



MINISTÈRE DES  
AFFAIRES ÉCONOMIQUES

ADMINISTRATION DE LA  
QUALITÉ ET DE LA SÉCURITÉ

MINISTERIE VAN  
ECONOMISCHE ZAKEN

BESTUUR  
KWALITEIT EN VEILIGHEID

MEMOIRS OF THE GEOLOGICAL SURVEY OF BELGIUM  
N. 45 - 1999

## Les Elasmobranches des Sables de Kerniel (Rupélien), à Gellik, Nord Est de la Belgique

par

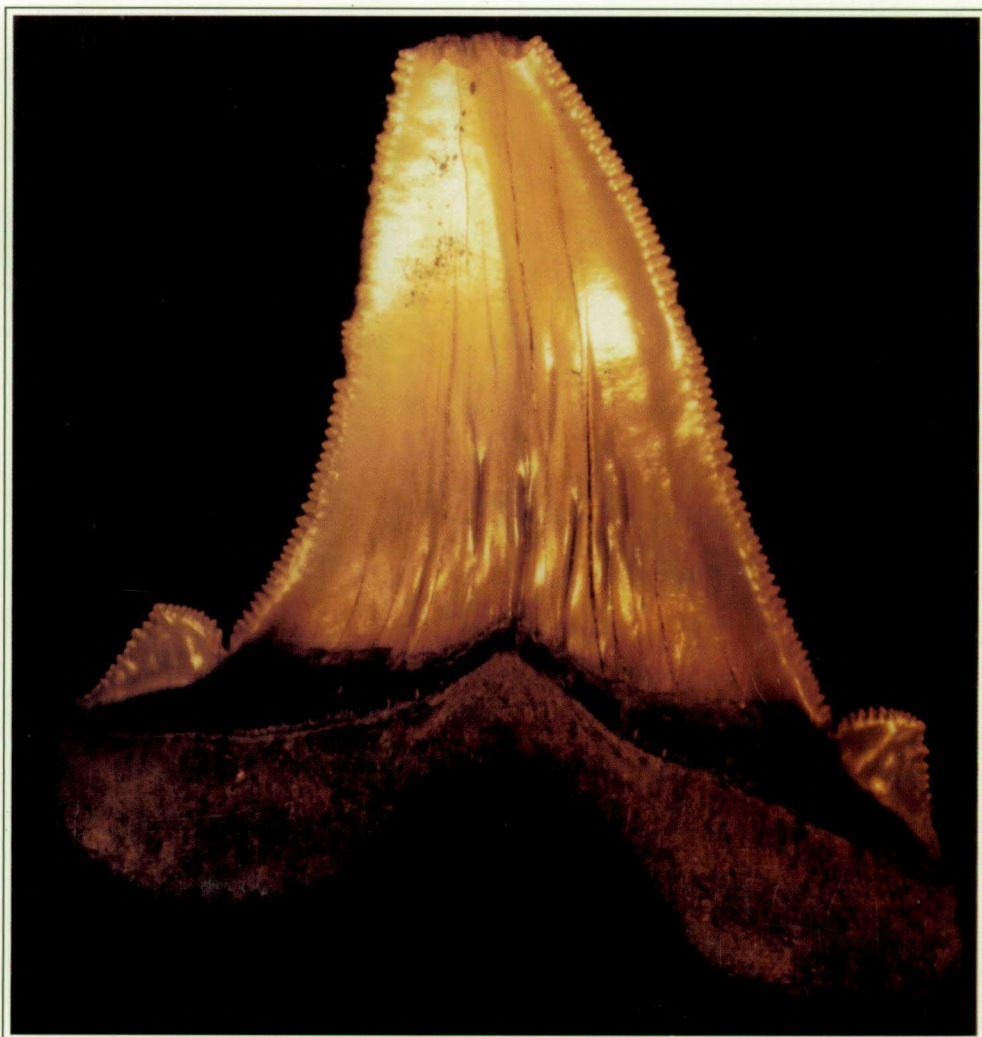
Jean-Paul BAUT & Bertrand GÉNAULT

SERVICE GÉOLOGIQUE DE BELGIQUE  
BELGISCHE GEOLOGISCHE DIENST



Rue Jenner 13 - 1000 Bruxelles  
Jennerstraat 13 - 1000 Brussel

ISSN 0408-9510



**MINISTERE DES  
AFFAIRES ECONOMIQUES**

ADMINISTRATION DE LA  
QUALITE ET DE LA SECURITE  
SERVICE GEOLOGIQUE DE BELGIQUE

**MINISTERIE VAN  
ECONOMISCHE ZAKEN**

BESTUUR  
KWALITEIT EN VEILIGHEID  
BELGISCHE GEOLOGISCHE DIENST

MEMOIRS OF THE GEOLOGICAL SURVEY OF BELGIUM  
N. 45 - 1999

## **Les Elasmobranches des Sables de Kerniel (Rupélien), à Gellik, Nord Est de la Belgique**

par

**Jean-Paul BAUT \* & Bertrand GÉNAULT \*\***

(\*) Collaborateur du Service Géologique de Belgique - 3, rue Toulouse Lautrec - 91460 Marcoussis - France.

(\*\*) Collaborateur du Service Géologique de Belgique - 1, rue de l'Ocre - 28320 Ecrosnes - France.

Comité éditorial : L. Dejonghe, P. Laga, R. Paepe  
Service Géologique de Belgique  
Rue Jenner, 13 - 1000 Bruxelles

Redactieraad: L. Dejonghe, P. Laga, R. Paepe  
Belgische Geologische Dienst  
Jennerstraat 13, 1000 Brussel

\* « The Geological Survey of Belgium cannot be held responsible for the accuracy of the contents, the opinions given and the statements made in the articles published in this series, the responsibility resting with the authors ».



Toute l'information économique en clair et net sur  
**[http : //mineco.fgov.be](http://mineco.fgov.be)**

Alle economische informatie rechtstreeks op  
**[http : //mineco.fgov.be](http://mineco.fgov.be)**

---

Editeur responsable:

Roland PAEPE  
rue Jenner 13  
1000 Bruxelles  
D 1999/0880/2

Verantwoordelijke uitgever:

Roland PAEPE  
Jennerstraat 13  
1000 Brussel  
D 1999/0880/2

Dépôt légal:

Wettelijk depot:



**RÉSUMÉ:** La découverte d'une succession d'horizons fossilifères au sein des Sables de Kerniel (Rupélien du Nord Est de la Belgique), lors des travaux d'élargissement du canal Albert près de Maastricht, a permis la reconnaissance d'une faune d'Elasmobranches inédite. Vingt et une espèces ont été inventoriées. Treize d'entre elles sont signalées pour la première fois dans ce facies sableux du Rupélien belge : *Squalus alsaticus* (ANDREAE, 1892) ; *Pristiophorus rupeliensis* STEURBAUT & HERMAN, 1978 ; *Isurus flandricus* (LERICHE, 1910) ; *Lethenia vandenbroeckii* (WINKLER, 1880) ; *Carcharocles angustidens* (AGASSIZ, 1843) ; *Alopias exigua* (PROBST, 1879) ; *Cetorhinus parvus* LERICHE, 1908 ; *Megascyliorhinus* sp. ; *Scyliorhinus* sp. ; *Carcharhinus elongatus* (LERICHE, 1910) ; *Dasyatis* sp. ; *Rhinoptera* sp. et *Chimaera* sp. La désignation générique de deux espèces jusqu'ici attribuées aux genres *Lamna* CUVIER, 1817 et *Isurolamna* CAPPETTA, 1976 a été revue : *Lamna rupeliensis* (LE HON, 1871) a été rattachée au nouveau genre *Rhizoquadrangulus* et *Isurolamna vandenbroeckii* (WINKLER, 1880) au nouveau genre *Lethenia*. L'étude biostratigraphique et l'analyse des faunes d'élasmobranches de l'ensemble du Rupélien de la Belgique montrent une diversité faunique aussi importante dans les facies sableux que celle des facies argileux.

Mots-clés : Elasmobranchii, Lamniformes, Biostratigraphie, Oligocène, Rupélien, Sables de Kerniel, Limbourg, Belgique.

**SAMENVATTING:** De vondst van fossielhoudende zeebodems van de Zanden van Kerniel (Rupeliaan van het Noord-Oosten van België), tijdens de verbredingswerken van het Albertkanaal, in de buurt van Maastricht, veroorloofde de herkenning van een nieuwe elasmobranchie fauna. Eenentwintig soorten werden geïnventariseerd. Dertien van deze werden voor de eerste maal aangetroffen in de zandige facies van het Rupeliaan in België: *Squalus alsaticus* (ANDREAE, 1892) ; *Pristiophorus rupeliensis* STEURBAUT & HERMAN, 1978 ; *Isurus flandricus* (LERICHE, 1910) ; *Lethenia vandenbroeckii* (WINKLER, 1880) ; *Carcharocles angustidens* (AGASSIZ, 1843) ; *Alopias exigua* (PROBST, 1879) ; *Cetorhinus parvus* LERICHE, 1908 ; *Megascyliorhinus* sp. ; *Scyliorhinus* sp. ; *Carcharhinus elongatus* (LERICHE, 1910) ; *Dasyatis* sp. ; *Rhinoptera* sp. and *Chimaera* sp. ; de generische naam van twee soorten die tot nu toe werden toegekend aan de genera *Lamna* CUVIER, 1817 en *Isurolamna* CAPPETTA, 1976 werd gewijzigd : *Lamna rupeliensis* (LE HON, 1871) werd toegekend aan het nieuwe genus *Rhizoquadrangulus* en *Isurolamna vandenbroeckii* (WINKLER, 1880) aan het nieuwe genus *Lethenia*. De biostratigrafische studie en analyse van het geheel van het Rupeliaan van België brengt dezelfde verscheidenheid in de zandige en de kleiachtige facies aan het licht.

Sleutelwoorden : Elasmobranchii, Lamniform, Biostratigrafie, Oligoceen, Rupeliaan, Zanden van Kerniel, Limburg, België.

**ABSTRACT:** The discovery of some fossiliferous seabeds from the Sands of Kerniel (Rupelian of the east part of Belgium), in the construction pit for widening of the Albert canal, near Maastricht, permits to recognize a new elasmobranch fauna. Twenty-one species have been recognized. Thirteen of them are new for this sandy facies of the Rupelian of Belgium : *Squalus alsaticus* (ANDREAE, 1892) ; *Pristiophorus rupeliensis* STEURBAUT & HERMAN, 1978 ; *Isurus flandricus* (LERICHE, 1910) ; *Lethenia vandenbroeckii* (WINKLER, 1880) ; *Carcharocles angustidens* (AGASSIZ, 1843) ; *Alopias exigua* (PROBST, 1879) ; *Cetorhinus parvus* LERICHE, 1908 ; *Megascyliorhinus* sp. ; *Scyliorhinus* sp. ; *Carcharhinus elongatus* (LERICHE, 1910) ; *Dasyatis* sp. ; *Rhinoptera* sp. and *Chimaera* sp. The generic name of two species classically attributed to the genera *Lamna* CUVIER, 1817 and *Isurolamna* CAPPETTA, 1976 is modified : *Lamna rupeliensis* (LE HON, 1871) is now attributed to the new genus *Rhizoquadrangulus* and *Isurolamna vandenbroeckii* (WINKLER, 1880) is attributed to the new genus *Lethenia*. The biostratigraphical study of this elasmobranch fauna from the Rupelian of Belgium indicates the same diversity for the sandy and the clayish facies of this stage.

Key-words : Elasmobranchii, Lamniform, Biostratigraphy, Oligocene, Rupelian, Sands of Kerniel, Limburg, Belgium.

**ZUSAMMENFASSUNG:** Die Entdeckung einiger fossilhaltigen Meeresgründen in den Sanden von Kerniel (Rupelium des östlichen Teils von Belgien) in der Konstruktionsgrube zur Erweiterung des Albert Kanals bei Maastricht erlaubt die Feststellung einer neuen Elasmobranchierfauna. Einundzwanzig Arten sind identifiziert. Dreizehn davon sind neu für das belgische Oligozän Fazies: *Squalus alsaticus* (ANDREAE, 1892) ; *Pristiophorus rupeliensis* STEURBAUT & HERMAN, 1978 ; *Isurus flandricus* (LERICHE, 1910) ; *Lethenia vandenbroeckii* (WINKLER, 1880) ; *Carcharocles angustidens* (AGASSIZ, 1843) ; *Alopias exigua* (PROBST, 1879) ; *Cetorhinus parvus* LERICHE, 1908 ; *Megascyliorhinus* sp. ; *Scyliorhinus* sp. ; *Carcharhinus elongatus* (LERICHE, 1910) ; *Dasyatis* sp. ; *Rhinoptera* sp. und *Chimaera* sp. Die Gattungszuordnung von zwei Arten, klassisch gehörend zu den Gattungen *Lamna* CUVIER, 1817 und *Isurolamna* CAPPETTA, 1976 ist modifiziert: *Lamna rupeliensis* (LE HON, 1871) is now attributed to the new genera *Rhizoquadrangulus* und *Isurolamna vandenbroeckii* (WINKLER, 1880) ist jetzt zugeordnet zu der neuen Gattung *Lethenia*. Die biostratigraphische Untersuchung dieser Elasmobranchierfauna aus dem Rupelium von Belgien zeigen die gleiche Diversität für das tönig und sandig Fazies dieser stratigraphischen Einheit.

Schlüsselwörter : Elasmobranchii, Lamniformes, Biostratigraphie, Oligozän, Rupelium, Sanden von Kerniel, Limburg, Belgien.



## INTRODUCTION

A l'occasion d'importants travaux d'élargissement du canal Albert, près de Lanaken, dans la région de Maas-tricht (feuille géologique de Bilzen 93E, à 1/40.000), des fouilles ont été effectuées dans une couche peu connue du Rupélien de Belgique : les Sables de Kerniel (formation de Bilzen). L'importante tranchée réalisée près de Gellik, pour effectuer le doublement du canal, a permis la reconnaissance d'une succession de niveaux dont certains fossilifères se sont révélés très riches en restes de poissons fossiles, particulièrement d'Elasmobranches. Leur exploitation, entre septembre 1991 et janvier 1992, a permis la récolte de nombreux matériaux et la constitution d'une importante collection dont l'étude systématique est l'objet de ce présent travail.

