

120638

REFLEXIONS SUR LA SYSTEMATIQUE DES GALEOIDEI ET SUR LES AFFINITES
DU GENRE *CETORHINUS* A L'OCCASION DE LA DECOUVERTE D'ELEMENTS
DE LA DENTURE D'UN EXEMPLAIRE FOSSILE DANS LES SABLES DU KATTENDIJK
A KALLO (PLIOCENE INFERIEUR, BELGIQUE)¹

par

J. HERMAN²

(5 figures, 2 tableaux et 3 planches)

RESUME.- La découverte de quelques deux cent et une dents groupées ainsi que de nombreux fanoncules faiblement dispersés attribuables à un individu fossile de *Cetorhinus* nous amène à formuler une série de réflexions à propos des affinités du genre *Cetorhinus* BLAINVILLE 1816 et de la systématique des Isuroidei et des Galeoidei.

ABSTRACT.- The discovery of some two hundred and one teeth and of a lot of poorly scattered gill rakers referable to a single specimen of *Cetorhinus* drive us to express a lot of reflexions concerning affinities of genus *Cetorhinus* and the systematic of the Isuroidei and the Galeoidei.

1.- INTRODUCTION

1.1.- CIRCONSTANCES DE LA DECOUVERTE

C'est à la faveur du creusement de la tranchée du tunnel du futur grand-ring d'Anvers à Kallo, dans l'angle sud-est de cette tranchée, que fut découvert par le Dr. GIGASE un appareil fanonculaire quasiment complet de *Cetorhinus*. Ce dernier gisait quelques deux mètres sous la base des Sables de Kallo (Sensu de Heinzelein), actuellement appelés Sables d'Oorderen (LAGA & De MEUTER, 1976, p. 138), dans la masse des Sables du Kattendijk (fig. 1 et 2). Le Dr. GIGASE eut l'amabilité de nous indiquer le point précis de cette découverte. Il nous apparut aussitôt que d'autres restes de l'animal étaient susceptibles de s'y trouver.

Une zone de quatre mètres de longueur sur un mètre de large fut déblayée, et l'approche du niveau de gisement de l'appareil fanonculaire se fit par enlèvement de couches très fines. Toutefois, l'humidité résiduelle restait très importante et l'éventualité d'éboulements, toujours à craindre en terrain meuble et sur talus à forte pente, si bien qu'il fallut nous résoudre à procéder à un lavage-tamassage de toute la tranche de sédiments susceptibles de livrer d'autres restes, en lieu et place du dégagement à la brosse et au pinceau préalablement envisagé. Cette façon de faire ne nous empêcha pas de tirer quelques conclusions quant à la dispersion relative des deux cents et une dents et des quelques centaines de fanoncules que nous pûmes encore récolter.

1.2.- CONTENU FAUNISTIQUE DE L'HORIZON FOUILLE

Cet horizon des Sables de Kattendijk, situé vers la côte absolue - 11 m, se signale à l'attention par quelques petits amas disséminés de *Pseudamussium gerardi*. Bien que d'apparence stérile, le lavage de quelques huit cent litres de ce sédiment a fourni d'innombrables *Ditrupa*, des Pélécy-podes : *Lucinoma borealis*, *Nuculana (Jupiteria) pygmaea* et *Modiolus phaseolinus* très nombreux, *Corbula (Varicorbula) gibba* et diverses *Astarte* moins nombreux, tous ces animaux à l'état bivalves; des Gastéropodes : *Solariella maculata* et *Calliostoma occidentale* abondants, *Calliostoma zizyphinum*, *Margarites trochoideus* et *Scala (Cinctiscala) hennei* communs. Parmi les foraminifères mésofauniques, *Textularia decrescens* pullule, sa fréquence y dépasse de très loin celles des *Nodosaria* et des *Dentalina*. Les *Frondicularia dumontiana*, si abondants dans les horizons inférieurs des Sables du Kattendijk, y sont relativement rares (à peine un individu par dix litres de sédiments). Outre ces formes, la plupart des autres espèces d'invertébrés que contiennent les Sables du Kattendijk se signalèrent par une ou l'autre présence. Notons encore que les otolithes sont particulièrement abondants dans ce niveau : petits Gadidae de profondeur moyenne et poissons plats peu variés (D. NOLF, communication personnelle).

1 Manuscrit déposé le 19 décembre 1979.

2 Service Géologique de Belgique, 13 rue Jenner, 1040 Bruxelles.

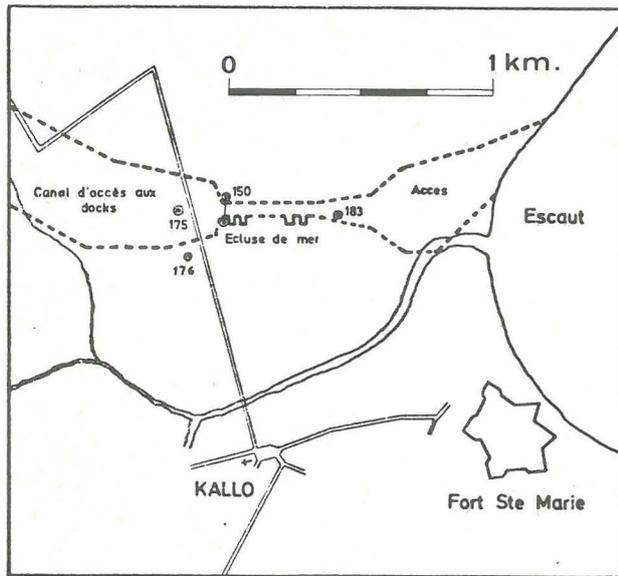


Figure 1.- Localisation du gisement, point 27E176
 Planchette BEVEREN 27E
 Localisation des prélèvements, numéros des Archives
 de la Carte géologique de Belgique

1.3.- LOCALISATION ET DISPERSION DES RESTES

Stampe lithologique schématique, section partielle du profil 27E176

La figure 2 donne un aperçu schématique des diverses formations présentes depuis la surface du sol, cote absolue circa + 1 m, jusqu'à la cote - 12 m. De haut en bas : limons, limons sableux, tourbès et sables quaternaires; Sables de Merxem ?, Sables d'Oorderen (= Sables de Kallo sensu de Heinzelein); Sables du Kattendijk. Le contact avec l'Argile de Boom se situe vers la cote - 16,50 m.

Dispersion des restes

Le litage de cet horizon apparaît subhorizontal; cette supposition ressort de la disposition des coquilles de Pélécy-podes, car la bioturbation très importante a pratiquement effacé toute trace de la stratification originelle.

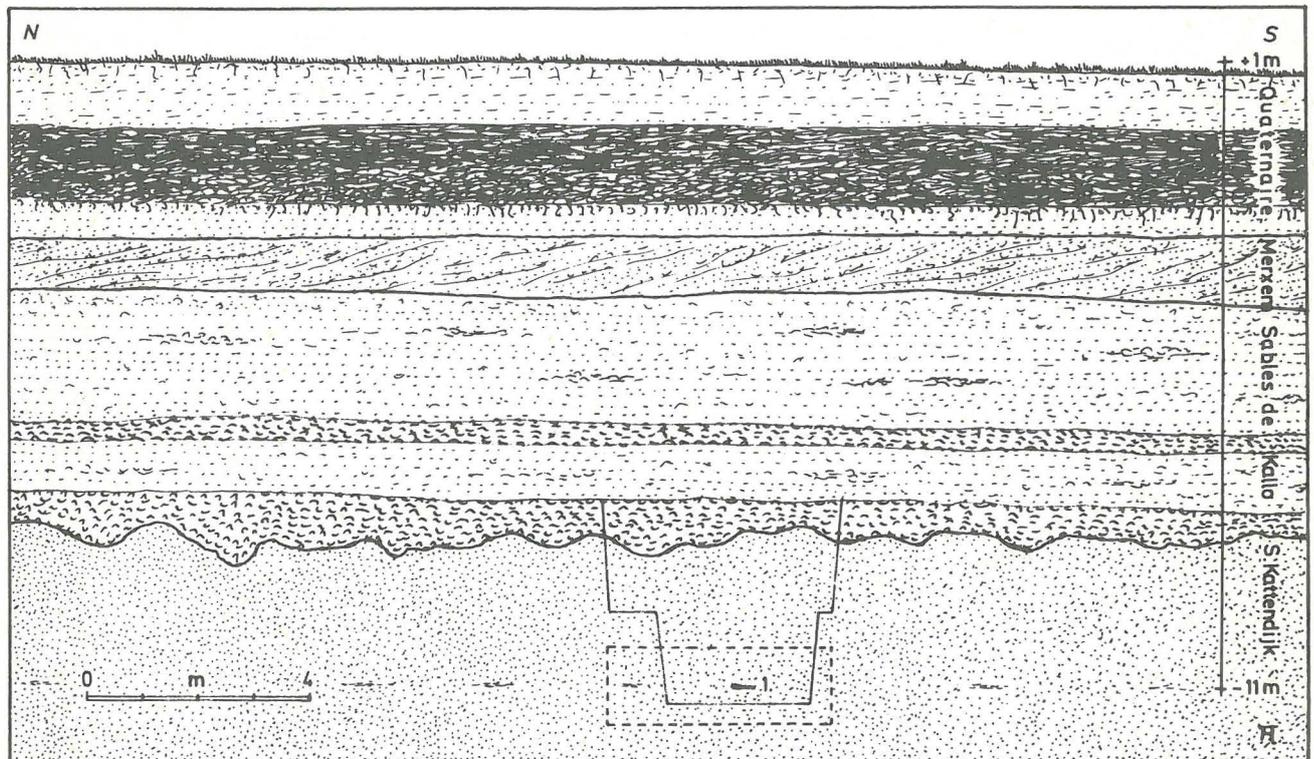


Figure 2.-

27E176 : Extrémité Sud, flanc Est, tranchée du tunnel du grand ring d'Anvers, localisation de la fouille.
 1 : Emplacement de l'appareil fanconulaire découvert par le dr. GIGASE.

