

ISSN 0251 - 2424

MINISTÈRE DE LA CULTURE  
TRAVAUX SCIENTIFIQUES  
DU MUSÉE NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE  
DE LUXEMBOURG



27

**Notes Paléontologiques et  
Biostratigraphiques sur le Grand Duché de  
Luxembourg et les régions voisines**

par

P.L. MAUBEUGE et D. DELSATE

Luxembourg, 1997

Date de publication: 1<sup>er</sup> juillet 1997

Prix du volume 27:      **LUF (=BEF)      400.--**

Les commandes sont à adresser à:

**Musée national d'histoire naturelle, Bibliothèque/Echange  
25, rue Münster, L-2160 Luxembourg**

**Page de couverture:**

*Hybodus hauffianus* (spécimen TM123), origine : Zone à Bifrons, « An den Aessen » - Belvaux.

ISSN 0251 - 2424

MINISTÈRE DE LA CULTURE

TRAVAUX SCIENTIFIQUES  
DU MUSÉE NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE  
DE LUXEMBOURG

27

**Notes Paléontologiques et  
Biostratigraphiques sur le Grand Duché de  
Luxembourg et les régions voisines.**

par

P.L. MAUBEUGE & D.DELSATE

Luxembourg, 1997

Les TRAVAUX SCIENTIFIQUES DU MUSÉE NATIONAL D'HISTOIRE  
NATURELLE DE LUXEMBOURG paraissent à intervalles non réguliers.

Liste des numéros parus à cette date:

- I Atlas provisoire des Insectes du Grand-Duché de Luxembourg. Lepidoptera, 1re partie (Rhopalocera, Hesperiiidae). Marc MEYER et Alphonse PELLEES, 1981.
- II Nouvelles études paléontologiques et biostratigraphiques sur les Ammonites du Grand-Duché de Luxembourg et de la région Lorraine attenante. Pierre L. MAUBEUGE, 1984.
- III Revision of the recent western Europe species of genus *Potamocypris* (Crustacea, Ostracoda). Part 1: Species with short swimming setae on the second antennae. Claude MEISCH, 1984.
- IV Hétéroptères du Grand-Duché de Luxembourg
  1. *Psallus* (*Hylopsallus*) *pseudoplatani* n. sp. (Miridae, Phylinae) et espèces apparentées. Léopold REICHLING, 1984.
  2. Quelques espèces peu connues, rares ou inattendues. Léopold REICHLING, 1985.
- V La bryoflore du Grand-Duché de Luxembourg: taxons nouveaux, rares ou méconnus. Ph. DE ZUTTERE, J. WERNER et R. SCHUMACKER, 1985.
- VI Revision of the recent western Europe species of genus *Potamocypris* (Crustacea, Ostracoda). Part 2: Species with long swimming setae on the second antennae. Claude MEISCH, 1985.
- VII Les Bryozoaires du Grand-Duché de Luxembourg et des régions limitrophes. Gaby GEIMER et Jos. MASSARD, 1986.
- VIII Répartition et écologie des macrolichens épiphytiques dans le Grand-Duché de Luxembourg. Elisabeth WAGNER-SCHABER, 1987.
- IX La limite nord-orientale de l'aire de *Conopodium majus* (Gouan) Loret en Europe occidentale. Régine FABRI, 1987.
- X Epifaune et endofaune de *Liogryphaea arcuata* (Lamarck). Armand HARY, 1987.
- XI Liste rouge des Bryophytes du Grand-Duché de Luxembourg. Jean WERNER, 1987.
- XII Relic stratified scress occurrences in the Oesling (Grand-Duchy of Luxembourg), approximate age and some fabric properties. Peter A. RIEZEBOS, 1987.

- XIII Die Gastropodenfauna der «angulata-Zone» des Steinbruchs «Reckingerwald» bei Brouch. Hellmut MEIER et Kurt MEIERS, 1988.
- XIV Les lichens épiphytiques et leurs champignons lichénicoles (macrolichens exceptés) du Luxembourg. Paul DIEDERICH, 1989.
- XV Liste annotée des ostracodes actuels non-marins trouvés en France (Crustacea, Ostracoda). Claude MEISCH, Karel WOUTERS et Koen MARTENS, 1989.
- XVI Atlas des lichens épiphytiques et de leurs champignons lichénicoles (macrolichens exceptés) du Luxembourg. Paul DIEDERICH, 1990.
- XVII Beitrag zur Faunistik und Ökologie der Schmetterlinge im ehemaligen Erzabbaugebiet "Haardt" bei Düdelingen. Jos. CUNGS, 1991.
- XVIII Moosflora und -Vegetation der Mesobrometen über Steinmergelkeuper im Luxemburger und im Bitburger Gutland. Jean WERNER, 1992
- 19 Ostracoda. Authors: Nico W. BROODBAKKER, Koen MARTENS, Claude MEISCH, Trajan K. PETKOVSKI and Karel WOUTERS, 1993
- 20 Les haies au Grand-Duché de Luxembourg. Konjev DESENDER, Didier DRUGMAND, Marc MOES, Claudio WALZBERG, 1993
- 21 Ecology and Vegetation of Mt Trikora, New Guinea (Irian Jaya). Jean-Marie MANGEN, 1993.
- 22 A Checklist of the Recent Non-Marine Ostracods (Crustacea, Ostracoda) from the Inland Waters of South America and Adjacent Islands. Koen MARTENS & Francis BEHEN, 1993.
- 23 Ostracoda. Authors: Claude MEISCH, Roland FUHRMANN, Karel WOUTERS, Gabriele BEYER and Trajan PETKOVSKI, 1996
- 24 Die Moosflora des Luxemburger Oeslings, Jean WERNER, 1996
- 25 Atlas des Ptéridophytes des régions lorraines et vosgiennes, avec les territoires adjacents, Georges Henri PARENT, 1997
- 26 Evaluation de la qualité des cours d'eau au Luxembourg en tant qu'habitat pour la loutre, GROUPE LOUTRE LUXEMBOURG, 1997
- 27 Notes Paléontologiques et Biostratigraphiques sur le Grand Duché de Luxembourg et les régions voisines. Pierre Louis MAUBEUGE & Dominique DELSATE, 1997.

Ces numéros peuvent être obtenus à l'adresse suivante:

**Musée national d'histoire naturelle, Bibliothèque-Echanges,  
25, rue Münster, L-2160 LUXEMBOURG**

Adresses de auteurs:

Pierre Louis MAUBEUGE

Collaborateur Scientifique du Musée national d'histoire naturelle de  
Luxembourg  
8, Rue des Magnolias  
F-54220 Malzéville

Dominique DELSATE

Section Paléontologie  
Musée national d'Histoire naturelle de Luxembourg  
25, Rue Münster  
L-2160 Luxembourg Grund

**Un Arthrodire Brachythoraci (Placoderme)  
du Dévonien inférieur (Emsien) de Lellingen  
(Grand-Duché de Luxembourg).  
Note préliminaire**

par

Dominique DELSATE

**Summary**

A bony plate on an Emsian shale from Lellingen ( Wiltz Basin, Grand Duchy of Luxembourg) is identified as a dermal armour fragment of an Arthrodira Brachythoraci .

**Key-words:** Arthrodira Brachythoraci, Emsian, Grand Duchy of Luxembourg.

# 1. Introduction

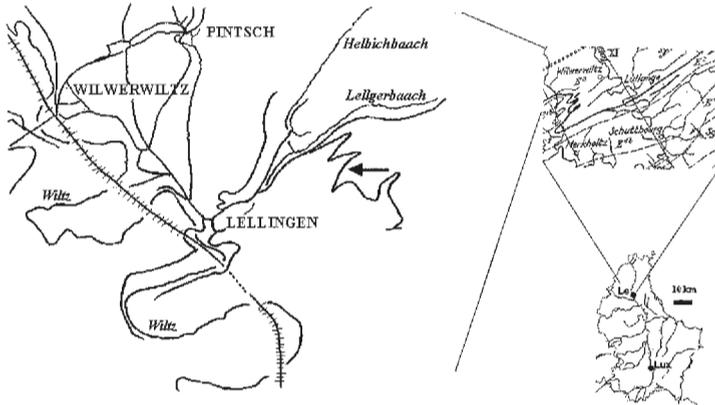
Les Poissons Agnathes (orifice buccal sans mâchoires, squelette interne cartilagineux chez les Cyclostomes, ou avec ossification périchondrale de l'endosquelette chez certains Ostracodermes, souvent une carapace osseuse céphalothoracique chez les Ostracodermes) sont apparus au Cambrien supérieur (environ - 500 millions d'années). Les Agnathes fossiles sont représentés par les Ostracodermes, divisés en Ptéraspidomorphes (Heterostraci +Thélodontes) et Cephalaspidomorphes (Osteostraci + Galéaspides + Anaspides) . Les Agnathes actuels ne comptent plus que les Cyclostomes : les Lamproies (d'origine céphalaspidomorphe possible) avec bouche en entonnoir orné de denticules, et les Myxines, parasites de Poissons ; ces deux groupes sont connus dès le Carbonifère.

Les Agnathes sont suivis par les premiers Gnathostomes (Vertébrés à mâchoires articulées), représentés par les Poissons Placodermes, (avec carapace osseuse, et ossification périchondrale de l'endosquelette), surtout abondants au Dévonien. (- 395 à - 345 millions d'années). Les Placodermes possèdent une cuirasse articulée, armure couvrant la partie antérieure du corps, et possédant des articulations entre le bouclier céphalique et le bouclier thoracique, entre le bouclier thoracique et les nageoires pectorales, et entre les mâchoires. Les dents consistent en expansions osseuses sur les mâchoires. La partie postérieure du corps était nue ou couverte d'écailles .

Les rapports des branchies avec les arcs branchiaux, de même que la structure des nerfs branchiaux, sont très différents chez les Agnathes et chez les Gnathostomes : les Gnathostomes ne sont donc pas les descendants des Agnathes, mais les deux groupes ont probablement des ancêtres communs. Les Placodermes seraient phylétiquement proches des Chondrichthyens (groupes frères).

## 2. Localisation et Géologie régionale

Le spécimen provient d'un talus de chemin forestier dans le Bois « Woschend » au NE du village de Lellingen près de Wilverwiltz (Fig. n° 1).



La gangue est un schiste dur gris-bleu foncé à noir, truffé d'invertébrés : il s'agit des Schistes (Grauwacke) de Wiltz, dont la faune a été décrite entre autres par ASSELBERGHS, 1912 et BORDET, 1939, p.29-30, et datée de l'Emsien supérieur. L'Emsien grand ducal est constitué de bas en haut par

1° Grès et Schistes de Schuttbourg, E1b, très fossilifère, et Schistes de Stolzembourg, E1a : Emsien inférieur

2° Schistes bigarrés de Clervaux (non fossilifères) : E2 : Emsien moyen

3° Quartzite de Berlé, très fossilifère : Emsien supérieur (q)

4° Schistes (Grauwacke) de Wiltz : E3 : Emsien supérieur

## **Systematique et Description :**

Classe Placodermi McCoy, 1848

Ordre : Arthrodira Woodward, 1891

Sous-Ordre : Brachythoraci Gross, 1932

Famille, genre et espèce : indéterminés

Le spécimen est conservé au Musée d'Histoire Naturelle de Luxembourg, N° de catalogue : ESQ137: cfr Fig.2

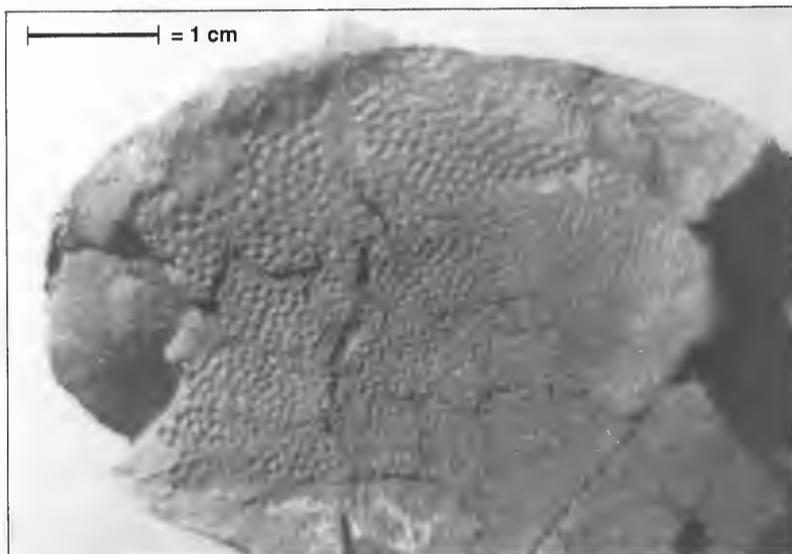


Fig. 2: Spécimen ESQ137: vue d'ensemble de la plaque.

Il s'agit d'une plaque osseuse conservée sur nodule de schiste argileux, accompagnée d'un fragment de Trilobite Phacopidae ainsi que d'un Spiriferidae. La plus grande surface du spécimen est représentée en fait par l'empreinte légèrement concave de la plaque sur le schiste, fissurée en une trentaine de fragments, l'os n'étant conservé dans toute son épaisseur que

dans quelques zones; épais d'au moins 1,5 mm, il présente une structure « spongieuse » : Fig.3. La forme de la plaque est ovale, d'axes 7 x 5 cm .

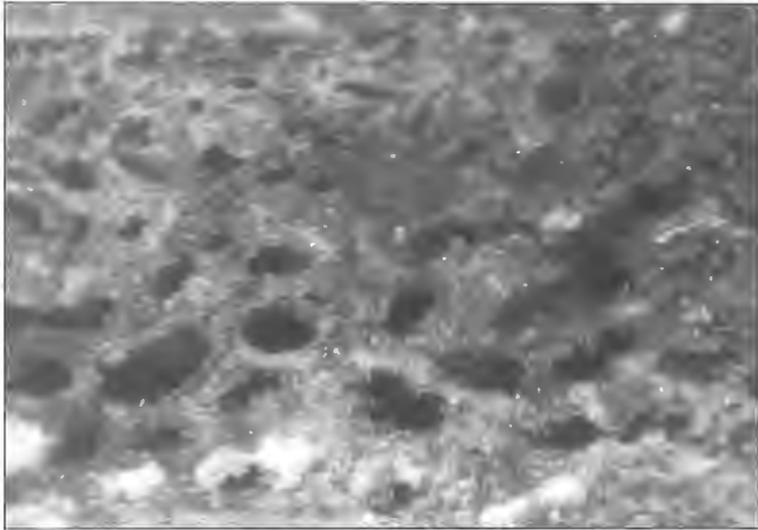


Fig. 3: Spécimen ESQ137: section de carapace.

Des tubercules dermiques, conservés en volume réel, ou évoqués par leur empreinte, ont des dimensions légèrement variables autour d'un millimètre de diamètre ; ils sont assez régulièrement répartis, tous contigus; chaque tubercule peut être entouré de 5 ou 6 autres tubercules ; chaque tubercule est orné de très fines stries radiales, et est entouré d'une vingtaine de plis radiaux plus grossiers, le séparant des tubercules voisins: Fig.4.

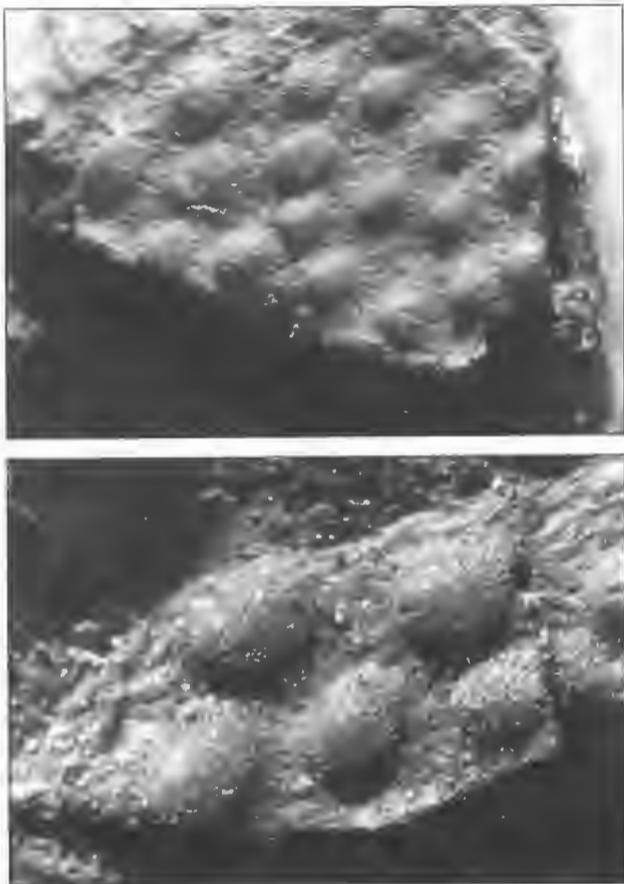


Fig. 4: Spécimen ESQ137: détail des tubercules.

Une côte à peine marquée (en zone d'empreinte, donc en fait un sillon (sensoriel ?) en surface de la carapace), large d'1 mm, est observée sur environ 2 cm, incurvée légèrement comme le bord opposé de la plaque.

### 3. Discussion

La morphologie générale et les dimensions évoquent une plaque ventro-labiale antérieure de Brachythoraci ( voir fig.6 : Pv1a ).

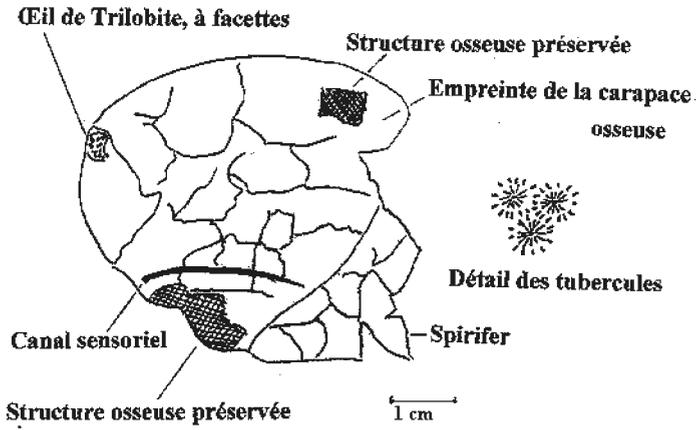


Fig. 5: Spécimen ESQ137: schéma du spécimen et des tubercules.

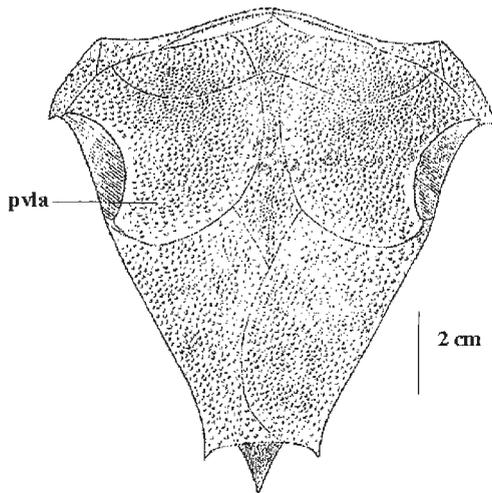


Fig. 6: schéma de situation d'ESQ137 sur une cuirasse ventrale de *Coccosteus* (d'après un schéma de R.S. MILES et T.S. WESTOLL).

On peut se référer à *Antineosteus lehmani* LELIEVRE 1984 de l'Emsien du Maroc , à *Ardennosteus ubaghsi* LELIEVRE 1982 du Famennien (Dévonien supérieur) d'Esneux (Belgique), deux Arthrodires Brachythoraci . Les Arthrodires se divisent en Dolichothoraci, à armure du tronc allongée par rapport à l'armure céphalique composée de plus petites plaques (comme par exemple *Dicksonosteus* et *Kujdanowiaspis*) et en Brachythoraci , à armure du tronc réduite par rapport à l'armure céphalique composée de plaques relativement larges . Les plaques ventrales ou dorsales des Dolichothoraci seraient relativement plus petites qu'ESQ137, à part leur plaque médiane dorsale, qui serait alors longue, étroite et très nettement voûtée, ce qui diffère d'ESQ137.

Il est difficile de tirer des conclusions à partir du seul critère de l'ornementation, la densité et l'ordre des tubercules pouvant varier d'une plaque à l'autre ou sur une même plaque . Les Arthrodires peuvent présenter des tubercules en forme de pustules de dimensions variables et dispersés, comme par exemple le Brachythoraci *Dinichthys (Dunkleosteus) belgicus* LERICHE du Famennien (LERICHE, 1930, p.21 et Pl.IV et V) ; ceux du Brachythoraci *Ardennosteus* sont assez gros, de dimensions variables et irrégulièrement répartis ; ceux du Dolichothoraci *Dicksonosteus* sont irrégulièrement répartis et ornés de très fines stries radiaires, mais ils ne sont pas entourés de plis radiaires, et certains sont reliés entre eux par des ridules. Les tubercules du Dolichothoraci *Kujdanowiaspis* sp. du Dévonien inférieur (voir GOUJET & BLIECK, 1979, et GOUJET, 1984) sont plus régulièrement répartis sur le bouclier ; ceux du Brachythoraci *Antineosteus* sont très régulièrement répartis, alignés, avec apex à plis radiaires . L'Antiarche *Bothriolepis* (Dévonien supérieur) montre des tubercules et des costules, différents du spécimen étudié ici.

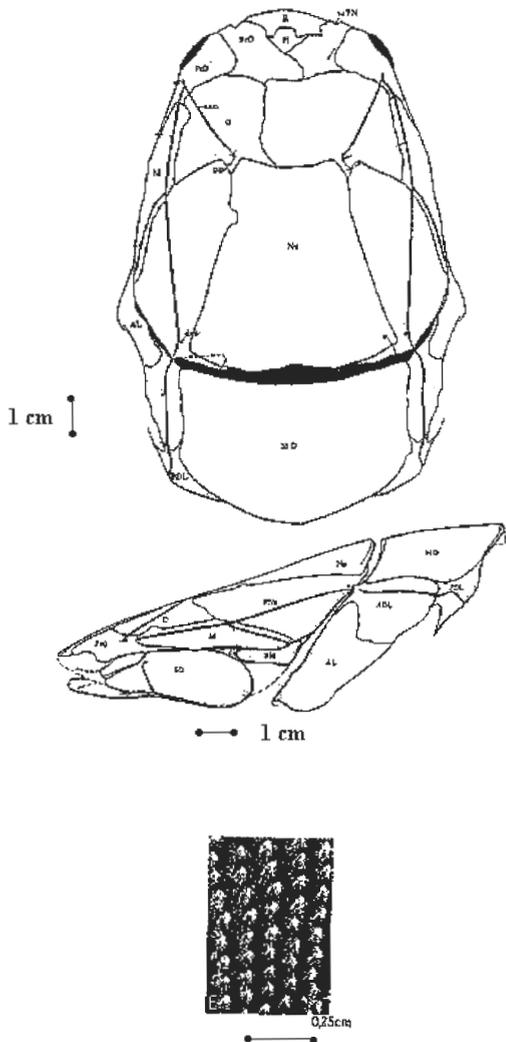


Fig. 7: Reconstitution de la cuirasse du Brachythoraci *Antineosteus lehmani* LELIEVRE, 1984, et tubercules dermiques.

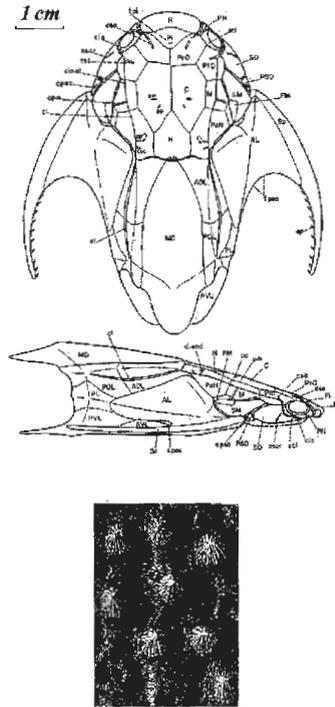


Fig.8 : Schéma anatomique du Dolichothoraci *Dicksonosteus arcticus*, d'après GOUJET 1975, fig.6 et GOUJET 1984, fig.3. Détail des tubercules d'après GOUJET 1984, Pl.XIV, fig.2

Ce spécimen offre assez peu de critère diagnostique, et une identification plus précise ne sera provisoirement pas proposée ici. Du matériel complémentaire est espéré de fouilles ultérieures. Pour l'extension stratigraphique et paléogéographique des Arthrodires Brachythoraci, on peut se référer à la synthèse de BLIECK et alii, 1995.

## 4. Conclusion

Le spécimen ESQ 137, malheureusement fragmentaire, est attribué à un Arthrodire Brachythoraci, rapproché d' *Antineosteus* LELIEVRE ou d'*Ardennosteus* LELIEVRE. Il n'est néanmoins pas le plus ancien vertébré connu du Grand Duché de Luxembourg : ASSELBERGHS (1912, p.98, cité par BORDET, 1939, p.16), signale en provenance du château de Schuttbourg, parmi une faune de l'Emsien inférieur, une plaque attribuée à l'armure d'un "*Coccosteus*" (Arthrodire, Brachythoraci) : il faudrait néanmoins vérifier cette attribution, mais il ne m'a pas été possible de préciser la localisation de cette plaque (? Abbaye de Clervaux).

## 5. Remerciements

Mes remerciements les plus cordiaux à Mr René LARDINOIS (Amberloup), pour son aide très précieuse sur le terrain et dans la découverte de ce fossile, au Dr. Hervé LELIEVRE (Paris), et au Dr. Alain BLIECK (Lille) pour leur assistance dans la détermination du spécimen et les compléments de littérature, au Dr. Pierre MAUBEUGE (Nancy) pour ses conseils et compléments de littérature, à Mrs Norbert STOMP, Directeur du MNHN Luxembourg et Alain FABER, conservateur de la Section Paléontologie, pour leurs encouragements et soutien précieux.

## 6. Bibliographie

- ASSELBERGHS, E., 1912 : Contribution à l'étude du Dévonien inférieur du Grand Duché de Luxembourg. Ann. Soc. Géol. de Belgique.
- BLIECK, A., CANDILIER, A.M., CLOUTIER, R., DERYCKE, C. & H.LELIEVRE, 1995 : Palaeozoic vertebrates of northern France and Belgium (uppermost Silurian to Carboniferous). In : VIIIth International Meeting on early Vertebrates/Lower Vertebrates (Paris-Lille, September 4-15, 1995). Guidebook for IGCP 328/SDS Joint Field Trip Boulonnais (France)-Ardenne (Belgium). BLIECK A. ed., pp.17-44.

- BORDET, P., 1939 : Note sur la faune de la Grauwacke de Wiltz ( Emsien supérieur) dans le Grand Duché de Luxembourg. Mémoires Soc. Sciences de Nancy, pp.1-43.
- CARROLL, R.L., 1988 : Vertebrate Palaeontology and evolution. W.H.Freeman & Cie, New York. 698 pp.
- GOUJET, D., 1984 : Les poissons placodermes du Spitsberg. Arthrodires Dolichothoraci de la Formation de Wood Bay (Dévonien inférieur). Cahiers de Paléontologie (Section Vertébrés). Editions du CNRS. Paris. 284 pp.30 pl.
- GOUJET, D.& BLIECK, A., 1979 : Les Vertébrés de l'Assise des Schistes et Grès de Pernes (Dévonien inférieur du Nord de la France). Ann. Soc. Géol. Nord, T.48, pp.263-278.
- LEHMAN, J.-P., 1978 : Les Agnathes. Origine des vertébrés. in Piveteau , J., Lehman, J.-P. & C. Dechaseaux : Précis de Paléontologie des Vertébrés, 677 pp., Masson.
- LELIEVRE, H., 1982 : *Ardennosteus ubaghsi* n.g., n.sp. Brachythoraci primitif (Vertébré, Placoderme) du Famennien d'Esneux (Belgique). Ann. Soc. Géol. Belgique, T.105, pp.1-7.
- LELIEVRE, H., 1984 : *Atlantidosteus hollardi* n.g., n.sp., nouveau Brachythoraci (Vertébrés, Placodermes) du Dévonien inférieur du Maroc présaharien. Bull.Mus.natn.Hist.nat., Paris, 4<sup>ème</sup> série, 6, Section C, n°2 :pp.197-208.
- LELIEVRE, H., 1984 : *Antineosteus lehmani* n.g., n.sp., nouveau Brachythoraci du Dévonien inférieur du Maroc. Remarques sur la paléobiogéographie des Homostéides de l'Emsien. Annales Paléontologie, Vol.70, Fasc.2. Masson. Paris. Pp.115-158.
- LERICHE, M., 1930 : Les Poissons famenniens de la Belgique - Les faciès du Famennien dans la région Gallo-belge. Mém.Musée Roy.Hist.Nat.Belgique, T.X, Sciences.

LUCIUS, M., 1950 : Erläuterungen zu der geologischen Spezialkarte Luxemburgs. Band VI, Geologie Luxemburgs. Publications du Service géologique du Luxembourg.

WATERLOT,G., BEUGNIES, A., BINTZ, J. 1973 : Ardennes, Luxembourg. Guides Géologiques Régionaux. Masson & Cie, Paris.



# Paléogéographie des bordures ardennaises et vosgiennes au Rhétien: Les terres émergées à la fin de la période triasique

par

Pierre Louis MAUBEUGE et  
Dominique DELSATE

## Résumé :

Près de Saint-Nicolas-de-Port (Lorraine française), le Rhétien a livré depuis 1976 de nombreux restes de Vertébrés connus dans le “ bone-bed” allemand en Souabe. Ils proviennent des sables et des niveaux conglomératiques. Parmi les Vertébrés, les dents de Mammifères terrestres primitifs, jusqu’alors inconnus en Lorraine, sont bien plus nombreux que ceux trouvés en Allemagne. Où vivait cette faune terrestre ? A la fin du siècle dernier, DE LAPPARENT pensait pouvoir conclure, sur quelques faits connus alors, à l’existence d’une terre émergée au Rhétien (200 millions d’années) à l’emplacement du Massif Vosgien. Or une découverte capitale vient d’être faite par les auteurs. Basée sur des données nouvelles, elle mène à une conclusion décisive. Des graviers d’une énigmatique roche siliceuse blanchâtre ont livré pour la première fois des restes identifiables d’*Encrinus liliiformis*. Ceci prouve une érosion de la base du Muschelkalk supérieur (précisément du Calcaire à entroques) avec transgression du Rhétien l’éroding. Le fait est démonstratif. Sur le rebord ardennais, la ligne de rivages ne paraît pas poser de problème : depuis longtemps une disposition des couches transgressives, en biseaux, établissait aux affleurements une émergence du massif ancien. Symétriquement, en prouvant ici l’étendue émergée, présumée par DE LAPPARENT, tout en modifiant fortement et cernant ses contours, on admettra donc une terre ferme en région Sud des Vosges. C’est une digitation de la terre Vindélicienne (Windelzische Land) connue en Allemagne et Jura Suisse septentrional. Cette digitation n’était supposée par aucune carte paléogéographique. Roches, fossiles (dont Plantes et Vertébrés terrestres), traduisent cette digitation par des apports de type deltaïque dans les séries marines. Il est repris ici un examen critique de tous les points démonstratifs à ce propos pendant l’entièreté du Jurassique.

Grâce à la découverte décisive d'*Encrinus liliiformis* dans ce conglomérat fossilifère, on étaye solidement une synthèse de toutes ces données, jamais réalisée. La transgression rhétienne envahissant le Bassin de Paris s'est donc faite dans une dépression entre deux massifs anciens émergés : Ardennes et Vosges-Forêt Noire. L'émergence y continuera au Jurassique.

### **Mots-clés :**

Rhétien, Paléogéographie, Est du Bassin de Paris, Vosges, Ardennes, Belgique, Luxembourg, Terre Vindélicienne

### **Zusammenfassung :**

In der Nähe von Saint-Nicolas-de-Port in Lothringen wurden in den Rhätsandsteinen sowohl in den Konglomeratenlagen als auch im Sand zahlreiche Überreste von Wirbeltieren gefunden, die im deutschen Bonebed in Schwaben bekannt sind. Dazu kommen Zähne von primitiven Säugetieren in viel größerer Zahl als in Deutschland vor. Wo lebten diese Wirbeltiere ? Ende des letzten Jahrhunderts schloß DE LAPPARENT auf das Vorhandensein eines aus dem Wasser aufgetauchten Landes in der rhätischen Zeit an der Stelle der heutigen Vogesen (vor 200 Millionen Jahren). Kieselsteine aus einem kieselartigen, milchigen Felsstein lieferten determinierbare Reste von *Encrinus liliiformis*. Sie beweisen eine Erosion des unteren Ober-Muschelkalks (Trochitenkalk) mit Überlagerung des Rhätischen. Die nördlichen Uferlinien am Rande der Ardennen sind sicher. Die von DE LAPPARENT als wasserfreies Land angenommene Fläche muß weitgehend verändert werden. Man muß ein freiliegendes Land bis südlich der Vogesen annehmen, eine Digitation des windelzischen Landes, das in Deutschland und dem nördlichen Schweizer Jura bekannt ist. Das Gestein, sowie fossile Pflanzen und Wirbeltiere, die damals auf der Erde lebten, beweisen diese Digitation. Das Material wurde von Flüssen in marinisches Sediment eingelagert.

### **Schlüsselworte :**

Rhät, Paläogeographie, östliches Pariser Becken, Vogesen , Ardennen, Belgien, Luxemburg, Windelzisches Land.

# 1. Historique du problème :

C'est en 1897 que DE LAPPARENT, le premier semble-t'il, s'est intéressé à la paléogéographie des bordures ardennaises et vosgiennes au Trias et au Jurassique. Il a abordé plus spécialement le Rhétien, considéré alors par les géologues français, contrairement aux allemands, comme étage de base du Lias. Bien entendu, les forages plus ou moins profonds en Lorraine et fossé alsacien n'avaient pas l'abondance actuelle permettant de mieux cerner certains détails.