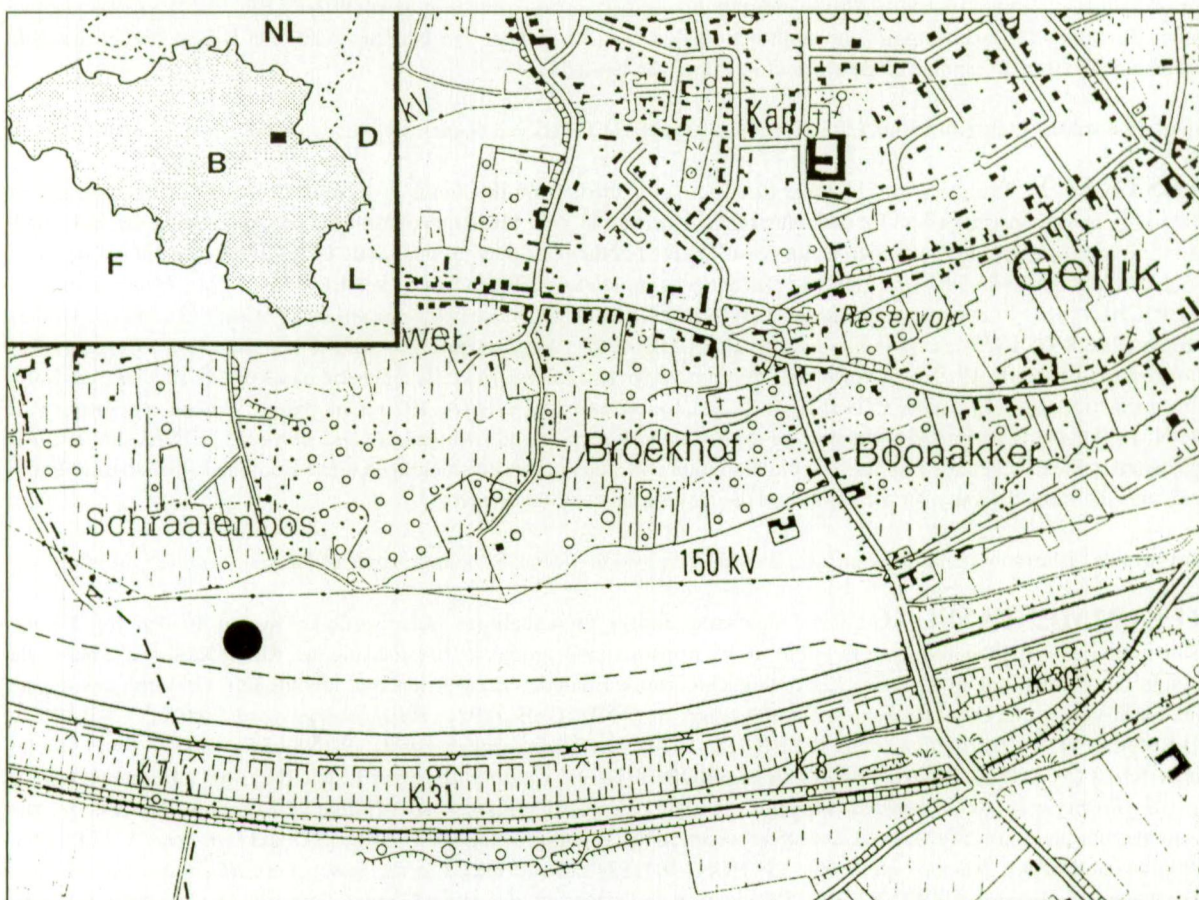


Figure 1 Carte de localisation du site (extrait de la carte topographique au 1/10 000 ème, feuille 34/2-Veldwezelt, coordonnées Lambert : X = 236.400, Y = 175.000). Celui-ci est situé à proximité de la frontière avec les Pays-Bas, près des villes de Maastricht et de Lanaken, sur le territoire de la partie orientale de la Belgique.





Figure 2 Vue générale des travaux d'élargissement du canal Albert, près du village de Gellik, en septembre 1991. Les importants travaux entrepris ont entaillé les Sables de Kerniel sur une grande longueur et permis d'y reconnaître une succession d'horizons riches en restes de vertébrés marins. La majorité des fouilles a été effectuée en septembre et octobre 1991, dans les deux excavations figurant à l'arrière plan. (Cliché des auteurs).



Figure 3 Vue de la tranchée, sur le site des travaux, près de Gellik, en septembre 1991. L'équipe de fouille était composée ce jour là, de J.P. LUYPAERTS, J. BOEL, A. GUY, D. DUTHEIL, J.P. BAUT et B. GÉNAULT. Les parois des travaux, relativement verticales, présentent à leur partie médiane un niveau sinueux, de couleur sombre, nettement visible sur cette photo et très riche en restes d'Elasmobranches (Cliché des auteurs)



## LE RUPÉLIEN DE LA BELGIQUE

La Stratigraphie et la Géologie du Rupélien de Belgique ont fait l'objet de nombreux travaux, parmi lesquels on peut particulièrement signaler ceux de DEWALQUE (1868), qui le premier a reconnu deux subdivisions majeures dans le Rupélien (un étage inférieur R1 sableux et un étage supérieur R2 argileux), ceux de RUTOT & VAN DEN BROECK (1878, 1883, lors du levée de la carte géologique de Bilzen où les différents horizons se succédant au cours du Rupélien sont décrits) et celui de VAN DEN BROECK (1893).

La nomenclature de tous ces horizons (voir ci-dessous) a été adoptée par le Conseil de direction de la commission géologique de Belgique en 1896. Pour plus de précision sur les travaux de ces anciens auteurs, le lecteur peut se reporter à la synthèse bibliographique de FORIR (1901).

En Belgique, l'étage Rupélien (Oligocène moyen) se subdivise de la façon suivante (légende de la carte géologique) :

### - Assise supérieure R2

- R2d : Sable blanc, à grains moyens, passant à des sables argileux.
- R2c : Argile de Boom, grisâtre, bleuâtre ou brunâtre (2 m).
- R2b : Sable blanc à jaunâtre, quartzeux, à grains moyens (5 à 8 m).
- R2a : Gravier et sable graveleux très grossier, avec lits de galets (0,15 m).

### - Assise inférieure R1

- R1d : Sable blanc et pur, quartzeux, à grains moyens (3 à 4 m), Sables de Kerniel.
- R1c : Argile sableuse à *Nucula compta* (3 à 10 m).
- R1b : Sable blanc à jaunâtre de Berg (1 à 8 m).
- R1m : Glaise verdâtre, avec stratifications de sables blancs quartzeux.
- R1a : Cailloux ou gravier, avec galets de silex plats et noirs.

Ces repères constituent la légende du Rupélien de la carte géologique de Belgique. Ils se superposent directement sur le Tongrien sous jacent (sables Tg2c ou argiles Tg2b).

L'horizon qui nous intéresse particulièrement dans le cadre de cette étude est celui des **SABLES de KERNIEL**, rattaché par VAN DEN BROECK (1883) à l'**Horizon R1d**. Il appartient à la partie supérieure du Rupélien inférieur (Formation de Bilzen, VANDENBERGHE in MARECHAL, 1994) et est nettement visible dans la tranchée de chemin de fer de Kerniel, près de Looz.

Dans la région de Tongres, les Sables de Kerniel sont intercalés entre l'Argile à *Nucula compta* et l'Argile de Boom, juste au dessus des Sables de Berg.

VAN DEN BROECK (1893) a noté la faible puissance de l'horizon R1d et son absence locale, ce qui rend difficile la distinction entre Rupélien inférieur et supérieur. On note la présence, au sein de cet horizon, d'un gravier de base et de sables fins, micacés, légèrement glauconifères.

Ces sables généralement décrits comme blancs et purs, sont de couleur relativement sombre à Gellik. Ce phénomène est peut-être du à la présence abondante de matière organique en rapport avec le caractère supposé rapide du dépôt des sédiments, dans un milieu relativement agité (VERVOENEN, 1995).

Plus récemment, GLIBERT & HEINZELIN (1954) ont signalé les Sables de Kerniel dans la tranchée de chemin de fer de Kerniel (localités 162 à 166) et ont confirmé leur âge Rupélien. La corrélation par ces auteurs, au sein des séries oligocènes, de l'Argile sableuse à *Nucules* avec l'horizon des Sables de Morigny (Stampien inférieur), dans le Bassin de Paris, implique le parallélisme des Sables de Kerniel, situés au dessus de l'Argile à *Nucules*, avec l'horizon parisien de Vauroux ou celui de Pierrefitte (Stampien supérieur).



## ÉTUDE DE TERRAIN

Une analyse taphonomique remarquablement illustrée des différents horizons observés à Gellik a récemment été effectuée par VERVOENEN (1995). Elle a permis la reconnaissance, sur plus de trois mètres d'épaisseur, d'une succession de quatre niveaux (de haut en bas, les numéros de préparation faisant référence au travail de VERVOENEN, pages 27 à 33) :

- Niveau 1 (préparation nl 76) : Sables argileux de couleur noire avec absence de stratification et caractérisés par la présence de grandes coquilles de *Pycnodonte queteleti*. Ce niveau livre parfois quelques restes de mammifères marins (*Haliterium* sp.).
- Niveau 2 (préparation nl 77, figure 5a) : Sables légèrement argileux, fortement bioturbés par des terriers, riches en Lamellibranches (*Glycymeris obovata*, *Arctica rotundata*, *Astarte henckeliusiana*) et en restes d'Elasmobranches.
- Niveau 3 (préparation nl 80, figure 5b) : Sables riches en coquilles ("Shell grit layer"), principalement de bivalves (*Glycymeris obovata*, *Chlamys hoeninghausi*, *Macrocallista splendida*) et livrant également de nombreux restes d'Elasmobranches.
- Niveau 4 (préparation nl 79, figure 5c) : Niveau de base sableux, avec de nombreuses coquilles brisées (principalement des coquilles de *Chlamys* remaniées de la thanatocénose sous jacente) et des lentilles de grains de quartz anguleux et pouvant atteindre 5 mm. Les conditions de dépôt suggèrent un milieu agité. Aucune dent de taille inférieure à 0,8 mm n'a été découverte, ceci malgré le tamisage d'importantes quantités de sédiments.

L'ensemble de ces séquences argilo-sableuses présentent de nombreuses traces de bioturbations (terriers). Elles appartiennent à une succession évoluant d'un environnement assez agité vers un environnement plus calme, avec un taux de sédimentation élevé (VERVOENEN, 1995).

Au sein du niveau 3 à grosses coquilles de bivalves, nous avons noté la présence d'accumulations de petits graviers de quartz blanc jusque dans les coquilles. Les sables blancs de l'horizon inférieur (niveau 4) présentent de nombreuses taches noires.



Figure 4

Accumulations de coquilles fossiles, graviers et autres éléments grossiers, à la cote +57.50 m, au sein des Sables de Kerniel. Le tamisage de ces "lentilles", nettement visibles sur ces clichés car dégagées par le vent, a permis la découverte d'une riche faune d'Elasmobranches et de nombreux autres restes de vertébrés. (Photos J. HERMAN)



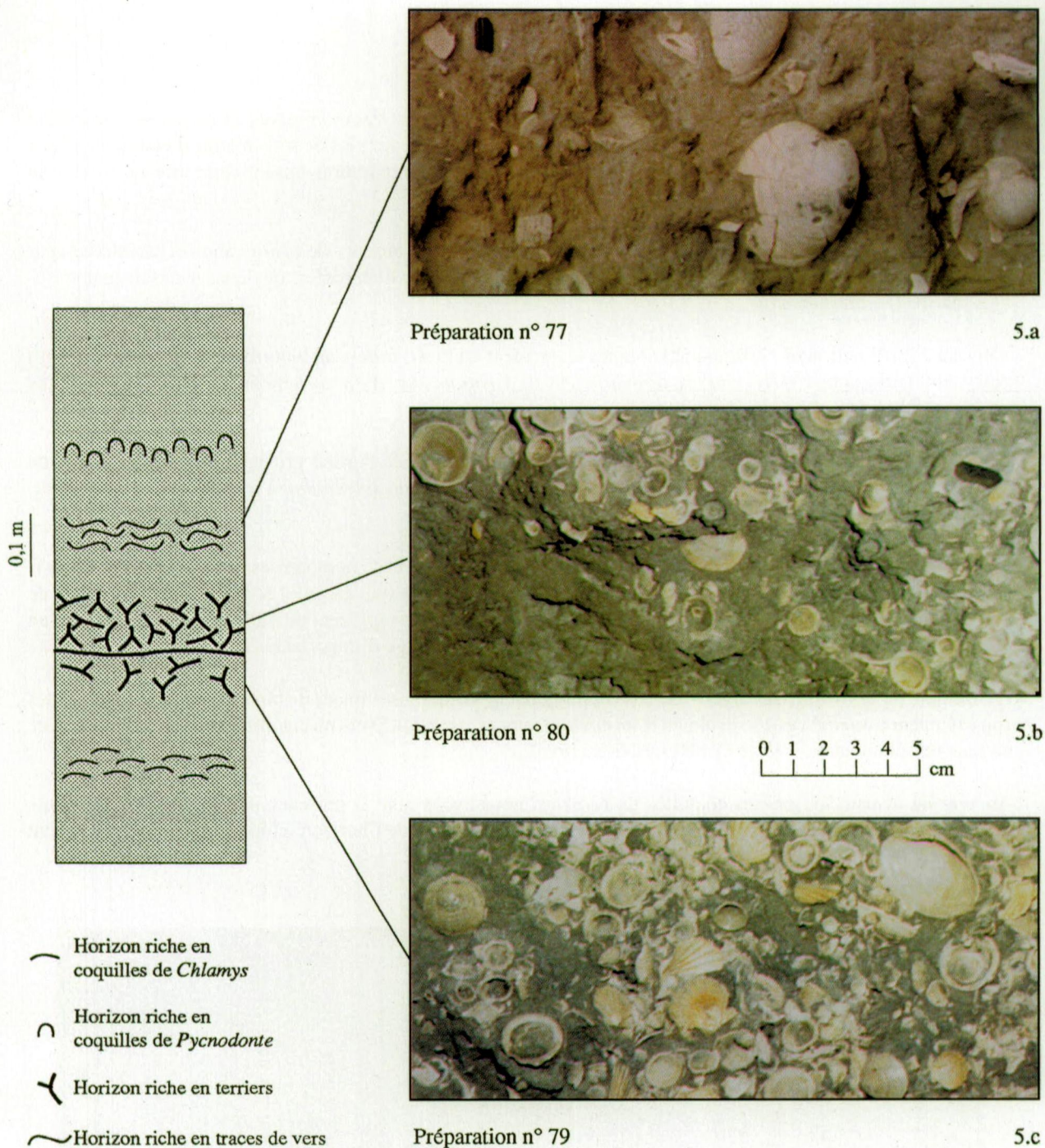


Figure 5

Coupe stratigraphique du site, avec individualisation des niveaux reconnus par VERVOENEN (1995). L'épaisseur totale des horizons inventoriés atteint 3 mètres. A la partie sommitale de la coupe, on observe la présence d'un conglomérat de gravier et galets, parfois fortement cimenté et datant vraisemblablement du Quaternaire.