Le lavage-tamassage effectué régulièrement par petites quantités de cinq à dix litres permit de constater que les restes de l'animal étaient encore relativement groupés, tant sur la verticale que sur l'horizontale. Ceci laisse supposer un enfouissement relativement rapide et une action dispersive faible. En l'occurrence, la bioturbation semble avoir été plus importante que l'action des courants de fonds.

Le relevé approximatif de l'aire de dispersion des dents et des fanoncles isolés ainsi que la position de l'appareil fanonculaire préservé indiquent que l'animal gisait approximativement NW-SE, la tête tournée vers le SE. Il faisait un angle de près de 45° avec la paroi de la tranchée, ce qui explique le maigre résultat de nos efforts.

Les autres appareils fanonculaires, les vertèbres et les quelques deux mille dents manquantes ont vrai-

semblablement été arrachées par les engins mécaniques. L'éventualité de quelques courants de fonds n'exclut pas la possibilité que certains restes manquants aient été dispersés plus à l'écart, mais les petits coups d'essais donnés plus au nord et au sud n'ont rien livré.

2.- LE GENRE *CETORHINUS*, TAXONOMIE, GENERALITES, POSITION SYSTEMATIQUE ET PARTICULARITES ANATOMIQUES

2.1.- TAXONOMIE

Genre *Cetorhinus* BLAINVILLE 1816

(Blainville : Bull. Soc. Philom. Paris, p. 121;

type : *Squalus gunnerianus* Blainville 1810,

synonyme de *Squalus maximum* Günner 1765)

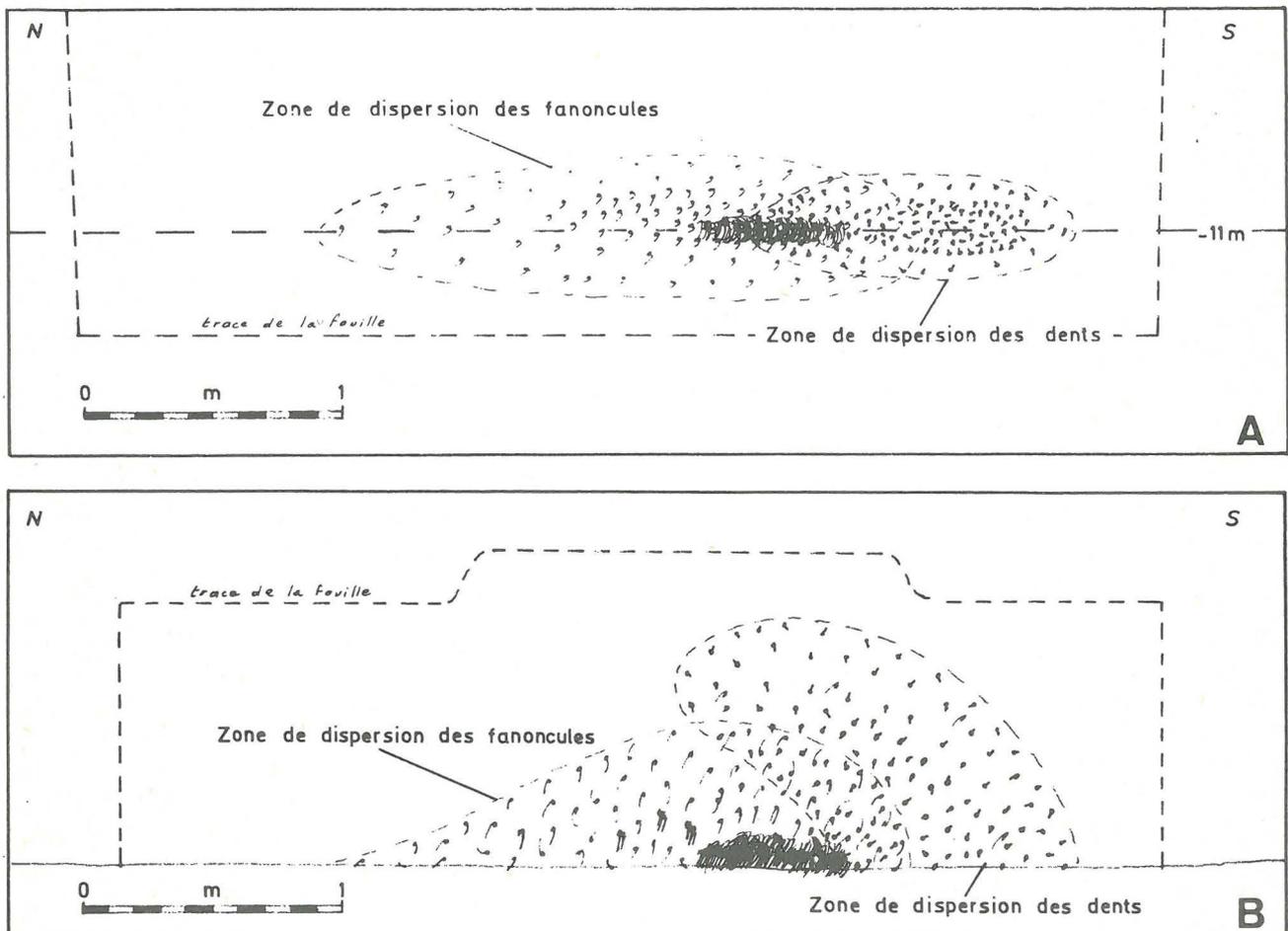


Figure 3.-

A : 27E176 : Dispersion verticale des restes de *Cetorhinus maximum* (GUNNER)

B : 27E176 : cote - 11 m : Dispersion horizontale des restes de *Cetorhinus maximum* (GUNNER)

Le genre a reçu les synonymes suivants : *Selache* CUVIER 1817, *Selanche* JAROKI 1822 et *Selachus* MINDING 1832 : déformations de *Selache* CUVIER; *Polyprosopus* COUCH 1867, *Hannovera* VAN BENE- DEN 1871, et *Cethorhinus* ESCRIBANO 1909, défor- mation de *Cetorhinus*. BIGELOW & SCHROEDER (1948) renseignent encore *Halsydrus* FLEMING 1809 et *Tetraoras* RAFINESQUE 1810 comme synonymes douteux.

Le genre ne compterait qu'une seule espèce, l'es- pèce type *Cetorhinus maximus* (GUNNER, 1765). Rap- pelons que certains auteurs, dont WHITLEY, 1941 et SICARDI, 1960, croient pouvoir distinguer dans la natu- re actuelle l'existence d'au moins une seconde espèce. Il n'entre pas dans le cadre de cette note d'en discuter la validité.

2.2.- GENERALITES

L'unique (?) représentant actuel du genre semble se montrer occasionnellement dans toutes les mers du globe. Il fréquente plus particulièrement les mers tem- pérées des deux hémisphères et serait légèrement plus abondant en Atlantique Nord. SICARDI (1960) détaille les aires d'habitat et les migrations des diverses popula- tions ou espèces actuelles.

Il appartient à la faune nectique et se contente de suivre en surface ou à faibles profondeurs les courants océaniques au sein desquels il filtre divers microorganismes, sa nourriture de base, à l'aide de ses branchiospines particulièrement développées. Ses événements sont très petits. Ses yeux sont dépourvus de membrane nictitante. Il peut dépasser dix mètres de long et atteindre le poids de cinq tonnes.

2.3.- POSITION DANS LA SYSTEMATIQUE; REMAR- QUES CONCERNANT LES ORECTOLOBOIDEI, LES GALEOIDEI ET LES ISUROIDEI; DEFINITION DES PSEUDOSCAPANORHYNCHIDAE, DES PARAISURI- DAE ET DES ANOMOTODONTIDAE, NOUVELLES FAMILLES

La position systématique du genre *Cetorhinus* est loin de réunir l'unanimité des chercheurs. D'aucuns y voient un simple représentant des Isuridae ou Lamnidae (cfr. remarques ci-après), c'est le cas de ROMER A.S. et de POLL M.; d'autres, de plus en plus nombreux, semblent admettre son originalité et acceptent sa distinc- tion au rang de famille des Cetorhinidae. C'est l'opinion de GILL (1962), de LERICHE (1920), de BERTIN (1939), de BIGELOW & SCHROEDER (1948), de ARAMBOURG & BLOT (1966) et de COMPAGNO

(1973). La position et les affinités de ce genre ou de cette famille nécessitent qu'on en refasse le point.

Rappelons tout d'abord que la compréhension ou entendement des Sous-Ordres, Familles et Genres, en particulier des élasmobranches, est loin d'être commune à tous les ichtyologistes. Certains chercheurs sont parti- sans de définitions très larges, d'autres de définitions plus restreintes.

Si BERTIN (1939) ne regroupait au sein de ses Lamniformes que les Pseudotriakidae, Lamnidae, Odon- taspidae et Cetorhinidae; par contre BIGELOW & SCHROEDER (1948), suivis par BLOT (1966), rangent dans le sous-ordre des Galeoidei les onze familles sui- vantes : Carchariidae (nom à proscrire au profit d'Odon- taspidae), Scapanorhynchidae (qu'il conviendrait de remplacer par Mitsukurinidae prioritaire), Isuridae, Cetorhinidae, Alopiidae, Orectolobidae, Rhincodon- tidae, Scyliorhinidae, Pseudotriakidae, Carcharhinidae et Sphyrnidae.