En conclusion à son étude, DE LAPPARENT donne une carte de l'extension des terres présumées émergées au Rhétien.

BENOIST, 1868, à propos du Rhétien de la région de Nancy, avait exposé que les " Argiles de Levallois ", rouge lie de vin, si constantes sur la seule bande des affleurements (MAUBEUGE, 1992) correspondaient à un remaniement des argiles et marnolites versicolores du Keuper. Faute de sondages profonds vers le centre du Bassin de Paris, il ignorait les changements de faciès latéraux du Rhétien et la position stratigraphique précise de ce niveau (si individualisé aux affleurements) (MAUBEUGE, 1992). On pouvait s'étonner d'une seule coloration alors que des niveaux de couleurs fort diverses sont le propre des " Marnes Irisées " (ou Keuper) (supposées alors objets de remaniements). De plus, il y existe des niveaux carbonatés dolomitiques, et, fort fréquents bien qu'irréguliers, les " Grès à Roseaux ". Ceci, en cas de remaniement, aurait dû conduire à des éléments insolites dans l'horizon, même en l'absence de conglomérats éventuels. Le point suivant étonne plus encore. Sous les " Argiles de Levallois ", le " Grès infraliasique " du même Rhétien, malgré des conglomérats fréquents, ne montre aucun élément remanié keupérien. Or les deux formations ont une énorme extension géographique dans tout le Bassin de Paris; mais celle des argiles rouges sommitales ne coïncide pas partout, étant limitée à la partie NE du Bassin (MAUBEUGE, 1992). Et les argiles, au moins par endroits, auraient dû livrer des éléments remaniés des grès sous-jacents, si une érosion des " Marnes irisées " s'était produite à un endroit quelconque du bassin, et ceci plus spécialement vers le massif vosgien ou le massif ardennais, là où devaient se trouver des continents émergés (obligatoires vu une transgression stratigraphique).

Dans son mémoire de 1907, H.JOLY évoque assez timidement cette origine des argiles rouges sommitales du Rhétien, admettant l'héritage sédimentaire des "Marnes Irisées" par érosion (JOLY, 1907, p.117). Mais il n'y a pas le moindre passage citant ou tentant d'expliquer les anomalies évoquées ci-dessus.

Au passage, relevons que BÖLAU 1954 signale dans le Rhéto-Lias du bassin houiller de Scanie (Suède), que nous avons jadis visité, des argiles rouges en sédimentation latérale à un faciès normal de ce bassin. L'auteur n'envisage pas un remaniement de sédiments keuperiens; il présente des analyses chimiques comparatives détaillées avec les sédiments du Keuper de Scanie. Cet auteur (p.222, 3-1) discute, avec un point d'interrogation, de la persistance d'une même sédimentation.

On notera qu'en 1949 l'un de nous (THEOBALD & MAUBEUGE, 1949), retenant encore avec l'école française le Rhétien dans le Jurassique, abordait déjà un double problème : d'une part (p.251) les éléments remaniés plus anciens sont absents dans les " Argiles de Levallois ", d'autre part (p.253 ) la carte paléogéographique traçait une terre émergée dans le sud des Vosges, isolée de la Terre Vindélicienne. De plus, pour les conglomérats et poudingues, il signalait des débris roulés des calcaires du Muschelkalk, mais sans preuve décisive, surtout paléontologique, pour les dater. Déjà, à Essey-la-Côte au Sud-Est de Nancy, une réduction de puissance du Rhétien était considérée comme signe avant-coureur de la terre émergée vosgienne.

Par ailleurs, au Nord, le continent ardennais était admis, symétriquement.

Si DE LAPPARENT traite au passage du massif ardennais, y admettant une terre émergée lors du Rhétien, c'est surtout du côté vosgien et de la vallée alsacienne du Rhin qu'il rassemble le maximum d'arguments justificatifs d'un continent.

EHRAT 1920 propose une carte paléogéographique du Rhétien : on note une terre émergée en Lorraine, en gros sous les Hauts de Meuse (il n'y avait aucun sondage profond à l'époque). Un détroit marin est admis avec Tolbiac (Zülpich) en son centre, entre le massif ardennais et une vaste terre émergée au Nord de Sarrebrück. Pour le massif vosgien, on suit en gros les contours de DE LAPPARENT, modifiés ici. Un bras de mer étroit à l'Est de Bâle

longe le bord Est du Schwarzwald et le front du Schwäbische Alb vers Stuttgart. De Langenbrück (Allemagne et non Suisse), le bras de mer venu de Göttingen très au Nord, ira par le Nord de Strasbourg jusqu'au-delà de Metz, et bien à l'Ouest au Nord de la zone centrale supposée à tort émergée. Entre Stuttgart, Nüremberg et Coburg (pointe extrême septentrionale), une digitation étirée limite à l'Ouest le vaste golfe de la mer rhétienne de Coburg, Nüremberg, Ratisbonne (Regensburg).

## **2. Les indices d'une terre émergée sur le rebord ardennais**

### **2.1. Paléobotanique et stratigraphie :**

Curieusement il a fallu presque un demi-siècle pour que l'aspect de la paléogéographie vosgienne à la fin du Trias et pendant le Jurassique soit repris dans des publications. C'est l'un de nous qui a reconsidéré ce problème. En fait on disposait déjà depuis le début du siècle de données fort importantes pouvant asseoir des conclusions paléogéographiques solides. En effet, BLEICHER & FLICHE, 1882, ont signalé et décrit la curieuse flore terrestre bajocienne (alors considérée comme bathonienne) des grès calcaires marins, aux portes de Nancy. Mais les auteurs n'en tiraient aucune conclusion précise pour la position des reliefs émergés.

Sur le rebord ardennais, par contre, il y eut rapidement un accord tacite quant à l'existence d'une terre émergée au Jurassique et dès le Rhétien. En effet, le Lias, et surtout le Rhétien, montrent des diminutions de puissances et des biseautages des couches très expressifs. La lacune des grès rhétiens au SO de la Belgique, allant de Habay vers Munro, et celle des "Argiles de Levallois" déjà plus à l'Est, en gros sur le méridien d'Arlon, signaient les faits (MAUBEUGE, 1954a; VAN WERVEKE, 1910).

Les plantes continentales du "Grès d'Hettange" et du "Grès de Luxembourg" (CARPENTIER, 1950; MAUBEUGE, 1966) se trouvent à des distances tellement faibles qu'il n'est pas étonnant, avec des plantes flottées et des axes de courants privilégiés, mais encore mal précisés, d'admettre un massif ardennais émergé; de même pendant tout le Lias. Les paléoflores liasiques sporadiques (voir FLICHE & WOHLGEMUTH, 1882) dont celle de La Grandville (Charleville-Mézières) vont dans le même sens (BARALE *et*

*alii* 1989; THEVENARD *et alii* , 1995), de même que nos observations inédites d'*Otozamites* et Equisétacées dans la coupe de Muno (MAUBEUGE, 1955, coupe 134), dans l'Hettangien transgressant le Gédinnien.

On ne retient ici que les données paléontologiques, négligeant les informations stratigraphiques, des biseautages, des conglomérats, des surfaces taraudées d'énorme extension géographique, ou des horizons phosphatés constants, impliquant forcément des mouvements épirogéniques (MAUBEUGE, 1957).

Concernant le Jurassique supérieur, particulièrement pour la région de Verdun, on pouvait s'interroger dès les origines de la Géologie, avec la célèbre "Paléontologie française" éditée à Paris. Cet Oxfordien moyen ( ex étage Rauracien des Français) pouvait avoir reçu ses plantes terrestres aussi bien d'un massif ardennais émergé que d'un continent situé plus à l'Est (bandes affleurantes du Jurassique moyen, inférieur, voire Trias), mais aussi de simples îles d'origine corallienne, vu l'énorme développement des formations récifales de l'Oxfordien moyen (MAUBEUGE, 1950, 1951, 1954b).

## **2.2. Paléontologie**

Le vent peut entraîner assez loin des restes d'insectes. On en connaissait déjà depuis longtemps (JACQUOT, TERQUEM et BARRE,1868) dans le Lias. Nous en avons signalé d'autres dans le Toarcien (MAUBEUGE,1973; DELSATE, HENROTAY & GODEFROIT, 1991) . Depuis, spécialement dans le Toarcien du secteur Bettembourg-Bascharage (Grand-Duché de Luxembourg), l'abondance insigne de tels insectes (NEL, 1989; NEL & HENROTAY, 1992; NEL, MARTINEZ-DELGLOS, PAICHELER & HENROTAY, 1993; NEL & HENROTAY, 1994) laisse tout de même penser qu'un massif émergé important ne devait pas être très éloigné.

## **2.3. Dinosaures, Ptérosaures, Reptiles mammaliens et Mammifères**

Cette impression est corroborée par les restes de reptiles volants (MAUBEUGE, 1955) et de dinosauriens, l'un de nous en ayant trouvé dans les "Grès d'Hettange" (MAUBEUGE, 1955; MAUBEUGE & VON

HUENE, 1954). A rapporter aussi, en région de Verdun, bien plus tard, à l'Oxfordien, des restes indiscutables de dinosauriens (MAUBEUGE & VON HUENE, 1954).

Dans la même optique, les gisements rhétiens de Habay-la-Vieille et Attert, en Lorraine belge, ont livré des dents de reptiles mammaliens et de mammifères primitifs (voir rubrique 3.5).

## **2.4. Conclusion**

Flores, faunes continentales (Insectes et surtout Vertébrés), le tout mène à la nécessité d'un important continent où pouvait se dérouler la chaîne évolutive et de telles différenciations : un continent ardennais, avec une énorme barrière corallienne frangeant le littoral.

## **3. Les indices de l'émergence du massif vosgien**

Le problème du côté vosgien était bien distinct. L'un de nous, dès le début des années 1950, livrait des faits observés, avec conclusions (MAUBEUGE, 1949a et 1949b, 1955, VON HUENE & MAUBEUGE, 1954). Il semble malheureusement que ces travaux demeurèrent ignorés ou furent estimés non convaincants : par exemple MILLOT, 1960, dans un exposé de synthèse sur l'histoire géologique des Vosges, n'en tenait pas compte, pas plus que des pertinentes remarques de DE LAPPARENT, 1897.

### **3.1. Au Bajocien supérieur**

Diverses observations en Lorraine centrale, en région de Nancy, obligent à conclure à l'existence d'une terre émergée au Bajocien, quelque part dans la partie centrale ou méridionale du Massif Vosgien.

En effet, l'identité absolue des faciès, avec des faunes datant les formations en cause, imposait une conclusion dans le secteur de Saverne, à cause des affleurements de Bouxwiller (MAUBEUGE, 1952). Ceux-ci jusque là datés classiquement comme du Bathonien sont bien de la zone à *Parkinsonia Parkinsoni* (Bajocien), et la série lithologique, datée, est rigoureusement identique à celle des environs de Nancy. Une jonction marine se faisait donc avec la Souabe au Nord de l'Alsace. Si les grès calcaires à plantes terrestres

de BLEICHER & FLICHE impliquaient par contre, pour ces mêmes horizons, un continent générateur plus au Sud, d'autres faits s'ajoutaient : des restes de dinosauriens sauropodes (MAUBEUGE, 1949; VON HUENE & MAUBEUGE, 1954; MAUBEUGE, 1955), d'étonnantes lentilles de véritable sable siliceux à grains roulés (MAUBEUGE, 1955) jusque là inconnus, toujours aux portes de Nancy, parlaient pour des apports détritiques et continentaux. On retrouvait de tels grès encore un peu plus au Nord, à Aingeray, à l'Est de Toul, limite d'extension septentrionale actuellement connue de tels faciès.

Cette série d'arguments menait à conclure (MAUBEUGE, 1955) à l'existence d'une terre émergée pendant tout le Jurassique, en secteur vosgien, en accord avec les idées de DE LAPPARENT; cette terre émergée se disposait symétriquement à un continent ardennais plus évident à l'opinion générale.

À côté de points peut être moins significatifs d'emblée, relevons, outre des restes de ptérosauriens certains (MAUBEUGE, 1955), deux observations fort étonnantes, au Toarcien et au Bajocien :

### **3.2. Au Bajocien moyen**

Les "Calcaires à Polypiers" du Bajocien moyen avaient révélé à Ludres (MAUBEUGE, 1944 et 1955) un fait indiscutable : la présence d'un galet roulé, en quartz de filon blanc laiteux, bien cimenté par le calcaire encaissant, en voisinage de récifs. L'origine de l'apport (zoochorie ? par exemple régurgitation stomacale d'un grand vertébré) engendre certainement bien des discussions. Mais ceci ne peut que parler en faveur d'un littoral pas trop lointain.

### **3.3. Au Toarcien**

C'est bien dans les schistes bitumineux, "schistes cartons", du Toarcien inférieur que l'on s'attendrait le moins, vu le milieu générateur en cause, au constat suivant. Nous signalons la stupéfiante présence, au sein des schistes cartons, d'un "bone bed" au sens initial du terme, tel celui connu au Rhétien : une accumulation de restes de vertébrés, parfois de taille notable, avec une sédimentation siliceuse détritique et des graviers de roches anciennes dont des lydienes. Nous venons de retrouver ce fait étrange mais bien réel, un

peu moins spectaculaire, à quelque distance du point initial, dans les terrassements des conduites de chauffage urbain de Nancy, à Ludres également.

### 3.4. Conclusion partielle

Toutes ces présences et apports sont dans un secteur touchant Nancy, donc dans une extrême avancée de l'auréole actuelle des terrains jurassiques vers le massif vosgien pouvant être émergé.

### 3.5. Les vertébrés rhétiens.

Et voici que soudain, depuis quelques années, l'attention des paléontologistes est attirée par des gisements de vertébrés dans les grès du Rhétien : non seulement dans les conglomérats (RUSSELL, SIGOGNEAU-RUSSELL & WOUTERS, 1976; SIGOGNEAU-RUSSELL, 1978; CUNY, 1991), véritables "bone beds" (comme celui du Toarcien), identiques à ceux célèbres en Souabe et autour de Stuttgart, mais également dans la masse des sables partiellement ou totalement dépourvus de graviers ou de tendances conglomératiques. (A ce propos il convient de signaler la contribution essentielle de géologues belges à ces recherches en France, avec traitement d'énormes quantités de sédiments.)

On est toujours à hauteur du parallèle de Nancy, et un peu plus (vu les affleurements en cause) en se rapprochant du massif vosgien. Mais le fait le plus stimulant était la découverte rapidement élargie (RUSSELL, SIGOGNEAU-RUSSELL & WOUTERS, 1976; SIGOGNEAU-RUSSELL, 1978; SIGOGNEAU-RUSSELL, 1983; SIGOGNEAU-RUSSELL, FRANK & HEMMERLE, 1986) de dents de mammifères primitifs, telles celle de PLIENINGER, 1847, en Souabe (*Thomasia antiqua* PLIEN.) et celle de KÜHNE, 1947, 1949, 1956 & 1958, en Grande Bretagne. (Les vestiges rhétiens dans le karst de Grande-Bretagne et les séries à l'Est du Bassin de Paris montrent des vertébrés apportés dans un Rhétien à influences marines, mais c'est dans un tout autre milieu, non marin, que KÜHNE 1961, a rapporté des faunes mammaliennes jurassiques terrestres.)

La présence de dents de vertébrés terrestres, quasiment ni roulées ni usées (même amenées par des courants dans un bassin rhétien marin, détritique), impliquait cette fois encore un massif émergé pendant le Rhétien. Ce massif

ne pouvait être que vers les Vosges, la zone ardennaise émergée étant bien trop lointaine, et les pièces indices manquant (jusqu'ici) entre les confins ardennais et la Lorraine centrale.

Remarque : Concernant les confins ardennais belges (WOUTERS, SIGOGNEAU-RUSSELL & LEPAGE, 1984; WOUTERS, LEPAGE & DELSATE, 1985; HAHN, LEPAGE & WOUTERS, 1987; DELSATE, 1994; DELSATE, sous presse), les restes de vertébrés et de mammifères sont tout à fait logiques, face à la paléogéographie. On a d'ailleurs semble-t-il assez de données actuelles vu les prospections négatives du Rhétien à l'Est d'Arlon, dans le Grand Duché de Luxembourg : on s'éloigne des lignes obliques du littoral (MAUBEUGE, 1954a). On notera qu'un beau travail sur les conglomérats du Rhétien atrophique autour d'Habay (ANTUN, 1960) conclut à des apports apparemment venus du NE du Grand Duché, du moins pour les niveaux étudiés, conglomératiques. (Voir plus loin, remarque 6.3)

On pensait donc irrésistiblement à une terre émergée au Rhétien au centre ou au Sud des Vosges, apophyse de la Terre Vindélicienne (FRANK, 1928; FRANK, 1937) admise au Rhétien par les auteurs germaniques et suisses pour leurs régions.

Or tout récemment la poursuite d'études sur les affleurements rhétiens à l'Est de Nancy, études conjointes avec P.GODEFROIT (IRSNB, Bruxelles), nous menait à découvrir des faits entièrement nouveaux. Ces faits relèvent en outre d'un ordre de données jamais rencontrées jusqu'ici, particulièrement démonstratives et décisives.

A noter que G. BLEICHER, un des premiers auteurs (BLEICHER, 1884) abordant le Rhétien lorrain, constate à la base de l'étage un "premier massif de grès siliceux à grains fins, passant rarement au poudingue", sous 1 à 1,50 m. de marnes feuilletées noires, et un "deuxième massif de grès siliceux... passant souvent au poudingue" (p. 444). La chose est étonnante vu le développement des conglomérats décrits ci-après à la base du Rhétien, dans le secteur étudié par BLEICHER. Toutefois, précisément à Varangéville, l'auteur signale déjà la présence de Reptiles : *Ichthyosaurus* ou *Nothosaurus*, sans précision de gisement, toutefois.

## 4. Les données nouvelles

C'est lors d'études avec P. GODEFROIT (IRSNB, Bruxelles) sur les affleurements rhétiens à l'Est de Nancy, que les auteurs firent une découverte capitale : des graviers d'une énigmatique roche siliceuse blanchâtre ont livré pour la première fois des restes identifiables d'*Encrinus liliiformis*, prouvant une érosion de la base du Muschelkalk supérieur (précisément du Calcaire à entroques) avec transgression du Rhétien l'érodant.

Depuis quelques années, à Varangéville, très peu au Nord de St. Nicolas-de-Port, l'un d'entre nous était frappé par l'existence de graviers singuliers dans des conglomérats rhétiens. La roche siliceuse, parfois friable sur le cortex, de grain très fin, était gris blanchâtre, gris clair (voir aussi ANTUN, 1960). Aucune roche cristalline vosgienne ne correspondait pétrographiquement à celle-ci; pas plus au Permien ou au Trias inférieur gréseux. Rappelons que le conglomérat principal du Grès des Vosges montre des lydiennes, roches noires siliceuses, avec quelques mauvaises faunes dont des formes variées de Graptolites datant le Silurien. Comme aucun massif générateur ne paraît pouvoir y correspondre dans les Vosges, il a fallu conclure que l'origine était quelque part à l'Ouest, sous le Bassin de Paris, sur un Continent gallique (FRANK, 1937) émergé en secteurs inconnus.

Un affleurement en cause nous est connu depuis fort longtemps mais toutefois, avec de rares autres profils géologiques étudiés dès cette époque, il n'avait pas été retenu ni décrit antérieurement dans nos publications (MAUBEUGE, 1955). Le second est beaucoup plus récent, sa partie inférieure était certes déjà visible à l'époque mais n'était pas apparue d'importance particulière pour une description, vu la banalité des faits. Un troisième point est représenté par la carrière de Coyviller (voir VAUCEL, 1960, et AL KHATIB, 1976). Il convient d'aborder ici ces coupes géologiques et les détails liés.

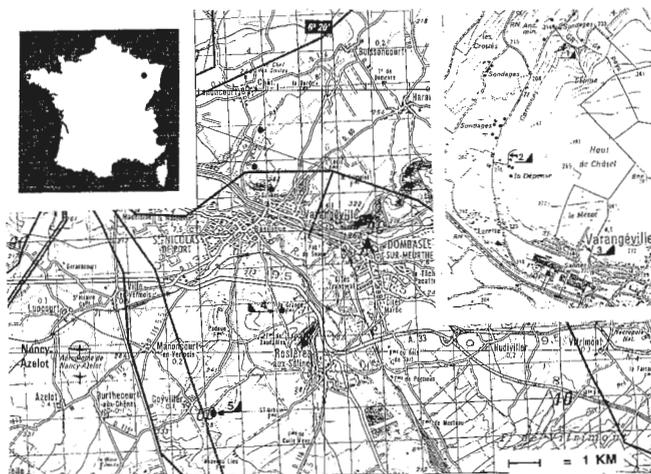


Fig.1. Localisation des coupes:

- 1: Vallée de la Roanne, Chemin de Grande randonnée de Pays
- 2 : Haut de Chaté, chemin de la Dépense
- 3 : Chemin creux du haut de la Mine de Varangéville
- 4 : Carrière de Saint-Nicolas-de-Port
- 5 : Carrière de Coyviller

#### **4.1. Remarques sur la distribution des conglomérats, et situation des coupes**

Les deux premiers points en cause sont assez rapprochés, dans la vallée de la Roanne (Lorraine centrale) sur son flanc Est, au Nord de Varangéville (Meurthe et Moselle), donc au NO de la Mine de Saint-Nicolas et de l’affleurement déjà décrit (MAUBEUGE, 1955). La Carrière de Coyviller se trouve au SO de la Mine de Saint-Nicolas-de-Port.

On voit qu’il y a là des développements de conglomérats assez exceptionnels mais très localisés ; ces conglomérats livrent des ossements de vertébrés terrestres ou littoraux.

Bien plus au Nord en Lorraine et sur le rebord ardennais, de tels conglomérats restent assez exceptionnels. Ceux de Silly-sur-Nied (Est de Metz) n'ont pas été étudiés en détail, et nous n'avons pas non plus rapporté ces affleurements dans nos anciennes publications (MAUBEUGE, 1955). L'affleurement de Kédange, plus vers Thionville, a été décrit par ANTUN, 1960, mais sans faune rapportée; cet auteur a également abordé l'affleurement de Habay, en Belgique, toujours sans faune associée. A l'opposé, en Haute Marne, à Provenchères (MAUBEUGE, 1955) les célèbres affleurements de conglomérats rhétiens ("bone beds" classiques) ont quasi disparu. THIERY, SAUVAGE et COSSMANN, 1907, ont parmi les premiers signalé ces gîtes fossilifères. La position géographique rend moins attrayant l'aspect des déductions paléogéographiques nouvelles, encore que la présence d'une terre émergée quelque part à l'Est ou au SE était obligatoire de ce fait.

Il ne paraît pas que ces deux affleurements du vallon de la Roanne correspondent à un des affleurements avec conglomérats, décrits par BENOIST, 1868. La carrière en cause, disparue, devait être en bordure même de la route de Lenoncourt, effacée par des installations militaires françaises très importantes du front puis de l'arrière-front de la Première Guerre Mondiale. Les données de BENOIST étaient purement descriptives, conduisant à une étrange division du Rhétien gréseux en deux termes bien distincts. L'auteur a abandonné clairement ce concept après quelques d'années, à travers des correspondances inédites avec le célèbre géologue LEVALLOIS, ayant oeuvré dans tout l'Est de la France sur le Trias et la première carte géologique. Bien entendu, les faunes continentales et les apports lithologiques particuliers sont ignorés par BENOIST.

## **4.2. Les faits observés:**

### **4.2.1. Coupe géologique septentrionale.**

Elle est à 375 m. au N du pont de Lenoncourt sur la Roanne. C'est donc à 975 m. au NNE de l'affleurement décrit plus loin. C'est dans un petit vallon montant à l'Est de l'Ancien Moulin de Lenoncourt en bordure du "Chemin de Grande Randonnée de Pays". Altitude de la base de la coupe : 225 m. environ.

Il s'agit du premier parement d'une vaste excavation réalisée jadis pour un sondage d'exploitation du sel par dissolution, avec tête de puits en pied de profil, le forage démarrant presque à la base du Rhétien.

On lève de haut en bas : (près du point 214) :

1,10 m : grès jaune-roux, irrégulièrement roux, de grain fin, pauvre en graviers de roches cristallines.

0,70 m. : grès conglomératique, jaune et roux, à traînées de sable blanchâtre, avec des passées plus dures bien que friables, avec stratifications obliques,

1,50 m. : véritable conglomérat, amas de graviers et galets, siliceux, friables, avec un peu de sable.

Les éléments du conglomérat sont plus ou moins plats, très arrondis, atteignant au maximum et exceptionnellement 4 cm. Ils sont en quartz et quartzites. Nous y avons antérieurement observé les éléments abordés plus en détail ci-après, énigmatiques : roche siliceuse finement cristallisée, gris-blanchâtre clair dont la partie corticale, bien que restée compacte, semblait avoir subi un début d'altération modifiant la structure; la roche est sans aucune réaction à l'acide chlorhydrique, donc exempte de tout carbonate.

#### **4.2.2. Coupe géologique méridionale :**

Au Haut de Chaté, sur le chemin de la Défense, un peu au-dessus de sa base, à flanc de vallée, il existait une petite carrière tout contre le chemin. Celle-ci avait aussi servi à des installations militaires pendant la Première Guerre Mondiale. Il y a en contre-haut un site d'antiquités mérovingiennes. Nous ne l'avons pas décrite jusqu'ici vu alors son peu d'intérêt. Incluse dans une grande propriété son sommet a engendré une plateforme et une entaille latérale, d'où le profil d'ensemble, pris de haut en bas (altitude 243 m. environ) :

3,00 m. : sable plus ou moins roux à jaune, criblé de graviers siliceux arrondis de quartz blancs, quartzites sombres, et roche quartzitique siliceuse,

noire, à patine ferrugineuse, ou noirâtre. Très rares graviers de roche siliceuse gris-clair (ensemble examiné à la rubrique 4.2.3.).

Faune et Flore : Les vertébrés sont actuellement étudiés par P. GODEFROIT (fouilles de l'IRSNB): les dents présentent souvent un état très frais, à peine roulé. Des dents millimétriques de Vertébrés (GODEFROIT, sous presse) dont des mammifères (Theria, Allotheria et Atheria), des reptiles mammaliens, des archosaures, des phytosaures, des ptérosaures, des amphibiens capitosauridae, des dents de poissons et requins parmi lesquelles *Hybodus* sp, *Lissodus minimus*, *Nemacanthus monilifer*, *Rhomphaiodon nicolensis*, *Saurichthys* , un grand fragment totalement silicifié de tronc de filicinée. La faune évoque un milieu deltaïque : capitosauridae et phytosauridae sont aquatiques d'eau douce, les ptérosaures sont côtiers, les autres reptiles et les mammifères sont terrestres.

0,30 m. : sable jaune à très rares graviers sporadiques

Niveau de la plateforme en sommet de carrière.

4 m. visibles : grès plus ou moins consolidé, roux à jaune, avec stratifications obliques. Irrégulièrement, des graviers plus ou moins sporadiques ou en petits amas. Vers le bas, plusieurs bandes conglomératiques, mal cimentées, avec peu de sable; rares débris osseux. Ces bandes peuvent atteindre une vingtaine de centimètres. On note de rarissimes petits galets, allongés, dressés obliquement à la stratification, et non alignés comme ceux de l'ensemble.

environ 2,00 m. : grès jaune à très rares graviers.

Altitude de la base difficile à préciser, soit 231 m. On est à environ 6 m. au-dessus des marnolites du Keuper, visibles immédiatement dessous, sur plus d'un mètre dans les ravinelements du chemin creux. Il n'y a pas de conglomérat de base à ossements (de type classique bone bed) comme trouvé pourtant non loin de là, plus au SE, dans le chemin creux (MAUBEUGE,1955) du haut de la mine de Varangéville.

### 4.2.3. Examen des galets du conglomérat :

Ils ont en général une forme allongée, ovoïde, irrégulière. Les dimensions sont de maximum 40 sur 78 mm. Bien entendu, ils sont fortement arrondis, émoussés. Certains, assez peu nombreux, gris blanchâtre clair, sont en roche siliceuse cryptocristalline. Parfois, une face montre un cortex blanchâtre d'aspect finement poreux, submicroscopique, siliceux; à la fracture, on observe de la calcédoine grise, concrétionnée, mais moins altérée que les parties franchement blanchâtres, lesquelles, très arrondies, sont fortement usées en surface. Parfois cette roche singulière montre des débris coquilliers très fins, indéterminables, silicifiés. Pour le gravier de 40 sur 78 mm., figuré ici, un des plus grands récoltés, nous avons observé des articles d'*Encrinus liliiformis* SCHL.

Echinodermata

Crinoidea

Articulata

Encrinidae

*Encrinus liliiformis* SCHLOTHEIM

Diagnose : Calice en forme de coupe, surmonté par 10 bras simples; longue tige à articles cylindriques et canal central, de section circulaire, mais avec alternance de cylindres de différent calibre (par exemple, 1 article plus large sépare de 1 à 4 articles semblables), pouvant atteindre 1 cm de diamètre; les plateaux des articles sont ornés de sillons périphériques brefs, visibles également sur leur tranche.

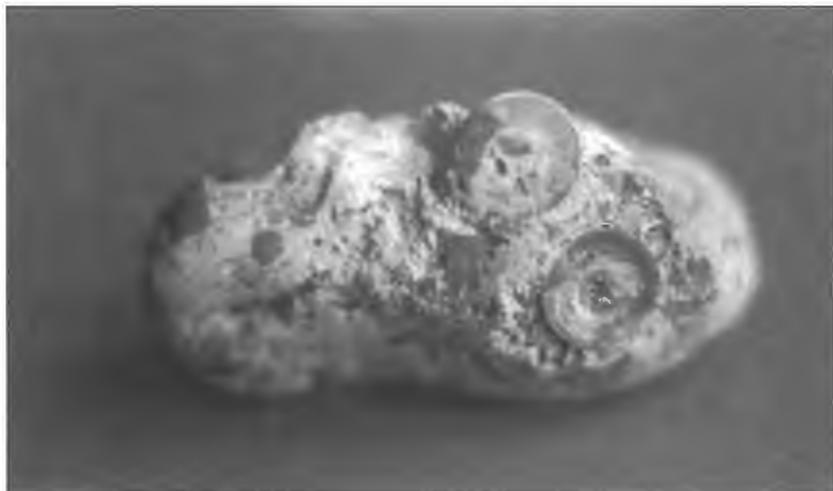


Fig.2. Galet à *Encrinus liliiformis*.

Répartition stratigraphique : Muschelkalk

Répartition géographique en France et régions voisines (FISCHER,1989): Moselle, Meurthe et Moselle, Bas-Rhin (Lorraine et Nord du Massif vosgien), Haut-Rhin (région de Ribeauvillé), Var (région de Draguignan), Alpes maritimes (région de Grasse); en Allemagne et au Grand Duché de Luxembourg.

Figurations : Quenstedt 1885, Pl.74, figs.1-13, Fischer 1989, Pl.43, fig.5, Moore 1957, p.T720 et Fig.476.

Les spécimens observés dans le conglomérat sont indiscutables, silicifiés, engagés dans la roche. Le diamètre des articles atteint 7 mm. ; ils sont éclatés, usés, avec canal central; deux montrent partiellement l'ornementation périphérique en stries, si caractéristique. Certains ont 1 mm. de diamètre, et même un peu moins. Il a été compté ainsi dans ce gravier onze articles d'*Encrinus*. L'un, fortement dégagé, est en relief, assez peu usé latéralement. Quelques autres graviers, fort rares, bien plus petits que celui figuré ici, sont très irréguliers, arrondis, fortement usés. Souvent lisses en surface, ils ont parfois une tendance microporeuse du cortex; cassés pour examen ils se

révèlent être en calcédoine gris clair sans structure. Il a même pu être observé, identifiables vu les articles précités, bien conservés, des fantômes d'articles d'entroques quasi totalement usés, dont il ne reste qu'une faible tranche externe montrant un canal central, ici alors évidé.

#### 4.2.4. Carrière Est de Coyviller

La coupe est décrite par VAUCEL, 1960, reconsidérée par AL KHATIB, 1976, pp.157-168. L'unité inférieure est conglomératique et atteint 2 m. d'épaisseur par endroits. L'unité supérieure est formée de sables à litage oblique.

Fait nouveau, ce conglomérat nous a livré des articles isolés, ou en connexion et de diamètres inégaux, d'*Encrinus liliiformis*, issus des graviers ou inclus dedans. Les sédiments ont livré des dents (avec racine rarement conservée) d'*Hybodus*, *Lissodus minimus*, *Rhomphaiodon nicolensis*, *Saurichthys*, incisive de pycnodontiforme ou de *Sargodon*, dipneustes cfr *Ptychoceratodus*, fragment de dent d'archosaure.

#### 4.2.5. Conclusions sur l'âge des graviers

Ces conclusions concernent l'âge des graviers uniquement, et non pas celui des vertébrés présents dans la matrice d'encaissement : aucun reste de vertébré n'a été découvert inclus dans les galets.

Cette découverte stupéfiante d'éléments fossilifères (*Encrinus liliiformis*) dans les graviers impose une conclusion sur leur âge: il ne peut s'agir que d'éléments issus des couches du Muschelkalk (ou Calcaire coquillier des auteurs français). Il est parfois difficile (MAUBEUGE, 1952 et 1953) de séparer le Calcaire à *Ceratites* du Calcaire à entroques sous-jacent. Mais l'abondance des articles dans un des graviers étudiés, et leur rareté dans les couches à *Ceratites*, rendrait étonnant que précisément leur coïncidence, érosion-présence locale, soit en cause. Le "Calcaire à entroques" de la base du Muschelkalk *sensu stricto* (Haupt-Muschelkalk), unité constante, contient souvent des nodules siliceux calcédonieux et des fossiles silicifiés. Cette abondance et la dureté de la roche expliquent qu'au moins certains graviers ou galets subsistent, provenant de l'unité de base, le "Calcaire à entroques"; cependant, il y a parfois des concrétions siliceuses dans les "Calcaires à

*Ceratites*” : des graviers sans fossiles ou à débris coquilliers indéterminables peuvent donc aussi en provenir.

