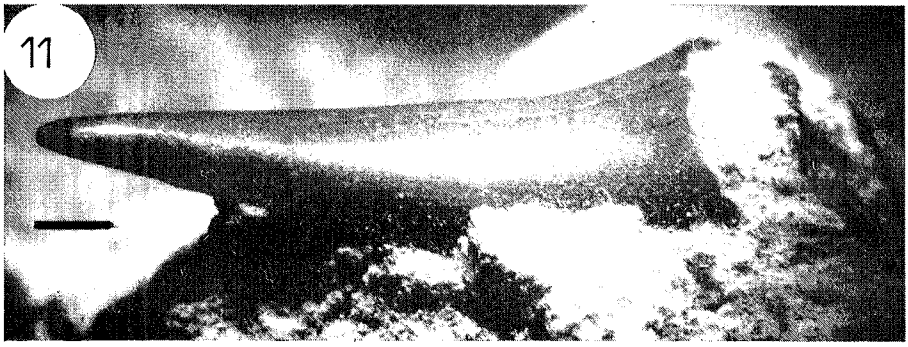
Parfois une cuspide latérale bien développée et intimement accolée à la cuspide principale est conservée, comme sur DDDW O2 (fig. 14). Parfois une portion de racine est conservée, avec larges foramina en face labiale évoquant la racine des Palaeospinacidae, par exemple sur DDDW O1 (fig. 12-13).

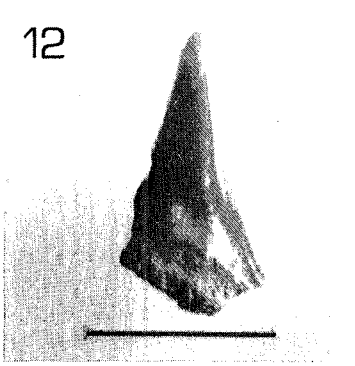
Dimensions conservées: DDWO1: 7 mm de hauteur et 4 mm de largeur à la base de la cuspide; DDWO2: 7 mm de hauteur et 5,5 mm de largeur (cuspide principale + cuspide accessoire).

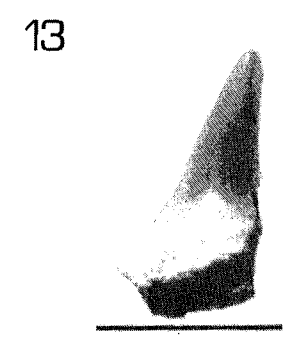
Famille Palaeospinacidae Regan ?
Paraorthacodus sp.? ou *Synechodus* sp.?
Faune d'accompagnement: articles de Crinoïdes, Lammellibranches Ostreidae, Bryozoaires, Madréporaires.
Collections Daniel Watrinelle (Pétange) et Dominique Delsate.

8. Commentaire sur les cuspides isolées du Bajocien

Un diagnostic différentiel se pose pour ces dents du Bajocien (NS O3, NS O4, GP O1, DDDW 01 et DDDW O2) entre Palaeospinacidae Regan (Galeomorphii incertae ordinis), *Sphenodus* Agassiz (Orthacodontidae Beaumont, Hexanchoidei Garman, Hexanchiformes Buen, Squalomorphii Compagno) et Lamniformes Berg (Galeomorphii Compagno).