Une définition aussi large nous paraît un recul important dans la compréhension du degré des relations existant entre ces familles. Les études de CASIER (1947) et de GLYKMAN (1964), dont j'ai fait une ana- lyse détaillée et quelque peu restrictive (HERMAN, 1974, 1977), ont montré que l'étude minutieuse de la denture et en particulier de la racine dentaire des mem- bres de ces familles permettait de définir des critères de parenté beaucoup plus précis. COMPAGNO (1973, 1977), qui a entrepris la révision de l'ensemble des ca- ractères anatomiques des Elasmobranches, a des vues fort proches des nôtres.

Il apparaît d'autant plus clairement que les an- ciennes définitions de familles telles que Lamnidae, Isuridae et Odontaspidae étaient souvent contradictoi- res et controversées, en particulier dans le domaine paléontologique, où ces familles sont infiniment plus diversifiées et représentées que dans la nature actuelle. Ces nombreuses formes fossiles obligèrent à compliquer le schéma ancien un peu simpliste et rendirent nécessai- res la création de taxons nouveaux ou la revalidation d'anciens taxons (genres et familles). Parallèlement à nos recherches sur les faunes fossiles, l'examen de la denture de près de six cent cinquante espèces actuelles appartenant à quelque cent quarante-cinq genres nous a permis de confirmer ce que l'étude des dents des Isu- roidei fossiles nous faisait pressentir, à savoir que les distinctions spécifiques sont, au niveau de la denture, très ténues; qu'au sein des familles encore florissantes de nos jours, Scyliorhinidae, Triakidae et Carcharhini- dae par exemple, les différences odontologiques géné-

riques restent relativement faibles; et que, s'il importe d'éviter de tomber dans le travers ancien qui tendit à ériger chaque dent un peu particulière en nouvelle espèce, il convient de ne pas céder à l'excès inverse et de regrouper inconsidérément espèces en un même genre et genres en une même famille.

De nos propres recherches sur la denture des sélaciens actuels et fossiles, nous avons acquis les certitudes suivantes :

1. Parmi les onze familles subcitées, Orectolobidae sensu lato et Rhincodontidae sont réellement proches parents et peuvent se regrouper en un seul sous-ordre, celui des Orectoloboidei (HERMAN, 1974, 1977) ou dans l'Ordre des Orectolobiformes (COMPAGNO, 1973).
2. Les actuels Orectolobidae sensu lato doivent être subdivisés en six familles distinctes : Parascylliidae GILL 1862, Brachaeluridae COMPAGNO 1973, Orectolobidae JORDAN & FOULER 1903, Hemiscylliidae GILL 1862, Ginglymostomatidae GILL 1862, Stegostomatidae GILL 1862, COMPAGNO (1973) a déjà argumenté en faveur de cette conception; nous avons nous-même donné une clef odontologique des familles et genres actuels d'Orectoloboidei (HERMAN, 1977b).
3. Parmi les genres fossiles attribuables aux Orectoloboidei, *Palaeorhincodon* HERMAN 1975 et *Eostegostoma* HERMAN 1977 ne sont attribués respectivement aux Rhincodontidae et aux Stegostomidae que sous réserves. Nous discuterons leur position relative lors d'une révision ultérieure des Orectoloboidei crétacés.
4. Scyliorhinidae, Carcharhinidae, Sphyrnidae et, dans une moindre mesure, Triakidae et Pseudotriakidae peuvent également être inclus dans un même sous-ordre (Galeoidei) ou ordre (Carcharhiniformes COMPAGNO 1973); étant entendu que toutes ces familles ici citées sont largement comprises et incluent autant de familles valides que Proscylliidae FOWLER 1941, Leptochariidae GRAY 1851 et Hemigaleidae HASSE 1879. La plupart de ces familles comptent des représentants crétacés ou éocènes bien connus mais publiés comme *Galeorhinus*, *Scyliorhinus*, *Galeus*, *Palaeogaleus* etc...; nous aurons l'occasion de discuter des affinités réelles des formes belges et du Nord de la France dans un autre travail : Catalogue des Vertébrés fossiles de Belgique (Mésozoïque et Cénozoïque). I. Elasmobranches (HERMAN, en préparation).
5. Les "Odontaspidae - Lamnidae" des anciens auteurs sont reconsidérés en une série de familles (HERMAN, 1974, 1977) dont les rares représentants actuels apparaissent comme autant de rameaux terminaux de lignées bien différenciées. Nous avons déjà redéfini Mitsukurinidae, Cretoxyrhinidae, Odontodontidae, Jaekelodontidae, Odontaspidae et Isuridae dans les travaux subcités, il convient de rediscuter le cas de quelques genres fossiles : *Pseudoscapanorhynchus*, *Paraisurus*, *Anomotodon* et *Paranomotodon*, ce que nous allons faire immédiatement.

Famille Pseudoscapanorhynchidae nov. familia.

Diagnose :

Sélaciens à denture subscapanorhynchoïde possédant selon toute vraisemblance une seule file intermédiaire. Les dents sont comprimées dans le sens symphyséo-commisural. Cette compression repousse les denticules latéraux vers la cuspidé principale, si bien que la base de celle-ci s'étrangle et dessine deux petits sillons, et que les denticules latéraux viennent se placer dans un plan extérieur à celui de la face externe de la couronne. Cette face est très restreinte et montre un étranglement vers sa base. La racine comporte deux lobes très étirés et relativement fins. Une forte protubérance radiculaire médio-interne va s'accroissant. La hauteur interne de la racine atteint et dépasse la hauteur de la couronne. Le sillon radiculaire est net mais peut s'estomper.

Genre unique : *Pseudoscapanorhynchus* HERMAN 1974.

Ce genre n'est lui-même représenté que par une seule espèce *P. compressidens* dont la répartition stratigraphique s'étend des Marnes à *Actinocamax plenus* (Cénomani terminal) à la Glauconie de Loncée (Santonien) en Europe occidentale.

Famille Paraisuridae nov. familia

Diagnose :

Isuroidei à denture très massive. Les couronnes dentaires sont basses, épaisses et plus ou moins comprimées dans le sens symphyséo-commisural; elles sont dépourvues de cuspidés secondaires ou porteuses d'expansions symphyséales et commissurales en forme de lames larges et basses; les deux faces sont lisses. La racine dentaire présente un sillon superficiel peu marqué, souvent résorbé, des lobes radiculaires linguiformes et une protubérance médio-interne très développée. Le nombre de files dentaires semble avoir été peu élevé.

Genre unique : *Paraisurus* GLYKMAN 1964

Le genre n'est connu que des formations albiennes de France et de Grande-Bretagne.

Famille Anomotodontidae nov. Familia**Diagnose :**

Isuroidei à denture relativement élancée. Les couronnes dentaires sont hautes, étroites et relativement épaisses; elles sont dépourvues de denticules latéraux, mais présentent des lames symphyséale et commissurale. Les tranchants sont lisses ainsi que la face externe; la face interne de la couronne peut présenter une striation plus ou moins ténue. Le sillon radulaire est net et complet; les expansions radiculaires sont linguiformes à arrondies; la protubérance radulaire médio-interne est peu développée.

Genre inclus : *Anomotodon* ARAMBOURG 1952 (*A. plicatus* ARAMBOURG 1952) et *Paranomotodon* HERMAN 1974 (*P. angustidens* REUSS 1845).

Remarque :

Dans ma thèse (HERMAN 1974), désireux d'épurer et de ventiler les véritables Odontaspidae et Isuridae de toutes les formes fossiles distinctes, j'ai eu le tort d'attribuer toutes les formes un peu primitives aux Mitsukurinidae. CAPPETTA & CASE (1975) n'ont pas manqué de relever ce fait qu'entre temps (novembre 1974) j'avais déjà rectifié dans les épreuves de la version revue et modifiée de ma thèse (parue seulement en 1977). Les mêmes auteurs semblent très sûrs d'eux-mêmes lorsqu'ils voient en ces formes (*Paranomotodon* en particulier) les premiers représentants des Alopiidae. Il existe certes quelques ressemblances entre *Alopias* et *Paranomotodon*, mais elles résultent d'évolutions parallèles, cas fréquents chez les Isuroidei alors en pleine expansion. Les premiers Alopiidae semblent apparaître au Paléocène; des représentants vrais en sont connus dans l'Eocène. Leurs ancêtres sont bien distincts des Anomotodontidae (striation basilaire nette et cuspidés secondaires développés chez les dents latérales).

Les familles subcitées, ainsi que les trois présentement proposées, constituent les Isuroidei (HERMAN 1974) ou les Lamniformes (*sensu* COMPAGNO 1973). Ces derniers incluent en outre Alopiidae et Cetorhinidae. Les caractéristiques odontologiques de tous ces genres sont résumées dans les deux tableaux suivants; les termes utilisés sont explicités dans le schéma ci-joint. Nous allons maintenant tenter de cerner les affinités de *Cetorhinus* avec les autres Isuroidei encore existants : *Carcharodon*, *Isurus*, *Lamna*, *Odontaspis* et *Alopias*.

2.4.- CARACTERES ANATOMIQUES RETENUS EN VUE D'UNE COMPARAISON DU GENRE *CETORHINUS* AVEC LES GENRES *LAMNA*, *ISURUS*, *ODONTASPIS* ET *ALOPIAS*

Nous retiendrons les éléments suivants : fentes branchiales, nageoires, carènes caudales, structures des corps vertébraux, appareils fanonculaires et ptérygopodes. L'examen de la denture fera l'objet du paragraphe suivant. Le genre *Carcharodon* (*sensu stricto*) est écarté, CASIER ayant démontré (1960) son origine récente, ne pouvant correspondre avec l'apparition des premiers Cetorhinidae.