## **5. Conclusions paléogéographiques.**

La carte des contours paléogéographiques (fig. 4) indique les localités citées dans ce chapitre.

- Traits continus (1) et (2) : DE LAPPARENT : Terres émergées : Ardennes à l'Ouest du trait (1), Vosges-Forêt Noire, à l'Est du trait (2).
- Trait interrompu (3) : nouveau contour proposé dans ce travail
- Trait pointillé (4) : Auteurs allemands, délimitant à l'Ouest du trait la Forêt Noire émergée ;

Localités citées dans la discussion paléogéographique:

- 1 : Habay : ANTUN 1960
- 2 : Kedange : ANTUN 1960
- 3 : Heming
- 4 : Wasselone
- 5 : Saint-Nicolas-de-Port / Varangéville / Coyviller
- 6 : Essey-la-Côte
- 7 : Autostrade à l'Ouest de Charmes
- 8 : Provenchères-sur-Meuse
- 9 : Epinal
- 10 : Sierck

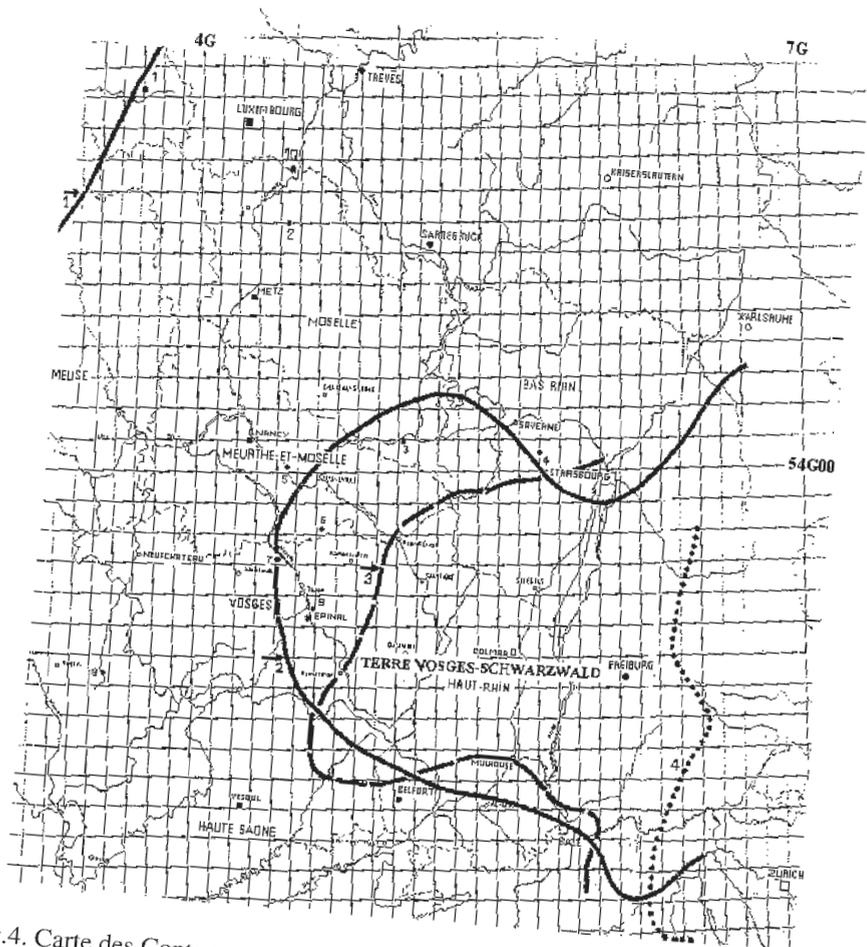


Fig.4. Carte des Contours paléogéographiques :

Les éléments fossilifères conglomératiques du Rhétien, dans le secteur de Varangéville / Saint-Nicolas-de-Port / Coyviller, ne peuvent provenir que du Calcaire coquillier (ou Muschelkalk) du Trias moyen. Il est quasi certain que la partie inférieure du Muschelkalk *sensu stricto*, l'unité lithostratigraphique constante du "Calcaire à entroques", est en cause.

Ceci implique une terre émergée et un littoral avec discordance angulaire du Rhétien quelque part à l'Est de la Lorraine. On peut penser que si ces graviers traduisent un Muschelkalk déjà très fortement érodé, il y avait un littoral un peu plus à l'Est que le point d'origine de ces graviers, s'il n'était pas déjà sur ce " Calcaire à entroques ". On voit déjà, par exemple, une diminution nette de puissance du Grès infraliasique en allant à l'Est, à hauteur de Charmes (MAUBEUGE, 1992); nous avons déjà posé des interrogations à ce propos à hauteur de Essey-la-Côte, célèbre par ses cheminées volcaniques tertiaires (MAUBEUGE, 1955).

Ces éléments ne peuvent venir du Nord-Est, région de Saverne. En effet au Sud de Phalsbourg, côté lorrain, à hauteur du Donon, on a un Muschelkalk complet, non érodé, dans les très belles coupes des cimenteries de Heming (MAUBEUGE, 1955). Et du côté alsacien, non loin de là, le Muschelkalk marin est présent autour de Wasselone. Une terre émergée ne peut être cherchée qu'au milieu ou au Sud des Vosges actuelles. Or, à Epinal, aux portes de la ville, on a aussi un Muschelkalk complet. C'est au moins à une dizaine de kilomètres de cette ville, là où il n'y a plus d'affleurements du Trias moyen, qu'un littoral pouvait exister.

Les éléments du conglomérat de Varangéville / St. Nicolas / Coyviller, avec animaux terrestres, ne pouvaient, au plus près, provenir que de 60 -70 km. au SE franc. On est dans le secteur de la haute chaîne actuelle des Vosges. Il est impossible, sur les faits actuels, de préciser le sens de la transgression rhétienne ; ceci ne suffit pas à confirmer le sens NE d'origine d'invasion du Bassin de Paris. Il peut y avoir un seul débordement latéral en périphérie des Vosges, et, liés, des courants côtiers vers Varangéville ! D'autres traceurs lithologiques, ailleurs, seraient nécessaires.

A peine 1000 m. plus à l'Ouest des affleurements de Varangéville, près de la Ferme St. Phlin et de la carrière où nous avons décrit une grande dent de reptile (VON HUENE & MAUBEUGE, 1954), il y a un gisement de plantes terrestres tout au sommet des grès. La florule avait été étudiée par FLICHE, 1886. JOLY, 1908, rappelle la présence de *Clathropteris platyphylla* BRONGNIART. Nous avons pu voir autrefois dans les collections de l'Institut de Géologie de Nancy de très beaux spécimens de ce gisement, dont des flicinées. L'état de conservation ne tolère pas un très long transport par

flottaison, et la nature continentale de la flore implique une fois encore une terre émergée à l'E-SE (MAUBEUGE, 1955).

On peut donc conclure qu'une apophyse Nord Ouest de la Terre Vindélicienne, évidente en secteur méridional du fossé alsacien, vers Bâle, (MAUBEUGE, 1969) s'étendait sur les Hautes Vosges actuelles. On retrouve la conclusion de DE LAPPARENT, avec toutefois nécessité, vu les faits étudiés, de restreindre fortement vers le Sud la partie que cet auteur considérait comme émergée dans le secteur nord-vosgien.

Il fallait certes des courants importants pour amener les éléments arrachés les plus durs à plusieurs dizaines de kilomètres de la terre émergée. Des focalisations directionnelles expliquent la rareté de telles observations, inconnues jusqu'ici.

On doit cependant relever que déjà BENOIST signalait des "calcaires oolithiques" dans le Rhétien. On ne peut pas passer sous silence l'étude très détaillée de P. ANTUN, 1960, intrigué par les éléments pseudoolithiques des graviers des conglomérats rhétiens de la bordure ardennaise. L'auteur ne paraît pas connaître la relative fréquence des niveaux oolithiques du Muschelkalk (Calcaire à entroques) lorrain, tout en les notant. Mieux, près de Sierck, aux Trois Frontières, il relève pour la première fois l'existence de débris de roche à écorce blanchâtre, poreuse, sur calcaire oolithique silicifié, du Muschelkalk. Ce cortex est celui de nos graviers. Une interrogation se pose : la formation du Muschelkalk, émergée, ne formait-elle pas un littoral aux confins ardennais luxembourgeois ? En Lorraine centrale les niveaux oolithiques montrent aussi, parfois, des silicifications. Tous ces éléments silicifiés auraient bien évidemment une conservation préférentielle dans des conglomérats, au détriment des éléments calcaires plus fragiles.

On notera que les Marnes irisées ou Keuper ont certes pu diminuer de puissance rapidement vers les Vosges émergées. Le sel gemme a pu ne pas se déposer très au SE.

Sur la base des puissances de série à Varangéville-St. Nicolas, l'érosion avait abrasé, au SE, de 300 à 350 m. de sédiments (un peu moins de 300 m. en cas d'absence de dépôt du sel) pour amener le biseautage du Rhétien.

Cette terre émergée est parfaitement compatible, et même logique, face au massif émergé que nous avons vu obligatoire par exemple au Bajocien supérieur ou au Toarcien, pendant le Jurassique.

Cette terre émergée, apophyse du massif vindélicien, complète heureusement de façon symétrique celle du massif ardennais, aux mêmes périodes, au Sud de la Belgique. Entre les deux môles, une sédimentation marine épicontinentale, plus ou moins subsidente, accumulait les séries classiques du Trias et du Jurassique de l'Est du Bassin de Paris (FOURMENTRAUX, PONTALIER, LAVIGNE & POUJOL, 1959). Il y a longtemps, comme souligné en tête de ces pages, que pour le Trias, sur le rebord ardennais belge, biseautages et diminutions de puissances impliquaient un massif ardennais émergé aux lignes littorales précises évidemment inconnues (FRANK, 1937, p.30 : limites supposées du rivage SE du continent ardennais au Lias moyen; p.31 : au Toarcien inférieur).

On peut bien sûr s'interroger fortement quant à la réalité d'une apophyse du Massif rhéno-ardennais s'avancant au NE de Metz (FRANK, 1937, p.38) à la fin du Lias, début du Bajocien. Elle est probablement supposée (bien que pas forcément nécessaire quant à la genèse du minerai de fer oolithique) vu le dépôt du bassin ferrifère lorrain.

Une terre émergée au centre du Bassin de Paris selon BUBNOFF (KÜHN, 1953, Pl.1) est non seulement hypothétique mais inexistante au Rhétien : vestige du Continent gallique, selon cet auteur elle couvrait la plus grande partie du bassin, Bretagne et Normandie incluses; BUBNOFF ne disposait pas des sondages profonds pétroliers actuels dans tout le Bassin (MAUBEUGE, 1992).

Par contre on conclura donc que progressivement (vu les faits évoqués pour le Bajocien supérieur) on était en face d'une île sur le massif vosgien. Car la ceinture de dépôts marins continus exclut la persistance d'une digitation de la Terre vindélicienne déduite antérieurement (au Rhétien). Le même travail (FRANK, 1937, p.2), malgré la difficulté de lisibilité vu l'échelle, paraît toutefois avancer trop à l'Ouest l'apophyse de la Terre Vindélicienne au Rhétien; il ignore d'ailleurs (faute encore des sondages pétroliers à cette date) la présence du Rhétien au centre du Bassin de Paris.

Par contre, au Jurassique supérieur (Oxfordien supérieur), la digitation ardenno-rhénane (FRANK, 1937, p. 64) à l'Est de la Meuse, outre les coraux, explique bien les plantes et vertébrés meusiens précités (VON HUENE & MAUBEUGE, 1954, MAUBEUGE, 1950 et 1954).

## **6. Remarques sur des conclusions paléogéographiques potentielles basées sur d'autres informations.**

**6.1.** J.HERMAN, cité par AL KHATIB, 1976, notait que la faune de poissons de Saint-Nicolas-de-Port est remaniée et comporte des traces d'une première gangue naturelle (calcaire sableux jaunâtre), s'identifiant à première vue avec celle du Muschelkalk et certains faciès de la Lettenkohle de Lorraine (calcaires jaunes sableux pétris de restes de Vertébrés) décrite par CORROY. J.HERMAN a " le pressentiment très net que toute la faune ichthyologique contenue dans ces sables et grès de Saint-Nicolas pourrait très bien être remaniée du Muschelkalk calcaire" (AL KHATIB 1976 , p.47) .

Si on ignore la faune de vertébrés, la lithologie confirme le sens de cette remarque énigmatique; mais l'analyse actuelle de la faune ne rentre pas dans la démonstration. Considérées dans leur association, les dents des vertébrés, non engagées dans des roches, se comparent actuellement le mieux aux faunes connues du Norien ou du Rhétien (voir par exemple BUFFETAUT & WOUTERS, 1986, CUNY & RAMBOER, 1991 ; DUFFIN, 1993); remarquons que les dents attribuées dans les études préliminaires à *Hybodus plicatilis*, typique du Muschelkalk, appartiennent en fait à *Rhomphaiodon nicolensis*, présent aussi à Halberstadt (Knollenmergel, sommet du Norien moyen). De même, les dents attribuées à *Acrodus gaillardoti* appartiennent en fait à *Lissodus minimus*, commun surtout dans les dépôts rhétiens d'Europe, mais s'étendant du Ladinien au Rhétien.

**6.2** Une donnée aurait pu mener à des conclusions paléogéographiques fondamentales, si elle était confirmée. Les faits rapportés sont si imprécis que l'on ne peut même pas conclure à leur réalité. LAUGIER, 1964, cite, très laconiquement ("Conclusions sur le Rhétien. Conglomérats"), des galets appartenant à d'autres formations, ou formés sur place :

- à Lelling (Moselle) : graviers des grès du Trias et du Rhétien;

- à Bayon (SE de Nancy) : des galets de calcaire oolithique du Muschelkalk.

Nulle part on ne trouve une citation et encore moins une description de fossiles datant ce Muschelkalk près de Bayon. Or l'auteur s'étend assez sur les passées oolithiques du Rhétien signalées dès les premiers auteurs; il insiste aussi sur des remaniements intraformationnels.

La coupe de Lelling est bien détaillée; or dans les commentaires elle commence par citer des rares galets aplatis de quartz, quartzites et grès remanié "qui semblent avoir été façonnés sur place". La conclusion sur les grès souligne un remaniement mécanique *in situ* avec des galets de grès rhétien. Ce qui n'empêche pas, trois ligne plus loin, de souligner qu'il n'existe ni conglomérat, ni bone bed : malgré des galets (en fait, des graviers) affirmés présents. Mais il n'y a pas la moindre description lithologique démontrant l'existence de grès du Trias remaniés : une telle présence, comme celle de Bayon, mènerait à des conclusions paléogéographiques que l'on voit mal ignorées.

On ne peut pas considérer des faits aussi obscurs comme des confirmations aux conclusions (ignorées) de DE LAPPARENT, pourtant cité en bibliographie, ni à celles établies ici sur des preuves paléontologiques (et non sur la seule lithologie, souvent peu décisive).

**6.3.** M.LUCIUS a signalé la très étonnante présence de galet granitique dans le Rhétien, près de Wellenstein (LUCIUS, 1948, p.109; 1955, p.337), en bordure de la Moselle, à l'Est du Grand Duché. Ceci impliquerait une explication paléogéographique importante, d'ailleurs jamais tentée. On ne voit absolument pas comment une telle roche pourrait provenir du massif ardennais émergé ou de l'Eifel. S'orienter vers les granites des Vosges, émergées au Rhétien, paraît impensable vu les distances et l'absence de témoins intercalaires. Nous n'avons jamais pu controuver de tels faits dans nos investigations du secteur. P.ANTUN, plus spécialisé en pétrographie, a procédé à une étude des conglomérats du Rhétien en secteur Luxembourg et Belgique méridionale; il nie absolument (communication personnelle) la présence de galet granitique à cet endroit et dans le Rhétien luxembourgeois. Si le diagnostic pétrographique est bon, il se poserait une énigme sur le lieu d'origine : attaque d'un Rhétien directement transgressif, ou démantèlement d'un dépôt incluant déjà des galets de roches cristallines (cependant, sans

même évoquer le sens des courants, nulle part vers le centre du Bassin de Paris on ne connaît ni ne suppose de Rhétien reposant directement sur le socle granitique), ou apport par la vallée alluviale proche, en liaison avec le massif cristallin vosgien actuel : bien que la conservation des roches granitiques soit un phénomène rarissime dans les hautes terrasses quaternaires du réseau Meuse-Moselle, un galet “pierre volante”, (non dégagé *in situ* dans les grès) reste une possibilité fortuite près des conglomérats rhétiens. Quant aux restes de carnéoles (LUCIUS, 1955) roche banale sans valeur de marqueur, la situation dans des amas de démantèlement (Verwitterungeste) est suffisamment éloquente, non loin de la Moselle, que pour ne pas les réattribuer à un Rhétien conglomératique originel !

## 7. Conclusion générale

En résumé, ce travail présente un élément lithologique, galets arrachés au continent, dépôt ancien du Muschelkalk daté par *Encrinus liliiformis*, et un élément paléontologique : mammifères du Rhétien, vertébrés, plantes, vivant sur un continent, qui ne peut être placé qu'à l'Est des gisements : les Vosges émergées sont ce continent.

Les sondages ont montré par leurs séries marines que Nancy et ses environs étaient submergés au Trias et au Jurassique. Une origine locale des vertébrés ou des végétaux continentaux n'est donc pas réaliste (on trouverait d'ailleurs plus de pièces osseuses en connexion, ou des dépôts de type charbon plutôt que des feuilles en faible concentration); d'autre part, des îlots n'auraient pas permis une faune abondante et variée de vertébrés.

Comme exposé entre autres par Al Khatib 1976, le Rhétien de la bordure orientale du Bassin de Paris se caractérise par

- une forte inter-relation mer-continent (esthéries, d'eau douce ou saumâtre; présence d'une faune marine et continentale ou à affinité mixte, bois et restes de végétaux) ;
- un apport conglomératique important, lié à des gouttières d'érosion côtière avec courants de différentes compéncés (granulométrie).

On conclut à un milieu sous-aquatique marin peu profond et proche du continent, dans lequel le niveau de l'eau a été soumis à des battements

périodiques, un environnement littoral ou estuarien, des lagunes côtières abritées sur un haut-fond, des îlots sableux couverts et découverts par les marées...

Les gisements de Varangéville et de Saint-Nicolas-de-Port, par leur équilibre entre faune marine et terrestre, suggèrent très bien un dépôt en milieu deltaïque, en accord avec ces conclusions.

Les grands fleuves actuels, comme le Mississippi, le Gange, le Nil, le Rhône, permettent d'imaginer le paysage. Le Delta est formé d'une zone émergée (estuaires, marais envasés) et d'une zone immergée, dont l'influence peut atteindre plus de 100 km, accumulant des matériaux arrachés par l'érosion au continent, ou des alluvions drainées par les rivières; l'action des vagues redistribue ensuite les sédiments. Le delta draine ainsi du continent vertébrés (désarticulant les squelettes et préservant surtout les dents) et plantes : bois et feuilles flottées (donc conservées parfois entières).

Remarque : un résumé de ce travail est publié par l'Académie des Sciences de Belgique.

## **8. Remerciements**

Nous remercions très chaleureusement Monsieur Michel ULRICH (Varangéville) pour nous avoir laissés accéder à sa propriété et y effectuer des prélèvements, le Docteur André DELMER (Académie Royale de Belgique) et Monsieur Norbert STOMP, Directeur du Musée National d'Histoire Naturelle à Luxembourg, pour leur précieux soutien, ainsi que le Docteur Pascal GODEFROIT (Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique) pour le partage des résultats des fouilles à Varangéville.

## **9. Bibliographie**

AL KHATIB , R., 1976 : Le Rhétien de la bordure orientale du Bassin de Paris, et le "Calcaire à Gryphées" de la région de Nancy. Etude pétrographique et sédimentologique. Thèse de Doctorat en Sciences. Univ.Nancy 1. 232 pp.

- ANTUN, P., 1960 : Sur la lithologie des conglomérats rhétiens du Luxembourg et les caractères de leurs galets siliceux pseudoolithiques. Archives Sect. Sc.Inst.Grand Ducal, XXVII, pp.25-56.
- BARALE, G., MEILLIEZ, F. & L. VOISIN, 1989 : Sur une flore du Jurassique inférieur en bordure méridionale de l'Ardenne française (La Grandville, Ardennes). Bull.Info.Géol.Bassin Paris, 26 : 41-48.
- BENOIST,E., 1868 : Note pour servir à l'étude des étages jurassiques inférieurs aux environs de Nancy. Annales Soc.Linnéenne de Bordeaux, XXVI, pp.
- BLEICHER, G., 1884 : Note sur la limite inférieure du Lias en Lorraine. Bull.Soc.Géol.France, 3ème Série, T.XII, pp.442-446.
- BÖLAU, E., 1954 : Rote tone um Rhät-Lias Schonens. Geologiska Föreningens i Stockholm Föreläsningar, Bd 76 H2, pp.215-233.
- BUFFETAUT, E. & G. WOUTERS, 1986 : Amphibian and Reptile remains from the Upper Triassic of Saint-Nicolas-de-Port (Eastern France) and their Biostratigraphic significance. Modern Geology, 10, pp. 133-145.
- CARPENTIER, A., 1950 : Remarques sur quelques empreintes végétales du Musée d'Histoire Naturelle de Luxembourg. Arch.Inst.Gd.ducal Lux., Sect.Sc.Nat., phys et math., T.XIX, pp.399-408.
- CUNY, G., & G. RAMBOER, 1991 : Nouvelles données sur la faune et l'âge de Saint-Nicolas-de-Port. Rev.Paléobiol., 10 (1), pp.69-78. 3 figs. Genève.
- DELSATE, D., 1994 : Première dent de Mammifère ( *Thomasia*, Haramiyidae) du gisement d'Attert (Rhétien, Belgique). Bull.Inst.Royal Sc.Nat.Belgique, Sc.Terre, 64 : 219- 223, Bruxelles.
- DELSATE, D., 1997 : Une nouvelle dent d'Haramiyidae ( *Thomasia woutersi* BUTLER & MACINTYRE 1994, Mammalia, Allotheria) du Rhétien d'Habay-la-Vieille (Lorraine belge). Géologie, Bruxelles.

- DELSATE, D., HENROTAY, M. & P. GODEFROIT, 1991 : Présence d'Insectes dans le Toarcien inférieur de la Belgique. Bull.Soc.belge Géologie, 100 (1-2 ), pp.147-153, Bruxelles.
- DUFFIN, C.J., 1993 : Late Triassic sharks teeth (Chondrichthyes, Elasmobranchii) from Saint-Nicolas-de-Port (north-east France). In Elasmobranches et Stratigraphie, édité par J.HERMAN & H.VANWAES. Service Géologique de Belgique, Professional Paper, 264, pp.7-32. Bruxelles.
- EHRAT, H., 1920 : Die Rhätformation und Rhätliasgrenze in Schwaben. Diss.Inaug.Tbingen.Imp.Hammer, Stuttgart.
- FISCHER, J.C., 1989 : Fossiles de France et des régions limitrophes. Guides Géologiques régionaux. Masson.
- FLICHE, P., 1886 : Note sur la flore de l'étage Rhétien aux environs de Nancy. Bull.Soc.Sc.Nancy, T.VI, II, F. XIX, p.151 & suiv.
- FLICHE ,P. & G. BLEICHER, 1882 : Etude de la flore de l'Oolithe inférieure aux environs de Nancy. Bull.Soc.Sc.Nancy, 1881, pp.54-100, 1 Tabl.
- FLICHE, P. & WOLGEMUTH, J., 1882 : Gisement de plantes de l'époque jurassique dans le Département des Ardennes. Bull.Soc.Sc.Nancy, II, T.VI (1883), p.XXI
- FOURMENTRAUX, J., PONTALIER, Y., LAVIGNE, J. & P. POUJOL, 1959 : Trias, Jurassique inférieur et moyen à l'Est du Bassin de Paris. Présentation des cartes d'isopaques et de lithofaciès. Revue Inst.Français du Pétrole, N°9, pp.1063-1090.
- FRANK, M., 1928 : Ein Vergleich der Muschelkalk und der Lias-Transgression in Süddeutschland. Geologischen Rundschau. Bd XIX, H.3, pp.229-237.

- FRANK, M., 1937 : Paläogeographischer Atlas von Südwestdeutschland. Mitt.d.Geol.Abteilung des Württemberg.Statistischen Landesamtes, N.17, 111 p., 80 figs. & cartes.
- GODEFROIT, P., sous presse : Reptilian and mammalian teeth from the Late Triassic of Varangeville (Northeastern France).
- HAHN, G., LEPAGE, J.C. & G.WOUTERS, 1987 : Ein Multituberculaten-Zahn aus der Ober-Trias von Gaume (S.-Belgien).- Bull.Soc.belg.Géol., 96 (1), pp.39-47, Text-figs 1-6, Tab.1, Brussels.
- JACQUOT, E., TERQUEM, O. & BARRE, 1868 : Description Géologique et Paléontologique du département de la Moselle. 1 Vol., 490 p., 5 Pl., Paris.
- JOLY, H., 1908 : Le Jurassique inférieur et moyen de la bordure NE du Bassin de Paris. 1 Vol. Imprimerie Barbier, Nancy, 468 pp., XI tab.
- KUHN, O., 1953 : Paläogeographie des deutschen Jura. 1 Brochure .Jena. Imp.G.Fischer, 74 pp., 34 figs.
- KÜHNE, W.G., 1947 : The Geology of fissure-filling " Holwell 2 " ; the age-determination of the mammalian teeth therein; and a report on the technique employed when collecting the teeth of *Eozostrodon* and Microcleptidae. Proc.zool.Soc.Lond. 116, 729-733.
- KÜHNE, W.G., 1949 : On a triconodont tooth of a new pattern from a fissure-filling in South Glamorgan. Ibid 119, 345-350.
- KÜHNE, W.G., 1956 : The liassic therapsid *Oligokyphus* . British Museum (Natural History) , London.
- KÜHNE, W.G., 1958 : Rhaetische Triconodonten aus Glamorgan, ihre Stellung zwischen den Klassen Reptilia un Mammalia und ihre Bedeutung für Reichart'sche Theorie. Paläont. Z., 32, pp. 197-235.

- KÜHNE, W.G., 1961 : Une faune de mammifères lusitaniens (Rapport provisoire). Comunicações dos Serviços Geológicos de Portugal. T.XLV, pp.211-221, Abb.1-4, Lisbonne.
- LAPPARENT DE, A., 1897 : Note sur l'histoire géologique des Vosges, Bull.Soc.Géol.Fr., T.XXV, pp.6 suiv.
- LAUGIER, R., 1964 : Le Lias inférieur et moyen du Nord Est de la France, 299 pp., 3 Tab. Sciences de la Terre. Imp.Louis Jean, Gap.
- LUCIUS, M., 1948 : Geologie Luxemburgs. Das Gutland. Publications du Service géologique de Luxembourg. Band V. Erläuterungen zu der geologischen Spezialkarte Luxemburgs. 30 figs. 4 Taf., 10 Tab. Publications du Service Géologique de Luxembourg.
- LUCIUS, M., 1955 : Beiträge zur Geologie von Luxemburg. Band II. Der Werdegang des Luxemburger mesozoischen Sedimentationsraumes und dessen Beziehungen zu den hercynischen Bauelementen. Publications du Service Géologique de Luxembourg.
- MAUBEUGE, P.L., 1944 : Sur deux particularités stratigraphiques du Bajocien moyen du SE du Plateau de Haye. C.R.Somm.Soc.Géol.Fr., N°14, pp.163-165.
- MAUBEUGE , P.L., 1949a : Présentation de quelques restes de Reptiles jurassiques trouvés dans la région de Nancy. Bull.Soc.Sc.Nancy, pp.53-56.
- MAUBEUGE P.L., 1949b : De l'émersion du Massif Vosgien au Bajocien supérieur. C.R.Acad.Sc.Paris, T.228, pp.1445-46
- MAUBEUGE, P.L., 1950 : Notes phytopaléontologiques sur le Jurassique lorrain. Bull.Soc.Géol.Fr., T.XX, pp.133-137, Pl.X.
- MAUBEUGE , P.L., 1951 : Stratigraphie du Lusitanien de la région de Verdun. B.S.G., 6ème Série, T.1, pp.3-21.

- MAUBEUGE, P.L., 1952 : Notes géologiques. Observations sur le niveau stratigraphique des carrières de Bouxwiller (Bas Rhin). Bull.Soc.Sc.Nancy, T.XI, N° 4, pp.105-110.
- MAUBEUGE, P.L., 1952 : Sur le contact du Calcaire à entroques et du Calcaire à Ceratites du Muschelkalk lorrain. C.R .Som. Soc. Géol. France, N° 5, pp.75-78
- MAUBEUGE, P.L., 1953 : Quelques réflexions et observations stratigraphiques et paléogéographiques à propos du Trias lorrain. Bull.Soc.belge Géol, Pal., & Hydrol., T.XLII (1) , pp.74-85.
- MAUBEUGE, P.L., 1954a : Le Trias et le Jurassique du Sud Est de la Belgique. *in* Prodomme d'une description géologique de la Belgique, édité par P.Fourmarier, Société Géologique de Belgique, pp.385-416. Figs et Cartes. Liège.
- MAUBEUGE, P.L., 1954b : Etude géologique des calcaires argovorauciens de la Meuse. Revue Industrie Minérale, Vol.XXXV, N°611, pp.1-40, 2 cartes, Tabl.
- MAUBEUGE, P.L., 1955 : Observations géologiques dans l'Est du Bassin de Paris, 2 Tomes, 1082 pp., + Tab.LVII, Ed.Privée, Nancy.
- MAUBEUGE, P.L., 1957 : Les données actuelles sur la tectonique pendant le Jurassique dans l'Est du Bassin de Paris. Relations avec la sédimentation et conséquences pour la recherche des Hydrocarbures . Congrès géologique international, Session de Mexico, 1956, imprimé 1957, distribué 1961, Sect.V., T.1, pp.152-167 .
- MAUBEUGE, P.L., 1966 : Un *Pagiophyllum* remarquable de l'Hettangien du Grand-Duché de Luxembourg. Inst.grand-Ducal, Sect.Sc., Archives (1964-1965) 1966, T.XXI, pp.299-303
- MAUBEUGE, P.L., 1969 : Le problème de la Terre Vindélicienne à la faveur d'observations sur l'Hettangien dans le Jura Suisse septentrional. Bull.Acad. & Soc.Lor.Sc., T.VIII, N°1, pp.30-46.

- MAUBEUGE, P.L., 1973 : Insecte et Stelléroïde du Jurassique inférieur luxembourgeois. Publ.Musée Hist.Nat.Luxembourg, Grand Duché de Luxembourg, 2 pp., 2 Pl.
- MAUBEUGE, P.L., 1992 : Sur l'âge des Argiles de Levallois (Rhétien supérieur) dans le Bassin de Paris. Service géologique de Belgique, Prof.Paper, 1992/4, N°254, 17 pp.
- MAUBEUGE, P.L., 1992 : Sur l'âge des Argiles de Levallois (Rhétien supérieur) dans le Bassin de Paris. Bull.Acad.& Soc.lorr.Sciences, T.31, n°3, pp105-130
- MILLOT, G., 1960 : Les Vosges et l'Alsace. Aperçu géologique. Bull.Soc.Hist.Nat.Colmar, 49ème Vol., 1959-60, pp.17-24
- MOORE, R.C., 1957 : Treatise on Invertebrate Paleontology. Part 2 : Echinodermata 2. Geological Society of America and University of Kansas Press.
- NEL, A., MARTINEZ-DELCLOS, X., PAICHELER, J.C. & M.HENROTAY, 1993 : Les "Anisozygoptera" fossiles . Phylogénie et classification (Odonata). Martinia, Numéro hors-série 3, Soc.Française Odonatologie, 311 pp.
- NEL, A. & M.HENROTAY, 1992 : Les Protomyrmeleontidae (Odonoptera, Odonata, Archizygoptera stat.rest.): Etat actuel des connaissances. Annales Paléontologie, Vol.78, Fasc.1, Ed.Masson.
- NEL, A., 1989 : Les Gyrinidae fossiles de France (Coleoptera). Annales Soc.Entomol.Fr. (N.S.), 1989, 25 (3) : 321-330, 16 fig., 25 réf.
- NEL, A. & M.HENROTAY, 1994 : Les Chrysopidae mésozoïques. Etat actuel des connaissances. Description d'un nouveau genre et nouvelle espèce dans le Jurassique inférieur (Lias) (Insecta : Neuroptera). Ann.Soc.Entomol.Fr. (N.S.), 1994, 30 (3) : 293-318.

- PLIENINGEN, W.H. Von, 1847 : Zähne aus den oberen Grenzbrecie des Keupers bei Degerloch und Steinbronn. Jh..Ver.vaterl.Nat.Württemberg. pp.164-167.
- QUENSTEDT, F.A., 1885 : Handbuch der Petrefaktenkunde. Verlag der H. Laupp'schen Buchhandlung. Tübingen.
- PRATJE, O., 1924 : Die Juratransgression im Bereiche von Schwarzwald und Vogesen. Frankfurt am Main . Verlag Willy Ehrig. 1 Brochure , 57 pp. 8 Pl.
- RUSSELL, D., SIGOGNEAU-RUSSELL, D. & G.WOUTERS, 1976 : Une dent d'aspect mammalien en provenance du Rhétien français . Geobios, Lyon, vol.n°9 (4), pp.377-392.
- SIGOGNEAU-RUSSELL, D., 1978 : Découverte de Mammifères rhétiens (Trias supérieur) dans l'Est de la France. C.R.Acad.Sc.Paris, T.287, 30 Oct.1978, pp.991-993, 7 Fig.
- SIGOGNEAU-RUSSELL, D., 1983 : A new therian mammal from the Rhaetic locality of Saint-Nicolas-de-Port (France). Zool.J.Linn.Soc., 78 , pp.175-186, 5 Figs.
- SIGOGNEAU-RUSSELL, D., FRANK, R.M. & J.HEMMERLE, 1986 : A new family of mammals from the lower part of the French Rhaetic. in : The beginning of the age of the dinosaurs (editor : K.Padian) : 99-108, Text-figs 8.1-8.12 ; Cambridge / Mass.
- THEOBALD , N. & P.L. MAUBEUGE, 1949 : Paléographie (pour Paléogéographie : épreuves d'impression non soumises à P.L.Maubeuge, celui-ci devant également constater imprimée la courte note de Théobald, p.309) du Jurassique inférieur et moyen dans le Nord Est de la France et le Sud Ouest de l'Allemagne. Berichte der Naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg im Breisbau, Bd 39, 1943-49, pp.249-320, 2 Pl., 1 tabl.