Repère a : Bloc de sables argileux et bioturbés (traces de vers). Cet horizon est riche en restes d'Elasmobranches et de Téléostéens.

Repère b : Bloc de sables coquilliers. Cet horizon livre également de nombreux restes d'Elasmobranches (*Notorynchus primigenius*).

Repère c : Bloc sableux avec de nombreuses coquilles remaniées. (Préparations et photographies Marcel VERVOENEN).



Le matériel étudié ci-dessous provient essentiellement des horizons 2 et 3. Les conditions de fouille, très dangereuses en raison d'une intervention sur une paroi sableuse instable et quasiment verticale, ne nous ont pas permis d'effectuer un prélèvement sélectif niveau par niveau.

Les sédiments se sont déposés apparemment de façon rapide, dans un milieu relativement agité, et ils ne reflètent donc pas l'existence d'une communauté de vie. Aussi, nous n'avons pas privilégié les distinctions fauniques selon les différents horizons mais plutôt la connaissance globale de la faune.

## **PALÉONTOLOGIE**

Depuis l'important mémoire de LERICHE (1910a), peu de travaux ont concerné les Elasmobranches du Rupélien de Belgique.

On peut toutefois mentionner les articles de LERICHE (1948, 1951), STEURBAUT & HERMAN (1978), HERMAN (1984), VAN DEN BOSCH (1984), NOLF (1988), BOR (1990) et plus récemment HOVESTADT & HOVESTADT-EULER (1995). Ces études sont principalement consacrées aux faunes de l'Argile de Boom (Rupélien supérieur), c'est à dire provenant de l'horizon directement supérieur à celui qui nous intéresse dans le cas présent.

Ces travaux récents ont permis d'enrichir sensiblement nos connaissances sur les Elasmobranches de l'Oligocène de Belgique, particulièrement en décrivant des espèces de petite taille qui n'avaient pas été reconnues par LERICHE (1910a), en raison des méthodes de récupération du matériel utilisées à cette époque.

La connaissance de l'ichthyofaune des Sables de Kerniel proprement dit est très restreinte. Seul LERICHE (1910a - p. 249) signale la présence de l'horizon sableux blanc à grains moyens (R1d) situé au dessus de l'Argile à *Nucula compta* comme appartenant au Rupélien inférieur dans la liste des horizons étudiés lors de son étude, mais il n'individualise malheureusement pas les différents horizons entre eux dans les listes fauniques.

En conséquence, les seuls éléments dont nous disposons sont ceux récemment fournis par BOEL (1993) et GEUSSENS, BOGAERTS, INDEHERBERG & BOGAERTS (1994).

L'étude qui suit permettra de montrer que la faune du Rupélien inférieur de Belgique, peu connue à ce jour, est aussi diversifiée que celle du Rupélien supérieur.

Le matériel récolté lors de cinq journées de fouille comporte essentiellement des dents orales d'Elasmobranches et de Téléostéens. Quelques fanoncles, vertèbres, aiguillons et boucles complètent les récoltes, ainsi que de très nombreuses vertèbres de Téléostéens de petites dimensions.

**Les comptages fournis sont ceux de nos propres trouvailles**, mais le matériel examiné est plus important. Nous avons en effet bénéficié des apports des collections de J. HERMAN, D. & M. HOVESTADT, F. MOREAU, R. FRIJNS, J.P. LUYPAERTS et J.P. BIDDLE.

**Le prélèvement total est d'environ 11 à 12 tonnes de sables** et provient du niveau ravinant visible à la partie médiane de la coupe (voir figure 3). Le sédiment a été intégralement trié, pour partie équivalente, sur maille de 0,5 mm et sur maille de 1 mm.

Les dents et ossements fossiles récupérés, de couleur noire, sont souvent altérés. Les restes de petite taille (comprise entre 0,5 et 0,8 mm) sont très rares, sauf les vertèbres de Téléostéens, et sont le plus souvent non identifiables.

La séparation des restes de vertébrés des nombreuses coquilles brisées que comporte le sédiment s'est effectuée manuellement, à l'oeil nu, ou sous loupe binoculaire pour les plus petites fractions, les diverses attaques acides tentées n'ayant donné aucun résultat significatif.



## SYSTÉMATIQUE

La systématique utilisée dans cet article, pour les formes fossiles, est celle proposée par CAPPETTA (1987) et actualisée par CAPPETTA, DUFFIN & ZIDEK (1993). Les travaux de COMPAGNO (1973, 1984, 1988) ont servi de référence pour les formes actuelles.

Classe des **CHONDRICHTHYES** HUXLEY, 1880  
Sous classe des **ELASMOBRANCHII** BONAPARTE, 1838  
Sous cohorte des **NEOSELACHII** COMPAGNO, 1977  
Superordre des **SQUALOMORPHII** COMPAGNO, 1973

Ordre des **HEXANCHIFORMES** DE BUEN, 1926

Famille des **HEXANCHIDAE** GRAY, 1851

Genre *Notorhynchus* AYRES, 1855

*Notorhynchus primigenius* (AGASSIZ, 1843)  
Pl. 1 - Fig 1 à 4, Fig.6 in texte

### - Synonymie :

- 1910a. *Notidanus primigenius* AGASSIZ, LERICHE (p. 257 à 260, fig. 71 & 72, pl. XIII, fig. 1 à 22)
- 1970. *Hexanchus primigenius* (AGASSIZ), CAPPETTA (p. 16, pl. 4, fig. 11 à 19)
- 1970. *Hexanchus primigenius* (AGASSIZ), BRZOBOHATY & KALABIS (p. 42, pl. 1, fig. 3 & 4)
- 1971. *Hexanchus primigenius* (AGASSIZ), VAN DEN BOSCH (p. 49, fig. 1 à 7)
- 1975a. *Hexanchus primigenius* (AGASSIZ), BOY (p. 295, fig. 1 a-f)
- 1975b. *Hexanchus primigenius* (AGASSIZ), BOY (p. 74, fig. 1 & 2)
- 1983. *Notorhynchus primigenius* (AGASSIZ), MÜLLER (p. 58, pl. 12, fig. 1 à 11)
- 1991. *Notorhynchus primigenius* (AGASSIZ), FREESS (p. 139, pl. 1, fig. 1 à 4 ; pl. 15, fig. 1)
- 1992. *Notorhynchus primigenius* (AGASSIZ), FREESS (p. 198, pl. 1, fig. A à E)
- 1993. *Notorynchus primigenius* (AGASSIZ), BAUT (p. 3, fig. 3 & 4)
- 1993. *Notorynchus primigenius* (AGASSIZ), GÉNAULT (p. 14, fig. 3 à 5)

- **Matériel** : Une trentaine de dents parmi lesquelles 11 dents complètes : 5 dents latérales inférieures, 3 dents latérales supérieures, 2 dents médianes inférieures et 1 dent commissurale.

- **Description** : La denture de cette espèce ayant déjà été largement décrite et figurée, particulièrement par LERICHE (1910a), nous ne reviendrons pas sur sa description. Seule la découverte, au sein de notre matériel, d'une dent commissurale de ce squalé justifie un développement particulier :

Cette dent (Fig.6 in texte) de petite taille (5,2 mm de longueur, 1,5 mm de hauteur) est fortement comprimée labio-lingualement. Elle possède une couronne peu élevée, non denticulée et assez massive. Celle-ci surplombe nettement la racine, de façon irrégulière, sur toutes ses faces, avec une ornementation moyennement, mais régulièrement prononcée. Les plis sont peu nombreux, mais marqués et assez longs sur le sommet de la couronne. Ils descendent sur les cotés vers la limite couronne-racine où ils deviennent plus fins, plus courts et nettement plus nombreux.

Une carène, peu développée mais nettement visible, partage la couronne en deux parties sur toute sa longueur. La racine est plus haute à la face labiale qu'à la face linguale, tandis que la couronne est plus ornementée à la face labiale. La vascularisation de la racine et la présence de forams sont difficilement observables sur cette dent.

- **Discussion** : Les restes dentaires de ce requin sont assez communs à Gellik. Au sein de notre lot, on note curieusement une plus grande fréquence des restes de la mâchoire inférieure (aucune dent parasymphysaire ou latérale antérieure de la mâchoire supérieure découverte, très peu de dents latérales supérieures).



L'examen des dents commissurales des espèces actuelles, récemment étudiées et figurées par HOVESTADT, HOVESTADT & SMITH (1983) et par HERMAN, HOVESTADT-EULER & HOVESTADT (1987, 1994) a servi de support à l'étude de notre matériel. Le développement relativement peu important de la racine, l'ornementation moyennement prononcée et la présence d'une carène transverse sur la largeur de la couronne dans le sens antéro-commissural confirme l'appartenance de la dent de notre matériel au genre *Notorhynchus*.

Les dents commissurales d'Hexanchiformes ont rarement été décrites et figurées à l'état fossile : on peut citer les études de BOY (1975a), HERMAN (1974) et HOVESTADT, HOVESTADT & SMITH (1983). Dans le cadre de cette étude, la description et la figuration d'une dent commissurale permettent d'étendre notre connaissance sur la denture de *Notorhynchus primigenius* (AGASSIZ, 1843), en complément des observations effectuées par BOY (1975a). Par rapport aux dents commissurales de cette espèce figurées par cet auteur, la dent de notre matériel se distingue surtout par son absence de denticulation sur la couronne.

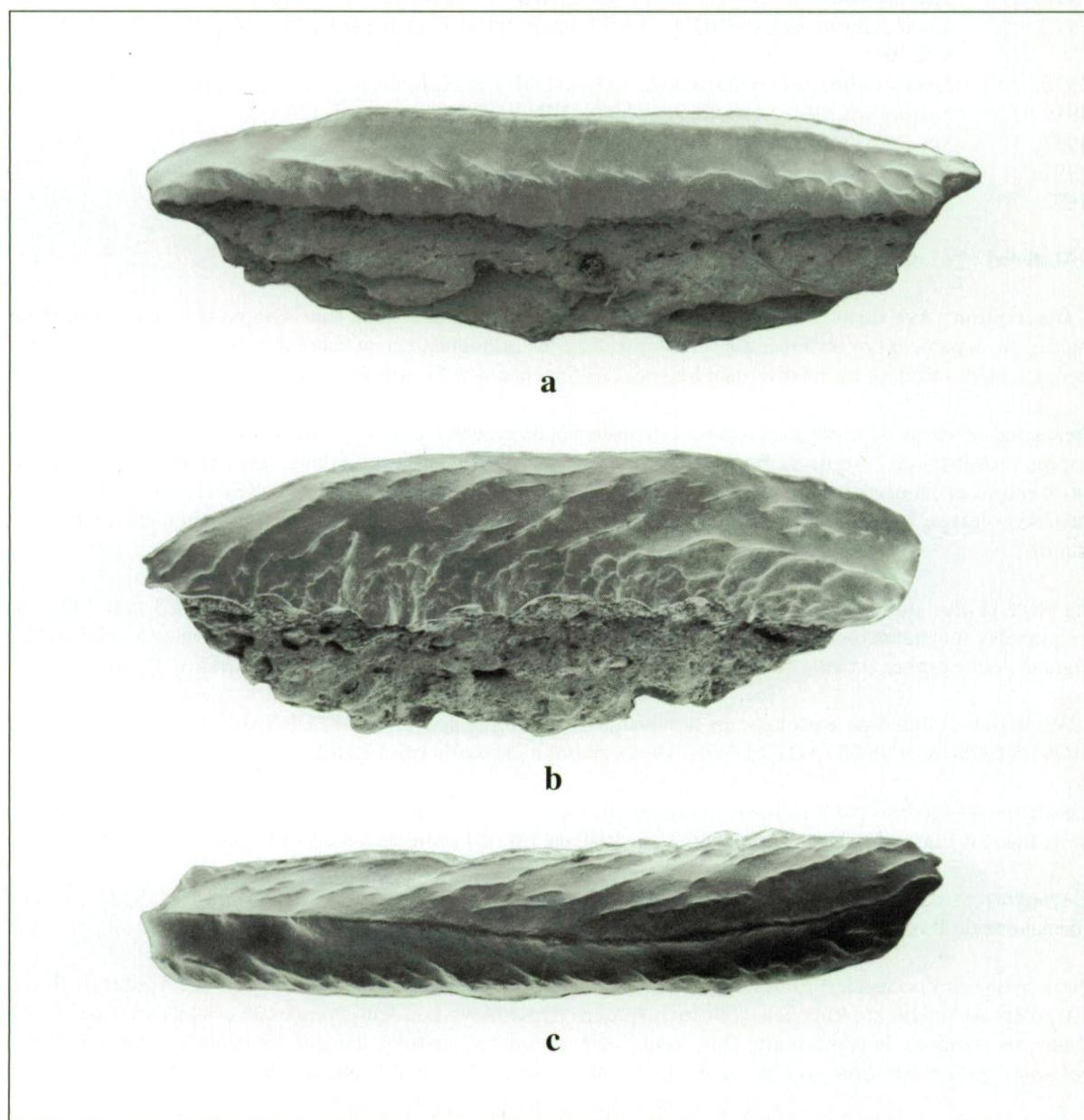


Figure 6 Dent commissurale de *Notorhynchus primigenius* (AGASSIZ, 1843)  
fig. 6a : vue linguale, fig. 6b : vue labiale, fig. 6c : vue occlusale (X 22)



Ordre des **SQUALIFORMES** GOODRICH, 1909

Famille des **SQUALIDAE** BONAPARTE, 1834

Genre *Squalus* LINNÉ, 1758

*Squalus alsaticus* (ANDREAE, 1892)

Pl. 1 - Fig 5 à 7.

- **Synonymie** :

- 1892. *Acanthias alsaticus*, ANDREAE (p. 108, fig. 2a & 2b)
- 1928. *Squalus alsaticus* (ANDREAE), WEILER (p. 13, pl. II, fig. 10)
- 1963. *Squalus alsaticus* (ANDREAE), WEILER (p. 12, fig. 19 & 20)
- 1970. *Squalus alsaticus* (ANDREAE), BRZOBOHATY & KALABIS (p. 42, pl. 1, fig. 1a & 1b)
- 1975. *Squalus alsaticus* (ANDREA), VAN DEN BOSCH, CADÉE & JANSSEN (p. 71 & 72, pl. 20, fig. 9 & 10)
- 1978. *Squalus alsaticus* (ANDREAE), STEURBAUT & HERMAN (p. 304, pl. 1, fig. 1 & 2)
- 1981. *Squalus alsaticus* (ANDREAE), VAN DEN BOSCH (p. 128, pl. 1, fig. 5)
- 1983. *Squalus alsaticus* ANDREAE, MÜLLER (p. 61, pl. 16, fig. 16 à 19)
- 1991. *Squalus alsaticus* ANDREAE, FREESS (p. 139, pl. 1, fig. 5 & 6 ; pl. 15, fig. 2)
- 1992. *Squalus alsaticus* ANDREAE, FREESS (p. 198, pl. 1, fig. F)

- **Matériel** : 143 dents.