1. Les fentes branchiales

Le genre *Cetorhinus* possède cinq paires de fentes branchiales. Ce nombre est la règle absolue chez les Isuroidei connus, aussi n'y aurait-il aucun enseignement à en tirer si leur extraordinaire développement dorso-ventral ne permettait de les distinguer de tous les autres sélaciens. L'acquisition d'une telle structure ne peut être que le résultat d'une évolution de longue durée.

2. Les nageoires

Les pelviennes sont développées, ce qui les rapproche de celles des *Alopias*, mais les écarte de celles des *Isurus* et *Lamna* qui sont comparativement plus réduites. Leur structure reste toutefois fort semblable.

La seconde dorsale et l'anale sont réduites chez ces quatre genres. Toute proportion gardée, celles de *Cetorhinus* sont les moins réduites.

Les nageoires pectorales présentent une configuration et une extension qui les rapprochent de celles d'*Isurus* et de *Lamna*; mais leur structure les écarte toutefois de ceux-ci. La configuration des éléments primaires (pro-, meso-, et metaptérygium), le nombre et la disposition des éléments secondaires isolent nettement *Cetorhinus* d'*Isurus* et de *Lamna*, et moins nettement d'*Alopias*.

La différence est encore plus marquée si on compare ce type de structure à celui du groupe *Odontaspis* - *Mitsukurina* - *Scapanorhynchus*.

La première dorsale. Son insertion, située à mi-distance entre pectorales et pelviennes, rapproche plus étroitement *Cetorhinus* et *Alopias* chez lequel cette disposition est identique, alors que chez *Isurus* et *Lamna* la première dorsale s'insère à peine en arrière des pectorales.

La nageoire anale s'insère chez *Alopias* et *Cetorhinus* nettement plus en arrière de la seconde dorsale que chez *Isurus* et *Lamna* où seconde dorsale et anale

se situent presque à la verticale l'une de l'autre.

En conclusion, ces quatre genres se distinguent tous par quelques particularités. Remarquons toutefois, si l'on excepte l'apparence externe des nageoires pectorales et caudale, que c'est avec le genre *Alopias* que le genre *Cetorhinus* aurait conservé le plus grand nombre de traits communs.

3. Les carènes caudales

Celles-ci rapprochent indiscutablement *Cetorhinus* de *Lamna* et *Isurus*, mais il importe de ne pas oublier qu'il s'agit là d'un caractère morphologique éminemment adaptatif qui ne doit en aucun cas permettre de supposer une relations de parenté directe.

4. La structure des corps vertébraux (pl. 1)

Chez *Cetorhinus*, les anneaux concentriques calcifiés sont très nombreux, à tel point que la structure astérospondyle y est partiellement masquée. Les lames rayonnantes se détectent encore bien à la partie périphérique où elles s'anastomosent.

Grâce à l'amabilité du Dr. J.P. GOSSE, directeur de la section ichthyologique de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique, nous avons pu obtenir des clichés radiographiques de vertèbres appartenant aux genres *Cetorhinus* (pl. 1 : 1), *Lamna* (pl. 1 : 2), *Alopias* (pl. 1 : 3) et *Isurus* (pl. 1 : 4). Celles-ci montrent clairement que, si au niveau de la structure des corps vertébraux les genres *Lamna* et *Isurus* traduisent encore certains liens de parenté, les genres *Alopias* et *Cetorhinus* apparaissent très particuliers et isolés.

Il nous semble qu'il faille distinguer trois groupes bien distincts (au niveau de la famille) : *Lamna* et *Isurus*, *Alopias* et *Cetorhinus* (*Isuridae* sensu lato, *Alopiidae* et *Cetorhinidae*). Les *Odontaspis* s'en distinguent tout aussi nettement (voir WHITE E.I., 1937, pl. 29 : k).

La structure des corps vertébraux de *Cetorhinus* est donc singulière et résulte vraisemblablement d'une longue évolution propre divergeant de celle des *Isuridae*, des *Odontaspidae* et des *Alopiidae*. Remarquons que les *Cetorhinidae* ont conservé comme les *Alopiidae* un grand nombre de lames rayonnantes (ce phénomène est particulièrement frappant sur les vertèbres de jeunes individus).

5. L'appareil fanonculaire

Unique chez les sélaciens, cette adaptation très particulière souligne le haut degré de différenciation atteint par *Cetorhinus*.

Bien formé dès l'Oligocène, il est connu par la découverte de fanoncules semblables, encore que plus petits et plus grêles, à ceux de l'espèce actuelle. Ces fanoncules furent récoltés dans les argiles oligocènes de Hollande, d'Allemagne, de Belgique et de France. Cette particularité anatomique renforce l'idée d'une séparation déjà fort ancienne du groupe des *Isuroidei*. La structure de cet appareil fanonculaire a été longuement décrite par PAVESI dès 1874 (voir PAVESI 1874, pl. 2 : 3-4) et par LERICHE en 1926 (voir LERICHE 1926, p. 428, fig. 192 et 193), aussi n'y reviendrons-nous pas.

6. Les ptérygopodes

Egalement très particuliers par leur possession d'un ergot très reconnaissable, ils viennent confirmer l'ancienneté de l'acquisition des particularités anatomiques du genre *Cetorhinus*. Des ergots miocènes sont connus (LERICHE 1926, pp. 429-430, fig. 194 et 195) et ne se distinguent guère des ergots de l'espèce actuelle.

Tous les caractères anatomiques passés en revue contribuent à isoler nettement *Cetorhinus* du groupe formé par les *Odontaspidae* (*Odontaspinae* et *Lamnae*), les *Mitsukurinidae* et leurs alliés fossiles.

Ces mêmes caractères nous poussent à partager leurs affinités d'une part avec les *Isuridae* (*Isurus* et *Carcharodon*) et d'autre part avec les *Alopiidae* (*Alopias*). Soulignons que c'est avec ces derniers qu'ils ont conservé le plus grand nombre de traits significatifs en commun, mais qu'ils s'en distinguent par une série au moins aussi importante de caractères particuliers. Nous allons essayer de tirer quelques renseignements supplémentaires de l'étude de leur denture.

2.5.- LA DENTURE DE *CETORHINUS MAXIMUS* (GUNNER 1765)

Matériel :

Collections I.R.S.n.B. :

n° R.4490 : femelle. Maxillaires et colonne vertébrale séchés. Côtes d'Irlande, 4.8.1934. Dét. L. GILTAY 1934.

n° R.17990 : Mâchoires, museau et appareil branchial en alcool. Mer du Nord, 14.12.1961. Dét. J. HERMAN 1975.

Collections C.G.H. :

trois files dentaires latéro-antérieures d'un individu de très grande taille provenant des eaux australiennes. Anc. Coll. Van Beneden.

Observations réalisées sur le n° R. 4490

Chaque demi-maxillaire séché mesure encore près de 80 cm. Le nombre de files dentaires est de l'ordre de 110 files par demi-maxillaire. Il est impossible d'en préciser le nombre exact car un certain nombre de files font défaut : dents tombées lors de la préparation ainsi que de petits diastèmes naturels ou accidentels. La mâchoire supérieure semble néanmoins compter quelques files dentaires de moins que la mandibule : cinq à dix. Le nombre de rangées dentaires est de cinq ou six. La plus interne ne comporte que des couronnes sans racines ou avec racines à peine ébauchées. Le nombre de dents s'élève donc aux environs de 2400.

Il semblerait que ce spécimen n'ait jamais possédé de dents dans la régions symphysaire supérieure ainsi que sur une petite plage intermédiaire supérieure (anomalie, maladie ou structure normale ?).

Les dents supérieures sont à position égale sensiblement plus petites et plus recourbées que les inférieures. Cette différence de taille reste faible et ne joue que sur 1/10 de leur hauteur.

La variabilité des dents est très importante, tant dans l'aspect de la couronne que dans celui de la racine. Les dents antérieures sont relativement plus petites, plus grêles et ont un aspect plus élancé. Cà et là on observe quelques files dentaires irrégulièrement distribuées, dont les dents sont étirées dans le sens symphyséo-commissural. Nous reviendrons sur ces dents plus loin.

D'une façon générale on peut décrire la couronne dentaire comme se réduisant à une cuspide principale et unique à section biconvexe presque circulaire; les deux faces externe et interne étant séparées par un tranchant net qui, dans sa partie basilaire, présente quelques petits plis pouvant former de petites aspérités et qui se reploie sur la face externe y déterminant deux petites crêtes externes symphyséale et commissurale. Si la crête symphyséale est presque toujours présente, la crête commissurale peut être à peine décelable sinon inexistante. La cuspide principale affecte une torsion plus ou moins prononcée qui lui confère l'aspect d'une griffe ou d'une petite flamme.

Du côté interne outre une importante lunule on distingue sporadiquement une microstriation courte, ténue et localisée aux extrémités symphyséale et commissurales de la dent. Du côté externe, des stries fines, chagrinées, peuvent monter jusqu'à mi-hauteur de la couronne.

Chez les dents étirées, la couronne prend une allure plus isuriforme ou, mieux encore, alopiiforme.

La face externe est plus plane, les tranchants ne se re-ploient pas mais s'étirent légèrement en avant et en arrière, ébauchant des lames symphyséale et commissurale courtes. La torsion de la cuspide y est peu prononcée. La striation chagrinée fait presque défaut et l'interne est insignifiante. La lunule reste marquée.

Les racines présentent presque toutes une échancre médiane flanquée de deux lobes courts, trapus et irréguliers. Du côté interne, la protubérance médiane est généralement reconnaissable. Un foramen principal ainsi qu'un court sillon peuvent s'observer. Ils restent rares et presque toujours peu marqués quand ils sont présents.

Lorsque la dent est étirée, les lobes radiculaires s'étirent, la protubérance médio-interne s'atténue, le foramen principal s'observe ou non.