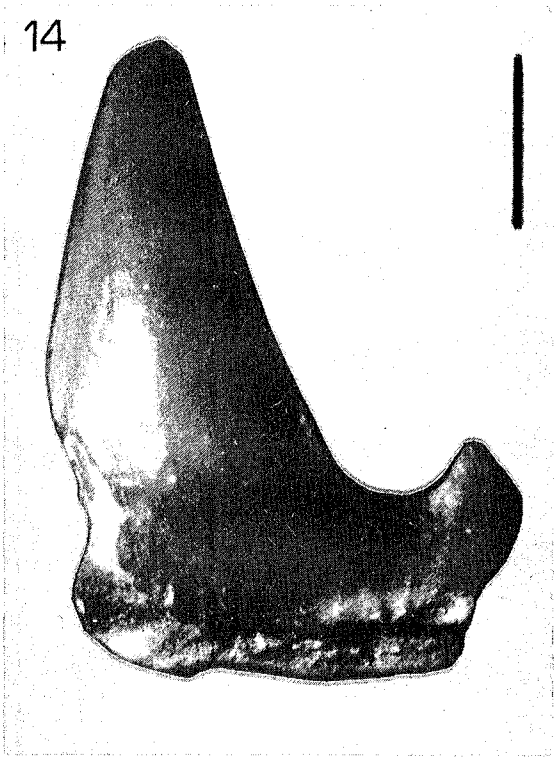


Fig. 11: Cuspide de ? Palaeospinacidae (GP O1) (RB 335), Bajocien inférieur, Rollesbierg; barre = 1 mm. - Fig. 12: Cuspide de ? Palaeospinacidae (DDDW O1) (BM 262), face labiale, Bajocien moyen, Rumelange; barre = 5 mm. - Fig. 13: id., face linguale; barre = 5 mm. - Fig. 14: Cuspide de ? Palaeospinacidae (DDDW O2) (BM 263), face labiale, Bajocien moyen, Rumelange; barre = 2 mm.

8.1. Au sein des Palaeospinacidae, 2 candidats possibles:

Paraorthacodus, connu de l'Aalénien au Paléocène, avec des dents atteignant 2 cm, des petites cuspides hautes et pointues, bien séparées entre elles et de la cuspide principale. Il peut y avoir des plis nets partant de la base de la face linguale et de la face labiale.

Synechodus, dents de moins d'1 cm, connues du Crétacé inférieur au Paléocène. Les cuspides sont basses et larges, unies entre elles et à la cuspide principale. Des plis verticaux courts peuvent se retrouver à la base de la face linguale et de la face labiale.

8.2. *Sphenodus*: chez les dents antérieures: cuspide principale haute et de profil sigmoïde, sans cuspide accessoire. Il n'y a de cuspides accessoires, plutôt basses, que chez les dents latérales, à cuspide principale plus trapue. La face linguale est convexe en section, et présente à sa base de courts plis verticaux. Connu du Jurassique inférieur au Paléocène. Dimensions d'1 à 2 cm de hauteur.

8.3. Lamniformes: ils montrent également une cuspide principale haute, pointue et de profil sigmoïde. Ils présentent un collet (lunule) surtout lingual (zone sans émail, à la base de la couronne). Nous ne retrouvons pas un tel collet chez les dents du Bajocien luxembourgeois. Les cuspides latérales des Lamniformes sont généralement petites par rapport à la cuspide principale, et très divergentes par rapport à elle. Les Lamniformes ne se retrouvent qu'à partir du Crétacé inférieur, sauf *Palaeocarcharias* Beaumont du Tithonien inférieur (Jurassique supérieur) d'Eichstatt: celui-ci ne possède pas de cuspide accessoire, la cuspide principale est pointue et incurvée, pratiquement sigmoïde. Dimensions: moins d'1 cm (Lamniforme incertae familiae).

Concernant les dents du Bajocien luxembourgeois: les dimensions, l'aspect des cuspides accessoires assez importantes par rapport à la principale, et en divergeant peu, les plis principalement sur la face labiale de la cuspide, les fragments de racine à larges foramina, sont des critères orientant plutôt vers Palaeospinacidae cf. *Paraorthacodus* ou *Synechodus*, étant bien entendu que de simples fragments dentaires sans racine sont insuffisants pour une détermination précise.