- **Description** : Les dents de cette espèce sont caractérisées par leur tranchant symphyséal souvent presque rectiligne, et par leur protubérance médio-interne disposée orthogonalement par rapport à la couronne. La protubérance médio-externe est relativement longue. Les tranchants de la cuspidé et des talons sont toujours lisses.

Beaucoup de dents de notre matériel sont de dimensions notables et plus grandes que les dents de la même espèce provenant de l'Argile de Boom. Sur plus de 140 dents recueillies, les deux tiers ont une longueur comprise entre 3 et 5 mm et sont donc proches de la longueur de 3,5 mm signalée par ANDREAE (1892) pour la dent latérale holotype. Moins de 10% du matériel a une longueur inférieure à 3 mm et aucune dent n'est inférieure à 2 mm.

La pièce la plus grande observée a une longueur supérieure à 7 mm pour une hauteur égale à 5 mm. Enfin, le rapport des longueurs, entre le maximum et le minimum, est de 2.8, soit nettement supérieur à celui de 2.2 signalé pour l'espèce actuelle *Squalus acanthias* LINNÉ, 1758 (LEDoux, 1970 ; HERMAN, 1974).

- **Discussion** : Cette espèce est toujours dominante dans l'Argile de Boom (STEURBAUT & HERMAN, 1978 ; HOVESTADT & HOVESTADT-EULER, 1995), ce qui n'est pas le cas à Gellik.

Les comptages fournis par les auteurs indiquent en effet une fréquence comprise entre 50 % et 70 % de la totalité de la faune d'Elasmobranches, alors que ce pourcentage est de l'ordre de 5 à 6 % à Gellik.

Ce rapport est toutefois nettement plus élevé que celui de 0,5 % indiqué par VON DER HOCHT (1978a) pour les formations du Bassin de Mayence (Allemagne).

Nous avons eu l'occasion d'examiner plusieurs lots de dents de cette espèce et provenant des Argiles de Boom (Argillère de Steendorp, Rupélien, collection Jacques HERMAN). Les dents composant ces lots appartiennent à toutes les positions de la mâchoire. On y trouve en particulier assez fréquemment des dents latérales postérieures, alors que ces positions sont presque totalement inconnues au sein de notre matériel.



Ordre des **PRISTIOPHORIFORMES** BERG, 1858

Famille des **PRISTIOPHORIDAE** BLEEKER, 1859

Genre *Pristiophorus* MÜLLER & HENLE, 1837

*Pristiophorus rupeliensis* STEURBAUT & HERMAN, 1978

- **Synonymie :**

1978. *Pristiophorus rupeliensis* STEURBAUT & HERMAN, (p. 305, pl. 1, fig. 7)

1995. *Pristiophorus rupeliensis* STEURBAUT & HERMAN, HOVESTADT & HOVESTADT-EULER (p. 263, pl. 1, fig. 3 a-b)

- **Matériel :** 1 dent rostrale.

- **Description :** Cette espèce n'est représentée au sein de notre matériel que par une seule dent rostrale haute de 6,70 mm et large de 0,75 mm en largeur. La couronne, en bon état de conservation, est légèrement inclinée et fortement comprimée. Elle est recouverte d'un revêtement émaillé sans ornementation et les tranchants mésio-distaux sont très légèrement convergents sur les trois-quarts de la hauteur de la cuspidé. Ils se rejoignent au sommet de la dent. Le tranchant distal est assez vif tandis que le mésial est beaucoup plus émoussé. La couronne s'évase sur le pourtour de sa base et présente une légère constriction surplombant le pédoncule. Il ne subsiste pratiquement rien de la plaque basale, comme c'est souvent le cas pour les dents rostrales fossiles de ce genre. Cette dent présente une dépression régulière de forme subconique au centre de la face basilaire.

- **Discussion:** L'attribution spécifique des dents rostrales de ce genre est toujours difficile, des variations morphologiques assez importantes, notamment sur la taille, pouvant exister (CAPPETTA, 1980a ; HERMAN, HOVESTADT-EULER & HOVESTADT, 1992).

En l'absence des dents orales, qui restent le seul véritable critère de détermination spécifique, les créations d'espèces reposant uniquement sur des dents rostrales isolées doivent être considérées avec beaucoup de précautions (APPLEGATE & UYENO, 1968 ; KEYES, 1982). Dans le cas présent, cette dent rostrale peut être rapprochée spécifiquement avec *Pristiophorus rupeliensis* STEURBAUT & HERMAN (1978), pour sa situation très proche tant géographique que stratigraphique. Cette espèce est bien connue dans le Rupélien de la Belgique (STEURBAUT & HERMAN, 1978) et a été récemment signalée au niveau odontologique par HOVESTADT & HOVESTADT-EULER (1995) dans les Argiles de Boom.

Bien que d'origine assez ancienne (*Pristiophorus tumidens* (WOODWARD, 1932) est connue dès le Crétacé supérieur), le genre *Pristiophorus* semble davantage représenté à partir de la seconde moitié du Cénozoïque. A l'Oligocène, il est signalé en de nombreux points du globe : au Japon (APPLEGATE & UYENO, 1968), en Nouvelle-Zélande (KEYES, 1982), en Belgique (STEURBAUT & HERMAN, 1978) et aux Etats-Unis (WELTON, 1972 ; PHILLIPS, WELTON & WELTON, 1976). Malgré cette très large répartition paléogéographique, ce genre demeure toutefois assez rare dans les dépôts oligocènes européens.

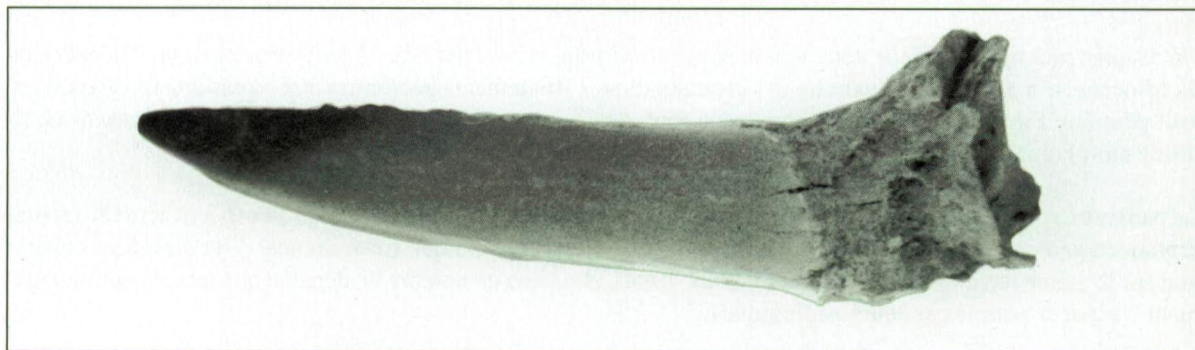


Figure 7 Dent rostrale de *Pristiophorus rupeliensis* STEURBAUT & HERMAN, 1978 - vue de profil (X 18)



Superordre des **SQUATINOMORPHII** COMPAGNO, 1973

Ordre des **SQUATINIFORMES** BUEN, 1926

Famille des **SQUATINIDAE** BONAPARTE, 1838

Genre *Squatina* DUMERIL, 1806

*Squatina angeloides* VAN BENEDEN, 1873

Pl. 2 - Fig. 1 à 3

- **Synonymie** :

- 1894. *Squatina angeloides* VAN BENEDEN, STORMS (3<sup>ème</sup> note, p. 74, pl. IV, fig. 13 à 16)
- 1910a. *Squatina angeloides* VAN BENEDEN, LERICHE (p. 251)
- 1910b. *Squatina angeloides* VAN BENEDEN, LERICHE (p. 325, pl. III, fig. 1)
- 1927. *Squatina angeloides* VAN BENEDEN, LERICHE (p. 6)
- 1928. *Rhina* aff. *angeloides* VAN BENEDEN, WEILER (p. 13, pl. II, fig. 12)
- 1937. *Squatina angeloides* VAN BENEDEN, VAN DE GEYN (p. 240, pl. II, fig. 30)
- 1970. *Squatina* sp., BRZOBOHATY & KALABIS (p. 43, pl. 2, fig. 3a, 3b, 4)
- 1971. *Squatina angeloides* VAN BENEDEN, VAN DEN BOSCH (p. 55, fig. 84 à 87)
- 1975b. *Squatina angeloides* VAN BENEDEN, BOY (p. 82, pl. 13, fig. 9 à 12)
- 1981. *Squatina angeloides* VAN BENEDEN, VAN DEN BOSCH (p. 128, pl. 1, fig. 6)
- 1983. *Squatina angeloides* VAN BENEDEN, MÜLLER (p. 61, pl. 16, fig. 20 à 25)
- 1992. *Squatina angeloides* VAN BENEDEN, FREESS (p. 198, pl. 1, fig. G & H)
- 1993. *Squatina angeloides* VAN BENEDEN, BAUT (p. 3, fig. 30)
- 1993. *Squatina angeloides* VAN BENEDEN, GÉNAULT (p. 15, fig. 13 à 17)

- **Matériel** : 260 dents.

- **Description** : Les dents de cette espèce sont assez massives et elles atteignent parfois une grande taille. Certaines d'entre elles possèdent une racine pouvant atteindre 11 mm labio-lingualement. Elles s'inscrivent parfaitement dans la morphologie traditionnelle du genre qui est caractérisé par des dents possédant une racine large et plate, de contour triangulaire ou losangique, avec une couronne monocuspide située dans un plan orthogonal par rapport à la plaque basale. Ces caractères morphologiques sont restés étonnamment stables au cours des diverses époques géologiques.

Chez *Squatina angeloides* VAN BENEDEN (1873), la cuspidé est généralement peu élevée, les tranchants mésio-distaux descendent jusqu'à la base et ils sont prolongés par deux expansions émaillées qui atteignent les extrémités de la racine.

- **Discussion** : Les dents de cette espèce sont souvent plus massives que celles que l'on retrouve habituellement pour ce genre, soit au Paléocène et à l'Eocène telle que *Squatina prima* (WINKLER, 1874), soit au Miocène comme *Squatina subserrata* MÜNSTER (1846).

Un examen plus approfondi de notre matériel, par comparaison avec des lots de dents provenant du Paléocène ou du Miocène, n'a pas permis d'extraire des caractéristiques strictement spécifiques aux représentants oligocènes, sauf peut-être l'aspect plus massif signalé plus haut. Nous avons déjà eu l'occasion de signaler la grande similitude morphologique entre toutes ces espèces (BAUT, 1993 ; GÉNAULT, 1993).

La pauvreté numérique des espèces fossiles contraste d'ailleurs avec la diversité des 14 espèces actuelles représentant ce genre. Ainsi par exemple, pour la seule province géographique Australienne, 4 ou 5 espèces cohabitent sur le même territoire (LAST & STEVENS, 1994), alors que ce nombre ne dépasse que très exceptionnellement 2 espèces pour les époques géologiques.

On observe au sein du matériel un nombre assez important (environ 25 %) de dents de petite taille (de 2,5 à 5 mm). Il est possible qu'elles appartiennent à des individus juvéniles.



Cette espèce est représentée régulièrement, mais quantitativement de façon plus limitée, dans presque tous les horizons oligocènes de l'Europe occidentale. Sa plus grande abondance au sein des Sables de Kerniel (10 % du matériel) constitue un fait remarquable par rapport aux comptages effectués à ce jour (VON DER HOCHT, 1978a ; STEURBAUT & HERMAN, 1978)

Superordre des **GALEOMORPHII** COMPAGNO, 1973

Ordre des **LAMNIFORMES** BERG, 1958

Famille des **ODONTASPIDIDAE** MÜLLER & HENLE, 1839

Les multiples variations récentes de la nomenclature de cette famille ont créé une certaine confusion dans la désignation des genres qui la compose (COMPAGNO, 1984 ; ICZN, 1987 ; WARD, 1988). Aussi, à la suite de nos analyses (GÉNAULT, 1993 ; BAUT & GÉNAULT, 1995) et de l'examen du matériel récolté dans les Sables de Kerniel, nous conserverons les désignations *Carcharias cuspidata* (AGASSIZ, 1844) et "*Synodontaspis*" *acutissima* (AGASSIZ, 1844) que nous avons proposé précédemment (GÉNAULT, 1993).

Un travail ultérieur reposant sur l'analyse d'une grande quantité de restes dentaires provenant des Sables de Fontainebleau (GÉNAULT, à paraître) devrait permettre de définir la réalité de la séparation générique des Odontaspidae de l'Oligocène et de préciser la morphologie des stades dentaires et la variation de l'odontologie de ces deux espèces.

Genre *Carcharias* RAFINESQUE, 1810

*Carcharias cuspidata* (AGASSIZ, 1844)

Pl. 3 - Fig. 3 à 6

**- Synonymie :**

- 1910a. *Odontaspis cuspidata* AGASSIZ, LERICHE (p. 268, pl. XV, fig. 1 à 21)
- 1933. *Odontaspis cuspidata* AGASSIZ, PAUCA (p. 29, fig. 3)
- 1957. *Odontaspis cuspidata* AGASSIZ, LERICHE† & SIGNEUX (p. 25, pl. I, fig. 14 à 17)
- 1970. *Odontaspis cuspidata* AGASSIZ, CAPPETTA (p. 32, pl. 3, fig. 6 à 10)
- 1975a. *Odontaspis cuspidata* AGASSIZ, BOY (p. 297, fig. 2 a-i)
- 1975b. *Odontaspis cuspidata* AGASSIZ, BOY (p. 75, pl. 11, fig. 3 à 8)
- 1988. *Synodontaspis cuspidata* (AGASSIZ), NOLF (p. 146, pl. 45, fig. 1 à 6)
- 1991. *Synodontaspis cuspidata* AGASSIZ, FREESS (p. 143, pl. 2, fig. 2a & 2e ; pl. 15, fig. 4)
- 1992. *Synodontaspis cuspidata* AGASSIZ, FREESS (p. 202, pl. 1, fig. L à N ; pl. 2, fig. A)
- 1993. *Carcharias cuspidata* (AGASSIZ), BAUT (p. 4, fig. 22 & 24)
- 1993. *Carcharias cuspidata* (AGASSIZ), GÉNAULT (p. 16, fig. 24 à 27)

**- Matériel :** environ 130 dents.

**- Description :** Il n'y a pas d'éléments nouveaux à apporter à la description de LERICHE (1910a) pour cette espèce caractérisée par des dents de grande taille et possédant une couronne totalement lisse, plane du côté lingual, convexe du côté labial. Les denticules latéraux sont faiblement développés et ils sont nettement moins acuminés que chez "*Synodontaspis*" *acutissima* (AGASSIZ, 1844). Ils sont larges et bas pour les dents latérales.