- THEVENARD, F., PHILIPPE, M., & G.BARALE, 1995 : Le delta hettangien de La Grandville (Ardennes, France) : étude paléobotanique et paléoécologique. *Géobios*, 28,2 : 145-162.
- THIERY, P., SAUVAGE, H.E. & COSSMANN, 1907 : Note sur l'Infralias de Provençhères sur Meuse. *Bull.Soc.Hist.Nat.Hte Marne*.
- VAUCEL, G., 1960 : Contribution à l'étude géologique de la région de Bayon. Feuille de Bayon au 1/20.000ème, XXXIV-16 coupures 1-2. Diplôme d'Etudes Supérieures. Nancy, Fac.des Sciences ; inédit.
- VOLLRATH, P., 1924 : Die Transgression des Jurameeres zwischen Schwäbischen Alb und Schweizer Jura. *Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie*.
- VON HUENE, F. & P.L.MAUBEUGE, 1954 : Sur quelques restes de Sauriens du Rhétien et du Jurassique lorrains. *Bull.Soc.Géol.Fr.*, T.IV, pp.105-109, 1 Pl.
- WERVEKE, L. VAN, 1910 : Die ursprüngliche Umrandung der Luxemburger Bucht. *B.d. Niederrhein Geol.Vereins*.
- WOUTERS, G., LEPAGE, J.C. & P.COUPATEZ, 1983 : Note préliminaire sur des dents d'aspect thérapside du Grand Duché de Luxembourg. *Bull.Soc.belge Géologie*, T.92, (1), pp.63-64.
- WOUTERS, G., SIGOGNEAU-RUSSELL, D. & J.C.LEPAGE, 1984 : Découverte d'une dent d'Haramiyidé (Mammalia) dans les niveaux rhétiens de la Gaume (en Lorraine belge). *Bull.Soc.belge Géologie*, 93 (4) : 351-355, Bruxelles.
- WOUTERS, G., LEPAGE, J.C. & D.DELSATE, 1985 : Nouveau gisement de Thérapsides et Mammifères dans le Trias supérieur d'Attert en Lorraine belge. *Bull.Soc. belge Géologie*, 94 (4) : 251-253, Bruxelles.



# Chondrichthyens mésozoïques du Grand-Duché de Luxembourg.

## Compléments

par

Dominique DELSATE

### Résumé:

La liste faunique des Chondrichthyens fossiles luxembourgeois est complétée. On décrit *Synechodus* du Bajocien moyen, *Hybodus hauffianus* du Toarcien inférieur et moyen. Un second spécimen d'*Hybodus* cf *grossiconus* est présenté. Un ensemble de dents d'*Acrodus nobilis* sur plaque marnocalcaire sinémurienne est décrit. La faune du Rhétien luxembourgeois s'enrichit également de nouveaux groupes.

**Mots-clés:** Chondrichthyens, dents, Trias, Jurassique, Luxembourg

### Summary:

The chondrichthyan fossil fauna from Luxembourg is completed. Middle Bajocian *Synechodus*, Lower and Middle Toarcian *Hybodus hauffianus* are described. A second *Hybodus* cf *grossiconus* tooth is introduced. A group of *Acrodus nobilis* teeth on a Sinemurian limestone is described. The Luxembourg Rhaetian fauna is extended to new groups.

**Key-words:** Chondrichthyan teeth, Triassic, Jurassic, Luxembourg.

# 1. Introduction

De nouvelles récoltes par les collaborateurs scientifiques du Musée National d'Histoire Naturelle de Luxembourg et les membres de l'AGMP permettent d'élargir les listes proposées par DELSATE 1992 et 1995. La liste actualisée s'établit comme suit :

Muschelkalk : couches à Ceratites : Hybodontidae : *Hybodus plicatilis*, Acrodontidae : *Acrodus* cf *gaillardoti*, *Acrodus* sp, Polyacrodontidae : *Lissodus* cf *minimus*, *Palaeobates angustissimus*

Keuper : Norien : *Hybodus minor*, *Lissodus lepagei*, Synechodontiformes ? : *Nemacanthus monilifer*.

Rhétien : *Hybodus minor*, *Lissodus minimus*, *Polyacrodus holwellensis* DUFFIN (1980 et sous presse, voir chapitre 3), *incertae sedis* : ?Hybodontiforme évoquant *Cetorhinus* (DUFFIN 1980 et sous presse), ?*Rhomphaiodon nicolensis* , Synechodontiformes : *Synechodus* sp , *Nemacanthus monilifer*.

Hettangien : Hybodontoides : aiguillon de nageoire, *Acrodus nobilis vel anningiae*, Myriacanthidae : *Halonodon luxembourgensis*.

Sinémurien : *Acrodus nobilis*

Lotharingien-Pliensbachien : Palaeospinacidae (cuspides)

Toarcien : Zone à *falcifer* : *Hybodus hauffianus*

Zone à *bifrons* : *Hybodus hauffianus*, *Hybodus* cfr *grossiconus*

Zone à *crassum* : Palaeospinacidae, Orectolobiformes : *Annea* sp., cfr *Hemiscyllium*, *Palaeobrachaelurus* sp., Heterodontiformes : *Heterodontus sarstedtensis*. *Incertae sedis* : *Protospinax* sp., *Jurobates* sp., *Batomorphi* : cf *Spathobatis*.

Bajocien inférieur : *Asteracanthus* sp., *Synechodus* sp.

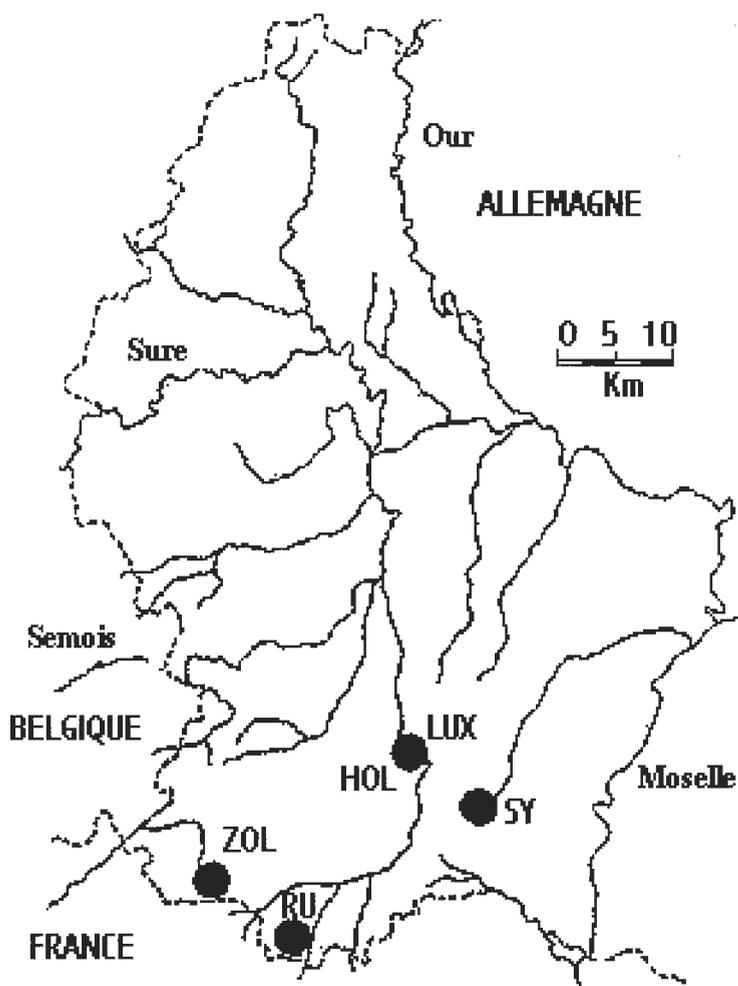


Fig. 1 : Provenance des spécimens présentés :

Zol = Zolver, Ru = Rumelange, Hol = Hollerich, Lux = Luxembourg, Sy = Syren.

Bajocien moyen : *Sphenodus* sp., *Synechodus* sp.

En conclusion : les Hybodontiformes prédominent largement au Trias et au Lias inférieur ; les Néosélaciens se multiplient à partir du Toarcien , les Hybodontiformes y restant néanmoins très bien représentés (voir DELSATE 1993)

## **2. Paléontologie systématique:**

Cohorte Euselachii HAY 1902

Sous-famille Hybodontoidea OWEN 1846

Famille Hybodontidae OWEN 1846

Genre *Hybodus* AGASSIZ 1837

### **2.1. Espèce : *H. hauffianus* FRAAS 1896**

#### **2.1.1. Spécimen TU915 (HM)**



Fig 2 : *Hybodus hauffianus* TU915

Origine : Zone à Falcifer, Zolver

Couronne complète d'une dent latérale, isolée sur gangue de schiste carton. (Remarque : pour la commodité de la description, les plis d'ornementation sont considérés comme naissant de l'apex et se dirigeant vers la base des cuspides).

La dent est exposée en vue labiale. Longueur mésio-distale : 11 mm ; hauteur de la base de la couronne à l'apex : 4 mm. La couronne est symétrique, la cuspide centrale est haute et fine (environ 3 mm à sa base, à la jonction avec les cuspides latérales), entourée de 3 cuspides mésiales et de 3 cuspides distales. L'orientation de la dent peut se préciser, l'axe de la cuspide centrale présentant une inclinaison distale de quelques degrés par rapport à la perpendiculaire à la base de la couronne.

La couronne est décorée de plis dont le plus proéminent orne le centre de la cuspide principale : naissant apparemment de l'apex, il bifurque en 2 plis qui se fondent en une grosse nodosité basale s'étendant du niveau de la ligne de confluence des cuspides jusqu'à la base de la couronne. Un pli jouxte le pli de bifurcation mésial et s'éteint près de la nodosité. Un pli bref à mi-hauteur de la couronne n'atteint ni l'apex ni la ligne des nodosités. Deux plis mésiaux partent du quart apical de la cuspide principale, sous l'apex, et se terminent en nodosités basales. La face distale distale de la cuspide principale est ornée d'un pli naissant sur son quart apical, et produisant un léger épaississement basal. Les cuspides mésiales montrent un axe légèrement incliné distalement. L'axe des cuspides distales est plus droit que celui des autres cuspides. La hauteur des cuspides accessoires décroît de la première à la troisième paire : la hauteur des premières cuspides accessoires atteint la moitié de la hauteur de la cuspide principale. Les cuspides accessoires montrent 3 ou 4 plis partant généralement de l'apex et développant 1 à 2 grosses nodosités proéminentes par cuspide. Les autres plis ne produisent qu'un léger épaississement à leur base, ou s'éteignent simplement.

### 2.1.2. Spécimen TM123 (JS)



Fig.3 : *Hybodus hauffianus* TM123

Origine : Zone à Bifrons, « An den Aessen » - Belvaux.

Dent antéro-latérale parfaitement conservée et dégagée, sur bloc calcaire avec *Hildoceras* sp et *Dactylioceras* sp..

La dent est exposée en face linguale. Longueur mésio-distale : 19 mm ; hauteur totale, de la base de la dent à l'apex : 7,5 mm ; hauteur de la couronne seule : 4,5 mm. La couronne est basse et asymétrique, elle comprend une cuspide centrale et 4 paires de cuspides accessoires. La cuspide principale présente une inclinaison distale de 20 à 30°, les cuspides accessoires distales montrent également une inclinaison distale. Un bord très tranchant unit les cuspides. L'axe des cuspides accessoires mésiales est incliné mésialement. Ensemble les deux groupes divergent d'environ 40°. La base des cuspides accessoires s'étale en un plateau lingual, formant un angle presque droit avec la face basale linguale de la couronne, angle orné d'une ligne mésio-distale de fines côtes verticales parfois anastomosées (formant un réticulé) ; cette ligne est très atténuée au niveau de la base bombée de la cuspide principale. Fonctionnellement, il s'agit d'une seconde ligne de crêtes, parallèle à celle du bord tranchant des cuspides. La base de la

couronne est arquée, à convexité dirigée vers l'apex. : l'aile mésiale de la dent est inclinée de 30° environ par rapport à l'ensemble {aile distale + bloc de la cuspide principale} placé sur une horizontale. De même, la partie mésiale de la plaque basale est inclinée et plus fine (2,5 mm) que sa portion distale (3 mm). L'apex ainsi qu'une bonne partie de la face linguale de la cuspide principale sont endommagés. La cuspide principale est ornée de 6 ou 7 plis verticaux apparemment non anastomotiques; sa base montre de brefs plis en Y ou réticulés, continuation de la ligne mésiodistale de fines côtes décrite ci-dessus. Les trois premières paires de cuspides accessoires montrent chacune de 3 à 5 plis obliques, naissant de l'apex. Le pli principal des deuxième et troisième cuspides accessoires mésiales forme une grosse nodosité interrompant la ligne de fines côtes, et bombant la face basale linguale de la couronne jusqu'à la jonction couronne-plaque basale.

La plaque basale de la dent est très haute, de hauteur presque équivalente à celle de la cuspide principale, elle est déplacée lingualement par rapport à la couronne, dont elle suit le même arc. De très nombreux foramina nutritifs étirés apico-basalement la perforent (structure anaulacorhize).

Discussion : Le rebord lingual de fines côtes est compatible avec *H.hauffianus* (cfr DUFFIN, 1996, description de SMNS8503 et discussion n°3.2). Cette dent ressemble néanmoins fortement au spécimen SMP-JFL-O3CD : *Hybodus* cf *raricostatus* du Sinémurien belge (DELSATE & DUFFIN, 1993) : les côtes verticales de la ligne linguale méso-distale de cette dernière dent sont néanmoins beaucoup plus marquées et moins atténuées sous la cuspide centrale, celle-ci ne montrant d'ailleurs pas le même bombement basal, les plis des cuspides y semblent également plus marqués.

### 2.1.3. Spécimen TM122 A (KM)



Fig.4 : *Hybodus hauffianus* TM122A

Origine : Zone à Bifrons, Zolver.

Couronne incomplète sur bloc calcaire, avec une cuspidé d'*Hybodus* cfr *grossiconus* et ammonite *Hildoceras* sp.

La cuspidé principale est préservée, haute de 6 mm., son apex est brisé, elle présente une inclinaison distale d'un dizaine de degrés. La base de la première cuspidé accessoire distale et la moitié de la première cuspidé accessoire mésiale sont préservées. La couronne est exposée en face labiale. Un bord très tranchant relie la cuspidé centrale à ses voisines. Le pli principal au centre de la cuspidé centrale est brisé au niveau de la fracture de l'apex, il est interrompu sur une brève distance, puis renaît et bifurque en formant une volumineuse nodosité à sa base. Sur la surface mésiale de la cuspidé principale, un second pli bien développé, également brisé au niveau de la fracture de l'apex, longe le pli principal. Avec 3 autres plis, il s'éteint près de la nodosité principale. Trois autres plis obliques naissent bas, près de la jonction de la cuspidé centrale avec la cuspidé mésiale, deux d'entre eux produisent chacun une nodosité basale. La surface distale de la cuspidé centrale est ornée de 6 plis d'une longueur équivalent au quart ou au tiers de

la hauteur de la cuspidé, et d'un pli plus long s'étendant du quart apical de la cuspidé jusqu'à hauteur de sa nodosité basale.

#### Discussion sur *Hybodus hauffianus*

(voir aussi DELSATE, 1995, pp.13-14 : Sommet de la zone à Bifrons à Zolver-Aessen.) FRAAS 1896 n'a pas décrit la denture d'*Hybodus hauffianus*, mais DUFFIN (sous presse) pallie cette lacune. L'architecture globale et les dimensions relatives de la couronne et de la plaque basale, le nombre de cuspidés accessoires jusque 3 ou 4 paires, ainsi que le système des plis et des nodosités surtout labiales, l'absence de rebord marginal lingual puissant, la forme rectangulaire, la hauteur importante et les nombreux petits foramina de la plaque basale, sont en accord avec le matériel luxembourgeois et permettent un diagnostic différentiel éliminant *H.plicatilis*, *H.delabechei*, *H.raricostatus*, *H.medius* (voir DUFFIN, sous presse).

La longueur mésio-distale des dents de l'hotype de *Hybodus hauffianus* SMNS 8503 (voir DUFFIN, sous presse) atteint 11 à 15 mm, pour une hauteur de 9 mm. Les dimensions de la dent TM123 sont donc supérieures à celles des dents de l'hotype : cela n'exclut pas la détermination présentée ici, car les mensurations de l'hotype ne représentent évidemment pas toute la marge des variations intraspécifiques .

TM 123 possède 4 paires de cuspidés latérales. DUFFIN (sous presse) signale jusque 4 paires de cuspidés accessoires parmi les dents de l'hotype SMNS 8503, alors que dans la discussion, il utilise le critère « maximum de 3 paires de cuspidés latérales » comme différentiel de *H.hauffianus* par rapport à *Hybodus cloacinus* qui en possède plus de 3 paires. Ce point est donc litigieux, mais les figures de DUFFIN montrent bien des dents avec 4 cuspidés latérales.

DUFFIN précise la détermination de la position dentaire sur la mâchoire de *Hybodus hauffianus* : la cuspidé centrale des dents antérieures présente une inclinaison distale, celle des dents latérales est droite, celle des dents postéro-latérales est à nouveau inclinée distalement. La hauteur de la cuspidé centrale décroît des dents antérieures aux postéro-latérales. De plus la longueur mésio-distale se réduit de 50 % des dents antérieures aux postéro-latérales.

L'application de ces informations aux spécimens grand-ducaux s'avère complexe, les dents appartenant à des individus différents. La dent TM 123 semble antérieure, vu sa longueur importante et sa cuspside légèrement inclinée distalement.

## 2.2. Espèce: *Hybodus cf. grossiconus*

### Spécimen TM122 B (KM)

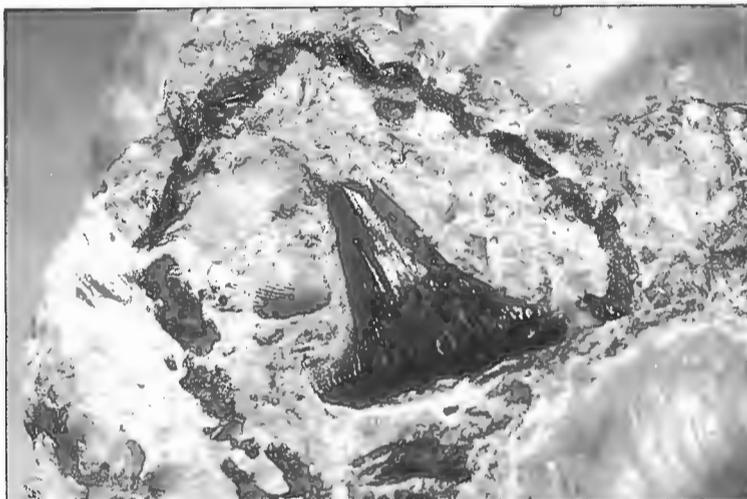


Fig.5 : *Hybodus cf. grossiconus* TM122B

Origine : Zone à Bifrons , Zolver. Sur le même bloc calcaire qu'*Hybodus hauffianus*

Longueur méso-distale : 11 mm conservés Hauteur : 9 mm conservés (couronne)

Face labiale de la cuspside centrale triangulaire, largement étalée, à l'apex fracturé. Inclinaison distale de 15 à 20°. Le bord tranchant distal est concave, alors que le bord tranchant mésial est pratiquement rectiligne. Aucune cuspside accessoire n'est visible, mais le bord tranchant décrit de chaque côté une courbe évoquant la possibilité d'au moins 2 cuspsides accessoires. La cuspside principale présente une légère dépression verticale

au centre de sa base. Ornementation : la base de la cuspide principale compte environ 25 plis : il n'en reste plus qu'une quinzaine à la jonction du tiers inférieur avec le tiers moyen, et 4 à mi-hauteur de la cuspide ; 3 ou 4 présentent une base légèrement renforcée. La zone de jonction de la cuspide principale avec la cuspide mésiale est ornée de 6 ou 7 plis dont 4 s'anastomosent en un pli parallèle au bord tranchant, et qui escalade la cuspide principale. La zone équivalente du côté distal est ornée de 8 ou 9 plis verticaux brefs et indépendants.

Discussion : Voir aussi TU835 (DELSATE 1995). Cette dent évoque fortement *Hybodus ensis* du Purbeckien et *Hybodus grossiconus* du Bathonien, espèce à laquelle nous référons cette dent jusqu'à révision du sujet et découverte de matériel plus complet. Peut-être s'agit-il d'une espèce distincte ?

Famille Acrodontidae CASIER 1959

Genre : *Acrodus* AGASSIZ 1837

### **2.3. Espèce: *Acrodus nobilis* AGASSIZ 1837**

#### **Spécimen SI289 (703-1942)**

Origine : Quartier Hollerich, Luxembourg : Sinémurien : Calcaire à Gryphées, ? Zone à Bucklandi

Plaque marnocalcaire gris-bleu, de 15 cm x 12 cm au total, brisée en 4 fragments : A, le plus grand, et B, C, D. Cinquante dents sont dénombrables, elles reçoivent pour la commodité de la description un code indiquant leur position selon le fragment A à D, le bord (par exemple A1 à A7, surmontés d'une flèche) et la face supérieure (s) ou inférieure (i) (fig. 6.1-6.5).

PLAQUE A INF.

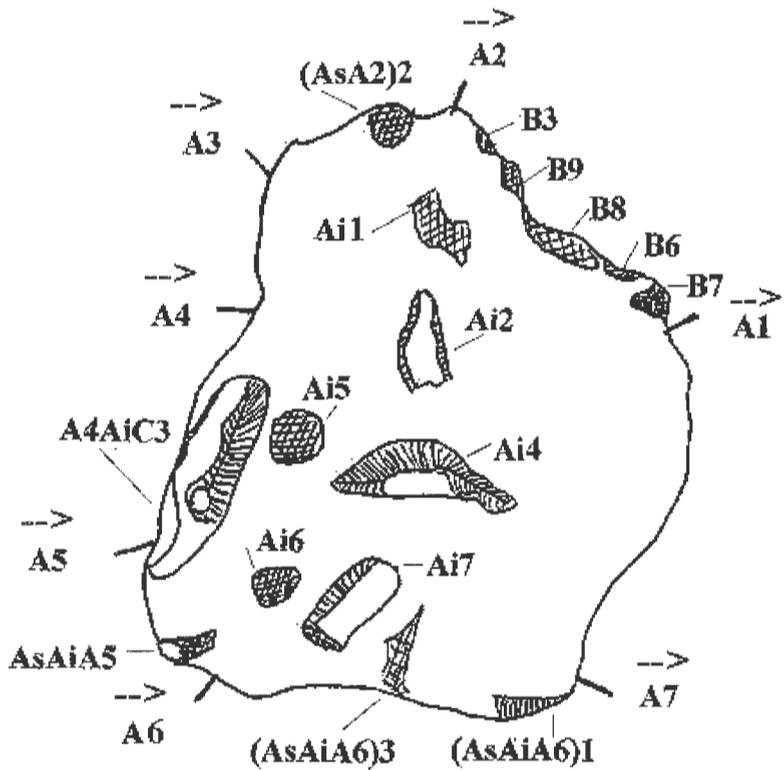


Fig. 6.1

# PLAQUE A SUP.

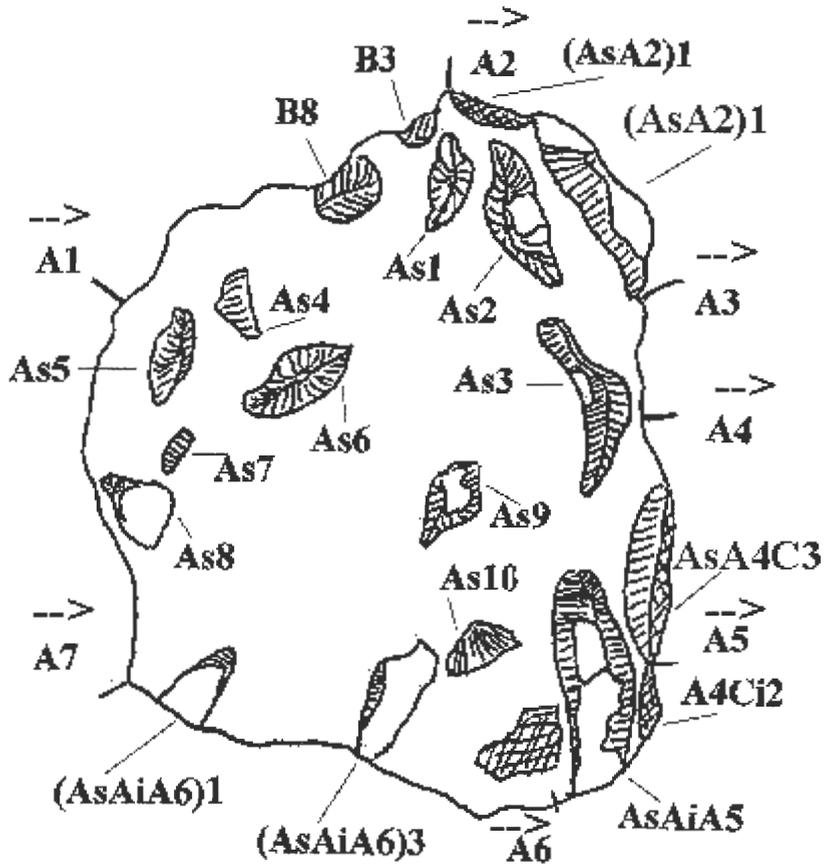


Fig. 6.2

# VUE D'ENSEMBLE



Fig.6.3

BORD A2-A5

BORD A5-A6

BORD A1-A2

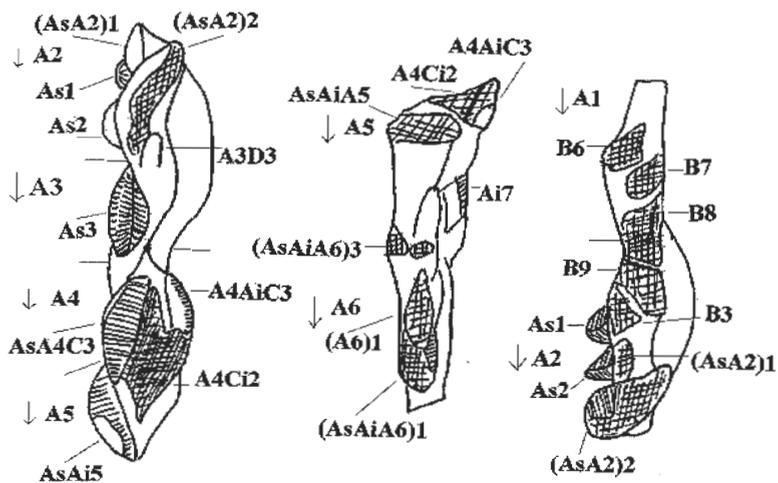


Fig. 6.4

PLAQUE B

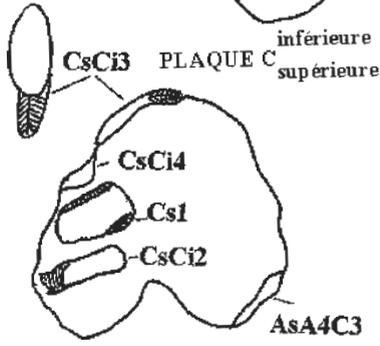
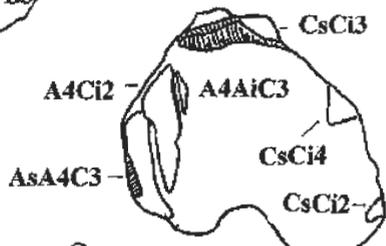
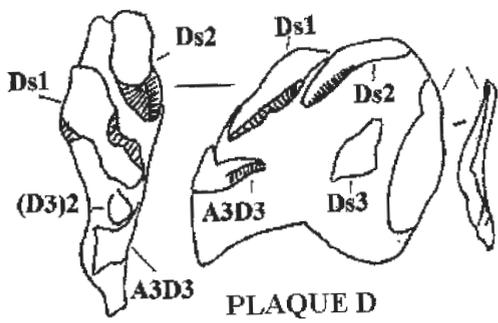
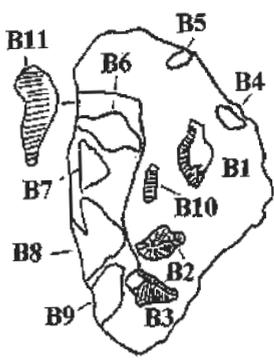


Fig. 6.5

La plupart des dents sont très abimées, néanmoins certaines sont parfaitement conservées et permettent une observation précise.



Fig.7: Vue de la face supérieure de la plaque A. Sont bien exposées les dents As1, As2, (AsA2)2, As6, As9, As3, AsAiA5.

Le problème de la distinction entre *Acrodus nobilis* et *Acrodus anningiae* est encore confus (voir DELSATE & DUFFIN, 1993), et les critères de distinction spécifique peu catégoriques ; néanmoins, la plaque de Hollerich expose des dents de grande taille (relativement à *A.anningiae*), de section bien arrondie, à plis verticaux fins, sans véritable crête occlusale individualisée, ainsi que des dents à cuspide centrale peu élevée et sans véritable cuspide latérale (dents antérieures) : nous les attribuons ici toutes à *Acrodus nobilis*.

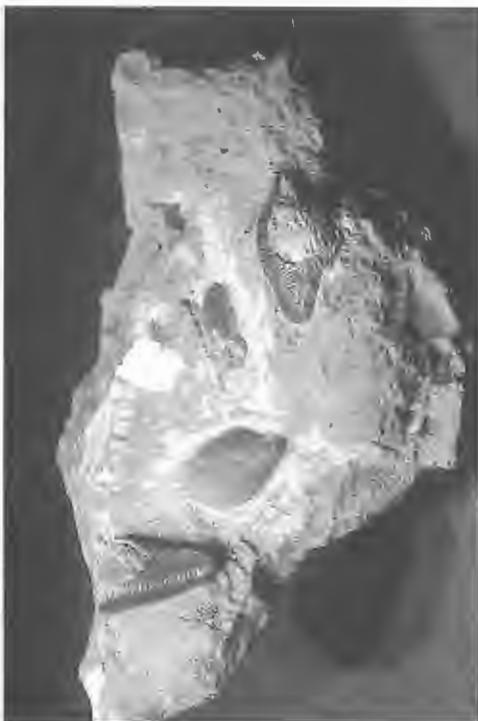


Fig.8: Vue de la face supérieure de la plaque B. Sont bien exposées les dents B1, B2, B3, B10.

WOODWARD décrit la dentition complète d'un rameau de mâchoire (pp.285-286 et Pl.XIV) basée sur deux fragments. Les dents se répartissent en « antérieures », ( série I à III ) courtes mais larges, avec des extrémités se raccourcissant rapidement, et de directions obliques, sans crête longitudinale mais avec simple ligne de séparation des plis, avec faible individualisation de 3-4 denticules latéraux. Les dents « latérales » de la série IV présentent des extrémités arrondies, mais l'extrémité mésiale est plus effilée, avec une légère constriction ; celles de la série V sont plus étroites que les précédentes, et moins arrondies postérieurement, celles de la série VI sont beaucoup plus larges mésialement. Les dents « postérieures » de la série VII sont pratiquement de même largeur mésiale que distale ; celles de la série VIII sont petites et triangulaires, avec un apex arrondi, et une ligne longitudinale de séparation des plis arquée. Une série symphysaire (0) existe sur d'autres spécimens : petites dents avec un apex élevé et 3 cuspidés

latérales. WOODWARD décrit d'autres spécimens et insiste sur la variabilité importante des proportions relatives des rangées successives dentaires. Un rameau (hémi-mâchoire) d'*Acrodus nobilis* peut porter de 50 à 60 dents, réparties en 7 ou 8 séries + 1 série symphysaire. En comparant le matériel grand ducal à ces 2 spécimens, on peut reconnaître ainsi :

- des dents antérieures : Série I : la dent As1 mesure 15 mm de longueur mésiodistale, et environ 7 mm de largeur maximale, elle est bulbeuse avec un apex centré sur des plis anastomotiques convergents, elle est effilée aux 2 extrémités, dont l'une montre une élévation, et l'autre deux, entourées de plis y convergeant. Un pli à peine plus marqué que les autres forme une ligne de crête unissant les sommets des élévations et l'apex du bulbe : on ne peut néanmoins pas parler d'une véritable crête occlusale comme dans les descriptions d'*Acrodus anningiae* (d'autres dents sur l'ensemble ici étudié ne montrent aucune crête, mais une simple ligne de convergence géométrique des plis). La plaque basale, de structure spongieuse anaulacorhize, est parfaitement conservée, partiellement exposée. La dent As6 est fort semblable à As1 : bulbe central, une extrémité visible, avec 2 élévations. La dent B2 est de structure voisine, le bulbe et son apex sont conservés, avec une des extrémités effilées, présentant 2 légères élévations, reliées par un pli de crête à peine plus marqué que les autres plis de la dent, et qui rejoint l'apex du bulbe principal. Les autres plis partant de l'apex se subdivisent jusque 4 ou 5 fois ; la longueur mésiodistale exposée est de 12 mm. La dent B1, au bulbe malheureusement endommagé, est également fort semblable, avec une longueur mésiodistale de 16 mm, et deux élévations sur l'extrémité conservée.

Série II : la dent As2 mesure 27 mm de longueur mésiodistale. Elle est également bulbeuse, mais les extrémités sont moins effilées. Les plis convergent vers l'apex du bulbe, ou vers la ligne longitudinale.