Remerciements

Cette note préliminaire n'aurait pu voir le jour sans l'amitié et la confiance de Gust Pick (Differdange), Maggy Schroeder (Luxembourg), Nick Simon (Noerdange) et Daniel Watrinelle (Pétange). Guy Kronz et Liette Wilmes, ainsi que M. Dillman m'ont également accompagné sur le terrain. J'ai bénéficié du soutien permanent et des encouragements de M. Alain Faber (Musée national d'histoire naturelle de Luxembourg). M. Jacques Herman (Service géologique de Belgique) a bien voulu me conseiller et relire mon manuscrit. Que chacun trouve ici l'expression de ma plus chaleureuse gratitude.

Les dents décrites ont été offertes par leurs propriétaires au Musée national d'histoire naturelle de Luxembourg et portent les numéros MO 162, BR 738, BR 739, PD 138, TU 612, TU 613, RB 331, RB 332, RB 333, RB 334, RB 335, BM 262 et BM 263.

Bibliographie

Cappetta, H., 1987. - Chondrichthyes II. Mesozoic and Cenozoic Elasmobranchii. - In: *Handbook of Palaeoichthyology, vol. IIIb. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York.*

Casier, E., 1959. - Contributions à l'étude des poissons fossiles de la Belgique. XII. Sélaciens et Holocéphales sinémuriens de la province de Luxembourg. - *Bull. Inst. Roy. Sc. Nat. Belgique,* 35 (8): 1-35.

Casier, E., 1965. - Terrains et fossiles jurassiques de la Lorraine belge. - In: *Le Pays Gaumais, 26e année, 1-4. Editions du Musée Gaumais,* Virton: 43-65.

Delsate, D., J. Herman & J.C. Lepage, 1989. - Nouvelles faunes d'Elasmobranches du Toarcien de la Lorraine belge. - *Bull. Soc. belge Géologie,* 98-12: 77-80.

Delsate, D. & J.C. Lepage, 1990. - Découverte d'une faune originale d'Elasmobranches dans les Phosphates du Toarcien lorrain (couche à *Coeloceras crassum*)- *Bull. Acad. Soc. lorraines Sc.,* 29 (3): 153-161.

Duffin, C.J., 1984. - A new myriacanthid holocephalan from the Sinemurian (Lower Jurassic) of Belgium. - *Zoological Journal of the Linnean Society,* 82: 55-71.

Godefroit, P. & D. Nolf, 1991. - Les Vertébrés fossiles des terrains mésozoiques de Lorraine belge et les récentes fouilles de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique. - *Bull. Inf. Géol. Bass. Paris,* 28 (2): 3-12.

Hary, A., 1969. - Recherches biostratigraphiques et pétro-graphiques dans les couches à entroques du "Heselbierg" près de Moersdorf (Basse Sure). - *Bull. Soc. Nat. luxemb.,* 70 (1965): 109-138.

Hary, A. & A. Muller, 1967. - Zur stratigraphischen Stellung des Bone-beds von Medernach. - *N. Jb Geol. Pal. Mh.,* 6: 333-341.

Hary, A., 1970. - Récifs de coraux du Bajocien moyen aux environs de Rumelange. - *Archvs Inst. gr.-d. Luxemb., sect. Sc. nat., phys. math.,* N.S., 34: 431-455.

Herman, J., 1975 et 1977. - Les Sélaciens des terrains néocrétacés et paléocènes de Belgique et des contrées limitrophes. Eléments d'une biostratigraphie intercontinentale. - *Service géologique de Belgique. Mém. expl. Cartes géologiques et minières de la Belgique,* 15 (450), 401 p.

Lucius, M., 1948. - Geologie Luxemburgs. Das Gutland. - Publ. Serv. Géol. de Lux. Band V. Erläuterungen zu der geologischen Spezialkarte Luxemburgs, 405 p.

Maubeuge, P.L., 1955. - Observations géologiques dans l'Est du Bassin de Paris (Terrains triasiques moyens-supérieurs et jurassiques inférieurs-moyens). - 2 tomes, 1082 p., Nancy, édition privée.