**- Discussion :** LERICHE (1910a), NOLF (1988) et WARD (1988) ont souligné la similitude de la dentition de cette espèce avec celle de *Carcharias hopei* (AGASSIZ, 1843). Une différence sensible de taille et la présence de denticules latéraux plus développés chez cette espèce éocène permettent toutefois d'effectuer la distinction.



Elles s'inscrivent cependant bien toutes les deux dans la morphologie de l'espèce actuelle *Carcharias taurus* RAFINESQUE, 1810.

Bien que certaines dents de notre matériel atteignent 4 cm, elles sont toutefois globalement moins grandes que celles retrouvées dans l'Argile de Boom (LERICHE, 1910a ; NOLF, 1988, pl. 45, fig. 5) ou dans le Bassin de Paris (BAUT, 1993, fig. 22).

Genre *Synodontaspis* WHITE, 1931

*Synodontaspis acutissima* (AGASSIZ, 1844)

Pl. 3 - Fig. 1 & 2

- **Synonymie :**

- 1910a. *Odontaspis acutissima* AGASSIZ, LERICHE (p. 261, pl. XIV, fig. 1 à 27)
- 1957. *Odontaspis acutissima* AGASSIZ, LERICHE<sup>†</sup> & SIGNEUX (p. 23, pl. I, fig. 7 à 13)
- 1970. *Odontaspis acutissima* AGASSIZ, CAPPETTA (p. 29, pl. 1, fig. 1 à 22 ; pl. 2, fig. 1 à 16)
- 1975b. *Odontaspis acutissima* AGASSIZ, BOY (p. 75, pl. 12, fig. 1 à 8)
- 1983. *Odontaspis acutissima* (AGASSIZ), MÜLLER (p. 58, pl. 12, fig. 26 à 32 ; pl. 13, fig. 13, 16, 18, 20)
- 1987. *Synodontaspis acutissima* (AGASSIZ), CAPPETTA (p. 90, fig. 80, fig. F. H. I. J.)
- 1988. *Synodontaspis acutissima* (AGASSIZ), NOLF (p. 144, pl. 44, fig. 1 à 9)
- 1991. *Synodontaspis acutissima* (AGASSIZ), FREESS (p. 144, pl. 2, fig. 1 ; pl. 15, fig. 5a à 5d)
- 1992. *Synodontaspis acutissima* (AGASSIZ), FREESS (p. 200, pl. 1, fig. J & K)
- 1993. *Carcharias acutissima* (AGASSIZ), BAUT (p. 4, fig. 20, 23 & 25)
- 1993. "*Synodontaspis*" *acutissima* (AGASSIZ), GÉNAULT (p. 16, fig. 28 & 29)

- **Matériel :** environ 700 dents.

- **Description :** LERICHE (1910a) a fourni une bonne description de la denture de cette espèce, particulièrement en utilisant les restes dentaires, retrouvés en association avec des vertèbres, d'un individu provenant de l'Argile de Boom et déposé à l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique.

Nous avons eu l'occasion d'examiner ce lot de dents à l'IRSNB à Bruxelles. Nous renvoyons le lecteur à cette description.

Les dents de notre matériel présentent l'ensemble les caractéristiques signalées par LERICHE (1910a), particulièrement au niveau de la striation de la face interne des cuspides ou du dédoublement des denticules des dents latérales.

- **Discussion :** Cette espèce est retrouvée dans tous les horizons oligocènes étudiés. Sa fréquence semble cependant nettement plus importante pour les faciès sableux où elle est alors souvent dominante : C'est le cas du Bassin de Paris (BAUT, 1993 ; GÉNAULT, 1993), du cas présent des Sables de Kerniel (27 % du matériel) ou encore de l'"Unterer Meeressand", dans le Bassin de Mayence, où plus de trente-mille dents, soit les deux tiers de la totalité de la faune d'Elasmobranches, ont été récoltées (VON DER HOCHT, 1978a).

Par contre, elle est nettement moins abondante dans l'Argile de Boom, si on se réfère aux comptages indiqués par STEURBAUT & HERMAN (1978) et HOVESTADT & HOVESTADT-EULER (1995).

La grande fréquence indiquée par LERICHE (1910a) provient certainement des méthodes de collecte utilisées à cette époque, qui favorisait nettement le matériel de grande taille au détriment des petites espèces



Famille des **LAMNIDAE** MÜLLER & HENLE, 1838

Genre *Isurus* RAFINESQUE, 1810

*Isurus desori* (SISMONDA, 1849)

Pl. 3 - Fig. 7 à 9

- **Synonymie** :

- 1910a. *Oxyrhina desori* (AGASSIZ) SISMONDA, LERICHE (p. 275, pl. XVI, fig. 16 à 31)
- 1910b. *Oxyrhina desori* (AGASSIZ), LERICHE (p. 330, pl. 3, fig. 14 & 15)
- 1928. *Oxyrhina desori* SISMONDA, MENNER (p. 304, pl. 10, fig. 28 à 30, non 31)
- 1934. *Isurus desori* (AGASSIZ) SISMONDA, THEOBALD (p. 127, pl. 14, fig. 3)
- 1943. *Isurus hastalis* (AGASSIZ) mutation *supraoligocaena*, WEILER (p. 77, fig. 7, 8 & 10)
- 1970. *Isurus desori* (SISMONDA), CAPPETTA (p. 19, pl. 2, fig. 17)
- 1971. *Isurus gracilis* (LE HON), VAN DEN BOSCH (p. 52, fig. 58 à 62)
- 1983. *Lamiosstoma gracilis* (LE HON), MÜLLER (p. 58, pl. 15, fig. 16 à 19 ; pl. 16, fig. 1 & 2)
- 1988. *Isurus desori* (AGASSIZ), NOLF (p. 152, pl. 48, fig. 1 à 10)
- 1991. *Isurus desori* (AGASSIZ), FREESS (p. 148, pl. 3, fig. 5 & 6)
- 1992. *Isurus desori* (SISMONDA), FREESS (p. 203, pl. 2, fig. F)
- 1993. *Isurus desori* (SISMONDA), BAUT (p. 4, fig. 5 à 7)
- 1993. *Isurus desori* (SISMONDA), GÉNAULT (p. 16, fig. 30 & 31)

- **Matériel** : 6 dents.

- **Description** : Les dents de cette espèce possèdent un aspect élancé avec une couronne élevée et un profil sigmoïdal. Elles sont dépourvues de denticules latéraux et leurs tranchants mésio-distaux sont nets sur toute leur hauteur. La racine possède une forte protubérance linguale. Les deux branches radiculaires sont moyennement développées et bien écartées. Par leur morphologie générale, les dents de notre matériel sont attribuées à *Isurus desori* (SISMONDA, 1849) et ne diffèrent en rien de celles décrites et figurées par LERICHE (1910a).

- **Discussion** : Bien que cette espèce possède une large répartition paléogéographique en Europe, sa présence dans les dépôts est quantitativement faible et se réduit fréquemment à quelques rares dents isolées. De façon non exhaustive, on la retrouve en Belgique, dans les Argiles de Boom (LERICHE, 1910a), en France, dans les Sables de Fontainebleau (PRIEM, 1906 ; LERICHE, 1910b ; BAUT, 1993 ; GÉNAULT, 1993) et en Alsace (THEOBALD, 1934), en Suisse (LERICHE, 1927), aux Pays Bas (VAN DE GEYN, 1937 ; VAN DEN BOSCH, CADÉE & JANSSEN, 1975), en Allemagne (KRUCKOW, 1965 ; VAN DEN BOSCH 1971 ; VON DER HOCHT, 1978a, 1978b), en Hongrie (WEILER, 1933) et en Russie (MENNER, 1928).

Cette large dispersion paléogéographique, associée à une relative rareté dans tous les sites, confirme que le mode de vie épipélagique des espèces actuelles (CADENAT & BLACHE, 1981 ; COMPAGNO 1984) était déjà acquis dès l'Oligocène.

*Isurus flandricus* (LERICHE, 1910)

Figure 8 dans le texte

- **Synonymie** :

- 1910a. *Oxyrhina desori* (AGASSIZ) SISMONDA mut. *flandrica*, LERICHE (p. 278, fig. 78 à 87 dans le texte)
- 1928. *Oxyrhina desori* SISMONDA, MENNER (p. 304, pl. 10, fig. 31)
- 1943. *Isurus hastalis* (AGASSIZ) mutation *supraoligocaena*, WEILER (p. 77 à 79, fig. 9)
- 1965. *Isurus desori flandricus* (LERICHE), KRUCKOW (p. 231)
- 1971. *Isurus* sp., VAN DEN BOSCH (p. 53, fig. 63 à 64)
- 1983. *Macrorhizodus flandricus* (LERICHE), MÜLLER (p. 59, pl. 16, fig. 12 & 13)
- 1992. *Isurus desori flandrica* (LERICHE), FREESS (p. 203, pl. 2, fig. G)



- **Matériel** : 3 dents.

- **Description**: Ces trois dents se caractérisent par leur face labiale plane et par la base de leur couronne étirée mésio-distalement, surtout pour la dent la plus postérieure. Chez cette dernière, la racine est courte, avec des branches radiculaires très écartées. Par leurs caractères morphologiques, ces trois dents sont attribuées à *Isurus flandricus* (LERICHE, 1910).

- **Discussion** : Cette espèce a été établie grâce à la découverte de nombreuses dents et vertèbres provenant d'un seul individu trouvé dans les Argiles de Boom (DELHEID, 1899 ; LERICHE, 1910a). Elle partage un grand nombre de caractères communs avec *Isurus desori* (SISMONDA, 1849), ce qui explique que très souvent les anciens auteurs en ont fait une simple variété de cette espèce (LERICHE, 1910a ; NOLF, 1988). Toutefois, certaines particularités très caractéristiques de la dentition, telles que la planéité de la face labiale des couronnes ou l'important étirement mésio-distalement des dents postérieures font d'*Isurus flandricus* (LERICHE, 1910) une véritable entité spécifique qui ne saurait être considérée que comme une simple variation d'*Isurus desori* (SISMONDA, 1849).

Lors de l'étude de la phylogénèse du genre *Isurus* durant le Cénozoïque, LERICHE (1910a) a observé deux lignées bien distinctes, dont l'une renferme un stade intermédiaire *Isurus desori* mutation *flandrica* (LERICHE, 1910,) et conduit à l'espèce *Isurus hastalis* (AGASSIZ, 1843). La souche commune de ces deux lignées serait *Isurus praecursor* (LERICHE, 1905).

*Isurus flandricus* (LERICHE, 1910) est plus rare qu'*Isurus desori* (SISMONDA, 1849). Sa présence est néanmoins signalée dans de nombreux sites oligocènes européens : En Belgique (LERICHE, 1910a), en Allemagne (MÜLLER, 1983 ; FREESS, 1992) et jusqu'en Russie (MENNER, 1928).

Lors de la prospection sur le site, nous avons eu l'occasion d'observer une dent latérale d'*Isurus* trouvée par un fouilleur néerlandais. Très large à la base, totalement plate à la face labiale, cette dent présente une très grande ressemblance morphologique avec celle de l'espèce miocène *Isurus hastalis* (AGASSIZ, 1838), mais appartient vraisemblablement, selon nos réflexions, à une morphologie extrême d'*Isurus flandricus* (LERICHE, 1910).

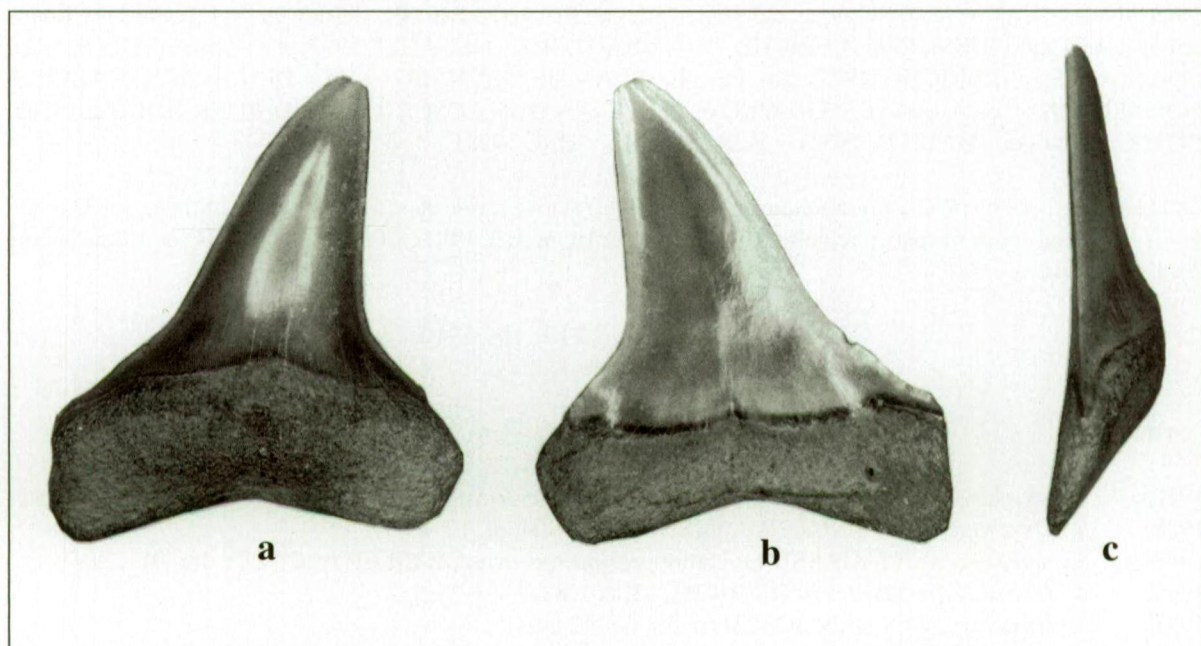


Figure 8 Dent latérale d'*Isurus flandricus* (LERICHE, 1910)  
fig. 8a : vue linguale, fig. 8b : vue labiale, fig. 8c : vue de profil, (X 3.5).



Depuis très longtemps en paléontologie des Elasmobranches, ce genre a servi de désignation générique à un très grand nombre d'espèces fossiles. Cela vient principalement de la présence d'une paire de denticules latéraux sur les dents des représentants actuels. En fait, ce caractère morphologique a été à l'origine d'une très grande confusion.

