

**LES PREMIERES RAIES
(*CHONDRICHTHYES-ELASMOBRANCHII*)
AU JURASSIQUE INFERIEUR EN LORRAINE
(LUXEMBOURG, BELGIQUE, FRANCE)
ET DANS LE BASSIN DE PARIS**

**FIRST RAYS (*CHONDRICHTHYES-ELASMOBRANCHII*) IN
THE LOWER JURASSIC OF THE PARIS BASIN**

Dominique DELSATE * et Laurent CANDONI**

* Musée national d'Histoire naturelle de Luxembourg - Paléontologie, 25, rue
Münster, L-2160 Luxembourg

** Collaborateur du Service géologique de Belgique, 23, route de Villez,
F-78270 Bennecourt

ABSTRACT

Several new dental morphotypes of rays had been recognised in the screening residues of Toarcian sediments from French, Belgian and Luxembourg localities in the Paris Basin, attributed to new taxa and set in the new family Archaeobatidae, together with a Pliensbachian tooth from the Kayenta Formation (North America). New morphological illustrations are provided, and some phylogenetical and palaeogeographical hypotheses are considered.

Key-words: Batomorphii, Archaeobatidae, Toarcian.

**INTRODUCTION : MATERIEL, METHODES ET ETAT DE LA
QUESTION**

Le lavage-tamissage de sédiments toarciens (de la Zone à *Tenuicostatum* jusqu'à la Zone à *Levesquei*, au sommet du Jurassique inférieur) de plusieurs localités du Bassin de Paris (Lorraine : Dudelange, Esch-Belvaux, Sanem, Longwy-Longlaville, Halanzy, Saint-Mard, Lamorteau, Nancy-Ludres ; Nivernais : Nevers ; Normandie : Chassillé, Chaumitton ; et aussi seuil du Poitou : Champeaux) a livré un matériel abondant comptant plusieurs centaines de dents millimétriques de raies. Sept nouveaux morphotypes ont été précisés

Note présentée le 11 avril 2002, acceptée le 30 septembre 2002

(Delsate & Candoni, 2001). Les variations structurales de l'uvula, des cuspidés, de l'ornementation, de la racine, diffèrent fondamentalement :

1° de ceux appartenant aux genres et espèces de Batomorphii connus par des spécimens moins anciens, représentés par des squelettes complets ou des ossements demeurés en connexion anatomique : *Spathobatis bugesiacus* (Thiollière, 1854) en Cerin et Bavière, *Belemnobatis morinicus* (Sauvage, 1873) en Boulogne-sur-mer, *Belemnobatis sismondæ* (Sauvage, 1873) en Cerin, et *Asterodermus platypterus* (Agassiz, 1843) en Bavière. Tous ces spécimens proviennent des calcaires lithographiques du Jurassique supérieur (Cavin et al., 1995). Cione, 1999, décrit la première raie du Jurassique (Tithonien) d'Amérique du Sud (Argentine du Sud Ouest), sans avoir insisté sur les dents ni sur les denticules. La présente étude vient compléter celles faites antérieurement par :

- Cavin, Cappetta et Seret (1995) sur la description des morphotypes dentaires de *Belemnobatis* et *Spathobatis* du Jurassique supérieur, et
- Leidner & Thies (1999) qui apportent quelques précisions sur les dents d'*Asterodermus*, les rapprochant de celles de *Belemnobatis*,

2° de quelques autres morphotypes dentaires connus par des dents isolées de Rhinobatidae, appartenant aux deux types odontologiques jurassiques *Spathobatis* ou *Belemnobatis*, tel est le cas de *Spathobatis uppensis*, *S. mutterlosei*, *S. weneri* (Thies, 1983) que Underwood 2002 ne peut distinguer des dents extraites de *Spathobatis bugesiacus* (Cavin et al. 1995, figs. 2-6), espèce à hétérodonatie très importante.