Maubeuge, P.L., 1987. - Nouvelles données stratigraphiques sur le Grès de Luxembourg au N.O du méridien de Luxembourg. - *Bull. Acad. Soc. lorraines des Sc.,* 26 (1): 5-19.

Meier, H. & K. Meiers, 1988. - Die Gastropodenfauna der "angulata-zone" des Steinbruchs "Reckingerwald" bei Brouch. - *Travaux Scientifiques du Musée national d'histoire naturelle de Luxembourg,* 13: 88 p.

Muller, A., 1964. - Untersuchungen über das Rät in Luxemburg. - In: Livre à la mémoire du Docteur Michel Lucius. *Publ. Serv. géol. Luxembourg,* 15: 255-284.

Schmidt, M., 1928. - Die Lebewelt unserer Trias. - *Hohenlohe's Buchh. F. Rau, Ohringen,* 445 p.

Schmidt, M., 1938. - Die Lebewelt unserer Trias. Nachtrag. - *Hohenlohe's Buchh. F. Rau, Ohringen,* 143 p.

Schweizer, R., 1964. - Die Elasmobranchier und Holocephalen aus den Nusplinger Plattenkalken. - *Palaeontographica, Abt. A,* 123 (1-3): 58-110.

Thies D., 1983. - Jurazeitliche Neoselachier aus Deutschland und S-England. - *Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg*, 58: 1-116.

Thies, D., 1989. - Some problematical Shark's teeth (Chondrichthyes, Neoselachii) from the Early and Middle Jurassic of Germany. - *Paläont. Z.*, 63 (1/2): 103-117.

Waterlot, G., A. Beugnies & J. Bintz, 1973. - Ardenne/Luxembourg. Guides Géologiques Régionaux. - *Masson et Cie, Paris*, 206 p.

Annexe: Bloc stratigraphique résumé du Mésozoïque luxembourgeois

(Les astérisques signalent les niveaux d'où proviennent les fossiles cités ou décrits dans cette note.)

JURASSIQUE MOYEN ou DOGGER

Bajocien moyen
Marnes sableuses d'Audun-le-Tiche
Calcaire d'Audun-le-Tiche avec récifs de coraux *

Bajocien inférieur
Calcaire de Haut-Pont
Calcaire d'Ottange
Marnes à *Cancellophycus* et à Calcaire à *Sonninia sowerbyi* *
Couche conglomératique à *Hyperlioceras discites* *
Marnes miracées

Aalénien
Minette: faisceaux calcaires

JURASSIQUE INFERIEUR ou LIAS

Toarcien supérieur
Minette: faisceau siliceux, à *Dumortieria levesquei* et *radiosa*
Marnes feuilletées à *Pseudogrammoceras fallaciosum*

Toarcien moyen
Grès supraliasique
Couches à *Grammoceras striatulum*
Couches conglomératiques phosphatées à *Coeloceras crassum* *
Marnes à *Hildoceras bifrons* avec septarias

Toarcien inférieur
Argilites à *Harpoceras falciferum*
Marnes bleues à *Dactylioceras semicelatum.*

Domérien
Couches à *Pleuroceras spinatum* *
Couches à *Amaltheus margaritatus*

Carixien
Marno-calcaires à *Echioceras raricostatum* et *Prodactylioceras davoei*

Lotharingien
Marnes avec *Promicroceras planicosta* à la base

Sinémurien
Marnes et calcaires de Strassen

Hettangien
Grès de Luxembourg *
Marno-calcaires

TRIAS

Trias supérieur
Argiles rouges de Levallois, Grès à cailloutis et argiles feuilletées: Rhétien *
Marnes à marnolites, marnes rouges et pseudomorphoses de sel: Keuper moyen *

Trias moyen

Lettenkohle-Keuper inférieur
Muschelkalk:
- Couches à *Ceratites* *
- Couches à entroques
- Groupe de l'anhydrite
- Muschelsandstein

Trias inférieur
Buntsandstein: Grès à *Voltzia* et Grès des Vosges