Toutes ces racines sont relativement poreuses. La structure radiculaire semble être celle de l'anaulacorhizie secondaire (sensu CASIER 1947).

Observations réalisées sur le n° R. 17990

La longueur des demi-maxillaires n'excède pas 50 cm; il s'agit, rappelons-le, d'un jeune mâle dont les maxillaires sont conservés en alcool. Le nombre de files dentaires est de 114 par demi-mandibules et environ 108 par demi-mâchoire. Le doute quant au nombre de files supérieures trouve sa raison dans le fait que la région symphysaire a été endommagée. Néanmoins cet exemplaire semble confirmer le fait que la mâchoire compte quelques files de moins que la mandibule (phénomène que nous avons pu contrôler sur trois autres spécimens juvéniles aux U.S.A.). Le nombre de rangées dentaires s'élève à cinq. Même si l'on tient compte de la différence de taille entre les spécimens n°s 4490 et 17990, les dents de ce dernier s'avèrent nettement plus petites. Les dents antérieures atteignent à peine 3,5 mm de hauteur alors que sur l'exemplaire 4490 elles atteignent et dépassent légèrement les 7 mm de hauteur. Cette différence semble être un caractère sexuel. Les dents sont en outre plus inclinées vers l'intérieur de la gueule. Pour le reste, elles sont morphologiquement semblables à celles de l'exemplaire femelle 4490.

Notons encore que les dents de la 4^{ème} file inférieure gauche et de la 11^{ème} file supérieure gauche présentent deux cuspides identiques sur une seule racine (dédoublement traumatique de la cuspide, ou fusion des racines).

Remarques à propos des quelques dents d'un individu péché dans les eaux australiennes. Collections C.G.H.

(Ancienne collection VAN BENEDEN).

Ces quatorze dents qui se répartissent en trois files sont fortes, grandes et élancées. Elles sont relativement droites et leur hauteur atteint 9 mm. La striation basilaire externe est fine mais relativement nette et régulière.

Morphologiquement, elles ne s'intègrent guère de façon satisfaisante dans les types morphologiques observés sur les deux mâchoires précédemment décrites. Il faut donc admettre soit que la variabilité intraspécifique est plus importante qu'il n'apparaît après ce premier examen, soit que la population australienne du genre *Cetorhinus* possède certains caractères originaux dont il m'est encore impossible d'apprécier la valeur exacte. Rappelons que certains auteurs croient en l'existence d'une seconde espèce actuelle. Constatons toutefois dès à présent que ce type morphologique ne se rencontre pas dans les gisements européens miocènes et pliocènes ayant livré des dents orales de *Cetorhinus*.

Rapports de ces dents avec celles des Isuroidei

Les dents de *Cetorhinus* semblent très particulières et le problème de leur origine demeure peu clair. Toutefois, on peut souligner qu'aucun des types morphologiques dentaires de *Cetorhinus* n'offre de ressemblance satisfaisante avec un des types dentaires d'*Odonaspis*, de *Lamna*, d'*Isurus* ou de *Carcharodon*, mais, par contre, un type morphologique révélateur suggère quelques affinités avec les *Alopias*.

Ce type dentaire est irrégulièrement distribué au sein de la denture; il consiste en dents plus étirées dans le sens symphyséo-commissural (fig. 3 et 6; pl. 2) et ne semble ni traumatique, ni tératologique. Ce type morphologique est toujours présent bien que non fréquent. Il offre certaines ressemblance avec les petites dents commissurales des *Isurus*, mais c'est avec le type général des *Alopias* qu'il offre le plus grand nombre de similitudes. Les différences principales entre les dents de ce type et celles d'*Alopias* résident dans la configuration radiculaire interne et dans la lunule.

Le nombre extraordinairement élevé de files dentaires contribue à isoler *Cetorhinus* des autres Isuroidei tant modernes que fossiles, chez lesquels le nombre de files dentaires varie entre une petite dizaine et la trentaine.

Cetorhinus partage cette particularité avec *Rhiniodon* et *Pseudotriakis*, deux genres avec lesquels il ne possède aucune affinité dentaire ou anatomique.

Il semble qu'il faille admettre que l'accroissement de taille des éléments de la denture est régulier

au sein d'une lignée évolutive et généralement proportionnel à l'augmentation de masse de l'animal, mais que, si cet accroissement de taille des éléments de la denture ne peut s'opérer à la même cadence que celui de l'animal lui-même, il se produit une soudaine augmentation du nombre de germes dentaires. Ce phénomène ne semble pas encore avoir retenu l'attention des ichthyologistes. Il s'est produit au moins quatre fois chez les sélaciens : *Cetorhinus*, *Rhiniodon*, *Pseudotriakis* et "*Megamouth*" nouvelle espèce de grande taille pêchée en novembre 1976 au large des Hawaï, Isuroidei très particulier à bouche protrusible (Renseignements et photos R. TAYLOR & L. COMPAGNO). Il présente lui aussi un nombre élevé de files dentaires dont les éléments semblent moins réduits que ceux des trois autres genres précités.

2.6.- LES DENTS FOSSILES ATTRIBUABLES AU GENRE *CETORHINUS*

Examinons maintenant les dents fossiles attribuables au genre *Cetorhinus*.

2.6.1.- Les dents de *Cetorhinus* cf. *maximus*

Les collections C.G.H. renferment des dents de *Cetorhinus*, attribuables sous réserves à l'espèce actuelle, provenant des localités suivantes (Belgique) : Hingene 42E229, horizon indéterminé, 7 dents ; Sterreken 42W231, base des sables pliocènes inférieurs, 6 dents ; Kallo 27E150 et 27E175, Sables du Kattendijk, divers horizons, 34 dents, 27E176 : Sables du Kattendijk, 201 dents groupées.

2.6.1.1.- Sables du Kattendijk, point 27E176, lot de 201 dents groupées

Ce petit lot est extrêmement précieux puisqu'ayant appartenu à un seul individu. La hauteur des dents varie de 3,5 à 6,5 mm. La variabilité morphologique est importante et recouvre la plupart des types observés sur les mâchoires actuelles. Le pourcentage élevé de dents relativement hautes, élancées, à couronne peu recourbée, à racine fortement comprimée, ramassée et relativement haute nous suggère un individu femelle. La puissance de certaines dents ainsi que quelques boursofflures de l'émail évoquent un individu âgé mais non sénile.

La seule différence sensible entre ces dents et les dents actuelles de *C. maximus* réside dans l'ornementation externe de la couronne qui est particulièrement nette et prononcée sur la majeure partie des dents. Celle-ci se présente sous la forme d'un chiffonage ténu, chagriné et pustuleux plutôt que d'une véritable striation comme c'est le cas sur les dents de *C. maxi-*

mus. En outre, le replotement du tranchant présente une pseudo-serrulation plus marquée; celle-ci peut former de véritables microdentacles. Doutant du fait que ces détails puissent entrer dans la variabilité de *C. maximus*, nous rapportons ces dents à cette espèce sous réserve, et les désignons *Cetorhinus cf. maximus*.

L'excellente préservation du terrain a sauvé quelques dents en formations : simples étuis dentinaires, fins, grêles et tourmentés, pourvus ou non d'un moignon radiculaire à face basilaire imparfaite.

Nous reproduisons quelques-une de ces 201 dents, choisies parmi celles accusant des types morphologiques marqués. Les racines dentaires présentent une variabilité identique à celle des racines actuelles. Certaines présentent un foramen principal net, en position interne; d'autres possèdent un semblant de sillon médian; la plupart des dents sont (déjà ?) dépourvues de l'un et de l'autre (anaulacorhizie secondaire). Les dents étirées, de type alopiiforme, sont présentes dans ce petit lot, encore que peu nombreuses (6 dents).

2.6.1.2.- Sables du Kattendijk, points 27E150 et 27E175, 34 dents isolées

Nous avons déjà signalé l'existence d'un petit nombre d'entre elles dans une note précédente (HERMAN J. 1975a, p. 23, pl. 1 : 7). Il faut rappeler que ces dents présentent également une ornementation chiffonnée externe plus marquée que celle des spécimens actuels.

Ces dents sont également présentes dans la partie inférieure des Sables du Kattendijk qui s'individualise faunistiquement (à Kallo) par la présence de *Chlamys princeps*, *Venus multilamella* et *Glycimeris glycimeris cf. deshayesi* (nombreux spécimens bivalves) et par celle de quelques séliaciens particuliers, d'affinités miocènes, que nous décrivons dans une autre note.

2.6.1.3.- Horizon non encore précisé, assez bas dans les Sables du Kattendijk, point 42W231, sablière temporaire à Sterreken près Sint Niklaas, 6 dents

Nous reviendrons ultérieurement sur les raisons qui nous poussent à attribuer ces sables à un horizon inférieur du Pliocène. Signalons que s'y récoltait une faune dont la composition et le degré d'évolution se situe entre celle des Sables du Kattendijk et celle de la partie inférieure de ces sables, classiquement attribuée à ces mêmes sables à Kallo, mais légèrement plus grenue, nettement plus glauconieuse et à faune relicte miocène.

Ces quelques dents sont citées pour mémoire, elles ne nous apprennent rien de particulier.

2.6.1.4.- Horizon indéterminé, d'âge miocène, Hingene, point 42E229, 7 dents

Ces quelques dents, dont l'horizon précis est inconnu, sont accompagnées de toute une faune de séliaciens caractéristiques du Miocène et parfaitement préservées. Ces dents sont en moyenne plus grêles que celles des autres horizons précités, phénomènes à mettre en relation avec leur ancienneté plus grande.

2.6.1.5.- Des dents de *Cetorhinus cf. maximus* sont connues du Pliocène italien (R. LAWLEY 1876) et du Miocène américain (Tremblor Formation, Aurora, côte atlantique).