- des dents latérales : la dent AsAiA5 pourrait appartenir à la série IV ou V. La longueur exposée est de 37 mm. Il est impossible de préciser si une constriction y existe. Par contre la dent (Ai)4, longue de plus de 35 mm, présente une constriction très nette sur une extrémité, de même que la dent Ds1, longue de plus de 50 mm, permettant de les attribuer à une série IV probable. Des éléments de la série VI n'ont pas été catégoriquement reconnus (peut-être CsCi3 et As3). Les dents Ds2 (avec plaque basale

visible), Ds1 (plus de 40 mm), AsA4C3 et A4Ci2, A4AiC3 (environ 43 mm de longueur), sont attribuables aux séries IV ou V.

- des dents postérieures (série VII) ou commissurales (série VIII) n'ont pas été reconnues.



Fig.9: dents As1, As2, As3



Fig. 10: dents As4, As5, As6



Fig.11: dent As9



Fig.12 : dents B2 et B3



Fig. 13: dents Ds1 et Ds2

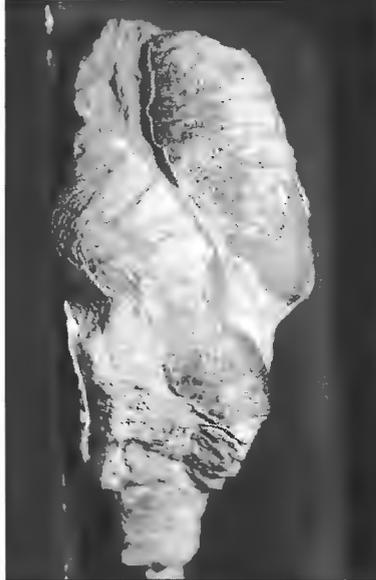


Fig. 14: dents Ds1 et Ds2

En conclusion cette plaque revêt un intérêt considérable car elle montre différentes positions dentaires d'un seul individu, tout comme les plaques décrites par Woodward Pl XIII figs 3 et 4, et Pl XIV figs 1 à 3. Concernant la taphonomie, le milieu de dépôt devait être peu agité ou fut rapidement consolidé; le bloc contient également quelques *Gryphaea* sp.

Cohorte Neoselachii COMPAGNO 1977

Ordre Synechodontiformes DUFFIN & WARD 1993

Genre *Synechodus*

**2.4. *Synechodus* sp.**

**Spécimen BM285 (KM)**

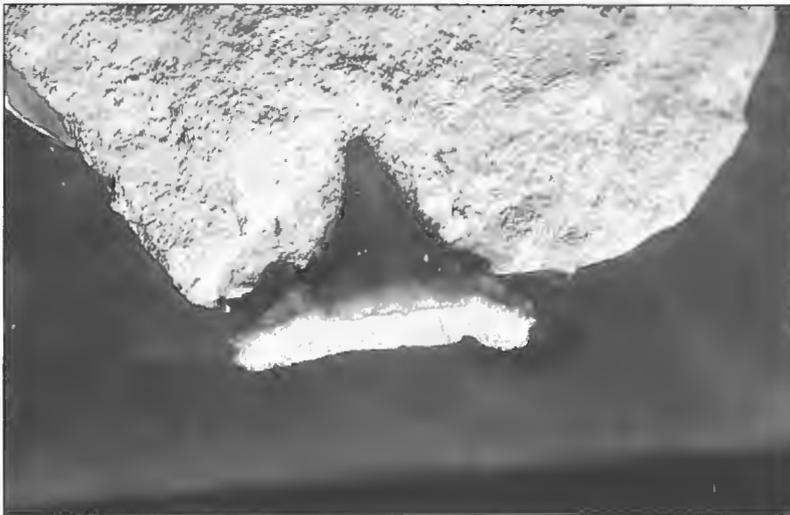


Fig.15 : *Synechodus* sp BM285 : vue labiale

Origine : Rumelange, Waisskaul, Marnocalcaire d'Audun-le-Tiche, Bajocien moyen.

Dent complète fixée sur gangue calcaire, par sa face linguale partiellement dégagée.

Longueur mésio-distale : 12 mm. Hauteur maximale : 8.5 mm. Hauteur de la couronne de base à l'apex : 7 mm.

La couronne est présentée en vue labiale, elle est inclinée de 40° sur la plaque basale. La cuspide principale a la forme d'un triangle isocèle, à large base rectiligne ( plus de 50% de la longueur mésio-distale de la couronne) ; sa surface est lisse excepté une douzaine de plis brefs à sa base (de même hauteur que les plis ornant les cuspides accessoires). Les bords sont très tranchants. En section transversale, la face labiale est plate, et la face linguale (incomplètement dégagée) est bombée. Les expansions latérales (surtout l'expansion mésiale) sont obliques (15 à 20°) et légèrement décalées apicalement par rapport à la base de la cuspide principale. Les cuspides latérales, très basses (1/5 à 3/10 de la hauteur de la cuspide principale), sont en fait plutôt de simples ondulations de la crête des expansions latérales de la

couronne, dont s'individualisent du côté distal une première cuspide accessoire et 2-3 autres cuspidés, et du côté mésial une première cuspide accessoire amputée de son apex, et une possible seconde cuspide. La surface des cuspidés accessoires est ornée de plis verticaux n'atteignant pas l'apex ou la ligne de crête ; la hauteur de ces plis est environ la moitié de celle de la couronne à cet endroit.

La jonction couronne-racine consiste en une bandelette de tissu radiculaire lisse.

La plaque basale (« racine ») est très peu élevée. Sa face labiale est rectiligne sous la cuspide principale, oblique sous les expansions latérales, surtout l'expansion mésiale. La vascularisation consiste en 8 gros foramina ouverts vers l'apex ou vers la base de la dent, se prolongeant sur la face basale de la plaque. Deux à trois foramina punctiformes se voient également sur l'expansion mésiale. La face basale de la plaque prend la forme d'un triangle aplati très étiré (hauteur de 4 mm pour une base de 12 mm) dont le sommet est l'expansion linguale. Le bord labial (la base du triangle) est entaillé par la prolongement des foramina. Le bord lingual n'est pas visible.

Les critères d'attribution générique sont la forme et l'ornementation de la couronne et des cuspidés latérales, et la structure de la racine, nettement synchodontiforme (voir DUFFIN & WARD, 1993), soit du type anaulacorhize modifié.

### **3. Sélaciens du Rhétien grand-ducal :**

Les fouilles du printemps 1996 à Syren (DELSATE, GODEFROIT, CUNY & ROCHE, en préparation) ont livré des dents jusqu'alors non signalées dans le Rhétien du Grand Duché (voir MÜLLER 1964 et DELSATE 1992), dont certaines (\*) ont été décrites par DUFFIN dans sa thèse de 1980, descriptions actuellement sous presse officielle :

#### **Hybodontiformes :**

Une espèce présente à Syren est identique à celle décrite par DUFFIN 1980 comme *Polyacrodus holwellensis* (\*)

## **Synechodontiformes :**

*Synechodus* sp (\*)

## **Synechodontiformes ? :**

*Nemacanthus monilifer*

## **Position systématique imprécise :**

? Hybodontiforme (\*) évoquant *Cetorhinus*

? *Rhomphaiodon nicolensis* (à confirmer par étude de l'émail au Microscope électronique à Balayage )

## **4. Hommages et remerciements :**

Ce travail est l'occasion de souligner l'importance de la communication entre collectionneurs et institutions officielles, de l'accessibilité des collections privées, ainsi que du don aux musées. Un très grand merci à Helmut Meier (Losheim, D), Kurt Meiers (Losheim, D), et Jo Simon (Kayl, L) pour leur accueil toujours chaleureux et le don très généreux de leurs spécimens au MNHNL. Ces notes sont dédiées à mes amis disparus, Willy Carette (Braine-l'Alleud, B), Henri Malbert (Valleroy, F) et Nick Simon (Noerdange, L), en souvenir de leurs prospections méticuleuses et passionnées dans le Jurassique de Lorraine. Merci à Chris Duffin (Londres) pour ses avis et compléments de littérature, au Dr Pascal Godefroit (Bruxelles), à Messieurs Norbert Stomp, Directeur du MNHNLux, Alain Faber, conservateur de la Section Paléontologie, Marc Meyer, conservateur de la section Zoologie, Léopold Reichling, Simone Backes, Teddy Contreras et Marcel Schneider (Luxembourg), pour leur soutien, leurs conseils ou leur assistance technique.

## 5. Bibliographie:

- DELSATE, D., 1992 : Chondrichthyens mésozoïques du Luxembourg. Note préliminaire. Bull.Soc.Nat.luxemb., 93, 181-193. Luxembourg.
- DELSATE, D. & C.J.DUFFIN, 1993 : Chondrichthyens du Sinémurien de Belgique. *in* . Elasmobranches et Stratigraphie, Professional Paper 264, 103-136. Belgian Geological Survey. Brussels.
- DELSATE, D., 1993 : Synthèse des faunes d'Elasmobranches du Trias et du Jurassique de Lorraine. Cossmanniana, Hors-série N°2, pp.52-55. Paris.
- DELSATE, D., 1995 : Chondrichthyens mésozoïques du Grand-Duché de Luxembourg. Belgian Geological Survey. Professional Paper 278 : Elasmobranches et Stratigraphie (1994), pp.11-22, Bruxelles.
- DELSATE, D., GODEFROIT, P., CUNY, G. & M.ROCHE, (en préparation) : Syren, un nouveau gisement rhétien de Poissons, Reptiles, Thérapside et Mammifères , avec confirmation palynologique.
- DUFFIN, C.J., 1980 : Marine Vertebrates from the North West European Rhaetic (Upper Triassic). Ph.Thesis. University College. London
- DUFFIN, C.J., sous presse : The dentition of *Hybodus hauffianus* FRAAS 1896 (Toarcian, Early Jurassic).
- DUFFIN, C.J., 1993 : Teeth of *Hybodus* (Selachii) from the Early Jurassic of Lyme Regis, Dorset, Southern England : preliminary note. Belgian Geological Survey, Professional Paper 264 ; Elasmobranches et Stratigraphie, pp.45-52. Brussels.
- DUFFIN, C.J. & D.WARD, 1993 : The Early Jurassic Palaeospinacid Sharks of Lyme Regis, southern England.. Belgian Geological Survey, Professional Paper 264 ; Elasmobranches et Stratigraphie, pp.53-102, Brussels.

MULLER, A., 1964 : Untersuchungen über das Rät in Luxemburg. Grand Duché de Luxembourg. Min.Trav.Publics, Serv.Géologique. Vol.XIV, 1964, Livre à la Mémoire du Dr. M.Lucius., pp.255-284, 3 figs, 6 pl., Luxembourg.

WOODWARD, A.S., 1889 : Catalogus of the Fossil Fishes in the British Museum (Natural History). 1. Elasmobranchii. Xliv + 474 pp., 17 pls : London.



# Les couches à « *Leptaena* (*Koninckella*) » sur l'auréole orientale du Bassin de Paris. Anoxie et notion de crise biologique au Toarcien inférieur

par

Dominique DELSATE

## Résumé:

Pour la première fois, on met en évidence, sur l'auréole orientale du Bassin de Paris, les Couches à *Koninckella* ("Leptaena"), connues jusqu'ici uniquement sur la bordure occidentale et méridionale du Bassin. Elles sont datées de la Zone à *Tenuicostatum-Semicelatum* (Lias, Toarcien inférieur). Les faunes micromorphes de Brachiopodes et Lamellibranches sont mises en rapport avec l'anoxie et les crises biologiques affectant la limite Pliensbachien-Toarcien et le Toarcien inférieur.

**Mots-clés:** Faune micromorphe, crise biologique, anoxie, couches repères à *Koninckella* ("Leptaena"), Toarcien inférieur, Lorraine.

## Abstract:

The *Koninckella* ("Leptaena") beds, previously known from the Western and Southern borders of the Paris basin, are demonstrated for the first time on its Eastern border. They are dated from the *Tenuicostatum-Semicelatum* Zone of the Lower Toarcian. Micromorphic Brachiopod and Lamellibranch faunas are correlated to anoxia and biological crisis.

**Key-words:** Micromorphic fauna, biological crisis, anoxia, *Koninckella* ("Leptaena") beds, Lower Toarcian, Lorraine.

## 1. Définition

La couche à *Koninckella* ou à “*Leptaena*” est un mince niveau-repère (10 à 20 cm en moyenne) formé de marnes fossilifères, situé toujours au-dessous des “Argiles à Poissons” (en Basse-Normandie) ou de leurs équivalents (Toarcien, sous-Zone à *Strangewaysi*, Zone à *Falcifer*) et au-dessus du “Banc de Roc” (en Basse-Normandie) ou de ses équivalents (Domérien, Zone à *Spinatum*), soit donc dans la Zone à *Tenuicostatum* (Toarcien). Ce niveau contient une faune caractéristique de petits Brachiopodes dont les assemblages d'espèces se répartissent aussi en plusieurs horizons au sein de la Zone à *Tenuicostatum*. (RIOULT, 1980). Cette couche, caractérisée par une faune de brachiopodes rappelant les terrains paléozoïques, a servi de niveau - repère dès le 19<sup>ème</sup> siècle. Le développement de la biozonation par les ammonites lui a fait perdre de son utilité. Néanmoins, outre son intérêt en Paléogéographie, l'étude de ce genre de niveau-repère s'intègre bien dans la mode actuelle d'une Paléontologie dynamique et évolutive (plutôt que statique et descriptive) mettant en évidence des extinctions de masse, facteurs de rupture des équilibres d'écosystèmes et stimulants possibles d'une évolution taxinomique des espèces (voir PREAT & BERTRAND, 1995). La proximité de couches anoxiques implique aussi une réflexion sur la genèse des milieux pauvrement oxygénés, et leur rôle éventuel dans les renouvellements fauniques.

## 2. Extension géographique

Les Couches à «*Leptaena*» sont connues dans le Sud-Ouest de l'Angleterre (Nord-Dorset, Somerset, Gloucester), dans le Bessin, dans le Calvados, à Caen, depuis Bayeux jusqu'au Nord de Falaise, dans la Sarthe (écueils de Précigné), autour du Massif armoricain sur le littoral vendéen (au Nord du Bassin aquitain), au Pic Saint-Loup (Hérault, Causses) près de Montpellier, au Portugal (CHOFFAT, 1880), en Allemagne dans le Wurttemberg.

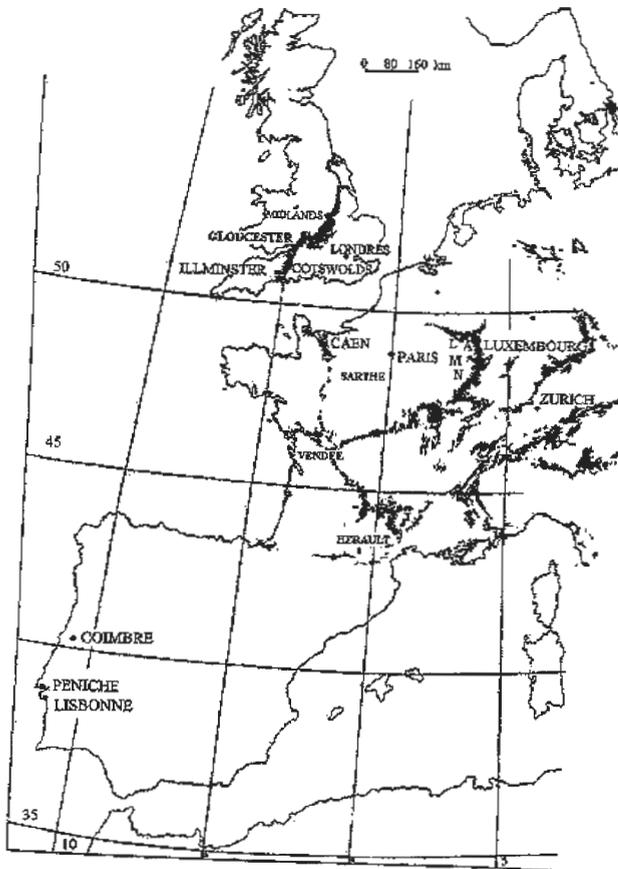


Fig.1 : Carte des affleurements liasiques européens (basée en partie sur DEAN et alii, 1961) dont certains exposent les couches à *Leptaena*.

### 3. Rapports entre Couches à *Leptaena* et Zone à *Tenuicostatum*

#### 3.1. En Angleterre:

##### 3.1.1. Dans le Somerset (W.J.ARKELL 1933, p.170), de haut en bas

Argile marneuse et bandes de nodules calcaires (jusqu'à 15 cm d'épaisseur, parfois septariés) parfois jointifs formant bancs, à Ammonites des Zones à *Bifrons* et *Falcifer*. La bande de nodules la plus basse donne des Ammonites considérées par BUCKMAN comme indiquant la sous-Zone à *exaratum* (horizon plus bas que ceux détectés sur la côte du Dorset, où l'on passe de la Zone à *Bifrons* à la Zone à *Spinatum*, via les "Junction bed" (lacune). Ces bancs de la sous Zone à *exaratum* ont livré une riche faune de Poissons (*Leptolepis*, *Lepidotes*, *Pachycormus*, *Hybodus*) et Sauriens (Ichthyosaures, Pélagosaures) ainsi que des Arthropodes *Coleia*, *Penaeus*, *Palinuria*, des Bélemnites *Acrocoelites*, ainsi que des Insectes et des restes végétaux (MOORE, 1867)

Dans le District d'Ilminster, sous ces bancs à Poissons et Reptiles, se trouve un banc de Marne verte, jaune et brune les "*Leptaena* beds" avec riche faune de Brachiopodes : *Leptaena* (*Koninckella*) *bouchardii*, *Leptaena moorei*, *Thecidium rusticum*, *Spiriferina ilminsterensis*, *Zellania liassica*, *Terebratula globulina*, *Rhynchonella pygmaea*, avec des Ostracodes et Foraminifères.

Dessous, les 2,8 m. sommitaux des Middle Lias Marlstone (sommet de la zone à *Pleuroceras spinatum*) ont livré des *Dactylioceras* de la zone à *Tenuicostatum*. ARKELL classe les "*Leptaena* Beds" avec cette zone à *Tenuicostatum*, sur base des corrélations avec le North Cotswolds et les Midlands :

##### 3.1.2. Dans les North Cotswolds : Gretton, Dumbleton (ARKELL 1933, p.175):

Les zones à *Falcifer* et *Tenuicostatum* sont représentées par un lit à Poissons et Reptiles, et des "Schistes papyracés" à faune de Brachiopodes

micromorphiques, les “ *Leptaena* Beds “, comme dans le district d’Ilminster du Somerset. Les deux mêmes niveaux ont été reconnus par Upton également dans le district de Stroud.

- 15 cm à 3 m. de nodules calcaires laminaires
- dessous : (88,4 m.) de Schistes papyracés avec quelques lignes de nodules et les petits Brachiopodes *Terebratulina globulina* et *Rhynchonella pygmaea*.
- A la base, une couche à ammonites de la zone à *Tenuicostatum* , formant le sommet du Marlstone, comme dans le Somerset.

### 3.1.3. Dans les Midlands

La zone à *Tenuicostatum* consiste en Schistes papyracés (épaisseur de 23 cm. à 4,5 m. , avec ammonites de la zone à *Dactylioceras tenuicostatum* et *semicelatum* (TRUEMAN, 1918), avec restes de Poissons. Lithologiquement, ces schistes sont identiques à ceux des Nord Cotswolds et Dumbleton, sous - jacents aux lits à Reptiles et Poissons, attribués à la sZ à *exaratum*.

Ces données contribuent donc à dater de la Zone à *Tenuicostatum* les Schistes papyracés de Dumbleton et les lits à *Leptaena* de Dumbleton et Ilminster.

## 3.2. Au Sud du Bassin de Paris

Malgré la présence de couches à *Leptaena* au Pic-Saint-Loup (BOUCHARD-CHANTEREAUX, 1847), les couches à *Semicelatum-Tenuicostatum* n’y furent pas trouvées.

La Zone à *D.semicelatum* serait présente par contre dans les Causses (MAUBEUGE, communication personnelle)

Au Portugal, les Couches à *Leptaena* sont des marnes grises ou gris-jaunâtres, un peu micacées, avec fossiles pyriteux, reposant sur les “couches de passage” (voir CHOFFAT , 1880) ou directement sur les couches à *Spinatum* . Elles sont présentes à Peniche, Quiaios, Porto de Moz, Soure, Coimbre, Souzellas, Casal-Comba.

D'après CHOFFAT, 1880, la faune comprend :

« *Ammonites* cfr *pettos* », « *A.annulatus* », « *A.communis* », etc., Bélemnites, *Nautilus* cf *intermedius*, Gastéropodes, *Nucula*, *Pecten*, *Harpax parkinsoni*, *Terebratula davidsoni*, *T.sharpei*, *Zeilleria darwini*, *Z.heyseana*, *Kingena deslongchampsii*, *Rhynchonella pygmaea*, *R.amalthei*, *R.moorei*, *R.* cfr *bouchardi*, *R.* cfr *frontalis*, *Spiriferina rostrata*, *Leptaena liasina*, *Thecidea sinnata*, Crinoïdes.

### 3.3. Auréole occidentale du Bassin de Paris

Les couches à *Leptaena* furent observées aussi en Normandie, et leur faune décrite par EUDES-DESLONGCHAMPS (1858). OPPEL (1856) plaçait ces couches à la base du Toarcien, de même que DESLONGCHAMPS 1858. DESLONGCHAMPS (1864) les plaça ensuite au sommet du Domérien. CHOFFAT (1880) , dans son étude de ces Couches à *Leptaena* au Portugal, démontre que ces Brachiopodes sont mêlés à des Céphalopodes toarciens et reposent même sur des couches toarciennes.

A.BIGOT et E.MUNIER-CHALMAS classent le niveau dans la Zone à *Serpentinus (Falcifer)* . P.L.MAUBEUGE y voit plutôt un témoin du Toarcien basal (1948 et 1951), mais regrette qu'aucune ammonite de Normandie ne précise le synchronisme de la Couche à *Leptaena* de Normandie avec celle d'Angleterre, signifiant par là la déception de ne connaître aucune ammonite du groupe *D.semicelatum-tenuicostatum* à proximité de la faune de *Leptaena*.

BIGOT 1949 polémique sur l'incertitude de P.L.MAUBEUGE quant à l'âge de la couche à *Leptaena* en Normandie. En fait, l'incertitude concernait la position par rapport aux synchronismes anglais au sein du Toarcien, et non pas l'étage Toarcien, nullement mis en doute par MAUBEUGE.

M. RIOULT (1958-1968) décrit le niveau-repère des Couches à *Leptaena* de Normandie au-dessus de la surface d'érosion tronquant les calcaires du Domérien supérieur et au-dessous des Argiles à Poissons avec ammonites de la zone à *Serpentinus* , soit dans la Zone à *Tenuicostatum*.

D'après RIOULT 1980, la faune comprend

*Koninckella davidsoni*, *K.liasina*, *K.bouchardi* (rassemblés sous le nom générique de "*Leptaena*"), *Cadomella moorei*, *Eudesella mayalis*, *Davidsonella sinuata*, *Thecidella rustica*, *Nannorhynchia pygmaea*, *Rudirhynchia egretta*, "*Terebratulina*" *globulina*, *Pseudokingena deslonchampsii*, ainsi que de rares Spiriferinidae. De plus, Crinoïdes, huîtres, Spondyles, rares Gastéropodes, (*Neritopsis*), rhyncholithes de Nautile, restes d'oursins, d'astéries, d'ophiures, Bryozoaires, rares végétaux.

### 3.4. en Lorraine



Fig.2 : Situation de quelques localités lorraines citées.

#### 3.4.1. La zone à *Tenuicostatum*

Après comparaison de coupes lorraines (Clefmont-Bourmont en Haute-Marne, Fécocourt, Ludres, Brichambault, Millery-Custines en Meurthe-et-Moselle) avec les coupes anglaises, P.L.MAUBEUGE (1948) exploite la piste des géologues anglais, et établit officiellement la validité d'une zone à *Tenuicostatum* comme base nette du Toarcien de méso-Europe ; ainsi la zone à *Semicelatum-Tenuicostatum* est décrite au Grand-Duché dans la coupe

classique de Bettembourg (MAUBEUGE ,1951) ; en France : au Nord du Département de la Meuse, à Ecouviez près de Montmédy, en Moselle , en Meurthe et Moselle (Silvange : marnocalcaire sableux micacé gris-bleu et schistes argileux ; lacune ou argile gris-jaune sableuse en région d'Oeufrange-Beuvange sous Saint-Michel, présence autour de Metz : argile gris-jaune, sableuse, micacée, (MAUBEUGE 1960), dans les Ardennes françaises (MAUBEUGE,1976) : quelques centimètres d'argile altérée limonitique à Mairy , au Nord-Est de Mouzon, (à La Ferté-sur-Chiers, il n'existe qu'1,5 cm de limonite terreuse criblée de Bélemnites), en Haute-Marne dans la région de Langres (MAUBEUGE ,1960) , à la limite Vosges-Meurthe et Moselle (MAUBEUGE, 1988).

A Jouy-aux-Arches (Metz) la zone à *Tenuicostatum* n'a d'abord pas été retrouvée par MAUBEUGE, mais fut ensuite identifiée par ALLOUC et GUERIN-FRANIATTE après avancement du front de taille de la carrière. La Zone à *Tenuicostatum* est donc présente au Sud de Metz. Comme à Bettembourg (MAUBEUGE, 1952) , un faciès schistoïde est signalé là également au sommet du Domérien. (voir à ce sujet PRAUSS et RIEGEL, 1989).

En Belgique, MAUBEUGE (1948) n'a pas trouvé la Zone à *Semicelatum-Tenuicostatum* à Athus (atrophie à un niveau de marne ocreuse ? lacune ?), puis a envisagé sa présence (MAUBEUGE 1951- p. 371) . Par contre, comme signalé plus haut, *Dactylioceras* aff. *Semicelatum* phosphaté et roulé (indices de remaniement) a été trouvé à la frontière franco-belge à Ecouviez près de Lamorteau (MAUBEUGE 1955 et 1976) . DELSATE (1990) a précisé la nature et l'épaisseur de cette zone en Belgique, en région d'Aubange.

La zone à *Semicelatum* et *Tenuicostatum* est reconnue en sondage à Latour (*Dactylioceras* aff *semicelatum* à 44,6 m), à Saint-Mard (*Dactylioceras semicelatum* à 84,1 m ) et à Aubange (*Dactylioceras* aff. *semicelatum* à 25 m.) .

La puissance de cette zone observée à Aubange (Ottemt, Hinter der Croac : DELSATE 1990, GODEFROIT & NOLF 1991, LAENEN 1991) est de 55 cm au moins (tranche présentant des Ammonites de la Zone), au sein de 2,20 m environ de Marne d'Ottemt. Le niveau lithifié à ossements et

microsphères de pyrite, séparant la base des schistes bitumineux (zone à *Falcifer*) du sommet des argiles bleu-gris à *Tenuicostatum*, est reconnu au sondage d'Aubange uniquement ; il est retrouvé en affleurement ou coupes temporaires à Aubange (Ottemt, Champion) et Halanzy (rue de Wisbas).

MAUBEUGE ne signale pas la faune des Couches à *Leptaena* dans ses descriptions de la Zone à *Tenuicostatum* en France ou au Luxembourg (il fait néanmoins remarquer la présence de *Plicatula* variété naine, au Grand Duché). ALLOUC et GUERIN-FRANIATTE ne la signalent pas non plus dans la Zone à *Tenuicostatum* de Jouy-aux-Arches.

### **3.4.2. Les Couches à *Leptaena* en Belgique, dans la Zone à *Tenuicostatum* .**

DELSATE (1990) décrit à Aubange (Ottemt) des coupes montrant bien la Zone à *Semicelatum*, avec une faune de microbrachiopodes et *Plicatula* naines .

On peut résumer ainsi la situation à Aubange, de haut en bas :

- Schistes cartons avec Nodules à Poissons, Reptiles , Décapodes et Insectes (GODEFROIT & NOLF, 1991 ; DELSATE, HENROTAY, GODEFROIT, 1992): zone à *exaratum* (LAENEN, 1991)
- Couche centimétrique à ossements (“1er niveau toarcien à ossements”) évoquant le Grès de Bourmont (MAUBEUGE, 1948) ; elle a procuré des restes de Sauriens (Ichthyosaures, Crocodiliens) , une faune de Poissons (ossements de *Leptolepis* , écailles de *Lepidotes*) et de Requins (DELSATE et GODEFROIT, 1995), avec restes de Végétaux, Foraminifères , ammonites *Paltarpites paltus* , *D.semicelatum* , et une faune parfois abondante de Brachiopodes et Plicatules micromorphes des Couches à *Leptaena*.
- Marnes bleu-gris micacées avec nodules décimétriques polymorphes, les deux phases contenant *D.semicelatum* et une faune (peu abondante) de microbrachiopodes semblable à celle des couches à *Leptaena*.
- Marnes micacées bleu-gris sans ammonites

- Marnes micacées bleu-gris avec *Pleuroceras spinatum* et *P.hawskerense*

L'ensemble des Marnes bleu-gris constitue la " Marne d'Ottemt " (BOULVAIN, DELSATE, MAUBEUGE, 1995), retrouvée aux sondages d'Aubange et Saint-Mard, (le niveau lithifié à ossements n'a pas été retrouvé dans le sondage de Saint-Mard, mais les carottages ne sont conservés que sous forme partielle). L'équivalent des Marnes d'Ottemt se retrouve à Bettembourg (MAUBEUGE, 1952) et Jouy -aux Arches (Couches de transition de ALLOUC et GUERIN-FRANIATTE, 1981). DELSATE, 1990, soulève l'hypothèse que le niveau à ossements de la coupe de Ludres (MAUBEUGE 1948) puisse se corrélérer à celui d'Aubange (sommet de la Zone à *Tenuicostatium* ), et fait déjà remarquer que les Microbrachiopodes d'Aubange évoquent les Couches à *Leptaena* .

### 3.4.3. Faune micromorphe des couches à *Semicelatum* à Aubange (Ottemt) :

- Brachiopodes : nanisme généralisé des formes : dimensions de l'axe principal entre 0,5 et 1,5 cm. Malheureusement, une identification précise est risquée, vu le mauvais état de conservation. La faune comprend des formes proches de *Rhynchonella pygmaea* , *Koninckella* cfr *Bouchardi*, *Gibbirhynchia*, *Rudirhynchia*, *Terebratulina* ... Le point important dans cette discussion n'est pas une identification précise des espèces, hors de propos de ce travail (comme d'ailleurs la révision des genres et espèces cités plus haut) mais la démonstration des formes naines. Elle est donc voisine de la faune de la couche à *Leptaena liasina*.

- Bivalves : *Plicatula* ( *Harpax pectinoides* ) variété naine (dimensions moyennes des axes principaux : 12,5 mm x 10 mm)

Petits *Chlamys*

- Céphalopodes : *Bélemnites*, *Nautilus* cf *intermedius*,

- rares gastéropodes, Crinoïdes , Bois.

Pour comparaison, voici un aperçu faunistique de la couche à *Spinatum* à Aubange-Ottemt, sur le même gisement : (la faune citée se retrouve concentrée dans un niveau de 50 cm de marne lumachellique avec roches

pseudonodulaires polymorphes également lumachelliques, surmontant des argilites feuilletées reposant sur un banc calcaire ) :

- Brachiopodes : *Homoeorhynchia* cfr *acuta*, *Homoeorhynchia* cfr *cynocephala*, *Rhynchonelloidea* cfr *lineata*, ? *Quadratirhynchia* sp, *Tetrarhynchia* cf *tetrahedra*, ? *Grandirhynchia*, ? *Furcirhynchia*, ? *Rhynchonella* cf *rimirhynchia*, *Lobothyris punctata*, *Spiriferina tumida*, *Spiriferina* sp, tous mesurant plus d'1,5 à 2 cm.
- Bivalves : *Plicatula spinosa* (*Harpax pectinoides*) : dimensions moyennes 33 x 28 mm, *Gryphaea cymbium*, *Aequipecten aequivalvis*, *Mya* sp.

Les différences morphométriques sont donc frappantes, pour des faunes aussi intimement superposées.

#### **4. Les Couches à *Leptaena* et la Zone à *Tenuicostatum***

Position au sein des couches « anoxiques » du Toarcien, extinctions de masse et conservation de la matière organique.

Rappelons certains faits : Des conditions anoxiques peuvent être indépendantes de la profondeur de la mer : des barrières physiques peuvent avoir entravé la circulation des courants et l'oxygénation du fond. La rareté de la vie benthique dans des sédiments prouve les conditions pauvrement « ventilées » ou oxygénées du fond marin (environnement restreint avec fond marin stagnant, asphyxiant le benthos) , causes possibles de crises biologiques. De même, la bioturbation des sédiments nécessite un fond encore oxygéné, (dépendant de la porosité des sédiments, de l'oxygénation de l'eau, de sa durée de contact avec le fond, ...). La sédimentation argileuse et l'anoxie sont nécessaires pour la préservation de la matière organique. L'abondance de la matière organique reflète la haute productivité pélagique (surface oxygénée, augmentation de la tranche d'eau, température, ...).

Pour AGER (1956-1967), les faunes micromorphes traduisent une période non favorable aux Brachiopodes, sélectionnant des genres et des espèces naturellement réduites (plutôt que fruit d'un véritable nanification d'espèces préalables).

On peut aussi imaginer une sélection d'allèles "taille réduite" présents dans les populations antérieures, mécanisme à comparer aux résultats de la génétique et des études actuelles sur la biodiversité ou les extinctions des espèces rares ou "inadaptées", en zoologie ou en botanique.