GLYCKMAN (1964), HERMAN (1977) et CAPPETTA (1987) ont discuté cet état de fait, et ont tour à tour proposé une nouvelle approche de la systématique des représentants de cette famille. Dans leurs conceptions, le genre *Lamna* CUVIER, 1817, se retrouve vidé de la majeure partie des espèces fossiles le composant.

Selon CAPPETTA (1987), l'extension du genre *Lamna* sensu-stricto est limité à la période Oligocène-Actuel et *Lamna rupeliensis* (LE HON, 1871) semblerait en être le premier représentant. Nous verrons plus loin qu'en fait, cette espèce n'appartient pas au genre *Lamna*.

Depuis, peu de travaux signalent la présence d'espèces appartenant à ce genre. De façon non exhaustive, on peut citer l'étude de LONG (1992) sur l'Eocène de l'Antarctique. Malheureusement, en l'absence d'une figuration correcte du matériel trouvé par cet auteur, à savoir une seule dent (figures C & D page 23, avec un dessin imprécis et ne donnant que les contours extérieurs), il est difficile d'être certain de la validité de ce signalement. En ce qui concerne la présence de ce genre au Pliocène, on peut se référer à HERMAN (1974, page 22, planche 2, figure 3) et à NOLF (1988, page 170, planche 57, figure 2).

Nous avons procédé à la recherche dans la littérature, de la description et de la figuration détaillée des éléments composant la denture de *Lamna*. A notre grande surprise, les dents des représentants actuels ont été très peu figurées et décrites, et le plus souvent les renseignements fournis, qu'ils soient d'ordre iconographique ou textuel, sont de médiocre qualité. Il apparaît ainsi que la dentition d'un des requins les plus fréquemment utilisés en systématique, est finalement fort peu connue.

LERICHE (1905) et BIGELOW & SCHROEDER (1948) ont fourni une figuration correcte, mais malheureusement insuffisante, de la denture de ce genre pour l'époque actuelle. BASS, d'AUBREY & KISTNASAMY (1975), CADENAT & BLACHE (1981) ou encore MÜLLER (1989) ont simplement repris les figures établies par BIGELOW & SCHROEDER (1948). KEMP (1982) a figuré photographiquement la dentition complète de *Lamna nasus* (BONNATERRE, 1788), mais malheureusement la très mauvaise qualité d'impression de l'édition rend cette figuration presque inexploitable. CAPPETTA (1987) et LAST & STEVENS (1994) ont également figuré plusieurs dents isolées.

Par l'intermédiaire de Jacques HERMAN et de Jean Pierre BIDDLE, nous avons pu réunir des matériaux de comparaison provenant d'individus actuels : plusieurs mâchoires, un lot de dents issues d'une mâchoire complètement démontée et de nombreuses photos de dents d'individus adultes, juvéniles et même embryonnaires.

L'examen de ce matériel montre la présence quasi systématique d'un bourrelet très marqué à la base de la face labiale. Ce caractère principal est retrouvé sur toutes les dents que nous avons observé, quelque soit leur position sur la mâchoire, tant pour les individus juvéniles qu'adultes. Ce bourrelet détermine un net surplomb de la cuspide sur la racine à la face labiale, avec une légère dépression triangulaire à la base de la cuspide et la présence fréquente d'une échancrure.

Nous remarquons que les denticules latéraux sont absents seulement sur les dents commissurales des individus adultes et sur celles des individus embryonnaires, tandis qu'ils sont faiblement développés sur celles des individus juvéniles.

Bien qu'il soit en dehors de notre propos d'effectuer la description de la dentition des représentants actuels, nous avons tout de même figuré en annexe une partie du matériel nous ayant permis de réaliser cette étude (planche in texte).

Dans les terrains oligocènes, une espèce est classiquement rattachée au genre *Lamna* CUVIER, 1817 : *Lamna rupeliensis* (LE HON, 1871). Jusqu'à une période récente, une deuxième espèce était rattachée à ce genre, avant son reclassement nomenclatorial par NOLF (1988) : *Isurolamna vandenbroecki* (WINKLER, 1880).

L'étude qui suit va nous permettre de montrer que ces deux espèces n'appartiennent pas au genre *Lamna* dans sa conception actuelle. Leur rattachement générique sera donc discuté et une nouvelle désignation sera proposée.



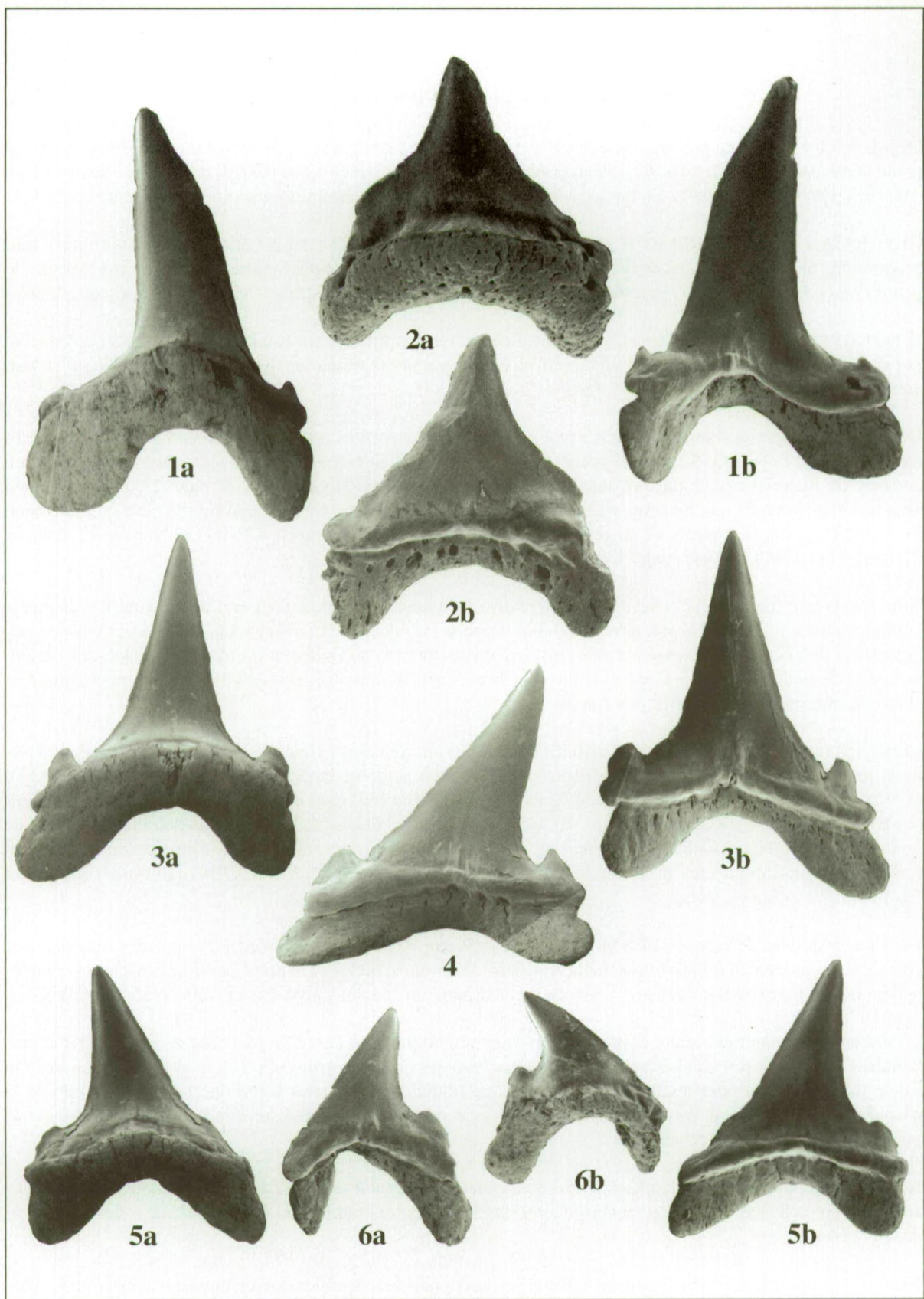


Figure 9

Dents d'un individu juvénile (mâle de 1.12 m - provenance Bretagne sud 1984) de l'espèce actuelle *Lamna nasus* (BONNATERRE, 1788) - X 7.3

fig. 1 a - b : dent antérieure supérieure, vue linguale et labiale ; fig. 2 a - b : dent postérieure supérieure, vue linguale et labiale ; fig. 3 a - b : dent latérale inférieure, vue linguale et labiale ; fig. 4 : dent latérale supérieure, vue labiale ; fig. 5 a - b : dent latérale supérieure : vue linguale et labiale ; fig. 6 a - b : dent intermédiaire supérieure, vue labiale & linguale.



## Genre *Rhizoquadrangulus* nov.

- **Espèce type** : *Lamna rupeliensis* (LE HON, 1871).

- **Derivatio nominis** : Nom en relation avec la morphologie quadrangulaire très caractéristique que présentent les racines des dents de ce genre.

- **Diagnose générique** : Ce genre fossile connu exclusivement par des dents isolées étant monospécifique, sa diagnose est la même que celle de l'espèce type (voir LE HON, 1871 et description ci-dessous).

- **Age** : Oligocène (Stampien, Rupélien).

*Rhizoquadrangulus* nov. gen. *rupeliensis* (LE HON, 1871)

Pl. 4 - Fig. 1 à 3 et Figure 10 dans le texte

- **Synonymie** :

- 1910a. *Lamna rupeliensis* (LE HON), LERICHE (p. 271, pl. XV, fig. 22 à 47)
- 1910b. *Lamna rupeliensis* (LE HON), LERICHE (p. 329, pl. III, fig. 13)
- 1928. *Lamna rupeliensis* (LE HON), MENNER (p. 310, pl. X, fig. 23 à 24)
- 1933. *Lamna rupeliensis* LE HON, WEILER (p. 24, fig. 12)
- 1964. *Lamiosstoma gracilis* (LE HON), GLYCKMAN (p. 105, pl. XXV, fig. 6)
- 1970. *Lamna rupeliensis* (LE HON), BRZOBOHATY & KALABIS (p. 44, pl. 2, fig. 1)
- 1971. *Lamna rupeliensis* (LE HON), VAN DEN BOSCH (p. 52, fig. 54 à 57)
- 1975. *Lamna rupeliensis* (LE HON), VAN DEN BOSCH, CADÉE & JANSSEN (pl. 20, fig. 2 à 4)
- 1975b. *Lamna rupeliensis* (LE HON), BOY (p. 77, pl. 11, fig. 9)
- 1983. *Lamiosstoma gracilis* (LE HON), MÜLLER (p. 58, pl. 16, fig. 3 à 7)
- 1987. *Lamna rupeliensis* (LE HON), CAPPETTA (p. 97)
- 1988. *Lamna rupeliensis* (LE HON), NOLF (p. 148, pl. 46, fig. 1 à 8)
- 1991. *Lamna rupeliensis* (LE HON), FREESS (p. 149, pl. 3, fig. 10 & 11 ; pl. 16, fig. 3)
- 1992. *Lamna rupeliensis* (LE HON), FREESS (p. 203, pl. 2, fig. H)
- 1993. "*Lamna*" *rupeliensis* (LE HON), BAUT (p. 4, fig. 8 & 9)
- 1993. "*Lamna*" *rupeliensis* (LE HON), GÉNAULT (p. 17, fig. 32 à 35)

- **Matériel** : 28 dents complètes.

- **Description** : LERICHE (1910a) a fourni une description assez complète de la denture de cette espèce, avec la figuration de nombreux éléments. Les dents de notre matériel sont identiques à celles figurées par cet auteur. Elles peuvent atteindre une taille assez importante, jusqu'à 25 mm de hauteur pour 22 mm de largeur. Quarante pour-cent du matériel dépasse 15 mm de hauteur.

Ces dents sont assez massives. Elles possèdent une cuspidé triangulaire, large à la base, complètement lisse et bombée aux deux faces, surtout du côté lingual. La couronne est relativement pointue et moyennement épaisse, avec des tranchants nets et coupants sur toute la hauteur de la cuspidé. On observe généralement la présence d'une paire de denticules latéraux, triangulaires, larges à la base, avec des tranchants bien marqués.

Chez les dents antérieures, ces denticules sont pointus, alors qu'ils sont plutôt ronds et obtus sur les dents latérales. Ils sont souvent faiblement développés pour les dents antérieures et parfois même absents sur un des côtés.

Sur certaines dents, ces denticules sont complètement détachés de la cuspidé principale, alors qu'ils sont complètement fusionnés et se réduisent à une lame émaillée dans le prolongement de la cuspidé sur d'autres dents. On observe parfois la présence d'un deuxième denticule.

La base de la couronne, à la jonction cuspidé-racine, est rectiligne et plus basse du côté labial que lingual. Elle descend également plus bas sur la cuspidé médiane que sur les denticules.



En vue occlusale, la cuspidé et les deux denticules latéraux sont dans le prolongement les uns des autres et l'ensemble accuse une nette concavité linguale. On n'observe aucun surplomb de la couronne sur la racine à la face labiale.

La racine est très caractéristique et présente un contour quadrangulaire retrouvé sur toutes les dents observées, quelque soit leur position sur la mâchoire. On observe parfois la présence d'un sillon vestigial et la majeure partie des dents présentent un foramen médio-interne peu développé. Une protubérance linguale développée existe sur toute la largeur de la dent. Le profil basal de la racine détermine une échancrure marquée et individualise nettement les branches radiculaires. Celles-ci sont massives, courtes et comprimées à leur extrémité. A la partie supérieure de la racine, du côté labial, on observe un bourrelet sur toute la largeur de la dent. Ce bourrelet n'affecte pas la cuspidé comme c'est le cas chez *Lamna* actuel.

- **Discussion** : Cette espèce a été le plus souvent rattachée au genre *Lamna* (CAPPETTA, 1987 ; NOLF, 1988). Pourtant, l'examen détaillé de sa dentition et sa comparaison avec celle de l'espèce actuelle *Lamna nasus* (BONNATERRE, 1788) nous amènent à constater des différences morphologiques importantes : la forme oligocène est nettement plus grande, avec une cuspidé plus massive et large à la base. Elle ne possède pas le bourrelet labial, avec un fort surplomb de la cuspidé sur la racine, si caractéristique de l'espèce actuelle et visible, même chez les dents d'individus juvéniles ou embryonnaires.