2.6.2.- Les dents de *Cetorhinus parvus* LERICHE 1908

Les fanoncles de cette espèce oligocène sont connus depuis fort longtemps, toutefois personne n'a décrit à ce jour les dents de cette espèce. Nous les avons recherchées dans l'Argile de Boom d'où proviennent les fanoncles types.

Nous avons vu que les arguments réunis tendent à rapprocher quelque peu les Cetorhinidae des Alopiidae; si cette supposition s'avère correcte, les dents des formes plus anciennes que *C. maximus* et *C. cf. maximus* devraient avoir un type alopiiforme plus prononcé. Ces dents existent, nous les avons trouvées en Belgique, en France et aux U.S.A. Mon ami et collaborateur M. CROCHARD fut le premier à les découvrir et à en réaliser la nature; c'est lui qui prouva le bien-fondé de mes suppositions en ressortant de nos collections quelques petites dents micro-alopiiformes. Ces dents ont été récoltées d'horizons où existent les fanoncles de *C. parvus* et doivent être attribuées à cette espèce.

2.6.2.1.- Kallo, point 27E175, "Sables du Kattendijk", cote -16,50 m, horizon inférieur à *Glossus humanus*, *Terebratula perforata*, *Chlamys princeps*, *Venus multilamella*, etc . . . , deux dents et quelques fanoncles caractéristiques.

Ces dents coexistent dans cet horizon avec dents et fanoncles de *C. cf. maximus*. Elles sont minuscules et de type étiré. Nous en figurons une ci-après (fig. 4.2).

2.6.2.2.- Berchem, point 28W126', Sables d'Anvers (base), 2 dents (t nombreux fanoncles).

2.6.2.3.- Hemixem, Sables d'Edegem, 2 dents et quelques fanoncles.

L'attribution aux Sables d'Edegem du petit mètre de sable vert coince entre l'Argile de Boom et le coquillier tardiscaldisien reste douteuse, mais l'association

de lucines et d'anatifes avec une faune du début du Miocène nous semble assez caractéristique.

2.6.2.4.- Steendorp, Argilière, de Argile de Boom, niveau 35 (N. VANDENBERG), Une dent et nombreux fanoncles caractéristiques

Nous figurons cette dent ci-après (fig. 4.1).

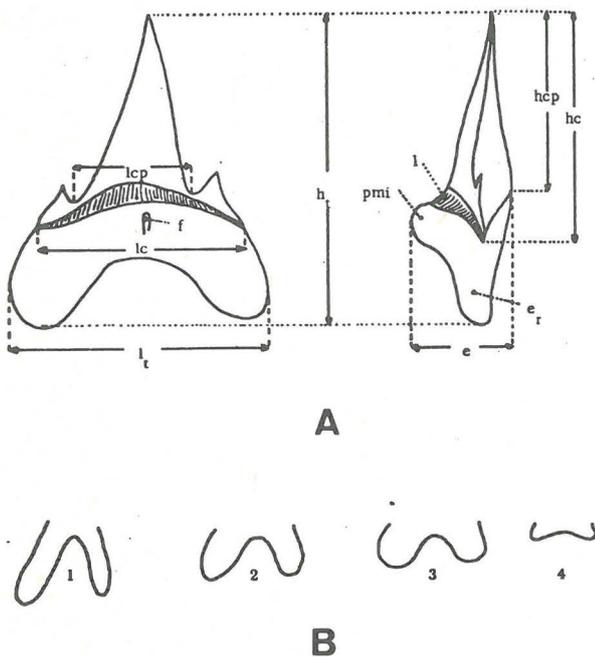


Figure 4.- Schéma explicitant les termes utilisés

A. Dent de lamnoïde terminologie

- 1 : lunule dentaire
- l_t : largeur totale de la dent
- l_c : largeur de la couronne
- l_{cp} : largeur de la cuspide principale
- h_{cp} : hauteur de la cuspide principale
- h_c : hauteur de la couronne
- f : foramen médio-interne = foramen central résiduel
- h_t : hauteur totale de la dent
- pmi : protubérance médio-interne
- e : expansion radiculaire (bras)
- e_t : épaisseur de la dent

B. Principaux types morphologiques des expansions radiculaires

- 1 : type digitiforme
- 2 : type linguiforme
- 3 : type large et arrondi
- 4 : type bas et étiré.

2.6.2.5.- France, Miocène de Bonpas, 14 dents ainsi que de nombreux fanoncles

Nous ne citons ces dents que pour mémoire, il ne nous appartient pas de les figurer.

2.6.2.6.- U.S.A., Miocène de Californie (Round Mountain Silt et Jewett Sands), dents et fanoncles nombreux

Renseignements B. Welton (Los Angeles County Museum).

Toutes ces dents sont nettement plus petites que celles attribuées à *C. cf. maximus*, elles sont généralement moins élancées, plus étirées dans le sens symphyso-commissural; leur foramen médio-interne est plus marqué, leurs foramens latéraux nombreux et nets, leur ornementation est très faible sinon évanescente; elle se résume à quelques microstries sur la face interne de la couronne. Ces dents mesurent de 1 à 4 mm de hauteur.

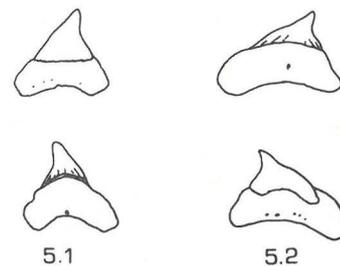


Figure 5.- Dents de *Cetorhinus parvus* LERICHE 1908

5.1. Steendorp, niveau S35, Argile de Boom x 6.

5.2. Kallo, niveau -16,50 m, horizon inférieur des Sables du Kattendijk x 6.

2.7.- CONCLUSIONS TIREES DE L'EXAMEN DES DENTS FOSSILES

A tout le moins, deux populations fossiles sont connues par leurs fanoncles et leurs dents. L'une de celles-ci semble très proche de *Cetorhinus maximus* (GUNNER 1765), elle est connue depuis le Miocène tant des U.S.A. (côtes atlantiques) que d'Europe (Belgique, Allemagne). Ses dents se distinguent de celles de *C. maximus* par de très légers détails d'ornementation. Connaissant la ténuité de certaines distinctions odontologiques spécifiques, ces dents ne seront attribuées à *C. maximus* que sous réserves.

L'autre population possède des fanoncles nettement plus petits et plus grêles, des dents très petites, microalopiiformes; il s'agit de *Cetorhinus parvus* LERICHE 1908, connue depuis l'Oligocène jusqu'au Pliocène inférieur, des U.S.A. (côtes pacifiques) à l'Europe (France, Allemagne, Belgique).

Dans les terrains oligocènes, ses dents sont très petites, millimétriques; elles atteignent 3,5 à 4 mm dans les terrains pliocènes inférieurs. Les dents attribuables à *C. cf. maximus* mesurent déjà 4 à 5 mm dans les terrains miocènes, celles de *C. maximus* actuel semblent atteindre 10 mm.

Les dents de type étiré de *C. cf. maximus* et de *C. maximus*, ainsi que toutes celles de *C. parvus*, témoignent de l'existence de relations phylétiques relatives entre Cetorhinidae et Alopiidae.

Arguments odontologiques et anatomiques semblent confirmer d'une part l'originalité des Cetorhinidae et d'autre part des liens de parentés fort anciens avec les Alopiidae.

3.- RECONSIDERATION DE LA POSITION SYSTEMATIQUE DE *OXYRHINA RETROFLEXA* AGASSIZ 1843

3.1.- HISTORIQUE

AGASSIZ L. a établi cette intéressante et très particulière espèce sur une dent latérale supérieure (*Oxyrhina retroflexa* L. AGASSIZ Recherches sur les Poissons fossiles, t.3, p. 281, pl. 33 : 10) en 1843.

L'unicité et la position particulière de cette dent provoquèrent de nombreuses attributions incorrectes et synonymies, dont voici les plus importantes :

1849 *Oxyrhina complanata* SISMONDA

SISMONDA E. Descrizione dei Pesci e dei Crostacei fossili nel Piemonte. Mem. AC. Sc. Torino, Torino, 2^{ème} S., t. 10, p. 41, pl. 1 : 37 à 40).

1871 *Anotodus agassizii* LE HON

LE HON H. Préliminaires d'un Mémoire sur les Poissons tertiaires de Belgique, Bruxelles, p. 8, fig. in texte.

1913 *Oxyrhina crassa* PRIEM

Priem F. Sur les Poissons fossiles des terrains supérieurs du Sud de la France. Bull. Soc. Géol. Fr. Paris, 4^{ème} S., t. 12, p. 243, pl. 7 : 6.

M. LERICHE, dans son travail sur les Poissons Néogènes de la Belgique (1926), a clairement redéfini

et illustré cette espèce (M. LERICHE 1926, pp. 409 à 411, pl. 30).

3.2.- CONSIDERATIONS ACTUELLES. REVALIDATION DU GENRE *ANOTODUS* LE HAN 1871

Le degré d'appréciation des différences morpho-structurelles a fait d'énormes progrès ces dernières années, aussi nous semble-t-il grand temps de reconsidérer les particularités de cette espèce.

La couronne dentaire de cette espèce est relativement massive. Quelle que soit la position envisagée dans la mâchoire, cette couronne surplombe toujours la racine du côté externe, et ce très nettement. Cette structure n'est jamais présente chez les véritables *Isurus*, par contre, c'est une règle générale chez les *Alopias*. La racine présente un renflement interne particulièrement prononcé et la lunule forme un petit méplat à sa partie supérieure qui lui confère un aspect caréné. Les bras radiculaires sont larges et puissants, l'échancrure qu'ils déterminent est fortement arquée. Ce type de racine est très proche de celui des *Alopias*. Ces seules considérations nous poussent à croire que cette espèce est bel et bien un alopiiforme géant et non un *Isuridae*.