PARISI *et alii*, 1996 étudient la stratigraphie des sédiments pauvres en oxygène du Toarcien inférieur des Apennins, démontrant que dans la partie moyenne et supérieure de la zone à *Tenuicostatum* existent une importante préservation de la matière organique et des extensions anoxiques, en rapport avec la montée la plus forte du niveau de la mer durant le Toarcien inférieur, ils identifient plusieurs environnements pélagiques avec une grande productivité d'organismes planctoniques. Dans les Apennins, les dépôts riches en oxygène sont gris, blancs, verdâtres ou rougeâtres, ils présentent un Carbone Organique Total très bas (0 à 0,05 %), et sont pauvres en pyrite. Les dépôts pauvrement oxygénés consistent en schistes noirs finement laminés, riches en pyrite, en fragments charbonneux, en sapropèle bitumineux et en restes de poissons (semblables aux schistes-cartons de Lorraine). La microfaune est dominée par *Paralingulina* *gr tenera*, foraminifère appréciant les milieux riches en matières organiques (Carbone Organique Total de 2,7 % maximum), indiquant des conditions dysaérobiques ou anaérobiques avec disponibilité faible du CaCO<sub>3</sub>.

BASSOULLET et BAUDIN 1991 étudiant le Toarcien dans les bassins et sur les plates-formes carbonatées de l'Europe du Nord-Ouest et de la Téthys, relèvent les groupes touchés par des extinctions ou un renouvellement faunique au début du Toarcien : les Brachiopodes et Lamellibranches sont fortement affectés, les Ammonites présentent une coupure nette (disparition des Amaltheidées), les Ostracodes montrent un renouvellement des espèces au début de la zone à *Falcifer*; parmi les Foraminifères (RUGET, 1985), le tiers des espèces du Pliensbachien supérieur subsiste dans la zone à *Tenuicostatum* : la moitié s'y éteint et le reste s'étend jusqu'à la fin du Toarcien, de nouvelles formes apparaissant à partir de la zone à *Falcifer*. Ces auteurs notent que l'augmentation du détritisme argileux expliquerait l'extinction de certains organismes, privés de leur substrat habituel de vie, mais que le moteur de cette sélection était probablement multifactorielle : une cause climatique est peu probable, le climat chaud du Jurassique n'ayant pas connu de grandes variations (HALLAM 1975 et 1984), on peut par contre envisager les variations eustatiques suite à la tectonique, avec augmentation

de la tranche d'eau , ou superposition de couches d'eau de température ou de salinité différentes, sédimentation argileuse , zones confinées et anoxiques. Cependant des crises biologiques contemporaines ne sont pas limitées aux plate-formes terrigènes à dominance argileuse, elles ont également été observées dans des bassins oxygénés, en domaine de plate-forme carbonatée (RUGET 1985, BASSOULET et alii 1991) : l'anoxie n'explique donc pas toutes les extinctions.

Les coupes d'Aubange (Ottemt , et Hinter der Croac à Aix-sur-Cloie) et de la zone des Trois Frontières démontrent elles aussi clairement l'extinction des « gros » Brachiopodes et Lamellibranches, invertébrés benthiques de la fin du Pliensbachien (Marnes conglomératiques au sein du Macigno d'Aubange), et leur nanification dans la Marne d'Ottemt, ainsi que l'explosion démographique des Dactylioceratidae.

LAENEN 1991 interprète les contenus fauniques et la géochimie ( Fig.3) des différentes unités reconnues dans les fouilles d'Aix-sur-Cloie, et propose un schéma de genèse des dépôts. L'excellent travail de LAENEN est une thèse non publiée , rédigée en Néerlandais : il m'a paru utile ici d'en résumer les grands points.

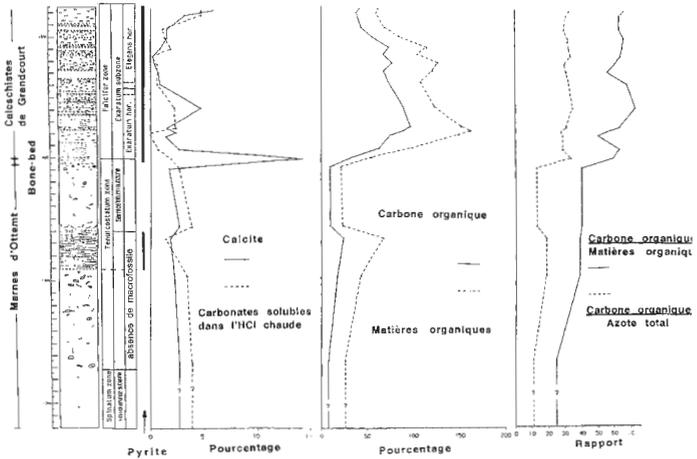


Fig. 3 : Résultats géochimiques de la coupe Hinter der Croac à Aix-sur-Cloie (Aubange), tableau composite basé sur les schémas de LAENEN 1991.

De -225 à -175 cm sous le Bone-bed : marne bleu-gris à ammonites abondantes : milieu marin suffisamment profond. (sommet de la zone à *Spinatum*).

De -175 à -90 cm sous le Bone-bed : marne bioturbée, sans pyrite (conditions oxygénées), à bivalves variés, mais sans ammonite (milieu trop peu profond)

De -90 à -60 cm : marne laminée, non bioturbée, sans macrofossile, riche en pyrite : conditions de dépôt réductrices du sédiment et probablement de toute la colonne d'eau : courte période transgressive amenant probablement une liaison accrue avec la mer arctique, avec infiltration par ses eaux hyposalines et hypodenses, provoquant une stratification de la colonne d'eau, responsable des conditions anoxiques de la couche normosalée inférieure.

De -60 cm au Bone -bed : marne bioturbée, sans pyrite (conditions oxygénées) avec faune variée de Bivalves, Brachiopodes, Ammonites *Dactyloceras semicelatum* : milieu plus profond, favorable aux ammonites.

Pour la Marne, la limite conditions oxygénées/conditions réductrices est située profondément sous le contact eau/sédiment (vu la bioturbation). L'abondance de dinoflagellés et la rareté des pollens, comme les rapports Carbone / Azote ou Carbone /Matière organique, évoquent bien des conditions marines normales.

Le Bone-bed est un niveau condensé à bioclastes grossiers, il contient parfois des fossiles plienschachiens remaniés. Il témoigne probablement d'une phase régressive, avec baisse du niveau de l'eau, milieu agité soumis à l'action des vagues, avec courants puissants empêchant les dépôt terrigènes de silt et d'argile. La réduction des dinoflagellés et l'augmentation des pollens et du bois est en accord avec un milieu marin turbulent et peu profond.

Schistes-cartons : une phase transgressive provoque un approfondissement de la couche d'eau, redevenant favorable à l'abondance et à la diversité des ammonites, et permettant à nouveau la sédimentation argileuse, vu la réduction des turbulences. Pour les Schistes, la limite conditions oxygénées/conditions réductrices est au-dessus du contact eau/sédiment, mais jamais dessous : il n'y a pas de bioturbation du sédiment, donc le fond était en état non oxygéné, réducteur, et les sédiments sont riches en pyrite. La vie ne pouvait être que planctonique ou nectonique. L'abondance de conservation de la matière organique (principalement d'origine algale) est attribuée à une stratification de la colonne d'eau avec anoxie de la couche inférieure, et vie végétale et animale très riche en surface. L'apport de plantes continentales est important, prouvé par l'abondance des débris ligneux et les rapports élevés Carbone / Azote et Carbone / Matière organique, et la prédominance de pollens sur les dinoflagellés. Les schistes bitumineux contiennent aussi des Prasinophytes, algues vertes d'eau hypersaline et plutôt froide, confortant l'hypothèse qu'une eau arctique moins dense a recouvert l'eau légèrement hyperdense de la Téthys. Cet apport aurait été permis par la transgression, permettant par un isthme le contact entre la mer arctique et la mer du Nord Ouest de l'Europe, contact ayant eu lieu plus précocement au Nord, hypothèse proposée par PRAUSS &

RIEGEL, 1989, justifiée par la précocité et donc la plus forte puissance du faciès bitumineux au Nord.

Les schistes cartons de la zone à *Falcifer* sont généralement dépourvus de brachiopodes benthiques, (asphyxiés ou ne trouvant pas de support solide vu la sédimentation argileuse) mais ils ont conservé des troncs d'arbres coulés ou des coquilles de grandes ammonites, couverts de brachiopodes ou de bivalves, qui y ont trouvé un bon support de vie (par exemple, fouilles MNHN Luxembourg à Bascharage, 1992); on trouve parfois aussi une abondance de Bivalves benthiques, comme *Inoceramus* et *Ostrea*. Ceci témoigne donc épisodiquement d'une oxygénation suffisante de la tranche d'eau sus-jacente au sédiment resté anoxique (vu l'absence de bioturbation), favorisée par les turbulences et par des pulsations épirogéniques du niveau de l'eau .

## 5. Conclusions

**5.1.** On met en évidence pour la première fois sur l'auréole orientale du Bassin de Paris les Couches à *Leptaena* , jusqu'ici connues seulement sur ses bordures occidentale et méridionale (extension sur près de 400 Km.): en Lorraine, ces "Couches à *Leptaena* ("Koninckella ") sont confirmées au sommet et au sein de la zone à *Tenuicostatum-Semicelatum*.

**5.2.** Corrélations sur une large aire géographique entre les variantes de la succession suivante (parfois affectée de lacunes), et contenant la transition de la zone à *Falcifer*, via la zone à *Semicelatum*, à la zone à *Spinatum*, soit du Toarcien au Domérien:

- Base des Schistes cartons papyracés, avec Poissons , Reptiles, Insectes .
- Couches à ossements et faune de Brachiopodes micromorphes, ou niveau lithifié équivalent au Grès de Bourmont, à *Tenuicostatum*, ou couches de dégradation (limonite, gypse : Athus à la Rue de Rodange, Soleuvre sur le tracé de l'autostrade à travers les terrains de l'Arbed) ou lacune
- Marnes micacées gris-bleu à faune de mollusques brachiopodes ("*Leptaena* ", "*Koninckella*") et bivalves micromorphes; ou schistes

papyracés (par exemple, à Bettembourg), ou lacune ; Zone à *Tenuicostatum* .

- Marnes micacées gris-bleu, ou lacune
- Marnes micacées gris-bleu, ou faciès schistoïde, ou lacune ; Zone à *Spinatum* .
- Macigno, ou Banc de Roc, ou Marlstone, Zone à *Spinatum* .

Cette succession se situe partout entre les Schistes à Poissons et Reptiles, au-dessus, et le “ Grès médioliasique “ ou “ Macigno “ ou “ Banc de Roc “ ou “ Marlstone “ , au-dessous.

La zone corrélée s'étend d'Ouest en Est = du Somerset à la Lorraine via la Normandie, et du Nord au Sud = de la Lorraine au Portugal, via le Pic Saint-Loup.

Les couches à *Leptaena* -*Koninckella* dans le Bassin germanique sont signalées également dans le Toarcien du Württemberg.

## **6. Notion d'événements géobiologiques et couches-repères.**

### **6.1. D'un point de vue stratigraphique**

Le niveau à ossements ou la Couche à *Leptaena* est un bon exemple d'événement géologique, repère chronologique potentiel au sein de variations lithologiques (diachronisme de la sédimentation des “ Schistes “ cartons ou bitumineux). Par exemple, à Ludres, la mince couche à ossements repose encore sur une couche de Schistes bitumineux eux-mêmes reposant sur les marnes gris-bleu micacées ; donc la couche à ossements est intercalée dans les Schistes au lieu de s'y trouver à l'extrême base comme à Ottemt. Si la couche à ossements est un même événement chronologique à Aubange et à Ludres, il y a bien diachronisme de la sédimentation bitumineuse, comme MAUBEUGE (1951) l'a déjà observé à Bettembourg, où *Pleuroceras spinatum* se trouve déjà en faciès Schiste bitumineux papyracé. On peut néanmoins émettre des réserves sur l'absolue simultanéité des faunes micromorphes à la base du Toarcien: des conditions environnementales

semblables n'ont peut-être affecté que successivement différentes zones du Bassin, au sein d'un intervalle chronologique plus ou moins court.

## 6.2. D'un point de vue biologique

Comme signalé plus haut, les couches à *Leptaena*, événement relativement précis succédant à une phase anoxique, illustrent la complexité d'interprétation d'une variation faunique comme interrelation, à divers degrés possibles, d'une modification d'environnement et d'une évolution taxinomique superposée, préalable ou consécutive : le phénomène de nanification touchant des brachiopodes aussi bien que des bivalves, on imagine plutôt la sélection d'allèles "taille réduite" existant déjà dans les géotypes de la population plutôt que des mutations rapidement sélectionnées.

Il faut de plus envisager la colonne d'eau dans toute sa hauteur et bien différencier les différents niveaux de vie : les extinctions ou variations fauniques envisagées ici concernent les faunes micromorphes du benthos, et non pas la faune pélagique qui s'y est déposée et conservée.

## 6.3. Les couches à *Coeloceras crassum*

Remarquons la valeur de repère également, plus haut dans le Toarcien, des couches à *Coeloceras crassum*. Il s'agit cette fois d'une couche « oxygénée », intercalée dans les séries du Toarcien inférieur et moyen, un niveau bioclastique de condensation phosphatée pouvant se présenter sous forme d'une marne conglomératique, d'une marne "sableuse", d'un calcaire conglomératique, ou de l'association d'une marne et de nodules conglomératiques. Elle a été mise en évidence en Lorraine d'Ouest en Est en Belgique à Lamorteau (observation inédite), Saint-Mard, Halanzy, en France à Longlaville (DELSATE, 1990), au Luxembourg à Sanem, Belvaux-Esch, Dudelange (MAUBEUGE, 1958), en France à Fécocourt et à Ludres (MAUBEUGE, 1955), jusqu'au sondage de Belleville (Verdun), où la couche a été reconnue à - 627,8 m (MAUBEUGE, 1952, 1955, 1956) ainsi qu'au départ des Vosges, sur l'autostrade vers Chatenois (MAUBEUGE, 1988). Ce qui constitue une extension stupéfiante pour un mince niveau: extension continue en Lorraine, sur plus de 60 km d'Ouest en Est (soit de Lamorteau à Dudelange, ou de Belleville à Ludres-Nancy) et plus de 140 Km du Nord au Sud (soit de Lamorteau-Dudelange à Chatenois (Vosges). Sa faible

puissance (généralement 20-30 cm, maximum 160 cm à Dudelange , MAUBEUGE 1958) et sa faune bien caractéristique, témoin également d'un événement chronogéologique précis, probablement une rapide variation du niveau de la mer, en font aussi un bon repère au sein du Toarcien. Encore une fois, il y a sujet à de belles études pour déterminer les causes de cet événement (régression ? milieu turbulent soumis à l'action des vagues, extinctions massives). A Longlaville, il semble que les deux niveaux repères évoqués ici puissent se retrouver sur une même coupe, comme sur l'autostrade vers Chatenois (MAUBEUGE,1988) ; néanmoins les Couches à ossements, contenant d'ailleurs également des Brachiopodes des Couches à *Leptaena* , n'ont été retrouvées qu'en déblais, apparemment intercalées dans les schistes papyracés..

## 7. Remerciements

Je remercie chaleureusement le Dr Pierre MAUBEUGE (Nancy) pour sa relecture de ce travail et ses conseils, ainsi que Mr Ben LAENEN (Anvers) pour l'intérêt qu'il a porté à l'étude de la coupe d'Aix-sur-Cloie et de la transition Pliensbachien-Toarcien en Lorraine, ainsi que pour sa permission d'utiliser ses résultats dans le présent travail.

## 8. Bibliographie :

- AGER 1956-1967: A Monograph of the British Liassic Rhynchonellidae. Pal.Society, p.139, London
- ARKELL, W.J., 1933: The Jurassic System in Great Britain, Oxford University Press
- ALLOUC, J. & S.GUERIN-FRANIATTE, 1981: Le Domérien supérieur et le Toarcien inférieur en Lorraine centrale : Nouvelles observations lithostratigraphiques et biostratigraphiques à Jouy-aux-Arches, près Metz (Moselle). Bull. Inf. Géol. Bassin. Paris, Vol.18, N°2, p.45-50.
- BASSOULLET, J.-P., & F.BAUDIN, 1991 : Le Toarcien inférieur : une période de crise dans les bassins et sur les plates-formes carbonatées de l'Europe du Nord-Ouest et de la Téthys, Géobios, MS.17, pp. 645-654.

- BASSOULLET, J.P., LACHKAR, G., BAUDIN, F., BENSILLI, K.H., BLANC, P., BOUTAKIOUT, M., DEPECHE, F., ELMI, S. & C. RUGET, 1991 : Stratigraphie intégrée dans le Toarcien du Maroc, (Rides sud-rifaines et Moyen-Atlas). Bull. Soc. Géol. de France , 162, 5, pp. 825-839.
- BIGOT 1949: Sur l'âge de la couche à *Leptaena* en Normandie, C.R.somm.Soc.Géol.France, p.132
- BIGOT, 1949: Idem ,Bull. Soc.linn.Normandie, t.6, 150
- BOULVAIN, F., DELSATE, D. & P.L.MAUBEUGE, 1995: Description et interprétation stratigraphique de quatre sondages dans le Secondaire de la Gaume (Neulumont, Aubange, Saint-Mard et Toernich). Professional Paper, Service Géologique de Belgique, Bruxelles. 51 p.
- CHOFFAT, P., 1880: Etude stratigraphique et paléontologique des terrains jurassiques du Portugal. I . Le Lias et le Dogger au Nord du Tage. Section des travaux géologiques du Portugal. Lisbonne. Imprimerie de l'Académie Royale des Sciences, 72 p.
- DEAN,W.T., DONOVAN, D.T. & M.K.HOWARTH,1961 : The Liassic Ammonite zones and subzones of the north-west European Province. Bull. British Museum (Natural History), Vol.4 (10), pp 438-505 + 75 Pl. London.
- DELSATE, D., 1990: Deux nouveaux horizons à Vertébrés (Chondrichthyes-Elasmobranchii et Osteichthyes -Actinopterygii ) dans le Toarcien belge et limitrophe (Lorraine) : Synthèse stratigraphique et profils nouveaux. Professional Paper 1990 / 1, N°242, 53 pages.
- DELSATE, D. & J.C.LEPAGE, 1990: Découverte d'une faune originale d'Elasmobranches dans les phosphates du Toarcien lorrain (couche à *Coeloceras crassum*). Bull.Ac.Soc.lor.Sciences, 29 (3), 153-161, Nancy.

- DELSATE, D., HERMAN, J. & J.C.LEPAGE, 1989: Nouvelles faunes d'Elasmobranches du Toarcien de la Lorraine belge . Bull.Soc.belge Géologie, 98-1, 77-80, Bruxelles.
- DELSATE, D., HENROTAY, M. & P.GODEFROIT, 1992: Présence d'Insectes dans le Toarcien inférieur de la Belgique. Bull.Soc.belge Géologie, 100 / 1-2, pp.147-153, Bruxelles.
- EUDES-DESLONGCHAMPS, J.A & E. , 1858: Mémoire sur la Couche à *Leptaena*. Bull.Soc.linn.Normandie (Caen ) III, p.152-159.
- GODEFROIT, P. & D.NOLF, 1991: Les vertébrés fossiles des terrains mésozoïques de Lorraine belge et les récentes fouilles de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique. Bull.info.Géol.Bassin Paris, 28 (2), pp.3-12.
- HALLAM, A. ,1975 : Jurassic environments, Cambridge University Press, 269 pp.
- HALLAM, A., 1984 : Continental humid and arid zones during the Jurassic and Cretaceous. Palaeoeco., Palaeoclim., Palaeoecol., 47: pp. 195-223.
- LAENEN, B., 1991 : Ammonietenfauna en afzettingsmilieu van de basis van de Formatie van Grandcourt te Aix-sur-Cloie (overgang Pliensbachiaan-Toarciaan van Belgisch Luxemburg). Katholieke Universiteit Leuven. Dept Geologie-Geografie, afdeling Historische Geologie . Licenciaatsverhandeling.
- MAUBEUGE, P.L., 1948: Sur un nouvel horizon paléontologique du Lias supérieur dans l'Est de la France. Bull.Soc.Géol.France (5), t.XVIII, pp.59-68.
- MAUBEUGE, P.L., 1952: Le Lias supérieur du sondage de Belleville près de Verdun (Meuse ) .C.R.Ac.Sc., t.234, pp.2212-2214, Paris.

- MAUBEUGE, P.L., 1952: Sur la présence de la zone à *Dactylioceras semicelatum* dans le Grand-Duché de Luxembourg. Bull.Soc.belge Géol.Paléont. Hydrol., t.LX (3), (1951), p.365-374, 3 fig.
- MAUBEUGE, P.L., 1955: Observations géologiques dans l'Est du Bassin de Paris. Nancy, Edition privée, 2 Tomes, 1082 p.
- MAUBEUGE, P.L., 1956: Les données actuelles sur la tectonique pendant le Jurassique dans l'Est du Bassin de Paris. Relations avec la sédimentation et conséquences pour la recherche des hydrocarbures. Congrès Géologique International. Session de Mexico. 1956. Section V, T.1, pp.152-167.
- MAUBEUGE, P.L., 1958: Quelques observations géologiques sur le profil de l'ex-tunnel de Dudelange (G.D.de Luxembourg), ouverte dans le Toarcien. Histoire naturelle du Pays de Luxembourg. Extrait des Archives de la section des Sciences de l'Institut Grand-Ducal. Nouvelle série, Tome XXV, pp.201-210.
- MAUBEUGE, P.L., 1960: Quelques observations sur le contact Lias moyen-Lias supérieur dans le département de la Moselle. Bull.Soc.Hist.Nat.Moselle, Metz, 38 p., 27-42.
- MAUBEUGE, P.L., 1960: Le Toarcien et le sommet du Pliensbachien dans la région de Langres (Haute-Marne) et quelques comparaisons avec la Lorraine centrale. Colloque Lias français (1960). Mém.B.R.G.M., Paris, n°4, p.563-576.)
- MAUBEUGE, P.L., 1960: Quelques observations sur le contact Lias moyen - Lias supérieur dans le département de la Moselle. Bull.Soc.Hist.Nat.Moselle, 38, pp.27-42.
- MAUBEUGE, P.L., 1976: Existence de la Zone à *Dactylioceras semicelatum* dans le Département des Ardennes. Bull.ac.Soc.Lor.Sc., T. 15 (2), pp.71-74.
- MAUBEUGE, P.L., 1988: Données stratigraphiques et tectoniques nouvelles sur le Toarcien et le Jurassique moyen au passage de l'autostrade de

- Lorraine, à la limite Vosges - Meurthe et Moselle.  
Bull.Ac.Soc.Lor.Sc., 1988, 27 (2).
- MOORE, C., 1867 : Proc.Somerset Arch.Nat.Hist.Soc., Vol XIII, pp.130-133
- OPPEL, 1856 : Die Juraformation.
- PARISI, G., ORTEGA-HUERTAS, M., NOCCHI, M., PALOMO, I.,  
MONACO, P. & F. MARTINEZ, 1996 : Stratigraphy and  
geochemical anomalies of the Early Toarcian oxygen-poor interval in  
the Umbria-marche Apennines (Italy). *Geobios*, 29, 4, pp. 469-484,  
Villeurbanne.
- PREAT, A & M. BERTRAND, 1995: Sciences et Hasard. Fondation Lucia de  
Brouckère. ULB, Bruxelles.
- PRAUSS, M. & W. RIEGEL, 1989 : Evidence from phytoplankton  
associations for causes of Black Shales formation in epicontinental  
seas. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie Mh.*, Band 11, p.  
671-682.
- RIOULT, M. 1980 : Synthèse géologique du Bassin Paris. Mémoires  
B.R.G.M. (103). Pp.82-83.
- RUGET, C, 1985 : Les Foraminifères (Nodosariidés) du Lias inférieur de  
l'Europe occidentale. *Doc.Lab.Géol.Lyon*, 94 : 273 pp.

# **Actinoptérygiens du Toarcien inférieur du Grand Duché de Luxembourg : présence de *Leptolepis normandica* NYBELIN 1962 (Téléostéen) avec otolithes *in situ*.**

par

Dominique DELSATE

## **Résumé**

Pour la première fois sont étudiés et figurés des otolithes en place chez le téléostéen *Leptolepis normandica* NYBELIN 1962, provenant des Schistes bitumineux du Toarcien inférieur (Zone à *Falciferum*) de Bascharage, explorés lors du programme conjoint de fouilles du Musée national d'Histoire Naturelle de Luxembourg et de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique, en 1992 et 1993. Jusqu'à présent, des otolithes n'avaient été attribués au genre *Leptolepis* que par déduction de leur association avec des ossements de *Leptolepis* dans les sédiments ou le contenu stomacal d'un prédateur .

## **Summary**

For the first time, otoliths of the teleostean toarcian fish *Leptolepis normandica* NYBELIN 1962 are studied and figured *in situ*. The material was yielded by the joint field campaign of the Musée national d'Histoire Naturelle de Luxembourg and the Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique, in the bituminous Lower Toarcian shales (*Falciferum* Zone) of Bascharage. The otoliths till now attributed to the genus *Leptolepis* were deduced from their association with *Leptolepis* bones or skulls in the sediments or in the stomach content of a predator.

## 1. Situation du gisement, stratigraphie, paléofaune.

Les otolithes *in situ* étudiés ici proviennent tous de Bascharage et sont conservés au Musée d'Histoire Naturelle de Luxembourg. Les fouilles du Musée national d'Histoire Naturelle de Luxembourg et de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique ont exploré la base des Schistes bitumineux (Schistes de Grandcourt), sur la Commune de Bascharage, lieu-dit Bommelscheier, sur les terrains industriels situés entre les usines TDK et Luxguard 1. Il s'agit du Toarcien inférieur, Lias, Zone à *Falciferum*.

Entre autres vertébrés (voir GODEFROIT & NOLF, 1991, GODEFROIT, 1994 a et b), de nombreux genres de poissons ont été récoltés (voir aussi STREITZ, 1983) : ils s'intègrent dans la faune des Actinoptérygiens du Toarcien luxembourgeois, dont la liste faunique provisoire s'établit ainsi :

Actinopterygii

Chondrostei

Saurichthyiformes

*Acidorhynchus*

*Acidorhynchus brevirostris*

Neopterygii

Semionotiformes

Semionotidae

*Lepidotes*

*Lepidotes elvensis*

Dapediidae

*Dapedium*

*Dapedium cf pholidotum*

*Tetragonolepis*

*Tetragonolepis semicineta*

Amiiformes

Caturidae

*Caturus* sp

Teleostei

Pachycormiformes

Pachycormidae

*Pachycormus*

*Pachycormus curtus*

*Pachycormus macropterus*

*Saurostomus*

*Saurostomus esocinus*

*Sauropsis* / *Euthynotus* : en cours d'étude

Pholidophoriformes : en cours d'étude

Leptolepiformes

*Leptolepis*

*Leptolepis normandica*

*Leptolepis* sp.

## 2. Nature et fossilisation des Otolithes

Parmi les centaines d'Actinoptérygiens toarciens luxembourgeois examinés, seuls quelques spécimens de *Leptolepis normandica* ont livré des otolithes. NOLF, 1985, présente un ouvrage de référence sur les otolithes. Leurs applications paléoécologiques, paléobathymétriques, paléoclimatologiques, paléobiogéographiques et biostratigraphiques sont actuellement de mieux en mieux connues (NOLF 1995). Pour rappel, les otolithes sont des formations calcaires contenues dans les vésicules auditives ou otocystes des Poissons,

dérivant, comme le labyrinthe, des placodes otiques. Les Agnathes, les Sélaciens et les Tétrapodes ne possèdent que de nombreux statocones, cristaux de 50 microns maximum, alors que les Ostéichthyens possèdent de 1 à 3 otolithes bien individualisés et plurimillimétriques. Les 3 otolithes des Actinoptérygiens sont nommés *sagitta* (dans la *saccula*), *lapillus* (dans l'*utrícula*) et *asteriscus* (dans la *lagna*). L'otolithe sacculaire est le plus développé et le plus intéressant pour la taxonomie. Sécrétés par les parois du labyrinthe et de ses vésicules, les otolithes sont impliqués dans la proprioception, l'accélérométrie, l'équilibre et l'audition. Ils ne sont pas de nature osseuse (osséine + phosphate de calcium), mais sont composés d'une protéine, l'otoline, et de carbonate de calcium généralement sous sa forme polymorphe métastable aragonitique, facilement dissoute par la diagénèse, ce qui explique la plus grande rareté des otolithes dans les sédiments précénozoïques, en plus du fait que les otolithes les mieux développés appartiennent surtout aux Téléostéens, minoritaires au Mésozoïque. Il a été reconnu (voir NOLF 1995) que la majorité des otolithes récupérés par tamisage-lavage des sédiments non consolidés provenaient d'excreta de prédateurs, expliquant la rareté à leurs côtés des ossements de leurs propriétaires. Ceci explique aussi la rareté d'observation d'otolithes *in situ*. Le milieu de dépôt particulièrement réducteur des schistes cartons a favorisé la conservation des otolithes.

### 3. Les Otolithes de *Leptolepis* : historique.

PATTERSON 1975 (p.284) signale la présence d'otolithes dans les résidus de dissolution à l'acide du contenu stomacal d'un *Pholidophorus* du Callovien de Normandie : les otolithes étaient associés aux basioccipitaux d'un crâne de *Leptolepis* sp. Les faces interne et externe de l'otolithe gauche ont été décrites et dessinées par STINTON (voir pl. 3A et 3B dans cet article), schémas repris par NOLF 1985.

Selon STINTON, la longueur atteint 2,33 mm et la largeur 1,23 mm. Le bord dorsal est crénelé. La jonction du bord dorsal avec le bord postérieur est marquée par une projection arrondie bien marquée. Le bord postérieur, court et vertical, est légèrement crénelé. La portion conservée du bord ventral est arrondie est crénelée. Le bord antérieur est oblique.

Les détails manquent sur la face externe ; des plis bombés peu marqués y sont observables. La face interne est convexe. Le sulcus médian s'ouvre obliquement sur le bord antérieur et contacte le bord postérieur, il est formé d'un ostium court, triangulaire et spatulé, ainsi que d'une cauda arquée longue et plutôt étroite. La Crista superior du sulcus est convexe et forme une boucle à son extrémité ostiale en s'unissant au bord antérieur.

A noter que STINTON attribue les restes squelettiques en question à *Leptolepis coryphaenoides*, mais que PATTERSON ne parle que de *Leptolepis* sp. du Callovien. NOLF 1985 figure ce sacculithe gauche comme appartenant à *Leptolepis coryphaenoides*.

PATTERSON (communication écrite du 11.09.95) fait remarquer que les figures 6 à 9 de STINTON & TORRENS, 1968, attribuées à *Pholidophorus prae-elops* et *Leptolepis tenuirostris* (voir Fig. 10 et 11 dans cet article), espèces basées sur des otolithes isolés, ressemblent fort à l'otolithe du *Leptolepis* callovien en question : il persiste un doute dans l'attribution de l'otolithe décrit par Stinton au genre et à l'espèce *Leptolepis coryphaenoides*.

## 4. Paléontologie systématique

Pisces

Actinopterygii

Neopterygii

Teleostei

Leptolepidae

*Leptolepis* AGASSIZ 1832

*Leptolepis normandica* NYBELIN, 1962

Le genre *Leptolepis* est identifié par ses caractéristiques biométriques (voir la Fig.1, ainsi que NYBELIN 1962 et 1974, WENZ 1967, PATTERSON 1975, TAVERNE 1975), ses fines écailles cycloïdes transparentes (sans ganoïne) et ornées de stries concentriques, ses vertèbres en diabolos, la structure de ses neurocrâne, dermocrâne et splanchnocrâne avec un appareil operculaire bien caractéristique, l'apophyse coronoïde très large du dentalosplénial, la

morphologie de sa nageoire caudale, etc. Au niveau spécifique, le diagnostic différentiel le plus important se situe entre *L.normandica* et *L.coryphaenoides* :

*Cyprinus coryphaenoides* a été décrit par BRONN 1830 ; AGASSIZ 1832 le renomma *Leptolepis bronni* . L'espèce a été divisée par NYBELIN, 1962 en *Leptolepis coryphaenoides* et *Leptolepis normandica* .

Les critères diagnostiques s'établissent ainsi ( voir NYBELIN, 1962 et 1974, et pl. 1 ) :

- Nombre et forme des tubules secondaires du canal sensoriel du préoperculaire : 10 à 12 tubules (dont 2 supérieurs à l'angle antérieur du canal) jamais divisés chez *L.normandica*, 15-19 tubules (dont plus de deux supérieurs à l'angle antérieur du canal) souvent ramifiés ou bifurqués chez *L.coryphaenoides*. WENZ 1967 (p.229) ne considère pas ce critère de variation du système sensoriel comme suffisant pour ériger une espèce nouvelle, le considérant comme variation individuelle intraspécifique. NYBELIN 1974 explicite davantage ses arguments et maintient la nouvelle espèce.
- Rapport {Longueur de la région préorbitaire / Diamètre de l'orbite} RPO/DO, inférieur ou égal à 1 chez *L.normandica*, supérieur à 1 chez *L.coryphaenoides*.
- Bords de l'operculaire : convergents chez *L.normandica*, parallèles chez *L.coryphaenoides*.
- Critère possible (NYBELIN, 1974): les extrémités postérieures des rayons lépidotriches hypaxiaux les plus dorsaux de la caudale se situent au même niveau chez *L.normandica*, alors que le plus dorsal se termine plus postérieurement que les plus ventraux chez *L.coryphaenoides*. Les lépidotriches suivants sont deux fois plus longs que larges chez *L.normandica*, et trois fois plus longs que larges chez *L.coryphaenoides*.