RAPPORT PREALABLE DE DENTS ISOLEES DU JURASSIQUE INFERIEUR ATTRIBUEES A DES RAIES

Des dents isolées de raies ont déjà été identifiées à partir du Toarcien moyen (Delsate et al., 1989) ou supérieur (Thies, 1983), et rapprochées de *Spathobatis* ou des Sclerorhynchidae, raies à rostre denticulé du Crétacé supérieur (Delsate & Lepage, 1990 : une des dents figurées est un paratype de l'espèce *Toarcibatis elongata*), ou simplement décrites sommairement et sans iconographie (Landemaine, 1991) à partir du Toarcien basal.

Bernardez (1993, 1994) annonce, sans le détailler, un morphotype dentaire de Batomorphii nouveau du Jurassique inférieur à moyen des Asturies (Nord de l'Espagne).

Datée du Jurassique inférieur indéterminé (Sinémurien au Pliensbachien), une dent isolée de la Formation Kayenta (Amérique du Nord) a fait l'objet d'étude par Curtis & Padian (1999) ; elle évoque également les Sclerorhynchidae.

METHODES D'ANALYSE ET RESULTATS OBTENUS

Les dents récoltées ont été analysées par biométrie et par des critères d'hétérodontie. Bien qu'une identification spécifique à l'intérieur de nos échantillons soit rendue complexe par les possibles discriminations d'habitat-gisement d'après l'âge ou le sexe des individus, comme aucun morphotype attribuable aux Rhinobatidae «*Spathobatis/Belemnobatis-Asterodermus* » n'est présent, une nouvelle famille de Batomorphii Rajiformes Rhinobatoidei a été identifiée (Delsate & Candoni, 2001) : Trois nouveaux genres (*Toarcibatis*, *Cristabatis*, *Doliobatis*) d'Archaeobatidae ont été étudiés, la dent de Kayenta entre dans la diagnose de *Toarcibatis*.

DEFINITION DES ARCHAEOBATIDAE (Delsate & Candoni 2001)

Les Archaeobatidae sont caractérisées par l'association de 2 caractères (La plupart des raies actuelles - excepté les rhinobates – les ont perdus. On les retrouve cependant largement distribués chez les requins) :

1° une uvula, encore brève, mais qui innove le processus lingual (luette ou protubérance médio-linguale). Ce caractère dérivé est partagé avec d'autres néosélaciens du Toarcien : *Paracestracion sarstedtensis* (Underwood, 2002) , *Protospinax* sp. et les Orectolobiformes; l'uvula serait une synapomorphie d'un sous-groupe de Neoselachii plutôt qu'une convergence.

2° bien que quelques racines soient encore au stade hémiaulacorhize (différence attribuable à l'âge ou au sexe ?) c'est-à-dire présentant 2 lobes imparfaitement séparés par un canal partiellement ouvert, elles sont généralement au stade holaulacorhize (lobes totalement séparés) ; qualité néanmoins déjà connue plus anciennement chez *Vallisia coppi* (Duffin, 1982), supposé néosélacien au Rhétien d'Europe et un possible Orectolobiforme du Trias supérieur du Dockum, U.S.A. (Murry, 1996).

Les Archaeobatidae comptent les plus anciens taxons appartenant aux Batomorphii; et de tous les néosélaciens possédant des représentants dans la faune actuelle. Ils sont les plus anciens connus à posséder uvula et holaulacorhizie. Ce matériel est précieux pour l'étude des néosélaciens primitifs (Hexanchiformes et Synechodontiformes, sans uvula ni holaulacorhizie ; Hétérodontiformes, Orectolobiformes, *Protospinax*).

PHYLOGENESE

1° Une relation phylétique entre les Archaeobatidae et *Cooleyella*, dent du Carbonifère décrite par Ivanov (1999), et morphologiquement proche, semble à écarter, l'émail monocouche de *Cooleyella* le situant nettement en-dehors des Neoselachii (Ivanov & Cuny, 2000) à 3 ou 2 couches de cristaux.