Rappelons que la famille des Alopiidae ne compte qu'un seul genre actuel *Alopias* RAFINESQUE 1810, représenté par trois espèces *A. vulpinus* (BONNATERRE 1788), *A. pelagicus* NAKAMURA 1935 et *A. superciliosus* (LOWE 1840), et qu'elle est riche en types morphologiques dentaires. Cette richesse suggère une grande ancienneté, malgré le petit nombre d'espèces fossiles connues.

Parmi celles-ci, nous retiendrons tout particulièrement *Alopias leensis* WARD 1978. Cette espèce du Lutétien britannique est également une forme très massive pour le genre et présente le même type de méplat et carène que *P. retroflexa*.

Nous proposons de revalider le genre *Anotodus* LE HON 1871, espèce type *Oxyrhina retroflexa* AGASSIZ 1843 = *Anotodus agassizii* LE HON 1871; autre espèce incluse : *Anotodus leensis* (WARD 1978). Il ne nous semble pas possible d'y inclure "*Oxyrhina bene-deni* LE HON 1871, qui doit représenter un autre groupe encore isolé dans le temps et l'espace. La diagnose du genre *Anotodus* pourrait être amendée comme il suit : "Requins de grande taille, à denture alopiiforme, dont les dents sont massives, relativement peu élancées, à couronnes larges et fortes, à racines épaisses, arquées, carénées, présentant une lunule très large formant méplat à la face supérieure du renflement radulaire interne."

A. retroflexa (AGASSIZ 1843) est caractéristique des Sables d'Edegem et des Sables d'Anvers (où elle se raréfie).

BIBLIOGRAPHIE

- BERTIN, L., 1939. Essais de classification et nomenclature des Poissons de la sous-classe des Sélaciens. Bull. Inst. Oc. Monaco, 77 : 1-24.
- BIGELOW, H.B. & SCHROEDER, W.C., 1948. Fishes of the Western North Atlantic. I. Mem. Sears Found. mar. Res., New Haven, 576 pp.
- BLOT, J., 1969. Holocéphales et Elasmobranches. Systématique. In : Traité de Paléontologie (Piveteau), Masson, Paris, 4(2) : 702-708.
- CASIER, E., 1947. Constitution et évolution de la racine dentaire des Euselachii. Bull. I.R.Sc. n.B., Bruxelles, 23 (13,14,15), 92 pp., 5 pl.
- CASIER, E., 1960. Notes sur la collection des Poissons paléocènes et éocènes de l'enclave de Cabinda (Congo) recueillis par J. Becquaert au cours de sa mission de 1913. Ann. Mus. R. Congo b., Tervuren, 3ème S., 1 (2) : 1-48, 2 pl.
- COMPAGNO, J.L.V., 1973. Interrelationships of living Elasmobranchs. In : Greenwood, Miles et Patterson, Suppl. n° 1 Zool. J. Linn. Soc., 53 : 15-61.G
- GLYKMAN, L.S., 1964. Les sélaciens du Paléogène et leur signification stratigraphique (Russe). Public. Ac. Sc. U.R.S.S., 229 pp., 31 pl.
- HERMAN, J., 1974. Les sélaciens des terrains néocrétacés et paléocènes de Belgique et contrées limitrophes. Eléments d'une biostratigraphie intercontinentale. Thèse U.L.B., Bruxelles, 3 t., 599 p., 15 pl.
- HERMAN, J., 1975. Compléments paleoichthyologiques à la faune éocène de la Belgique. 1. *Palaeorhincodon*, genre nouveau de l'Eocène belge. Bull. Soc. b. G., Bruxelles, 83 : 7-13, 1 pl.
- HERMAN, J., 1975. Quelques restes de sélaciens récoltés dans les Sables du Kattendijk à Kallo. I. Euselachii-Selachii. Bull. Soc. b. G., Bruxelles, 83 : 15-31, 2 pl.
- HERMAN, J., 1977. Les sélaciens des terrains néocrétacés et paléocènes de Belgique et contrées limitrophes. Eléments d'une biostratigraphie intercontinentale. Mem. expl. C. g. et min. B., Bruxelles, 15 (1975), 450 pp., 15 pl.
- HERMAN, J., 1977. Additions to the Eocene Fishfauna of Belgium. 3 Revision of the orectolobiforms. Tert. Res., London, 1 (4) : 127-138, 2 pl.
- HERMAN, J. & STEURBAUT, E., 1978. Biostratigraphie et poissons fossiles de la formation de l'Argile de Boom (Oligocène moyen du bassin belge). Geobios, Lyon, 11 (3) : 297-325, 3 pl.
- LAGA, P. & DE MEUTER, F., 1976. Lithostratigraphy and biostratigraphy based on benthonic Foraminifera of the Neogene deposits of Northern Belgium. Bull. Soc. B. G., Bruxelles, 85 : 133-152, 1 pl.
- LE HON, H., 1871. Préliminaires d'un Mémoire sur les Poissons tertiaires de Belgique. 15 pp., Bruxelles.
- LERICHE, M., 1910. Sur un appareil fanonculaire de *Cetorhinus* trouvé à l'état fossile dans le Pliocène d'Anvers. C. R. Ac. Sc. (Paris), 11 (6), p. 877.
- LERICHE, M., 1910. Les Poissons oligocènes de la Belgique. Mem. Mus. R. H. N. B., Bruxelles, 20 : 229-363, pl. 13-27.
- LERICHE, M., 1926. Les Poissons néogènes de la Belgique. Mem. Mus. R.H.n.B., Bruxelles, 32 : 364-472, pl. 28-41.
- LERICHE, M., 1948. Note sur les rapports entre la faune ichthyologique de l'Argile à septaria du bassin de Mayence et celle de l'Argile de Boom. Bull. Soc. b. G., Bruxelles, 67 (1) : 176-185, 1 pl.
- PAVESI, P., 1874. Contribuzione alla Storia Naturale del genere *Selache*. Ann. Mus. St. Nat. Genova, 6 : 5-12.
- SICCARDI, E., 1960. "*Cetorhinus*" en el Atlantico Sur. Rev. Mus. Arg. C.N., C. ZOOLOG., 6 (2) : 61-101, 3 pl.
- VAN BENEDEN, P.J., 1871. Recherches sur quelques poissons fossiles de Belgique. Bull. Ac. R. Sc., Bruxelles, 2ème S., 31 : 501-504, pl. 2.
- VAN BENEDEN, J.P., 1876. Un mot sur le *Selache (Hannovera) aurata* du Crag d'Anvers. Bull. Ac. R. Sc., Bruxelles, 2ème S., 42 : 294-299, 1 pl.
- VANDENBERGHE, N., 1978. Sedimentology of the Boom Clay (Rupelian) in Belgium. Ver. K. Ak. W., Brussel, W. Kl., 40ème S., 147 : 137 pp.
- WARD, D., 1978. Additions to the fish faunas of the english Paleogene. 1. Two new species of *Alopias* (Tresher Shark) from the English Eocene. Tert. Res., London, 2 (1) : 23-28, 6 figs.

PLANCHE 1

Cliché radiographiques de vertèbres dorsales. Collection Institut Royal des Sciences naturelles de Belgique, section ichthyologie. Toutes les sections présentées sont orthogonales à l'axe antéro-postérieur.

1. *Cetorhinus maxiums* (GUNNER 1765), n° 4490. Femelle pêchée le long des côtes d'Islande; n° radio. 314.
2. *Lamna nasus* (BONNATERRE 1788), n° 3048. Individu pêché en Mer du Nord; n° radio. 317.
3. *Alopias vulpinus* (BONNATERRE 1788), n° 62. Individu pêché en Méditerranée; n° radio. 316.
4. *Isurus oxyrhynchus* RAFINESQUE 1810, n° 84. Individu pêché en Méditerranée; n° radio. 315.