## 5. Description des spécimens présentant des otolithes.

TU 718 : *Leptolepis normandica* (Fig.1 et pl. II.8)

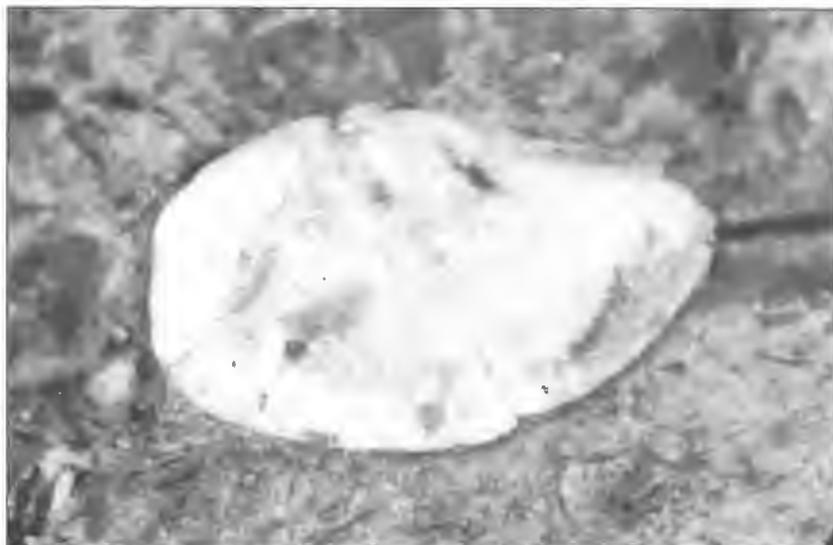


Fig. 1 : TU718

Face latérale droite d'un individu amputé de sa caudale, mais exposant colonne vertébrale et côtes, une plaque pelvienne avec nageoire pelvienne, et une pectorale. La longueur du crâne atteint 16 mm. Les os frontaux ainsi que le dentalosplénial et son apophyse caractéristique sont visibles. Les proportions relatives de la région préorbitaire (RPO = environ 3,5 mm) et du diamètre de l'orbite (DO = environ 4,5 mm), soit un rapport RPO/DO de 0,77, indiquent *Leptolepis normandica*. Une sagitta bien conservée, mesurant 2 mm sur 1,2 mm, présente sa face externe ; le second sacculithe, non étudiable, se devine sous le premier. Le bord antérieur de l'otolithe est oblique, il rejoint le bord dorsal rectiligne, qui s'unit en courbe douce au bord postérieur légèrement convexe. Celui-ci s'unit en courbe douce au bord ventral, qui rejoint à angle aigu le bord antérieur. Une incision nette entourée

de deux incisions faiblement marquées entaillent la partie postérieure du bord ventral.

### **TU734 : *Leptolepis* sp**

Cet individu a laissé une empreinte partielle de crâne long de 15 mm., avec parasphénoïde, résidus et empreinte de cleithral, maxillaire partiellement conservé, empreinte de dentalosplénial avec apophyse coronoïde. Sont visibles également les empreintes de 2 groupes de rayons pectoraux. La conservation ne permet pas de déterminer le diamètre de l'orbite. Un otolithe a été déplacé de son insertion, lors de la préparation du spécimen : l'otolithe se retrouve visible par sa face externe, superposé à l'extrémité antérieure du dentalosplénial et du maxillaire. L'empreinte de son insertion, par sa face interne, avec moulage net du sulcus, est visible entre l'extrémité supérieure du cleithrum et la partie postérieure conservée du parasphénoïde, correspondant au bord postérieur de l'orbite. L'otolithe a été délicatement décollé et a pu ainsi être observé sous ses deux faces : longueur maximale conservée : 1,75 mm, hauteur maximale conservée : 1,5 mm. Sur la face externe, le bord ventral est bien conservé, il montre une dizaine de lobules prolongés par un sillon peu profond. Le bord ventral rejoint le bord postérieur, très bref ; celui-ci est formé d'un lobule arrondi suivi d'un lobule légèrement anguleux, formant la jonction avec le bord dorsal, qui se prolonge de façon oblique rectiligne puis marque une légère angulation. La suite du bord dorsal n'est pas étudiable. Le bord antérieur est endommagé.

Sur la face interne, le bord ventral montre les lobules correspondant à ceux cités sur la face externe. Le sulcus est délimité sur sa crête inférieure par un rebord légèrement saillant. La crista superior est plus nettement marquée et forme un rebord la séparant de la zone dorsale. De petites lobulations sont visibles sur le bord dorsal de l'otolithe.

**TU 745 : *Leptolepis normandica*** (Fig. 2 et pl.II.9)

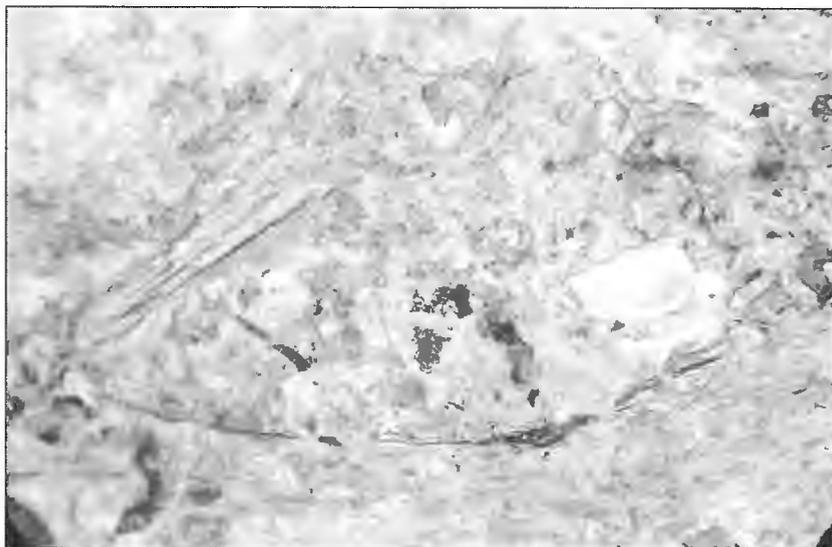


Fig. 2: TU745 : face externe

La face gauche du poisson est exposée. La longueur du crâne est d'environ 18 mm, pour une hauteur maximale de 10 mm. Le crâne montre des résidus de plaques sclérales délimitant nettement l'orbite (DO = 5 mm). Distance conservée préorbitaire RPO = 4 mm. (RPO/DO=0,8). Le parasphénoïde, le préoperculaire gauche en croissant, avec 8 tubules secondaires bien visibles, répartis sur la branche horizontale et la base de la branche verticale du préoperculaire, le sous operculaire gauche ainsi que des résidus d'operculaire sont conservés. La face externe d'une sagitta, longue de 3,0 mm pour une hauteur de 1,6 mm, est bien conservée, située derrière l'orbite au-dessus du préoperculaire. Son grand axe est oblique vers le point de superposition de l'anneau scléral et du parasphénoïde. Le bord dorsal est légèrement incisé et montre 5 à 6 festons ou lobules. La jonction avec le bord postérieur est constituée par un feston plus marqué. Le bord postérieur est bref et incisé de façon à former 3 lobules. Le bord ventral est le plus long et rejoint en pointe émoussée le bord antérieur fortement oblique. Il est incisé de plusieurs plis mal délimitables. Le bord antérieur décrit une légère concavité, il est

également marqué par quelques fines incisions. Un trait de fracture traverse l'otolithe obliquement.

**TU 746 : *Leptolepis normandica* ?**

Poisson mal conservé, au crâne disloqué. Un dentalosplénial fragmentaire avec apophyse coronoïde, ainsi que des fragments d'operculaire sont visibles.

Les dimensions conservées de l'otolithe, non étudiable, avoisinent 2,5 mm x 1 mm.

**TU 747 : *Leptolepis normandica* (Fig. 3, pl. I.4)**



Fig. 3 : TU747 : face interne

La région préorbitaire mesure 3 mm, pour un diamètre orbitaire de 3,5 mm. (RPO/DO = 0,85). Le poisson, présentant une forte incurvation dorsale nécrotique, expose sa face latérale droite. Le crâne, long d'environ 12 mm, montre le frontal droit orné d'un canal supraorbitaire incurvé, s'ouvrant par 3 pores, et le parasphénoïde avec une plaque dentelée au croisement avec les

processus basiptérygoïdes (voir PATTERSON p.524, fig.144). S'observent également quelques corps vertébraux et côtes, quelques rayons de la dorsale, 4 hypuraux, avoisinant un maxillaire déplacé, dont le bord ventral montre 13 alvéoles dentaires par mm. Deux otolithes superposés sont visibles, postérieurement au frontal, sous les résidus des probables dermoptérotique et pariétal, et devant des débris d'operculaire et de sous-operculaire. Un extraction prudente a permis d'isoler pour examen un otolithe bien conservé, mesurant 1.98 mm de longueur pour 1,46 mm. de hauteur. Sur la face interne : le bord antérieur est fortement oblique, l'ostium du sulcus y est largement ouvert. Sa jonction avec le bord dorsal s'opère par l'intermédiaire d'un lobule. Le bord dorsal rejoint obliquement l'angle postérodorsal. Le bord postérieur est légèrement endommagé, il se prolonge insensiblement par une courbe douce dans le bord ventral, convexe, qui rejoint par un angle émoussé le rostre, légèrement endommagé. Le sulcus est large, (environ 28 % de la hauteur de l'otolithe, mesures au niveau de la hauteur maximale), il n'est pas marqué par un collet et n'atteint pas le bord postérieur. La face externe suit un profil semblable. Les détails du bord postérieur sont plus apparents, on y observe 5 lobules séparés par des incisions.

**TU 749 : *Leptolepis normandica*** (Fig. 4, p. II.7)

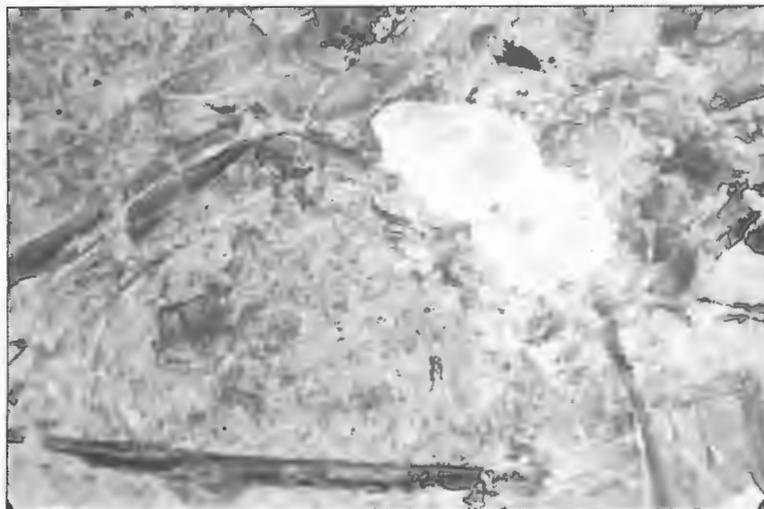


Fig. 4 : TU749

Face positive : Crâne long de 24 mm, bien conservé, avec plaques sclérales (RPO= 4 mm, DO=5,5 mm : RPO/DO = 0,73), parasphénoïde, frontal, ethmoïde, préoperculaire dont le canal sensoriel montre 11 tubules secondaires (de l'angle des 2 branches au bord antérieur de la branche horizontale) non ramifiés, operculaire, sous-operculaire, maxillaire et supramaxillaires, 2 dentalospléniaux avec leur apophyse coronoïde, carré et ptérygoïde. Deux otolithes mal conservés sont partiellement superposés :

Description : l'otolithe le plus superficiel (Longueur 2,8 mm pour une hauteur de 1,8 mm) présente une face externe lisse, il recouvre partiellement la face interne du second otolithe (hauteur 2 mm.), où se devinent les lèvres du sulcus

L'empreinte de ce poisson, sur schiste carton, montre la trace de l'otolithe, couvrant la branche supérieure du hyomandibulaire.

**TU 790 : *Leptolepis normandica*** (Fig. 5, pl. II.5)

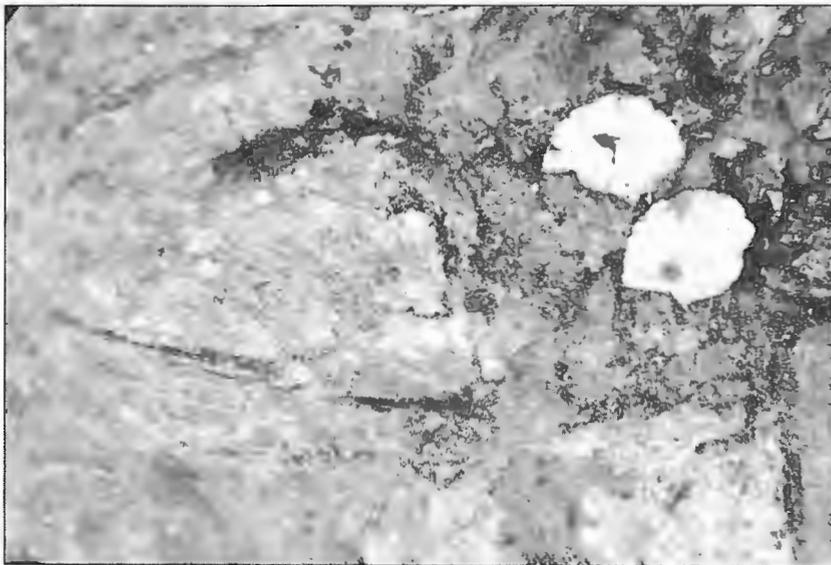


Fig. 5 : TU790

Le poisson présente sa face latérale droite. Sont visibles des corps vertébraux en diabolos, légèrement disloqués, de nombreuses côtes en place, les 2 nageoires pectorales, les 2 pelviennes et la dorsale. Le crâne mesure environ 14 mm. Le contour de l'orbite est mal marqué, la région préorbitaire est estimée à 2mm, pour un diamètre orbitaire estimé à 2,5 mm, soit un rapport RPO/DO de 0,8. Des fragments de frontal et de parasphénoïde sont en place. L'empreinte du préoperculaire droit est visible. La partie antérieure de l'operculaire droit, le sous operculaire droit et des rayons branchiostèges sont conservés, ainsi que les sus-maxillaires, le maxillaire et des résidus du dentalosplénial dont un fragment du processus coronoïde, typique de *Leptolepis*.

2 otolithes sont présents entre l'orbite et un corps vertébral déplacé, au-dessus du sommet de l'empreinte du préoperculaire, sous des résidus osseux de la voûte crânienne (pariétal, dermoptérotique). Un sulcus est visible sur chacun d'eux : il s'agit donc de deux faces internes.

-L'otolithe situé le plus dorsalement offre une longueur conservée de 1,45 mm, et une hauteur de 1 mm. Son bord dorsal est festonné de deux gros lobules. La face interne n'est que partiellement visible, recouverte ventralement de sédiments. Le sulcus est visible, y compris le point de jonction de sa crête supérieure avec le bord dorsal. La crête inférieure est moins bien observable. Le sulcus n'atteint pas le bord postérieur. Un trait de fracture affecte l'otolithe dorso-ventralement.

-L'otolithe situé ventralement est plus complet, mais néanmoins brisé au niveau de son bord antérieur. La longueur conservée atteint 1,45 mm, et la hauteur 1,1 mm. Le bord dorsal évoque fort celui de l'otolithe figuré par STINTON comme *Leptolepis coryphaenoides* ; il est formé de 2 lobules, dont le premier, plus long, présente deux incisions, et le second, plus court mais plus élevé, forme la jonction du bord dorsal avec le bord postérieur. Le bord postérieur, où se devine un lobule, se prolonge en courbe douce par le bord ventral, plus long. Le bord ventral est incisé par une dizaine de lobules. Sa partie antérieure est brisée. Le sulcus est nettement visible, il ne semble pas présenter de constriction. Sa partie caudale se dirige obliquement vers le bord postérieur, sans l'atteindre.

## **TU 686 : Coprolithe avec crânes de *Leptolepis normandica* (Pl. II.6)**

Coprolithe de poisson ou de reptile contenant outre des centra vertébraux en diabolos, neuf crânes de *Leptolepis* en vues dorsales, avec canaux supraorbitaires visibles. Sur l'un des crânes, les tubules du canal sensoriel préoperculaire et les proportions respectives de la région préorbitaire et du diamètre de l'œil indiquent qu'il s'agit bien de *Leptolepis normandica*. Deux otolithes déplacés sont visibles à proximité d'un crâne. L'un est bien conservé, et présente sa face externe : sagitta dont l'axe antéro-postérieur mesure 2,1 mm., et la hauteur ventro-dorsale atteint 1,5 mm. Le bord antérieur est rectiligne et oblique, il s'unit au bord ventral en formant un angle aigu. La partie antérieure du bord ventral présente 7 incisions, formant 8 lobules peu marqués ; sa partie postérieure est rectiligne et s'unit au bord postérieur également rectiligne. Le bord dorsal est légèrement convexe. Un second otolithe très mal conservé présente une longueur antéro-postérieure de 3 mm pour une hauteur de 2 mm.

### **Autre matériel :**

#### **TU702 : *Leptolepis normandica* ?**

Ossements dissociés sur schiste carton, dont des corps vertébraux, des côtes éparpillées, deux maxillaires longs de 9 mm, et délicatement denticulés, caractéristiques de *Leptolepis*, des lépidotriches, et une sagitta, mal conservée, vue en face externe, haute de 1,5 mm, mais dont la longueur, amputée de son extrémité antérieure, atteint 2 mm. Son bord antérieur est rectiligne ; le bord dorsal est formé de deux lobules, dont le postérieur forme la jonction avec le bord postérieur. Celui-ci est droit mais incisé de 4 lobules, le quatrième formant la jonction avec le bord ventral. Ce dernier est une courbe convexe, débutant par un lobule, suivi d'une ligne simple puis légèrement incisée de 6 lobules.

#### **TU 819 : *Leptolepis* sp.**

Un coprolithe (de poisson ou de reptile) long de 18 mm, formé de 4 sections, est conservé en trois dimensions. A côté de corps vertébraux en diabolos d'1 mm de diamètre, de quelques lépidotriches et d'os plats craquelés indéterminables sauf un fragment de préoperculaire avec 4 canaux droits sur

la branche ventrale et un canal droit sur la branche dorsale, s'observe une sagitta, présentée en face externe; sa longueur atteint 2,5 mm pour une hauteur de 1,2 mm. Le bord antérieur est oblique, il rejoint le bord ventral à angle aigu. Le bord ventral est une longue courbe, rejoignant le bord postérieur bref et droit. Celui-ci rejoint le bord dorsal, longue courbe convexe. 7 ou 8 traits de fracture parcourent la surface de l'otolithe.

## 6. Variabilité morphologique des Otolithes de *Leptolepis normandica* et comparaisons.

A première vue, la morphologie des otolithes de *Leptolepis normandica* est proche de celle de l'otolithe de « *Leptolepis coryphaenoides* » (Pl. I.3A et I.3B) décrit par STINTON. Néanmoins, une comparaison avec cet otolithe et ceux décrits par STINTON & TORRENS 1968 permet de mettre en évidence bon nombre de différences et une variabilité intraspécifique nette. Le bord dorsal de certains otolithes de *L.normandica* (TU686, TU747, TU790) est plus convexe que celui de *L.coryphaenoides* (légèrement convexe comme celui de *L.roddenensis* (Pl. III.13)), ainsi que de *Pholidophorus prae-elops* (Pl. III.10), *L.tenuirostris* (Pl. III.11), et *L.densus* (Pl. III.12) (STINTON & TORRENS 1968), où il est droit. Chez *L.normandica*, la jonction entre le bord postérieur et le bord dorsal peut s'effectuer en angle presque droit, mais légèrement plus ouvert (TU686, TU718, TU747, TU749, TU790) que chez *Pholidophorus prae-elops*, *L.tenuirostris*, *L.densus*, et *L.roddenensis* (STINTON & TORRENS 1968) ou par un lobule proéminent (TU790) comme chez *Leptolepis coryphaenoides*, et dans une moindre mesure *L.tenuirostris*, *L.densus* et *P.prae-elops*. De même, la jonction entre le bord postérieur et le bord ventral de *L.normandica* peut s'effectuer en courbe douce (TU718, TU747, TU749, TU790) comme chez *L.coryphaenoides*, *L.tenuirostris*, *L.densus*, et *L.roddenensis*, ou par un angle presque droit (TU745), comme chez *P.prae-elops*. Le bord ventral est fort convexe chez *L.densus*, *L.roddenensis*, et TU790, il est légèrement convexe chez *P.prae-elops*, *L.coryphaenoides*, TU686, TU718, TU745, TU747, TU749, et pratiquement droit chez *L.tenuirostris*. Le rapport Hauteur/Longueur varie de 0,58 à 0,7 chez les spécimens étudiés de *L.normandica* de Bascharage; chez *L.coryphaenoides* figuré par STINTON, le H/L est de 0,61; il est de 0,52 à 0,57 pour *Pholidophorus prae-elops*, de 0,5 pour *L.tenuirostris*, de 0,61 chez *L.roddenensis* et de 0,62 pour *L.densus*. Ce rapport traduisant une forme des otolithes étirée antéro-postérieurement est corréléable à la forme générale des

poissons auxquels ils sont attribués. La partie antérieure (portant l'ostium) des otolithes attribués à *L.coryphaenoides*, *L.tenuirostris*, *L.roddeensis* et *P.prae-elops* est pointue; chez *L.densus*, elle est plus émoussée ; elle est soit pointue (T686, TU718), soit arrondie (TU747, TU749), soit intermédiaire (TU745) chez les spécimens de *L.normandica* de Bascharage, mais il faut tenir compte de lacunes de conservation. L'ostium du sulcus est largement ouvert chez *L.normandica*, comme chez les espèces de comparaison. Sa forme est deltoïde, à la différence de *L.coryphaenoides*, *P.prae-elops*, *L.tenuirostris* et *L.densus*, où il est plus spatulé. L'ostium de *L.tenuirostris* se distingue nettement par un rapport Longueur de l'ostium / Longueur totale du sulcus très élevé; ce rapport est par contre très faible chez *L.densus*. Le sulcus de *L.normandica* ne présente aucune constriction (collet); celle-ci est bien individualisée par contre chez *L.coryphaenoides*, *P.prae-elops*, *L.tenuirostris* et *L.densus*. Le sulcus est plus large chez *L.normandica* (environ 28 % de la hauteur de l'otolithe), que chez *L.coryphaenoides* (environ 15% de la hauteur), *L.roddeensis* : (20%) *L.tenuirostris* : (21,7 %), *L.densus* : 26%, et *P.prae-elops* (16%). Le sulcus contacte le bord postérieur des otolithes de *L.coryphaenoides*, *L.densus*, et *L.roddeensis*, mais pas chez les spécimens de *L.normandica* étudiés ici. La cauda du sulcus de *L.tenuirostris*, *L.roddeensis* ( et dans une moindre mesure *P.prae-elops* fig.7 de STINTON & TORRENS) montre une angulation nette, absente chez *L.normandica*. La crénulation des bords est variable, d'à peine marquée à fortement festonnée.

D'après les spécimens figurés, la longueur antéro-postérieure de *P. prae-elops* atteint 5 mm, celle de *L.tenuirostris* 3,4 à 4,6 mm, celle de *L.densus* 3,6 mm, celle de *L.roddeensis* 2,68 mm, celle de *L.coryphaenoides* 2,3 mm. Celle observée chez *L.normandica* varie de 1,75 à 3 mm, et est corrélable aux variations de dimensions de l'orbite et donc de la taille du spécimen.

N° Catalogue	Diam. Orbite	Long.otolithe	Hauteur Otol.
TU718	4.5 mm	2.0 mm	1.2 mm
TU745	5	3	1.6
TU747	3.5	1.98	1.46
TU749	5.5	2.8	1.8
TU790	2.5	1.45	1-1.1

Il est actuellement difficile de proposer une diagnose différentielle générique ou spécifique catégorique pour les otolithes de *Leptolepis normandica*, il faudrait pour cela disposer de plus d'informations sur les autres espèces de *Leptolepis*, avec otolithes *in situ*, sur *Pholidophorus*, et d'autres genres de Téléostéens primitifs. Il persiste un doute dans l'attribution des otolithes à *L.coryphaenoides*; la description de *L.tenuirostris*, *L.densus*, *L.roddenensis*, et *P.prae-elops* est basée uniquement sur des otolithes isolés; le nombre de spécimens de *L.normandica* étudiés ici reste faible: pour ces raisons, on pourrait provisoirement considérer comme critère différentiel de *L.normandica* par rapport à *L.coryphaenoides*, *L.tenuirostris*, *L.densus*, *L.roddenensis* et *P.prae-elops* un rapport {Hauteur du sulcus/Hauteur de l'otolithe} de 28%.

## 7. Conclusions

L'examen des Actinoptérygiens du Toarcien luxembourgeois a permis de mettre en évidence des otolithes de relativement bonne conservation *in situ* dans des crânes de *Leptolepis normandica* préservés entiers, ou à proximité de crânes contenus dans un coprolithe. Les deux modes de conservation des otolithes sont ainsi illustrés. Les caractéristiques morphologiques des otolithes de *Leptolepis normandica*, une certaine idée de la variabilité intraspécifique et une comparaison avec les otolithes attribués à *Leptolepis*

*coryphaenoides*, *L.tenuirostris*, *L.densus*, *L.roddeensis* et *Pholidophorus prae-elops* sont présentées.

## **8. Remerciements**

Je remercie pour leur chaleureux accueil et l'accès à leur collection Messieurs Marc FRIEDEN, Robby HAAS, Hubert HUYGENS, Guy KRONZ et Madame Liette WILMES, Helmut MEIER, Kurt MEIERS, Albert MICHELS, le regretté Auguste PICK, Nico SCHROEDER, Jean SIMON et le regretté Nick SIMON, Jean-Claude et Étienne STREITZ, Lutz STROEMANN, le regretté Jean VALENTINY, et Daniel WATRINELLE. Le Professeur Docteur Louis TAVERNE ( ULB et IRSNB, Bruxelles), les Docteurs Dirk NOLF (IRSNB, Bruxelles) et Pascal GODEFROIT (IRSNB) m'ont prodigué de très précieux conseils dans l'identification spécifique de *L.normandica* et ont guidé mes réflexions, je les en remercie vivement. Je remercie très chaleureusement Madame HENICOT, Ministre de la Culture du Grand Duché de Luxembourg, Monsieur Norbert STOMP, Directeur du Musée national d'Histoire naturelle de Luxembourg, Monsieur Alain FABER, Conservateur du Département Paléontologie, Monsieur Marc MEYER, conservateur du Département Zoologie, ainsi que l'équipe des collaborateurs scientifiques et techniques du MnhnL.

## 10. Bibliographie

- GODEFROIT, P. et D.NOLF, 1991 : Les Vertébrés fossiles des terrains mésozoïques de Lorraine belge et les récentes fouilles de l'institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique. Bull.Info.Géologues du Bassin de Paris, 28(2) : 3-12.
- GODEFROIT, P., 1994 : Les reptiles marins du Jurassique inférieur en Lorraine belgo-luxembourgeoise. Thèse de doctorat non-publiée, UCL, Faculté des Sciences à Louvain-la-Neuve, 359 pp.
- GODEFROIT, P., 1994 : Les reptiles marins du Toarcien ( Jurassique inférieur) belgo-luxembourgeois. Service géologique de Belgique. Mémoires pour servir à l'Explication des Cartes Géologiques et Minières de la Belgique. N°39.
- MÜLLER, A.H., 1985 : Lehrbuch der Paläozoologie. Band III, Vertebraten, Teil 1 : Fische im weiteren Sinne und Amphibien. VEB Gustav Fischer Verlag, Jena.
- NOLF, D., 1985 : Otolithi Piscium. Handbook of Paleoichthyology. Edited by Pr.Dr.H.-P. Schultze, Lawrence, Initiated by Pr.Dr.Kuhn, München. Gustav Fischer Verlag. Stuttgart, New York, 145 pp.
- NOLF, D., 1995 : Studies on Fossil Otoliths - The State of the Art. Recent Developments in Fish Otolith research. University of South Carolina Press, 1995, 735 p.. The Belle W.Baruch Library in Marine Science. Number 19.
- NYBELIN, O., 1962 : Preliminary note on two species previously named *Leptolepis bronni* Agassiz. Ark .Zool. 2/15 : 303-306, 2 Figs.
- NYBELIN, O., 1974 : A Revision of the Leptolepid fishes. Acta R.Soc. scient. Litt Gothoburg. (Zoologica), 9 :1-202 ; 30 pls., 37 Figs.
- PATTERSON, C., 1975 : The braincase of pholidophorid and leptolepid fishes with a review of the actinopterygian braincase.

Philos.Transactions of the Royal Society of London, B., Biolog. Sc.Vol 269, pp.275-579.

QUINET, G.E., COUPATEZ, P. & G.WOUTERS, 1970 : Note préliminaire sur la faune ichthyologique et les Otolithes de l'Yprésien de Montroeuil-au-Bois, en Hainaut, Belgique. Bull.Inst.r.Sci.nat.Belgique. Tome 46 (33),pp.1-6 + 2 Planches.

STINTON : (manuscrit). The otoliths of *Leptolepis coryphaenoides*.

STINTON & TORRENS, 1968 : Fish otoliths from the Bathonian of Southern England. Palaeontology, 11 : 246-258.

STREITZ, J.-C., 1983 : Auf Fossiliensuche in Luxemburg. Sankt-Paulus-Druckerei, Luxembourg.

TAVERNE, L., 1975 : Considérations sur la position systématique des genres fossiles *Leptolepis* et *Allothrissops* au sein des Téléostéens primitifs et sur l'origine et le polyphylétisme des Poissons Téléostéens. Bull.Acad.royale de Belgique (Classe des Sciences), Séance du 1er mars 1975, pp.336-371. Bruxelles.

WENZ, S., 1967 : Compléments à l'étude des Actinoptérygiens du Jurassique. 276 pp., 48 pls., CNRS. Paris.

## **Annexe:**

### **Planches I - III**

pp. 126-129

(Chaque barre d'échelle représente 1 mm)

## Planche I

1 : Crâne de *Leptolepis normandica*, d'après le schéma de NYBELIN, 1974. : Ang :angulaire, De.spl : dentalo-splénial, Dpt : dermoptérotique, Dsph : dermosphénotique, Ext : extrascapulaire, Fr : frontal, If : infraorbitaires, Iop : interoperculaire, Mx : maxillaire, Na : nasal, Op : operculaire, Pa : pariétal, Pmx : prémaxillaire, Pop :préoperculaire, Ro :rostral, Sbo :sousorbitaire, Sclr : anneau sclérotique, Smx : supramaxillaires, So : supraorbitaires, Sop :sousoperculaire, Spop : suprapréoperculaire, Ssc : suprascapulaire, ifc.com : commissure ethmoïdale, pr :apophyse de l'angle antérieur du préoperculaire. RPO : région préorbitaire, DO : diamètre de l'orbite.

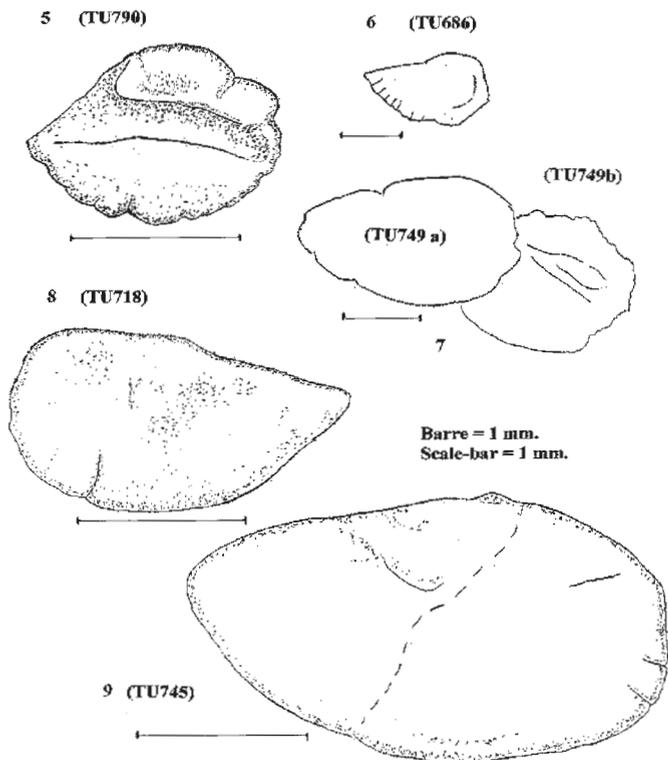
2 : Schéma standard de la face interne d'un otolithe du Tertiaire, d'après QUINET et alii, 1970 : 1 : rostre, 2°: ostium avec colliculum ostial (ostium et cauda forment le sulcus), 3°: collum avec ses angles supérieur et inférieur, 4°:angle antéroventral, 5°: sillon ventral de la section inférieure, délimitant une zone interne et une bordure périphérique, 6°:angle postéro-ventral, 7°: gouttière post-caudale aboutissant à l'encoche séparative des bords ventral et dorsal, 8. : expansion postérieure avec section postérieure, 9°:cauda avec colliculum caudal, 10 :angle postéro-dorsal, 11 : area, séparée du bord par une bordure périphérique, 12 : crête supérieure (crista superior), 13 angle antéro-dorsal, 14 : antirostre. En pratique, nous appelons dans ce travail « bord antérieur » la ligne située entre les points 1 et 13, « bord dorsal », entre les points 13 et 10, « bord postérieur » entre les points 10 et 8, « bord ventral » entre les points 8 et 1.