2° Si les Archaeobatidae annoncent les « Rhinobatidae » via *Cristabatis*, genre de morphologie intermédiaire entre *Toarcibatis* et *Belemnobatis*, on ne peut pas affirmer que tous les Rhinobatidae et autres Rajiformes dérivent de l'évolution du seul taxon *Cristabatis*: les dents de batomorphes du Jurassique supérieur sont trop peu connues pour proposer des hypothèses relationnelles solides, et en outre il y existe d'autres Rajiformes non Rhinobatidae (Kriwet, 1997: 296: Rajiformes indet. fam., gen. et sp.), évoquant déjà une dentition de type broyeur.

3° Les dents provenant du jurassique, attribuées aux Archaeobatidae sont morphologiquement proches de celles de quelques Sclerorhynchidae du Crétacé (*Libanopristsis*, *Micropristsis*), probablement par le phénomène de convergence, vu l'importance du hiatus temporel.

4° un spécimen subcomplet d'environ 22 cm, du Toarcien de Holzmaden, conservé au Staatliches Naturkunde Museum Stuttgart, possède un rostre apparemment non denticulé, et une denture buccale évoquant beaucoup les Orectolobiformes : des petites dents hémiulacorhizes, avec une cuspside centrale ornée d'une à plusieurs crêtes verticales labiales, 2 cuspsides latérales, une uvula, un apron labial (proches du type *Annea* juvénile), et des dents plus grandes du type *Annea* adulte (Delsate & Thies, 1995). Cet étrange mélange de caractères batoïdes et orectolobiformes ne fait qu'accroître la difficulté de démêler l'écheveau des Néosélaciens toarciens !

PALEOGEOGRAPHIE

Les Archaeobatidae présentent des caractéristiques déjà avancées et diversifiées, mais leur origine demeure énigmatique. Vu la prédominance des raies actuelles en mers plutôt chaudes, et le gradient spatio-temporel apparent (faune d'Archaeobatidae plus précoce vers la Normandie qu'en Lorraine ou région de Hanovre), il semble logique de rechercher cette origine au Sud des gisements ouest-européens du Bassin de Paris et d'Allemagne, c'est-à-dire dans des niveaux prétoarciens de la zone « mésogéenne » (ce qui s'accorderait avec la dent de Kayenta, vu l'hypothèse du couloir des Hispano-caraïbe) ; on s'attend à des faunes benthiques de faible profondeur, margino-littorales ou de hauts-fonds. Néanmoins les sédiments présentant ces caractéristiques spatio-temporelles sont soit difficilement accessibles (actuellement en fond de mer), soit des calcaires déposés en mer profonde (environnement probablement inapproprié à nos faunes) et peu propices à notre méthode de travail (lavage-tamissage). Néanmoins, des résultats du Toarcien de la zone de Lyon sont attendus et seront peut-être informatifs. Malheureusement, les reconstitutions paléogéographiques (Ziegler 1990, Thierry 1982, 2000) n'offrent actuellement pas une précision suffisante pour pouvoir affirmer les trajets migratoires des raies du Toarcien.

REMARQUES

Il est évident qu'un travail basé sur la morphologie de dents isolées ne peut offrir la précision de résultats obtenus sur des spécimens articulés : vu les nombreuses évolutions convergentes observées au niveau de la denture chez les sélaciens, les relations réelles existantes entre les Archaeobatidae ne peuvent pas être déduites seulement à partir de la morphologie dentaire qui du reste demeure assez délicate. Elles offrent cependant des éléments d'appréciation. On espère que les découvertes ultérieures, que l'on envisage dans un avenir proche, permettront de rétablir la connexion anatomique, utile à l'amélioration de la systématique. Ainsi, la Monophylie des Archaeobatidae pourrait être mise en doute :

- En effet, on trouve chez *Protospinax* des morphologies dentaires et des dentures de type « batoïde », avec uvula fine, couronne de type broyeuse à large face labiale, ce qui pourrait causer l'inclusion dans la famille des Archaeobatidae de variants positionnels de *Protospinax* : néanmoins la racine des dents de *Protospinax* est généralement hémiaulacorhize, et non pas holaulacorhize. En guise d'exemple, Candoni (1995) détermine comme Rajiforme une dent du Kimméridgien attribuée par Underwood 2002 à *Protospinax planus*.
- *Doliobatis* pourrait éventuellement se détacher du binôme *Toarcibatis-Cristabatis* : le mode d'usure dentaire est différent, intense et attaquant toutes les faces exposées de la couronne ; le critère de brièveté de l'uvula est donc plus difficile à apprécier vu l'importance de son usure verticale.