L'échancrure qui détermine une dépression triangulaire, à la base de face externe de la cuspidé, chez l'espèce actuelle, n'a également jamais été observée sur la forme oligocène, pour tous les lots que nous avons eu en notre possession (Rupélien de Belgique (Gellik, Saint Niklaas), Stampien du Bassin de Paris (Champlan, Etampes, Maintenon). La racine est aussi plus massive et les denticules sont beaucoup plus larges, obtus, souvent soudés à la cuspidé médiane, alors qu'ils sont de plus petite taille, détachés, généralement pointus et penchés vers la cuspidé médiane chez les *Lamna* actuels.

HERMAN (1974) avait déjà signalé ce surplomb très caractéristique de la couronne sur la racine et différenciant nettement la forme actuelle des espèces fossiles considérées comme appartenant au genre *Lamna*.

Toutes ces différences odontologiques nous amènent clairement à considérer que *Lamna rupeliensis* (LE HON, 1871) n'est pas un véritable *Lamna*, et à rattacher cette espèce à un nouveau genre que nous désignerons sous le nom de *Rhizoquadrangulus*, en raison de la morphologie très particulière de ses racines dentaires.

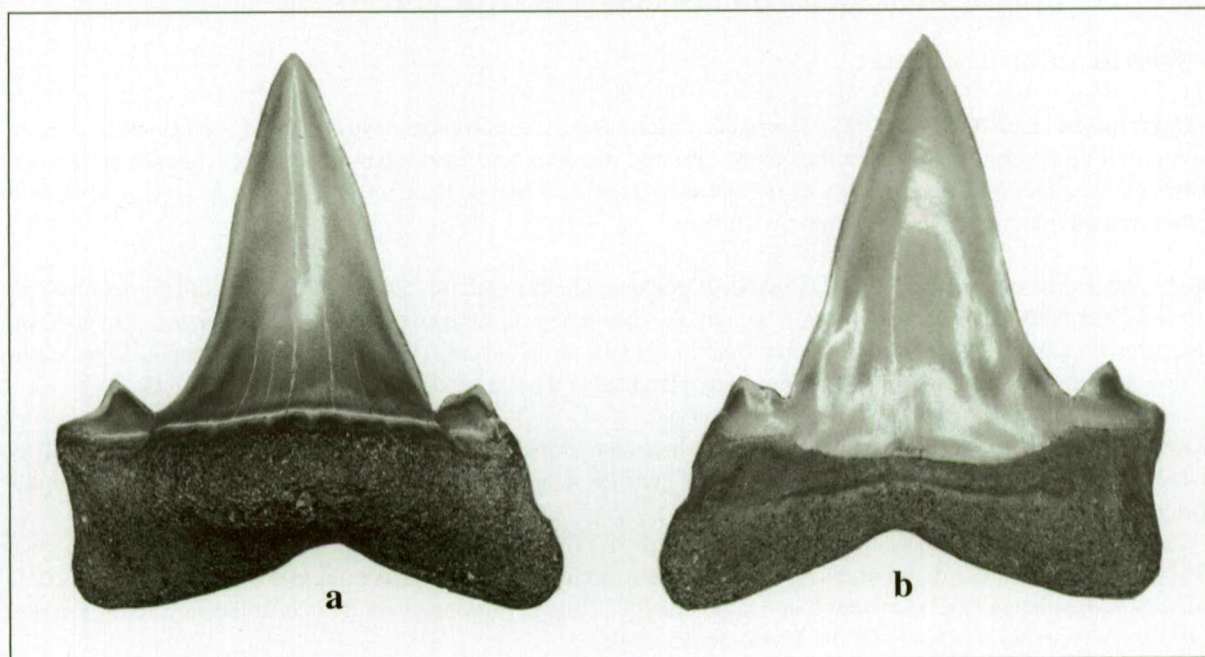


Figure 10 *Rhizoquadrangulus rupeliensis* (LE HON, 1871) - Dent antérieure de grande taille  
fig. 10a : vue linguale, fig. 10b : vue labiale, (X 3.25).



Nous constatons une nette différence de taille entre les dents des *Lamna* actuels dont nous avons pu disposer et celles de *Rhizoquadrangulus rupeliensis* (LE HON, 1871). Ainsi, les plus grandes dents d'un individu actuel de 1,75 mètre (c'est à dire adulte puisque COMPAGNO (1984) indique une maturité sexuelle intervenant à partir de 1,5 à 2 mètres) sont plus petites et moins massives que celles appartenant à *Rhizoquadrangulus rupeliensis* (LE HON, 1871) que nous avons pu examiner.

La comparaison de la denture de *Rhizoquadrangulus rupeliensis* (LE HON, 1871) avec celle des autres Lamniformes, tant fossiles qu'actuels, ne nous a pas permis d'envisager un rapprochement phylétique avec les autres genres connus à ce jour. LERICHE (1910a) avait noté une similitude de la denture de cette espèce avec celle de l'espèce éocène *Hypodotus (Lamna) verticalis* (AGASSIZ, 1843) rattachée récemment par WARD (1988) à *Carcharias hopei* (AGASSIZ, 1843). Cette dernière espèce, d'âge paléocène à éocène, appartient aux Odontaspidae et non pas aux Lamnidae.

L'examen des lots de dents de *Carcharias hopei* (AGASSIZ, 1843), morphologie *Hypodotus (Lamna) verticalis* (AGASSIZ, 1843), dont nous disposons (Thanétien du Bassin de Paris, Yprés ien, Lutétien et Bartonien des Bassins de Belgique et de Paris), nous permet de constater que cette espèce est très différente de *Rhizoquadrangulus rupeliensis* (LE HON, 1871) par sa couronne peu bombée à la face linguale, plate à la face labiale et par sa racine comprimée labio-lingualement.

*Rhizoquadrangulus* nov. gen. est monospécifique. Sa répartition stratigraphique est restreinte à l'Oligocène.

Son extension géographique est limitée aux parties Est et Nord-Ouest de l'Europe : Belgique (LERICHE, 1910a), Hollande (VAN DEN BOSCH, CADÉE & JANSSEN, 1975), France (LERICHE, 1910b ; BAUT, 1993 ; GÉNAULT, 1993), Allemagne (KRUCKOW, 1965 ; VAN DEN BOSCH, 1971 ; BOY, 1975b ; VON DER HOCHT 1978a, 1978b ; FREESS, 1991, 1992), Suisse (LERICHE, 1927), Russie (MENNER, 1928 ; GLYCKMAN, 1964), Hongrie (WEILER, 1933).

### Genre *Lethenia* nov.

- **Espèce type** : *Odontaspis vandenbroecki* (WINKLER, 1880).

- **Derivatio nominis** : nom choisi en référence à la localité type (Lethen, localité de Bilzen, Limbourg, Belgique).

- **Diagnose générique** : Ce genre est connu seulement à l'état fossile par des dents isolées. Il possède un schéma dentaire unique parmi les Lamniformes et très caractéristique, surtout par la morphologie et la disposition relative de la couronne et des denticules latéraux. Ceux-ci sont moyennement développés, bien individualisés, de forme circulaire et ils sont surtout toujours très détachés de la couronne. Celle-ci est non ornementée, peu élevée et de section sub-circulaire à sa base. La racine possède deux branches radiculaires très comprimées labio-lingualement, surtout à leur extrémité.

- **Age** : Oligocène (Stampien, Rupélien).

*Lethenia* nov. gen. *vandenbroecki* (WINKLER, 1880)

Pl. 4 - Fig. 4 à 7 et Figure 11 dans le texte

- **Synonymie** :

1880. *Odontaspis van den Broecki* WINKLER, WINKLER (p. 5, fig. 3 dans le texte)

1910a. *Lamna Van den Broecki* WINKLER, LERICHE (p. 246, pl. XIV, fig. 36 ; p. 273, pl. XIV, fig. 28 à 37, non fig. 31 & 32)

1986. *Lamna vandenbroecki* WINKLER, VON DER HOCHT (p. 506)

1988. *Isurolamna vandenbroecki* (WINKLER), NOLF (p. 42, p. 150, pl. 47, fig. 1, 3, 5, non fig. 2)

- **Matériel** : 20 dents complètes



- **Description** : Espèce de petite taille présentant une faible hétérodontrie monognathique et dignathique. Les dents sont légèrement plus élevées à la mâchoire supérieure qu'à la mâchoire inférieure. Les dents postérieures ont une couronne et des denticules latéraux légèrement inclinés vers la commissure. La couronne est de section sub-circulaire, sans ornementation, avec des tranchants mésiaux et distaux peu apparents et disparaissant à l'approche de la base. Les cuspidés latérales, assez développées et acuminées, sont de section circulaire. Elles sont nettement détachées de la cuspide principale. On note parfois la présence d'une deuxième paire très réduite de denticules latéraux (Planche VI, figure 5).

La racine présente deux expansions radiculaires bien individualisées, très divergentes, surtout pour les dents latérales, au point d'être dans le prolongement l'une de l'autre avec une compression marquée dans le sens labio-lingual. Le sillon médian est visible seulement sur quelques dents antérieures où il est toujours très faiblement marqué. Il n'existe aucune trace, même vestigiale, du foramen central.

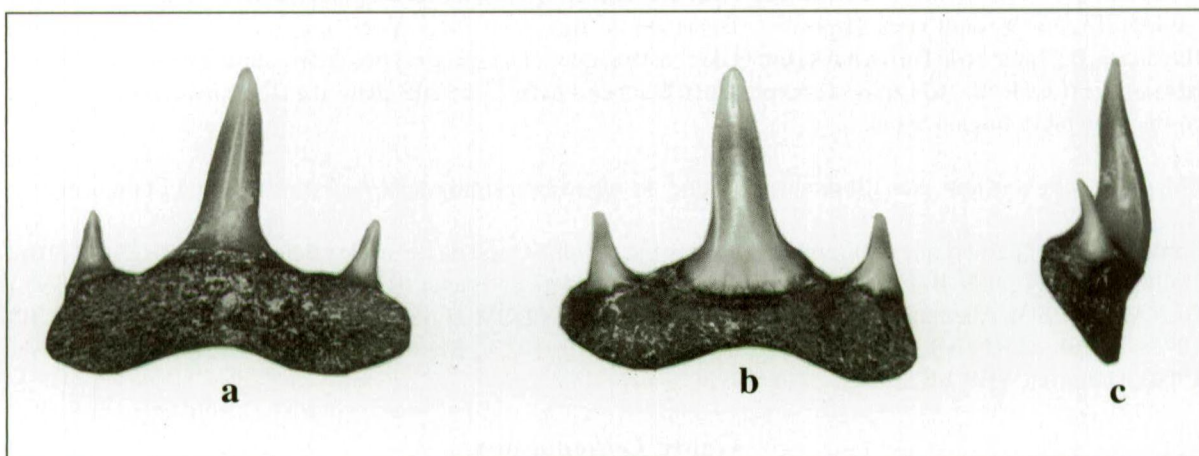


Figure 11 Dent supérieure de *Lethenia vandenbroeckii* (WINKLER, 1880)  
fig. 11a : vue de profil, fig. 11b : vue linguale, fig. 11c : vue labiale, (X5).

- **Discussion** : Les dents de cette espèce furent tout d'abord rattachées au genre *Odontaspis* (AGASSIZ, 1838) par WINKLER (1880), avant d'être attribuées à celles du genre *Lamna* (CUVIER, 1817) par LERICHE (1910a), particulièrement en raison de l'absence de dents symphysaires au sein des lots de dents examinés par cet auteur. Cette désignation s'est maintenue jusqu'à NOLF (1988) qui les désignera sous le genre *Isurolamna* (CAPETTA, 1976).

Le type IRSNB P712 figuré par WINKLER (1880, p. 5, fig. 3) est une dent latérale provenant du Rupélien de Lethen, hameau dépendant de Bilzen (Limbourg). Elle est reproduite en photographie par LERICHE (1910a, pl. XIV, fig. 36).

L'examen des dents figurées par LERICHE (1910a) à l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique a permis d'observer un lot relativement homogène, à l'exception de la dent antérieure de la mâchoire inférieure (pl. XIV, fig. 31 & 32) qui est en fait une dent intermédiaire de "*Synodontaspis*" *acutissima* (AGASSIZ, 1844). NOLF (1988, pl. 47, fig. 2) a également figuré cette même dent.

Cette confusion avec les dents d'autres espèces de Lamniformes, dans la détermination et la définition de la variabilité de cette espèce est souvent opérée. Il en est ainsi pour les trois dents (planche IX, figures 15 à 17) provenant des Argiles oligocènes du Manguichlak et attribuées par MENNER (1928) à *Lamna vandenbroeckii* (WINKLER, 1880) alors qu'il s'agit en réalité des dents antéro-latérales et commissurales d'un *Odontaspidae*.

La mise en synonymie par SOLT (1988) de *Lamna vandenbroeckii* (WINKLER) avec *Odontaspis* (*Synodontaspis*) *divergens* SOLT (1988) relève également du même type de confusion.



Pourtant, les dents de cette espèce sont très facilement reconnaissables. Les auteurs ayant procédé à sa description, que ce soit WINKLER (1880) ou LERICHE (1910a), ont noté sa physionomie dentaire spécifique très spéciale, unique parmi les Lamniformes, avec comme caractère particulier le remarquable détachement des denticules latéraux de la cuspide principale.

Selon NOLF (1988, p. 42), l'attribution de l'espèce *vandenbroecki* (WINKLER, 1880) au genre *Iurolamna* (CAPPETTA, 1976) tient au fait que les racines présentent des affinités notoires. En réalité, cette similitude ne peut s'appliquer qu'aux dents latérales d'*Iurolamna*. La racine de *Lethenia* nov. gen. ne présente pratiquement pas de sillon médian, avec un foramen bien visible, comme c'est le cas chez *Iurolamna*. Ce nouveau genre se différencie également d'*Iurolamna* par une hétérodontie monognathique et dignathique peu marquée et par un schéma dentaire de type agrippeur contre agrippeur-coupeur pour *Iurolamna*. Il n'a pas été possible d'extraire de l'ensemble de notre matériel constitué de plus de 2000 dents, les dents antérieures de type "isuroïde" caractérisant le genre *Iurolamna*.

La répartition stratigraphique de ce genre monospécifique est réduite à l'Oligocène. Il est connu dès le Tongrien (WINKLER, 1880 ; LERICHE, 1910a). Sa présence est signalée en Belgique (Rupélien des Argiles de Boom (LERICHE, 1910a ; BOY, 1975b), Rupélien des Sables de Kerniel), en Allemagne (Oligocène moyen de la région de Düsseldorf, VON DER HOCHT, 1986) et en France (Stampien du Bassin de Paris, BAUT à paraître).

Sa distribution paléogéographique connue à ce jour est donc limitée à la zone Nord-Ouest de l'Europe. Il est intéressant de noter que bien que l'on ne connaisse encore ni son origine phylétique, ni son origine géographique, il apparaît de façon simultanée dans deux bassins n'ayant pourtant pas de communication géographique directe entre eux : le Bassin de Paris et le Bassin de Belgique.