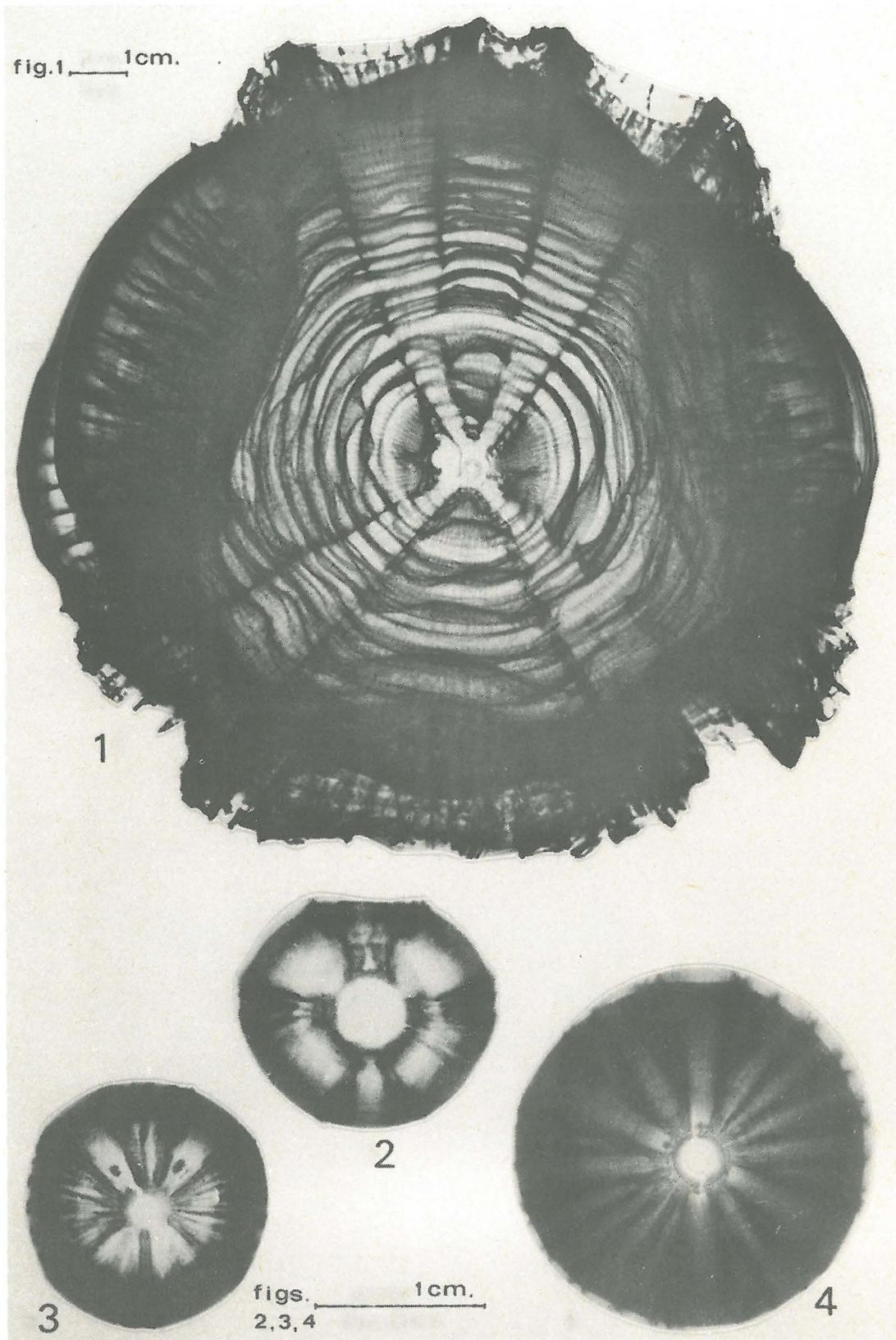


PLANCHE 2

1 à 7 : *Cetorhinus cf. maximus*. Sables du Kattendijk à Kallo (27 E 176), cote absolue : - 11 m. Toutes les dents figurées sont présentées par les faces externe et interne.

Remarque : la dent n° 3 appartient au type morphologique "alopiiforme".
la dent n° 7 est considérée comme germe dentaire.

8 - 9 : *Cetorhinus maximus* (GUNNER 1765). Femelle adulte. Coll. I.R.Sc.n.B., n° 4490. Côtes d'Irlande 1934.
Dents présentées par la face externe.

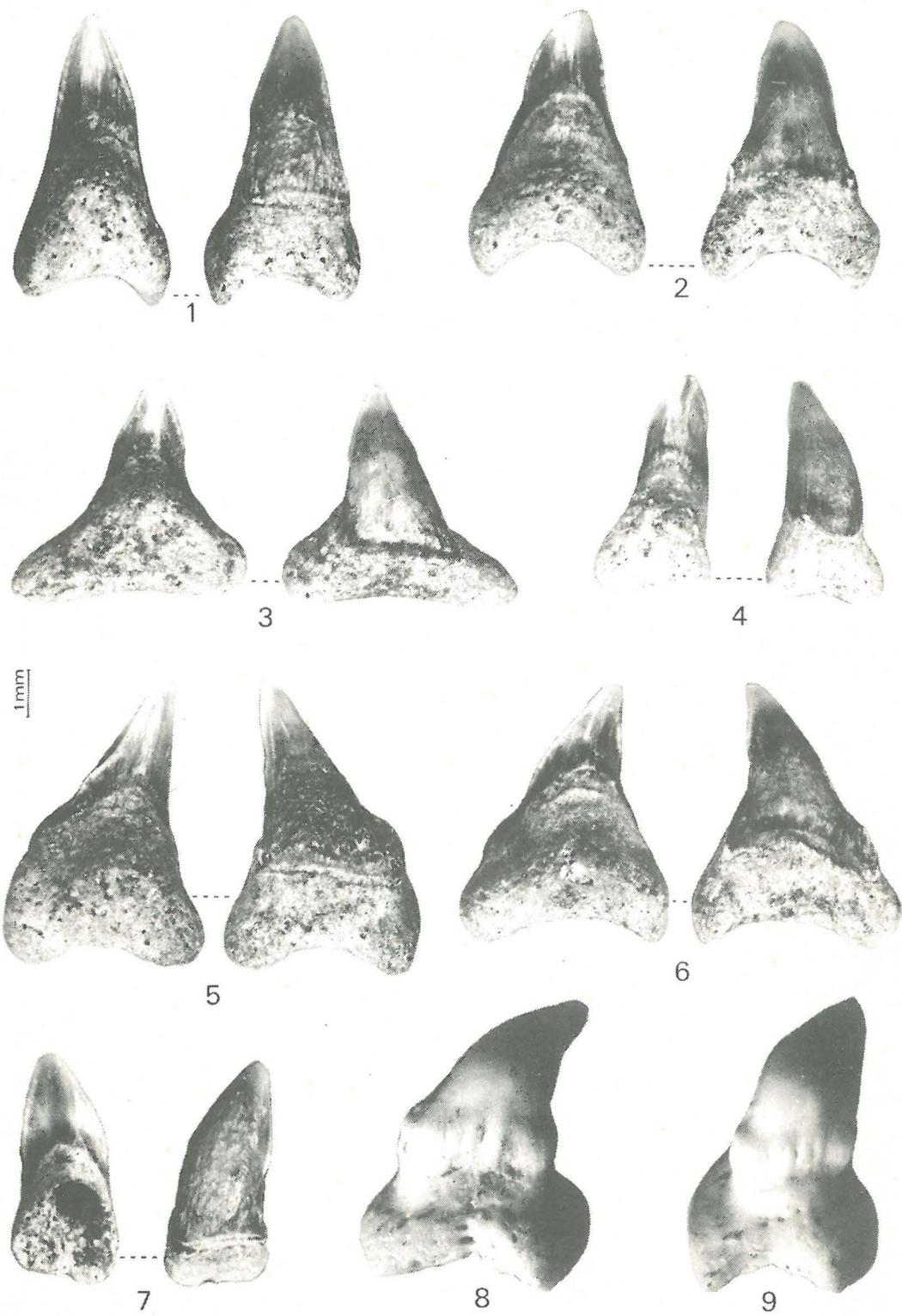
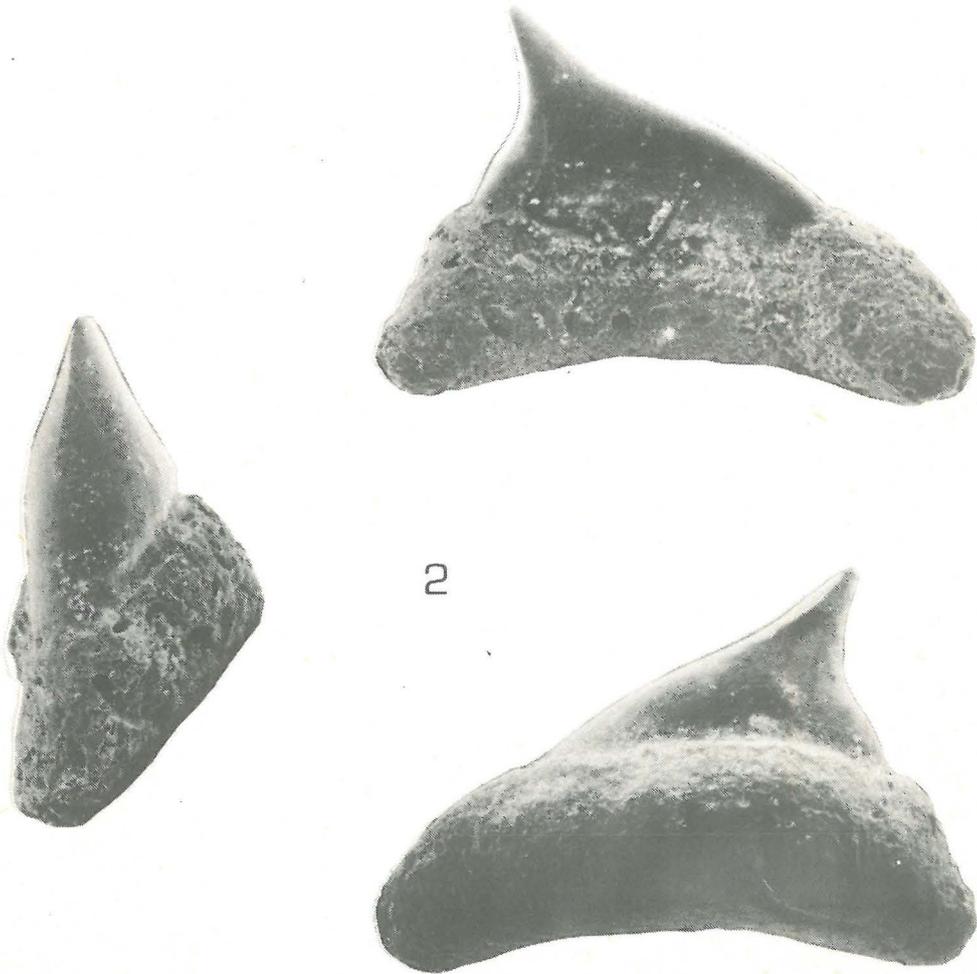


PLANCHE 3

Cetorhinus parvus LERICHE 1908. Dents orales. Photos scanning. B. M. N. H.

1. Steendorp, Argile de Boom, niveau S 35.
2. Kallo, base des Sables du Kattendijk, niveau -16,50 m.



1 mm.