3 : sagitta gauche de *Leptolepis coryphaenoides*, dessin de STINTON, 3A : face interne, 3B : face externe

4 : sagitta de *Leptolepis normandica* de Bascharage, TU747. 4A : face interne, 4B : profil du bord dorsal 4C : face externe



## Planche II



5 : sagitta de *Leptolepis normandica* NYBELIN 1962, de Bascharage : TU790

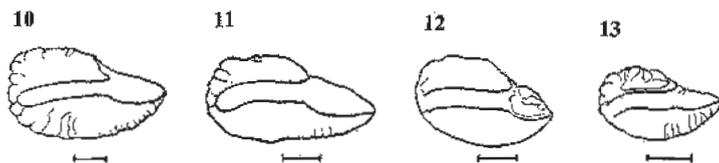
6 : sagitta de *Leptolepis normandica* NYBELIN 1962, de Bascharage : TU686

7 : sagitta de *Leptolepis normandica* NYBELIN 1962, de Bascharage : TU749 a&b

8 : sagitta de *Leptolepis normandica* NYBELIN 1962, de Bascharage : TU718

9 : sagitta de *Leptolepis normandica* NYBELIN 1962, de Bascharage : TU745

### Planche III



10: sagitta de *Pholidophorus prae-elops* STINTON & TORRENS, 1968, holotype

11: sagitta de *Leptolepis tenuirostris* STINTON & TORRENS, 1968, holotype

12: sagitta de *Leptolepis densus* STINTON & TORRENSm 1968, holotype

13: sagitta de *Leptolepis roddenensis* STINTON & TORRENS, 1968, holotype



**Découverte de survivants des  
*Calyptomatidae* au Jurassique du  
Grand-Duché de Luxembourg:  
Nouveaux documents**

par

P. L. MAUBEUGE

**Zusammenfassung:** Die Klasse der Calyptomatiden entwickelte sich im Paläozoikum. Die Hyolithiden bilden darin eine problematische Gruppe. Im Toarcium des Großherzogtums Luxemburg wurden winzige Organismen gefunden, die zu dieser Gruppe gehören.

*Globorilusopsis* Maubeuge 1994 muß als eine neue Art des Toarcium angesehen werden. Jetzt sind noch drei neue Arten gefunden worden: *G. elegans*, *G. pictetiaformis*, *G. erectus*, n. sp. aus diesen Schichten. Vor 1994, waren solche Arten nur aus dem Kambrium, das heißt vor 400 Millionen Jahre, erwähnt worden.

**Key words:** Luxembourg, Calyptomatidae, Toarcien

## 1. Introduction

Dans un travail récent j'ai été amené à décrire et figurer deux formes bien distinctes, donc à séparer spécifiquement, en l'état du nouveau genre *Globorilusopsis* (Maubeuge 1994).

*Globorilusopsis simoni* Maubeuge & *G. gracilis* Maubeuge sont les deux espèces alors décrites. (Une erreur matérielle à l'impression de la planche a fait mentionner *G. elegans*, espèce ici décrite, au lieu de *G. gracilis* comme en confirmation avec le texte.)



Fig. 1. -*Globorilusopsis simoni* Maubeuge, 1994, Toarcien, Belvaux, Luxembourg, MnhnL TU916. En haut, grossissement: 95x. En bas, contour et vue à grossissement: 35x. Ammonite embryonnaire contigüe. Photographies: Guy Heinen. Reproduction de l'holotype et du générotpe. Dessin: Jean Simon.

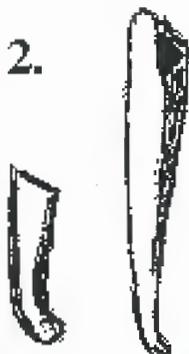


Fig. 2. - *Globorilus globiger* Saïto,  
du Cambrien



Fig. 3. - *Globorilusopsis gracilis* Maubeuge.  
Photographies: Guy Heinen. Deux grossissements de l'individu MnhnL TU917, de longueur 1,5 mm, à contours empâtés dans le liseré de calcite. Dessin de contour obtenu en jouant sur différents éclairages à l'observation. Dessin: Jean Simon. L'holotype, en cause, ayant été dégagé de la calcite encroûtante de façon plus poussée, le contour présenté en 1994 est légèrement modifié et l'évasement final établi.

On est frappé, pour *G. gracilis* (fig.3.), par son étrange analogie de forme, élancée, avec saccule basal, vis-à-vis de *Globorilus* (fig.2.) *globiger* Saito, du Cambrien. (La planche de 1994, ici aussi par erreur matérielle, porte *Globorilusopsis* au lieu de *Globorilus* pour la forme du Cambrien, sous la figure en cause.)

On est en face de formes animales énigmatiques, microscopiques ayant eu jusqu'ici leur épanouissement uniquement au Paléozoïque, avec plus d'une centaine d'espèces. On a cité une espèce au Trias et une forme douteuse, au Tertiaire (Miocène). Les Paléontologistes restent fort divisés sur la position zoologique des animaux en cause, classés dans les *Problematica* vu les divergences nombreuses et importantes. Il s'agit peut-être de Ptéropodes; en tout cas il ne peut s'agir de coquilles embryonnaires de Céphalopodes. J'ai pu figurer un embryon d'Ammonite indéterminé à côté de *G. simoni*, il n'y a aucune vraisemblance, comparativement, à retenir un embryon d'Ammonite et spécialement d'une forme pathologique, ou déroulée. Sur les spécimens luxembourgeois il a été impossible même avec les investigations par grossissement au microscopique électronique, de trouver des détails anatomiques ou de structure de la coquille, capables d'éclairer la connaissance de ces organismes pourvus de coquille.

L'absence de lignes suturales qui existent déjà chez les Ammonites embryonnaires, celles d'une loge embryonnaire, sont des points démonstratifs pour écarter une relation zoologique avec les Ammonites. Comme dit, la reproduction (fig. 1) de la planche originale (Maubeuge 1994) décrivant le genre est tout à fait démonstrative: par pur hasard il y a contiguïté d'un embryon indiscutable d'Ammonite avec un *Globorilusopsis*. La dissemblance radicale est évidente, à tailles comparables.

Quelques individus éclatés ont permis, sans pouvoir les conserver, d'examiner une éventuelle organisation interne. Rien ne permet de rapprocher avec une structure de Foraminifères. Les travaux de pionnier de Terquem, sur les Foraminifères de Lorraine, pour le Lias, justement, avec de très nombreuses formes, montrent qu'aucun organisme avec quelque analogie morphologique externe puisse être rapproché. C'est bien un organisme nouveau. Des Foraminifères géants ne peuvent être en cause.

Par ailleurs il a été jusqu'ici impossible de comparer la structure de la coquille avec celle des Ptéropodes, bien étudiée (Curry & Rampal 1979). En effet les organismes du Luxembourg sont d'une extrême fragilité et ne peuvent être isolés. On les dégage tout au plus, encore adhérents à la roche. Un seul, bien orienté pour examen de la section au microscope électronique pour ses conditions de fossilisation, n'a rien montré de net structurellement.

Monsieur Jean Simon, de Kayl (G.-D.) rassemblant une riche collection de fossiles du Toarcien moyen de Belvaux, notamment par débitage des nodules de calcaire gris-bleu à pâte fine, a eu tout le mérite de la découverte. Il a été frappé, à l'examen microscopique, par l'existence de ces animalcules. Longtemps il n'en mit en évidence qu'un, puis sur recherches patientes, de très rares autres spécimens. Ainsi à la publication de mon premier travail il avait pu rassembler deux autres formes (d'où la prévision et erreur matérielle de planche avec *G. elegans*): l'une d'entre elles avec plusieurs représentants. Sur mes conseils d'impossibilité hautement probable, vu les nodules fossilifères à riches faunes variées, d'un caractère rarissime des fossiles, cet ardent et éclairé chercheur confirmait ma supposition. Ses recherches minutieuses et persévérantes, assez fastidieuses, sur ses récoltes et sites fossilifères découverts dans les travaux autoroutiers, allaient pleinement réussir. Actuellement, c'est quasi une centaine d'individus qu'il a pu observer ou isoler; ceux-ci évidemment à des degrés divers de conservation ou de dégagement possible. On ne saurait trop souligner son mérite dans ces travaux techniques scientifiques. Le dégagement de certains individus fragiles dans une telle roche, parfaitement observables, suscite une véritable admiration. Cette possibilité doit encourager d'autres observateurs à des investigations sur des milieux de fossilisation analogues, à divers niveaux de la série géologique jusque là réputée ou quasi exempte de ces formes.

Il est souligné ici, ainsi qu'initialement signalé, que ces découvertes dans le Jurassique (Lias supérieur) du Grand-Duché de Luxembourg, constituent une première en paléontologie des terrains jurassiques. Plusieurs formes répétées, d'allure identique, ayant été observées, il devenait souhaitable de compléter les faits initialement signalés avec descriptions.

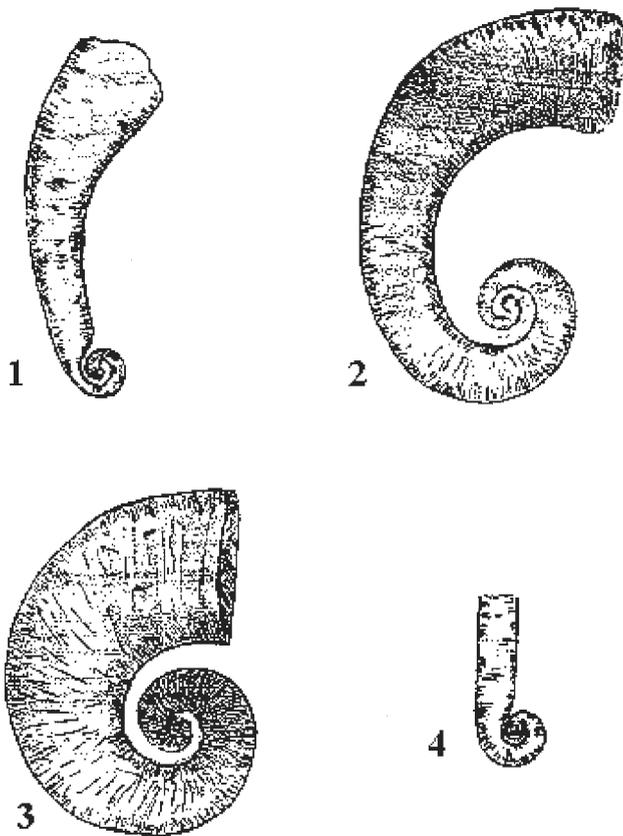


Fig.4:

- 1 *Globorilusopsis elegans* n. sp., MnhnL TU918, longueur naturelle: 1,5 mm,
- 2 *Globorilusopsis pictetiaformis* n. sp., MnhnL TU919, longueur naturelle: 1,6 mm,
- 3 Ammonite du genre *Pictetia*, longueur naturelle: 90 mm.
- 4 *Globorilusopsis erectus* n. sp., MnhnL TU920, longueur naturelle: 1 mm, dessins: J. Simon.

## 2. Description des échantillons

*Globorilusopsis* Maubeuge 1994, figure 1 (Generotype).

*Globorilusopsis elegans* n. sp., figure 4.1

Cette forme est évidemment voisine de *G. gracilis* Maubeuge (Maubeuge 1994), mais s'en distingue nettement. Plusieurs représentants de la forme, soit dix au total, ont été observés.

Il semble établi que la loge initiale a un enroulement plus spiralé et une base plus étranglée. Ensuite la forme est moins rectiligne que chez *G. gracilis*; et la forme vers son ouverture affecte un aspect beaucoup plus évasé, plus large.

On est en face d'organismes toujours de taille très petite, les différentes espèces du genre demeurant dans des dimensions analogues. L'individu représenté en contour dessiné (fig. 4.1) concerne une pièce bien dégagée dont le contour général est celui des divers individus observés.

Dimension: ici 1,6 mm.

Der. nom.: traduit une forme allongée, élancée.

Âge: Jurassique inférieur, Toarcien.

Origine: Nodule calcaire à Céphalopodes, et restes de Lamellibranches, plus de nombreux *Globorilusopsis*. Belvaux, Grand-Duché de Luxembourg, terrassements autoroutiers.

MnhnL, no. TU918

*Globorilusopsis pictetiaformis* n. sp., figure 4.2

Il a été identifié un seul spécimen correspondant à cette curieuse forme; il y a éventualité, avec incertitudes fortes, de la présence d'un second individu.

On ne peut mieux comparer la morphologie de la spire qu'avec le genre d'Ammonites du Crétacé inférieur, *Pictetia* (fig.4.3). La convergence est très

forte, ici, il y a simplement une tendance légèrement plus accusée du redressement d'allure en fin de tour (fig. 4.2). *Pictetia* a une spire harmonieuse logarithmique simplement à tours non jointifs. Ici, l'espèce fait de même aux tours jeunes, puis soudain tend à une allure redressée, bactriforme, mais faiblement accusée en allure générale. *Parapatoceras* du Jurassique supérieur, bien que déroulé est un genre d'Ammonites de forme certes voisine mais très spiralée. C'est une spire déroulée avec tours non jointifs dès l'origine de la coquille.

Dimension: 2,1 mm.

Der. nom.: évoquant la convergence morphologique avec le genre d'Ammonites bien connu du Crétacé inférieur.

Âge: Jurassique inférieur, Toarcien.

Origine. comme le précédent.

MnhnL, no. TU919

***Globorilusopsis erectus* n. sp.**, figure 4.4

Une forme, toujours de petite taille (moins de 1,00 mm), avec huit individus, correspond avec saccule initial, à une spire serrée, sur un tour, se déroulant brutalement de façon parfaitement rectiligne. On est loin des autres formes signalées pour ce genre. Dimension de l'holotype : 0,38 mm.

Der. nom.: évocation de la forme rectiligne après la spire initiale, caractère rectiligne se retrouvant notamment chez les représentants de la famille des ammonites *Hamititidae* ou de la famille des *Heteroceratidae* au Crétacé.

Origine: Comme les précédents

MnhnL, no. TU920

(Tous les holotypes, Collection J. Simon, en instance de dépôt dans les collections du Musée national d'histoire naturelle de Luxembourg.)

### 3. Observations sur les différentes formes

Certaines singularités de la morphologie d'organismes vivant dans une coquille, bien que de genres ou de groupes très différents, sont bien connues. Céphalopodes et Gastéropodes en donnent des exemples. Ceci éloigne parfois fortement de la perfection de la spirale logarithmique des Céphalopodes tels les Ammonites et Nautilus. Il y a des tours non jointifs de la spire, déroulements plus ou moins accusés, à partir d'un certain stade de croissance; on voit même des coquilles prendre un aspect hactriforme, rectiligne. Il ne s'agit pas d'individus pathologiques mais de genres et espèces à représentants nombreux, formes stables, constantes. Les Gastéropodes offrent de tels exemples. On peut même admettre que des Lamellibranches tels les *Hippurites* s'alignent, quant à leur profil, sur la tendance allongée de certains Céphalopodes fossiles. Un plan géométrique idéal admet des formes dérivées, stables, plus ou moins extrêmes.

Il est tout à fait frappant de relever chez *Globorilusopsis* l'existence de telles formes dérivées face à un enroulement spiral initial. Il est par ailleurs à comparer, toutes questions de taille mises à part, le dessin de la spire déroulée de *G. pictetiaformis* et de celui, caractérisant de façon constante, cette fois un genre: *Pictetia*, Ammonite du Crétacé. Des plans constants géométriques, dérivés de la géométrie fractale se retrouvent ainsi dans l'anatomie des parties dures de certains organismes vivants. Ces répétitions frappantes de phénomènes morphologiques sont, une fois encore, illustrés par l'exemple de *Choristoceras*. Certes, il s'agit encore d'un Céphalopode, non pas une Ammonite, mais une Cératide (*Ceratitina*) du Rhétien de faciès non germanique. Une forte analogie du dessin de la spire est à mettre en comparaison avec celui de *G. pictetiaformis*.

En ce qui concerne les Calyptoptomatidés, un fait intéressant: On notera au passage que Syssoiev recense 400 espèces décrites. Sinclair recensait 363 espèces, établissant en plus l'existence d'opercules à la coquille. Cette pullulation de formes distinctes à une époque permet de ne pas s'étonner d'une existence d'espèces aussi variées, encore que bien moins nombreuses, au Jurassique. Il y a même répétition d'un phénomène biologique quant aux populations: les espèces à formes géométriques bien différentes sont donc tout aussi nombreuses au Lias, ultérieurement.

Antérieurement, j'ai souligné, pour ces curieux fossiles (fig. 1), la co-existence d'embryons d'Ammonites. L'examen détaillé montre ainsi qu'il est impossible d'être en face de formes pathologiques, sur des embryons de Céphalopodes se rapportant aux Ammonites.

On peut s'interroger sur un même fondement, s'agissant d'organismes zoologiquement bien distincts des Ammonites: Est-on bien en face de différentes formes constantes bien accusées? La permanence de morphologie entre différents individus observés pour une même forme, donc même espèce, exclut un caractère pathologique: il ne pourrait impliquer des identités. Si par ailleurs il y avait une seule espèce à morphologie variable, deux arguments s'y opposent. Il y a quand même des formes tellement répétées que des variations individuelles ou dimorphisme sexuel sont à écarter. Par ailleurs, on dispose d'individus de tailles, ou identiques ou très voisines. Il est alors impossible d'admettre une morphologie variable avec l'âge, donc le développement.

Il peut être conclu, selon les critères paléontologiques habituels à des formes constantes, bien distinctes, à séparer et nommer spécifiquement au stade descriptif.

## 4. Bibliographie

- CURRY, D. & J. RAMPAL, 1979. -Shell Microstructure in Fossil Thecosome Pteropods. - C.R. 6e Congrès Européen de Malacologie. - Malacologia, 18 (1979): 23-25.
- FISCHER, D. W., 1962. - Small Conoidal Shells of uncertain affinities. - Treatise on Invertebrate Paleontology, Part W, Miscellanea: 98-143.
- MAUBEUGE, P.L., 1994. - Paléontologie: *Globorilusopsis*, Nouveau Genre: Survivance de Calyptomatidae au Jurassique. - Bull. Acad. & Soc. Lor. Sc., t. 33, 3: 141-48.
- SYSSOIEV, V.A., 1957. - (En Russe). Sur la morphologie, la position systématique et la Systématique des Hyolithoidea. - Doklady Akad. Nauk. S.S.S.R., Leningrad, Vol.116, 2: 304-307.



# Présence de *Emileia brocchi* Sowerby (Céphalopodes, Ammonitina) sur la frontière luxembourgeoise et une espèce nouvelle d'*Emileia* en Lorraine.

par

P. L. MAUBEUGE

## 1. Introduction

En dehors de la monographie de Buckman (1908) les Ammonites du genre *Emileia* (étage Bajocien) sont rarement décrites. Il est à vrai dire assez difficile de décrire les différentes espèces, vu des formes globuleuses à tours simplement plus ou moins recouvrants ou à ombilic plus ou moins excavé, avec peu de changements de la costulation. La première espèce du genre jamais signalée est celle de Sowerby, holotype refiguré par Buckman (1930), forme très rare.

Il est assez remarquable de relever que le Musée national d'histoire naturelle de Luxembourg, en fait, renferme une série assez remarquable d'espèces du genre; alors que les riches collections de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Bruxelles, en montrent moins (Maubeuge 1951). Cette abondance de specimens à Luxembourg s'explique assez naturellement du fait qu'il y a eu depuis longtemps des minières à ciel ouvert exploitant le minerai de fer oolithique du Toarcien supérieur et donnant des coupes fréquentes des morts terrains du Bajocien inférieur, parfois sur des hauteurs importantes. Il en a été de même en quelques points de la partie lorraine du Bassin ferrifère, au voisinage de la frontière luxembourgeoise (Maubeuge 1961).

## 2. Descriptions

Toutefois dès 1950 j'avais étudié une pièce du musée de Luxembourg, où le très regretté Conservateur Marcel Heuertz m'avait appelé à collaborer. Cet échantillon se trouve provenir de la célèbre collection Leesberg, qui a constitué une partie importante initiale de la collection paléontologique pour le pays. Sur l'étiquette primitive et le carton support, la détermination portait le nom de *Stephanoceras coronatum* Bruguières; en fait c'est une espèce du Callovien, et ceci était donc déjà une impossibilité taxonomique.

### *Emileia brocchi* Sowerby, 1818 ( Planche I)

Il s'agit d'un moule interne en calcaire cristallin, sableux, gris-jaune et surtout en calcite, brisé, avec traces d'un tour externe complet, absent. Vu la dernière cloison, la chambre d'habitation a une longueur d'un tour  $1/3$ . Les cloisons sont inutilisables pour un dessin précis. L'échantillon est absolument identique, mais un peu plus petit, que le type de Sowerby figuré au célèbre Min. Conch., Vol.II, p.2233 et Pl.CCII, 1818. Refiguration par S.S. Buckman en 1908, Pl. IV, fig. 1-2 . Le présent échantillon devait avoir un diamètre voisin du type anglais, car nous avons la trace d'un tour disparu, recouvrant, qui a le même recouvrement que la trace du tour détruit également sur le type de Sowerby. La constulation est un peu effacée sur la partie précédemment recouverte par le tour externe; ceci paraît lié indiscutablement à un nettoyage un peu trop poussé à l'acide chlorhydrique pour éliminer la gangue et les incrustations. Chose curieuse il y a une face usée ici comme sur celle figurée de l'holotype, qui a ses reliefs estompés. Les sections sont identiques. Ici elle est un peu faussée, car abîmée et pas régulière d'où un aspect trompeur, plus plat en bas, d'un côté.



Planche 1 : *Emileia Brocchi* Sowerby, Thil ( M.et M., France). MnhnL no BU182. Photographie Marcel Brillon.

Dimensions: Diamètre: 91 mm; hauteur du dernier tour: 38 mm; son épaisseur: 47 mm; hauteur de l'avant dernier tour: 27 mm; son épaisseur: 38 mm; sa longueur de flanc non recouverte: 9 mm. Il y a 20 côtes primaires au diamètre d'où partent des faisceaux de 3 à 4 côtes secondaires selon la primaire en cause, très faiblement inclinées vers l'avant.

Origine: Bajocien inférieur, Thil, M & M. (orthographié Thill sur l'étiquette originelle). On est à très faible distance de la frontière grand-ducale; la pièce a été récoltée ou dans une minière, ou dans une des tranchées de routes ayant recoupé le Bajocien inférieur autour de la localité. Il est hors de doute, vu la proximité du territoire luxembourgeois, que cette espèce pouvait très bien y exister, ce qui est prouvé ci-après dans le Bajocien, comme dans toute la partie NE du Bassin de Paris; mais aussi vu la présence en Angleterre dans tout le bassin anglo-parisien, et même en Allemagne. Je l'ai signalée (frontière franco-belge) parmi 6 espèces dont 3 nouvelles (Maubeuge 1951). MnhnL: BU182.

### ***Emileia cf. brocchi* Sowerby, 1818**

Un second échantillon montre que l'espèce existe effectivement dans le territoire du Grand-Duché de Luxembourg comme on pouvait s'y attendre vu la paléogéographie.

C'est un très médiocre moule interne en calcaire cristallin, terreux, roux, avec traces de cloisons inutilisables. La moitié du dernier tour est très abîmée. Dans l'ensemble la pièce est assez corrodée.

L'ombilic est profond, cratériforme, l'allure globuleuse. Les côtes primaires sont inclinées à la base; il y en a 20 à l'avant dernier tour. La costulation secondaire est fine.

Cette forme est rapportable à l'espèce de Sowerby: elle est très voisine sinon identique à cette espèce. L'état de conservation ne permet pas une détermination absolue. La seule différence notable est que l'holotype refiguré par Buckman a une costulation légèrement moins dense. Mais un tel détail aussi peu accusé ou significatif au plan des variations individuelles, n'incline pas à s'écarter de cette espèce.

Dimensions: diamètre: environ 120 mm.; hauteur du dernier tour: 53 mm., son épaisseur: environ 50 mm, abîmé (54?); hauteur de flanc non couverte à l'avant-dernier tour: 18 mm, son épaisseur: 15 mm.

Origine: Niederkorn, Prënzebiërg, Bajocien inférieur, Couches à *Sonninia sowerbyi* (voir remarques stratigraphiques). Leg C. KRAUS, 1983, Musée national d'histoire naturelle de Luxembourg, MnhnL: ZS180.

A défaut de précision de situation par rapport au sommet de la formation ferrifère, il s'agit d'un niveau des calcaires juste au dessus des "Marnes micacées" à *H. discites*. Celà peut-être un peu plus haut que la zone à *S. Sowerbyi*, aussi bien.

### ***Emileia lotharingica* n. sp.** (Planche 2)

Traitant d'une *Emileia* provenant des confins franco-luxembourgeois, il me semble logique d'inclure la description d'une nouvelle espèce dont j'ai recueilli l'échantillon. Je n'ai jamais pu rapporter la forme à aucune espèce connue. J'ai pu décrire, dans le Jura suisse septentrional (Maubeuge 1961), cinq espèces nouvelles du genre *Emileia* (et une du genre voisin *Emileites*; elles paraissent cantonnées dans la zone à *O. sauzei*, un peu plus haut que les couches à *S. sowerbyi*, en fait couches à *Sonninia*, car l'espèce *Sowerbyi* est rare. S'y ajoutent, on l'a vu, 3 nouvelles sp. en Belgique.

Les *Emileia*, jusqu'ici du moins, paraissent rares en Lorraine centrale; en tout cas elle ne brillent pas par leur présence dans les collections universitaires à Nancy. A noter toutefois que j'ai récolté *in situ* en 1944 un énorme spécimen encore indéterminé au sommet d'une petite carrière à l'Est de Maxéville (M. & M.). Celle-ci était au-dessus de la galerie de mine débouchant dans le vallon, niveau de la "Roche rouge", zone à *Otoites sauzei*; elle a disparu sur l'axe du tracé de l'autostrade de contournement des hauteurs de Nancy.

Il est très difficile de préciser des différences morphologiques pourtant évidentes à l'oeil, entre toutes les espèces d'*Emileia*. Ce sont des formes globuleuses à ombilic cratériforme pour la plupart. Ce sont les hauteurs et épaisseurs relatives des tours et les détails de costulation qui jouent. S. S.

Buckman (1909-1930) a été le premier auteur à figurer une série, provenant de Grande-Bretagne. J'ai moi-même décrit quelques espèces nouvelles, de Suisse, ou de la région frontière franco-belge, dont certaines ont les flancs très plats et l'ombilic peu excavé. Bien que des formes figurées par Buckman soient parfois proches, aucune figuration ne parait rapportable à la présente pièce. A noter que *E. polymera* Qu., que j'ai figurée (Maubeuge 1951), montre un tour externe plat et des côtés primaires écartées, mais n'a évidemment aucune identité de forme.

### Description

Il s'agit d'un joli moule interne à test de substitution partiellement en calcite; les parties manquantes sont restées dans la gangue à l'extraction. Ailleurs c'est un moule interne en calcaire cristallin, terreux, spathique, roux. Par endroits on devine des traces de lignes cloisonnaires inutilisables. L'ombilic, cratériforme, très abrupt, s'adoucit à partir de l'avant-dernier tour; le dernier devient plat, de telle sorte que l'avant-dernier tour se trouve avec les flancs fort en relief par rapport à ceux de ce dernier. On avait probablement de ce fait une partie de la chambre d'habitation. Les côtes primaires, très vigoureuses, quand elles sont jeunes, sont très inclinées à leur base. Elles deviennent droites et épaisses à l'avant-dernier tour. Il y a 3, parfois 4, côtes secondaires, avec assez souvent une côte intercalaire.

Dimensions: diamètre: 149 mm (ici 148 mm, si on ne tient pas compte d'une épaisseur de test absente); hauteur du dernier tour: 45 mm; épaisseur: 49 mm; hauteur de l'avant-dernier tour: 38 mm; épaisseur: 52 mm; longueur de flanc non couverte: 23 mm. Il y a 23 côtes primaires au tour externe, et 19 à l'avant-dernier.

Origine: Bajocien inférieur, calcaire cristallin, lumachellique à *Var. pumilus*, du Bajocien inférieur; tranchée de la route à Clairlieu, annexe de Villers les Nancy, côté ouest du vallon, près de la Maison Forestière. Le sommet de la formation ferrifère du Toarcien se voyait à une cote légèrement plus basse que vis à vis de cette maison; en face de celle-ci affleuraient des calcaires sableux, siliceux, de la base du Bajocien riches en *Liogryphaea sublobata* Desh.. Les calcaires spathiques se voyaient un peu plus à l'Ouest. L'échantillon provient donc de la zone à *S. sowerbyi*, récolté en 1942. Les lieux, depuis, sont très profondément modifiés vu la création d'une véritable

agglomération urbaine dans la clairière, la vieille maison forestière existant cependant toujours. MnhnL: BU169.



Planche 2 : *Emileia lotharingica*, n.sp., MnhnL no BU169, de Villers-les-Nancy.

### 3. Remarques stratigraphiques

*Sonninia Sowerbyi* Mill. est une espèce finalement très rare, bien qu'elle serve d'index biostratigraphique avec une zone de ce nom. Parsons (1974) a été un des premiers sinon le premier à discuter de cette zone héritée des premiers stratigraphes. Les études de Oechsle (dont j'avais pu voir la remarquable collection sur place au début des années 50), celles de Dietl & Haag (1980) ont apporté bien des précisions depuis S.S. Buckman, sur les couches de base du Bajocien. On remarquera toutefois, une fois de plus, les incertitudes de la biostratigraphie et éventuelle relativité des coupures dans un intervalle, aux limites mal définies bien que sûr, en position relative dans un étage. Dietl & Haag admettent à la base du Bajocien une zone à *Witchellia laeviuscula*. Mais elle est découpée en deux niveaux: une sous-zone inférieure à *Fissiloboceras ovalis* (sans *Witchella* aucune pour ces auteurs); une sous-zone supérieure à *Witchella laeviuscula*, riche en *Witchellia* sur

toute sa hauteur avec *W. laeviuscula* seulement en bas (de cette espèce, un magnifique spécimen typique, a été trouvé par moi (Maubeuge 1955) en Lorraine); mais cette sous-zone est coupée en un horizon supérieur à *Shirbournia Stephani*, l'inférieur devenant de ce fait un horizon à *W. laeviuscula* sens strict. Aucune *Sonninia Sowerbyi* n'est citée dans tout cela; par contre selon la lithostratigraphie allemande existe, en Souabe, un *Sowerbyi-Bank* ( sans *S. Sowerbyi* ? *in situ*, je n'en ai jamais trouvé moi-même, ni vu en Souabe ) vers les Randen ( Maubeuge & Theobald 1949, p. 284 ).

Chose importante pour nous, ici, il n'y a pas d'*Emileia* rapportées; mais on note que la nouvelle espèce lorraine d'*Emileia* relève forcément des horizons en cause du découpage de Dietl & Haag.

On voit combien il est facile selon leurs observations, à des biostratigraphes lancés dans le détail, de se perdre également dans des discussions de validité des coupures. Ne manque-t-on pas surtout, de récoltes nombreuses en lieux très variées?

## 4. Bibliographie

BUCKMAN, S.S., 1908. - Illustrations of type specimens of Inferior Oolite Ammonites in the Sowerby collection. - Paleontographical Society, Pl 1-7.

BUCKMAN, S.S., 1909-1930. - Yorkshire Type Ammonite, London, 1909-1930 - Réédition: 1976, Wheldon & Wesley.

DIETL, G. & W. HAAG, 1980. - Über die *Sowerbyi*-Zone (= *laeviuscula*-Zone, unteres Bajocium, Mittl. Jura) in einem Profil bei Nenningen (östl. Schwäb. Alb). - Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Ser. B, Geologie-Paläontologie, 600.

MAUBEUGE, P.L., 1951. - Les Ammonites du Bajocien de la région frontière franco-belge (bord septentrional du bassin de Paris). - Mémoires Inst. Royal des Sc. Nat. de Belgique, 2<sup>o</sup>S., 42.

- MAUBEUGE, P.L., 1955. - Observations géologiques dans l'est du Bassin de Paris. - Ed. Privée, Nancy; 1955, Tome 2.
- MAUBEUGE, P.L., 1961. - Catalogue des Ammonites du Jurassique inférieur et moyen (Hettangien à Bathonien) du musée cantonal de Bâle Campagne. - Tätigkeitsberichte der Naturforschenden Gesellschaft Baselland, 22.
- MAUBEUGE, P.L., 1964. - Sur la valeur de l'étage Aalénien et le problème de la coupure Jurassique inférieur et moyen. - C.R. Acad. Sc. Paris, 10: 2866-68.
- MAUBEUGE, P.L., 1972. - Etudes stratigraphiques sur la formation ferrifère de Lorraine et ses morts terrains. - Inter-Impression, Metz-Nancy.
- MAUBEUGE, P.L., 1983. - Découverte d'*Otoites Sauzei* ( Ammonoidea ) dans le Bajocien du Département des Vosges. Position stratigraphique de cette forme-indice. - Bull. Acad.& Lor. Sc., T. 21-22, 3: 35-39.
- PARSONS, C.F., 1974. - The *Sauzei* and so called *Sowerbyi*-Zones of the lower Bajocian. - Newsl. Stratigraphy, Leiden, 3/3: 153-180.
- THÉOBALD, N. & P. L. MAUBEUGE, 1949. - Paléogéographie du Jurassique inférieur et moyen dans le Nord-Est de la France et le Sud-Ouest de l'Allemagne. - Berichte der Naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau, 1943-49, 39: 249-320.

## Sommaire du volume 27:

- DELSATE, D.: Un Arthrodire Brachythoraci (Placoderme) du Dévonien inférieur (Emsien) de Lellingen (Grand-Duché de Luxembourg). Note préliminaire ..... p. 3
- MAUBEUGE, P. L. et DELSATE, D.: Paléogéographie des bordures ardennaises et vosgiennes au Rhétien: Les terres émergées à la fin de la période triasique ..... p 17
- DELSATE, D.: Chondrichthyens mésozoïques du Grand-Duché de Luxembourg. Compléments ..... p. 53
- DELSATE, D.: Les couches à « *Leptaena (Koninckella)* » sur l'aurole orientale du Bassin de Paris. Anoxie et notion de crise biologique au Toarcien inférieur ..... p. 81
- DELSATE, D.: Actinoptérygiens du Toarcien inférieur du Grand Duché de Luxembourg: présence de *Leptolepis normandica* NYBELIN 1962 (Téléostéen) avec otolithes *in situ*. ..... p. 105
- MAUBEUGE, P. L.: Découverte de survivants des *Calyptoptomatidae* au Jurassique du Grand-Duché de Luxembourg: Nouveaux documents ..... p. 131
- MAUBEUGE, P. L.: Présence de *Emileia brocchi* Sowerby (Céphalopodes, Ammonitina) sur la frontière luxembourgeoise et une espèce nouvelle d'*Emileia* en Lorraine. .... p. 143