BIBLIOGRAPHIE

- BERNARDEZ E., 1993 - First finding of neoselachian teeth in the Early/Middle Jurassic of Asturias (Northern Spain). In : Arratia, G. & G. Viohl, (éds.) : Abstr. Symp. Mesozoic Fishes - Systematics and Paleoecology, p. 8.
- BERNARDEZ E., 1994 - Selaceos del Jurásico de Asturias. - Comunicaciones de las X Jornadas de Paleontología, 34-35, Madrid.
- BRITO P. M., SERET B., 1996. - The new genus *Iansan* (Chondrichthyes, Rhinobatoidea) from the Early Cretaceous of Brazil and its phylogenetic relationships. - Mesozoic fishes - Systematic and Paleoecology, 47-62.
- CANDONI L., 1995 - Deux Faunes inédites de Sélaciens dans le Jurassique Terminal français - Premiers résultats stratigraphiques. *Bull. trim. Soc. Geol. Norm. et Amis du Mus. du Havre*, **82** (3), 29-48
- CAVIN L., CAPPETTA H., SERET B., 1995 - Révision de *Belemnobatis morinicus* (Sauvage 1873) du Portlandien du Boulonnais (Pas-de-Calais, France). *Geologica et Palaeontologica*, **29**, 245-267.
- CIONE A. L., 1999 - First report of a Jurassic ray out of Europa. In : Mesozoic fishes 2. Systematics and the fossil record. Arratia, G. & H.-P. Schultze (Eds), 21-28, Verlag Dr. Pfeil München.

- CURTIS K., PADIAN K., 1999 - An Early Jurassic microvertebrates fauna from the Kayenta Formation of northeastern Arizona : Microfaunal changes across the Triassic-Jurassic boundary. *Paleobios*, **19** (2), 19-37.
- 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. - Prof. Paper 1990/1, 242, 53 p. Service géologique de Belgique. Bruxelles.
- DELSATE D., HERMAN J., J.-C. LEPAGE, 1989 - Nouvelles faunes d'Elasmobranches du Toarcien de la Lorraine belge. *Bull. Soc. belge de Géologie*, **98** (1), 77-80, Bruxelles .
- DELSATE D., J.-C. LEPAGE, 1990 - Découverte d'une faune originale d'Elasmobranches dans les phosphates du Toarcien lorrain (couches à *Coeloceras crassum*). *Bull. Acad. Soc. Lor. Sc.*, **29** (3), 153-161.
- DELSATE D., THIES D., 1995 - Teeth of the fossil shark *Annea* THIES 1983 (Elasmobranchii, Neoselachii) from the Toarcian of Belgium. In : Elasmobranches et Stratigraphie N°2. Professional Paper. Service Géologique de Belgique. Bruxelles.
- DELSATE D., CANDONI L., 2001 - Description de nouveaux morphotypes dentaires de Batomorphii toarciens (Jurassique inférieur) du Bassin de Paris : Archaeobatidae nov. fam. *Bull. Soc. Nat. Lux.*, **102**, 131-143.
- IVANOV A., 1999 - Late Devonian - early Permian chondrichthyans of the Russian Arctic. - *Acta Geologica Polonica* , **49** (3), 267-285.
- IVANOV A, CUNY G., 2000 - The dental histology of the Late Palaeozoic shark *Cooleyella*. Abstract of the 9th International Symposium « Early vertebrates/Lower vertebrates », Flagstaff, Arizona, USA, May 2000, 11.
- KRIWET J., 1997 - Beitrag zur Kenntnis der Fischfauna des Oberjura (Unteres Kimmeridgium) der Kohlengrube Guimarota bei Leiria, Mittel-Portugal; Neoselachii (Pisces, Elasmobranchii). *Berliner Geowiss*, E 25, 293-301.
- LANDEMAINE O., 1991 - Sélaciens nouveaux du Crétacé supérieur du sud-ouest de la France. Quelques apports à la systématique des élasmobranches. *Soc. Amicale Géologues Amateurs*, **1**, 1-45.
- LEIDNER A., THIES D., 1999 - Placoid scales and oral teeth of late Jurassic elasmobranchs from Europe. In : Mesozoic fishes 2. Systematics and the fossil record. Arratia, G. & H.-P. Schultze (Eds.), 29-40.
- MURRY P., 1996 - Vertebrate palaeontology of the Dockum Group, western Texas and eastern New Mexico. In : The beginning of the Age of the Dinosaurs. Faunal changes across the Triassic-Jurassic Boundary. K. Padian (Ed.), 109-138.
- THIES D., 1983 - Jurazeitliche Neoselachier aus Deutschland und S-England (Jurassic Neoselachians from Germany and S-England). *Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg* 58, 88-116, 15 pl.
- THIERRY J., 1982 - Téthys, Mésogée et Atlantique au Jurassique : quelques réflexions basées sur les faunes d'Ammonites. *Bull. Soc. Géol. Fr.*, **7** (24), 1053-1067.

- THIERRY J., 2000 - Middle Toarcian (180-178 ma), pp. 61-70. *In* : Atlas Peritethys, J. Dercourt, M. Gaetani, B. Vrielynck, E. Barrier, B. Biju-Duval, M.F. Brunet, J.P. Cadet, S. Crasqui & M. Sandulescu (Eds). Palaeogeographic maps, explanatory notes, 268 p. Commission de la Carte Géologique du Monde. Paris 2000.
- UNDERWOOD C., 2002 - Sharks, rays and a Chimaeroid from the Kimmeridgian (Late Jurassic) of Ringstead, Southern England. *Palaeontology*, **45** (2), 297-325.
- ZIEGLER P.A., 1990 - Geological Atlas of Western and central Europe. Shell International Petroleum Maatschappij B.V., 239 p.

PLANCHE 1

- 1 : *Toarcibatis multicristata*, VGR02, Z. Tenuicostatum, holotype, profil
- 2 : *Toarcibatis multicristata*, VGR05, Z. Tenuicostatum, paratype, vue basale
- 3 : *Toarcibatis brevicristata*, CMT02, Z. Falcifer, holotype, vue occluso-linguale
- 4 : *Toarcibatis brevicristata*, CMT02, Z. Falcifer, holotype, vue basale
- 5 : *Toarcibatis elongata*, HLZ113, Z. Bifrons, holotype, profil
- 6 : *Toarcibatis elongata*, HLZ113, Z. Bifrons, holotype, vue linguale
- 7 : *Toarcibatis elongata*, HLZ113, Z. Bifrons, holotype, vue basale
- 8 : *Toarcibatis elongata*, HLZ117, Z. Bifrons, paratype, vue basale
- 9 : *Cristabatis crescentiformis*, HLZ110, Z. Bifrons, holotype, profil
- 10 : *Cristabatis crescentiformis*, HLZ110, Z. Bifrons, holotype, vue linguale
- 11 : *Cristabatis crescentiformis*, HLZ148, Z. Bifrons, paratype, vue basale

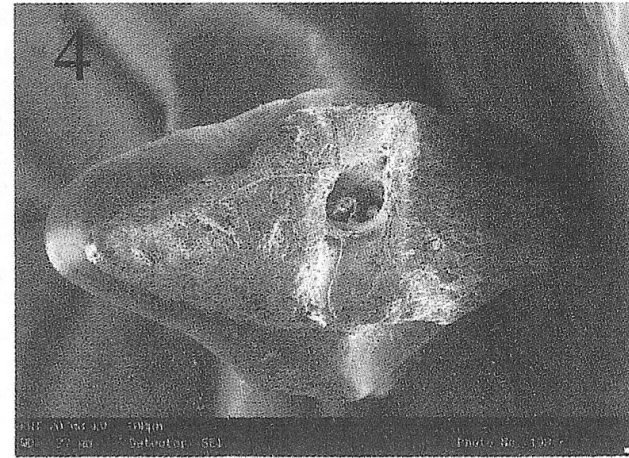
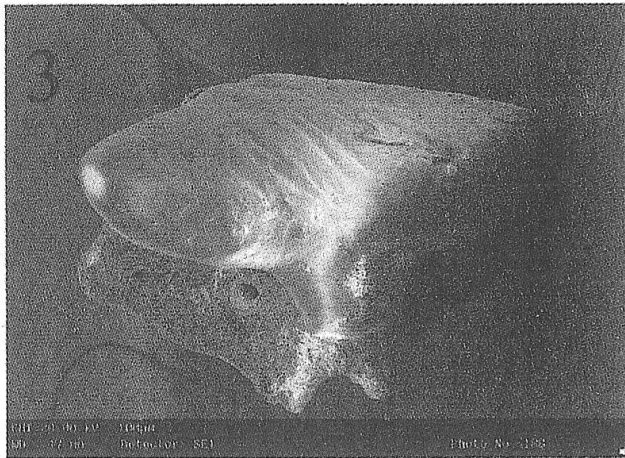
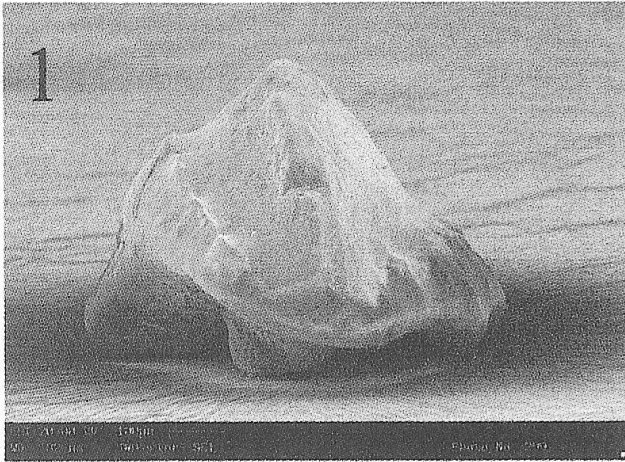
Tous les spécimens présentés sont déposés dans les Collections du MNHN Luxembourg.

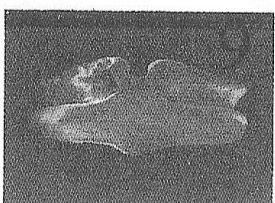
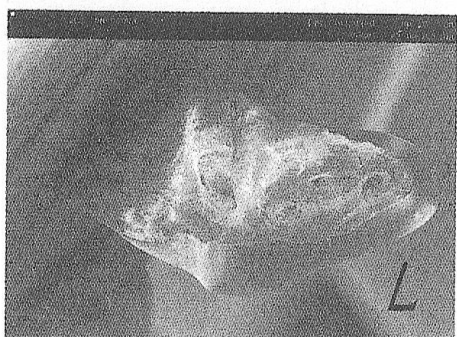
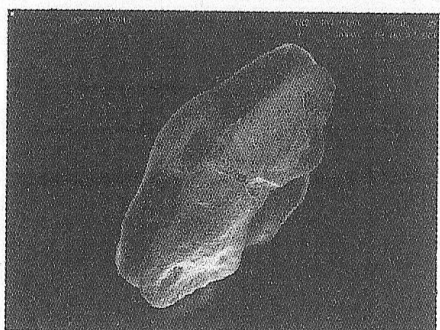
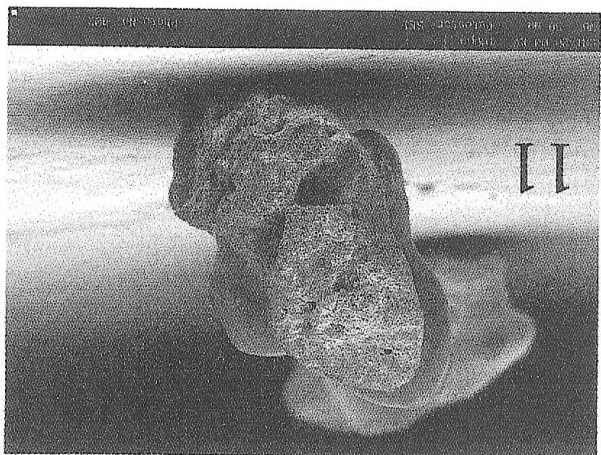
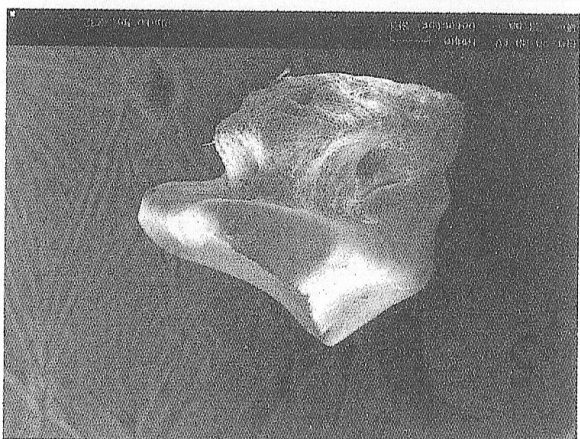
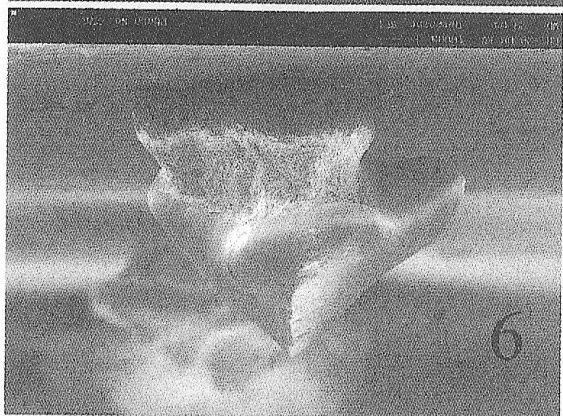
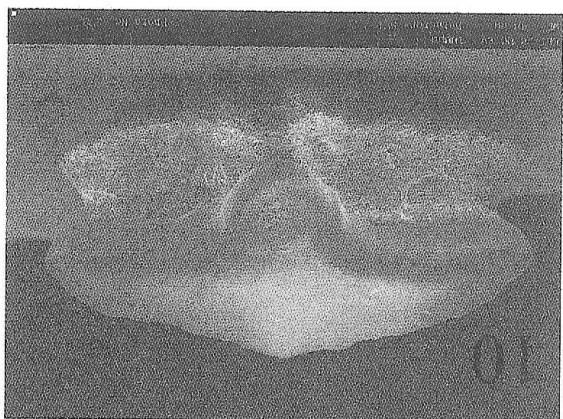
PLANCHE 2

- 1 : *Toarcibatis alticarinata*, NEVBB, Toarcien supérieur, vue linguale
- 2 : *Toarcibatis alticarinata*, NEVBB, Torcien supérieur, vue basale
- 3 : *Cristabatis exundans*, NEVAA, Toarcien supérieur, profil
- 4 : *Cristabatis exundans*, NEVAA, Toarcien supérieur, vue basale
- 5 : *Doliobatis weisi*, GZB22, Toarcien supérieur, holotype, vue linguale
- 6 : *Doliobatis weisi*, GZB20, Toa. sup., paratype, profil et vue basale oblique
- 7 : « *Belemnobatis* » *moorbergensis*, Toarcien supérieur, LCDB, vue linguale
- 8 : « *Belemnobatis* » *moorbergensis*, Toarcien supérieur, LCDB, vue basale

Tous les spécimens présentés sont déposés dans les Collections du MNHN Luxembourg.

Pl. 1





Pl. 2