Famille des OTODONTIDAE GLYCKMAN, 1964

Genre *Carcharocles* JORDAN & HANNIBAL, 1923

*Carcharocles angustidens* (AGASSIZ, 1843)

Pl. 4 - Fig. 11 et Figures 12 & 13 dans le texte

**-Synonymie :**

- 1843. *Carcharias angustidens* AGASSIZ (t. III, p. 255, pl. XXVIII, fig. 20 à 25)
- 1906. *Carcharodon angustidens* (AGASSIZ), PRIEM (p. 199, pl. VIII, fig. 13 à 15)
- 1910a. *Carcharodon angustidens* (AGASSIZ), LERICHE (p. 289, pl. XVII)
- 1910a. *Carcharodon angustidens* var. *turgidus* (AGASSIZ), LERICHE (p. 291, pl. XVIII)
- 1934. *Carcharodon angustidens* (AGASSIZ), THEOBALD (p. 128)
- 1983. *Procarcharodon angustidens* (AGASSIZ), MÜLLER (p. 59, pl. 14, fig. 2 à 7)
- 1993. *Carcharocles angustidens* (AGASSIZ), BAUT (p. 5, fig. 12 à 15)

**- Matériel :** 1 dent latérale complète de petite taille, 2 fragments de dents. L'accès à de nombreuses collections a cependant permis l'observation d'une dizaine de dents de ce super-prédateur, dont certaines dépassent 7 cm de hauteur.

**- Description :** Les dents de ce requin prédateur sont remarquables par la grande taille qu'elles atteignent dès l'Oligocène. Elles présentent une couronne étirée mésio-distalement, avec une face labiale presque plane tandis que la face linguale est très convexe. Les tranchants de la cuspide médiane et des denticules latéraux possèdent d'importantes dentelures relativement régulières. La racine est assez massive et possède deux branches radiculaires comprimées et moyennement développées.

**- Discussion :** La sous-espèce *Carcharocles angustidens turgidus* (AGASSIZ, 1843), largement décrite et figurée par LERICHE (1910a), se distingue des dents de notre matériel par ses dents plus trapues, avec une couronne à la base plus étirée mésio-distalement, et des denticules latéraux moins développés. Toutefois, ces différences morphologiques mineures ne permettent pas d'établir une distinction spécifique suffisamment claire.



LERICHE (1910a, p. 203) reconnaît d'ailleurs l'existence de dents ayant une morphologie intermédiaire entre celles de l'espèce *angustidens* sensu-stricto et celles de la variété *turgidus*. Toutes ces variations morphologiques intraspécifiques proviennent certainement d'une hétérodonie ontogénique.

*Carcharocles angustidens* (AGASSIZ, 1843) est une espèce retrouvée assez régulièrement dans les Sables de Kerniel, si l'on en juge le volume total de sédiment traité. Il est vrai que les méthodes de prélèvement utilisées par de nombreux collecteurs favorisent la trouvaille des pièces de grande taille et que cette espèce spectaculaire bénéficie souvent d'une recherche préférentielle de la part des fouilleurs.



Figures 12 & 13 Dents antérieure et latérale de *Carcharocles angustidens* (AGASSIZ, 1843) (X2).



Famille des **ALOPIIDAE** BONAPARTE, 1838

Genre *Alopias* RAFINESQUE, 1810

*Alopias exigua* (PROBST, 1879)

Pl. 4 - Fig. 8 à 10

- **Synonymie :**

- 1910a. *Alopecias exigua* (PROBST), LERICHE (p. 285, pl. XIX, fig. 1 à 13)
- 1928. *Vulpecula exigua* PROBST, WEILER (p. 10, pl. 1, fig. 7)
- 1964. *Alopecias* ex. gr. *exigua* (PROBST), GLYCKMAN (p. 154, fig. 68)
- 1970. *Alopias exigua* (PROBST), CAPPETTA (p. 22, pl. 6, fig. 9 à 11)
- 1981. *Alopias* cf. *superciliosus* (LOWE), PFEIL (p. 364, pl. 1, fig. 7)
- 1982. *Alopias exigua* (PROBST), SCHULTZ (p. 52, pl. 1, fig. 3)
- 1993. *Alopias exigua* (PROBST), GÉNAULT (p. 17, fig. 36 à 39)

- **Matériel :** 2 dents. Les dents de la collection HERMAN ont été également examinées et figurées.

- **Description :** Les dents d'*Alopias exigua* (PROBST, 1879) sont facilement reconnaissables à leur couronne relativement pointue, de profil sigmoïdal et à base de section sub-circulaire. Leur face linguale est fortement bombée. Les tranchants de la cuspide sont nets au sommet et s'atténuent à la base. La racine, relativement altérée sur toutes les dents découvertes dans ce site, est massive et ses expansions radiculaires, largement ouvertes vers l'extérieur, sont bien individualisées. Seule l'une des dents examinées présente un sillon médian sans foramen principal visible.

- **Discussion :** Un certain nombre de travaux (ANTUNES, 1971 ; CAPPETTA, 1981 ; CIGALA-FULGOSI, 1988) ont permis de démontrer qu'*Alopias exigua* (PROBST, 1879), espèce oligo-miocène, appartient au groupe actuel *superciliosus*. Le lot de dents figuré par LERICHE (1910a) semble homogène, même si une hétérodonie gynandrique est observable (CIGALA-FULGOSI, 1983). L'espèce actuelle *Alopias superciliosus* (LOWE, 1839) présente également cette hétérodonie (CADENAT & BLACHE, 1981).

*Alopias exigua* (PROBST, 1879) est retrouvée dans de nombreux gisements de l'Oligocène de l'Europe : Belgique (LERICHE, 1910a), Allemagne (BOY, 1975b ; VON DER HOCHT, 1978a, 1978b ; PFEIL, 1981), ex-Tchécoslovaquie (SCHULTZ, 1982), France : Bassin de Paris (GÉNAULT, 1993).

L'espèce *Alopias latidens* (LERICHE, 1908) fréquemment associée à *Alopias exigua* (PROBST, 1879) aussi bien à l'Oligocène (LERICHE, 1910a ; VON DER HOCHT, 1978a, 1978b) qu'au Miocène (LERICHE, 1927 ; VAN DE GEYN, 1937 ; CAPPETTA, 1970 ; ANTUNES, 1971), n'a pas été rencontrée dans les Sables de Kerniel.

Les représentants actuels de ce genre de grande taille sont cosmopolites et leur répartition climatologique est très étendue. Ils fréquentent plutôt les zones épipélagiques mais se rencontrent occasionnellement sur les côtes, ce qui pourrait expliquer la rareté des dents fossiles trouvées dans les dépôts littoraux.

Famille des **CETORHINIDAE** GILL, 1862

Genre *Cetorhinus* BLAINVILLE, 1816

*Cetorhinus parvus* LERICHE, 1908

Pl. 5 - Fig. 1 à 3

- **Synonymie :**

- 1894. *Cetorhinus* BLAINVILLE, STORMS (p. 260)
- 1908. *Cetorhinus parvus* LERICHE, LERICHE (p. 878)



- 1910a. *Cetorhinus parvus* LERICHE, LERICHE (p. 294, fig. 91 à 94 dans le texte)
- 1927. *Cetorhinus parvus* LERICHE, LERICHE (p. 14, pl. I, fig. 11 à 14)
- 1928. *Cetorhinus parvus* LERICHE, WEILER (p. 11)
- 1934. *Cetorhinus parvus* LERICHE, THEOBALD (p. 128, pl. XIII, fig. 3)
- 1941. *Cetorhinus parvus* LERICHE, MAĬKOVSKY (p. 49, pl. XI, fig. 74 à 76, pl. XIV, fig. 102 & 102A)
- 1978a. *Praecetorhinus parvus* (LERICHE), VON DER HOCHT (p. 81)
- 1979. *Cetorhinus parvus* LERICHE, HERMAN (p. 366, fig. 5 dans le texte, pl. 3)
- 1982. *Cetorhinus parvus* LERICHE, SCHULTZ (p. 51, pl. 1, fig. 1)
- 1983. *Praecetorhinus parvus* LERICHE, MÜLLER (p. 60, pl. 14, fig. 8 à 11)
- 1984. *Cetorhinus parvus* LERICHE, VAN DEN BOSCH (p. 227, fig. 110 à 139 dans le texte)
- 1986. *Cetorhinus parvus* LERICHE, VON DER HOCHT (p. 506)
- 1991. *Cetorhinus parvus* LERICHE, PHARISAT (p. 24, fig. 9)
- 1993. *Cetorhinus parvus* LERICHE, BAUT (p. 5, fig. 21)
- 1993. *Cetorhinus parvus* LERICHE, GÉNAULT (p. 18, fig. 40 à 45)

- **Matériel** : une vingtaine de branchicténies généralement incomplètes, 2 dents orales.

- **Discussion** : Les restes de l'appareil filtrant de *Cetorhinus parvus* LERICHE (1908) sont le plus souvent représentés par des branchicténies (aussi appelées fanoncules), pièces isolées recouvertes d'émail et formant la base de son arc branchial. Ces restes ne sont pas rares dans les dépôts oligocènes d'Europe. Il n'en est pas de même pour les dents orales, de dimensions toujours réduites, même lorsque les méthodes de fouilles sont adaptées à la recherche d'objets de petite taille (tamisage 500 microns).

La disproportion quantitative des branchicténies par rapport aux dents tient au fait que l'appareil fanonculaire filtrant est caduque au début de chaque période de repos alimentaire (CADENAT & BLACHE, 1981) et laisse donc un nombre parfois considérable d'éléments filtrants dans les sédiments (HERMAN, 1979).

Toutefois, en ce qui concerne précisément le matériel de notre étude, la faible présence de fanoncules (20 éléments) par rapport au fait que nous avons trouvé deux dents orales, en général beaucoup plus rares, peut s'expliquer par l'allochtonie du matériel dans le dépôt.

Les branchicténies de *Cetorhinus parvus* LERICHE provenant de Gellik ne diffèrent pas de celles provenant des autres bassins oligocènes.

Les restes fossiles de ce genre sont régulièrement retrouvés à partir de l'Oligocène. Les branchicténies y sont alors plus petites et plus grêles (HERMAN, 1979) que celles de *Cetorhinus maximus* (GUNNERUS, 1765) espèce connue du Miocène à l'actuel.

#### Ordre des **CARCHARHINIFORMES** COMPAGNO, 1973

#### Famille des **SCYLIORHINIDAE** GILL, 1862

#### Genre *Megascyliorhinus* CAPPETTA & WARD, 1977

#### *Megascyliorhinus* sp.

#### Pl. 5 - Fig. 4

- **Matériel** : 1 dent incomplète.

- **Description** : Bien qu'elle ne soit représentée que par sa racine et par le contour vestigial de la base de sa couronne, avec ses denticules latéraux, cette dent brisée est relativement grande pour un Scyliorhinidae : 5 mm dans le sens mésio-distal et 3,5 mm dans le sens labio-lingual. Malgré l'absence de la cuspidé, l'ensemble est relativement bien conservé.



La face basale de contour sub-trapézoïdal est plane et très développée, surtout du côté labial. La protubérance linguale est peu saillante. Les deux branches radiculaires sont séparées par un sillon médian net et profond, au fond duquel on distingue parfaitement le foramen principal. De nombreux foramens secondaires s'ouvrent sur le contour de la racine, ainsi que sur les faces margino-linguale et labiale. Le sillon lingual, légèrement incurvé, présente une position très échancrée en vue occlusale.

- **Discussion** : La répartition paléogéographique de ce genre à l'Oligocène est très étendue : ex-Tchécoslovaquie (BRZOBOHATY & KALABIS 1970), Argentine (CIONE, 1986), Nouvelle-Zélande (KEYES, 1984). Toutefois, sa présence y semble très rare. Il est probable que ses dents ont été assimilées, dans les collections, avec celles provenant de Lamniformes.

Les caractères morphologiques de cette dent la rapproche de celles du genre *Megascyliorhinus* décrit et figuré par CAPPETTA et WARD en 1977. L'aspect fragmentaire du matériel permet seulement d'en effectuer une identification générique.

CIONE (1986) et CAPPETTA (1987) ont émis des réserves sur l'appartenance de *Megascyliorhinus* aux Scyliorhinidae. CIONE (1986, p. 110) relève des affinités odontologiques avec le genre *Megachasma* TAYLOR, COMPAGNO & STRUHSACKER, 1983.

Sur la base de l'examen des dents de l'espèce actuelle *Megachasma pelagios* TAYLOR, COMPAGNO & STRUHSACKER (1983) récemment figurées par HERMAN, HOVESTADT-EULER & HOVESTADT (1993), il peut effectivement y avoir un doute sur un lien de parenté avec *Megascyliorhinus* CAPPETTA & WARD, 1977.

Genre *Scyliorhinus* BLAINVILLE, 1816

*Scyliorhinus* sp.

Figure 14 dans le texte

- **Matériel** : Aucune dent de ce genre n'a été trouvée au sein de notre prélèvement. Toutefois, l'accès aux collections de Fabrice MOREAU et Robert FRIJNS nous a permis de disposer de 3 dents antérieures.

- **Description** : Ces dents monocuspides sont de petite taille (3 à 4 mm). Elles possèdent une racine très développée en vue linguale et représentant la moitié de la hauteur totale de la dent. La protubérance médio-interne est très développée, avec parfois un sillon médian et un foramen centro-médian nettement visibles. La face basilaire de la racine est relativement plane dans un plan oblique par rapport à la cuspide. Les branches radiculaires sont peu étendues, mais massives et larges. On observe sur une des dents, un bourrelet longitudinal lingual assez saillant, avec de part et d'autre de la protubérance médiane, deux fortes dépressions au fond desquelles s'ouvrent 2 foramens secondaires.

La cuspide est triangulaire, lisse, bombée aux deux faces, avec des tranchants mésio-distaux visibles mais peu marqués. Elle surplombe et descend nettement sur la racine du côté labial, déterminant des expansions émaillées totalement fusionnées. On note la présence d'une dépression à la limite de la cuspide et de la racine. Cette concavité accentue encore plus l'effet de "visière" à la face linguale. La racine est nettement échancrée du côté labial en vue basilaire.

A la base de la cuspide, l'émail est nettement plissoté, tant du côté lingual (où les plis sont peu visibles mais montent jusqu'au tiers de la cuspide) que du côté labial (où les plis sont beaucoup plus marqués et nombreux, jusqu'à 25, mais s'atténuent rapidement en montant sur la cuspide).

Une des dents possède deux denticules peu élevés et au sommet arrondi.

- **Discussion** : HERMAN, HOVESTADT-EULER, HOVESTADT (1990) ont procédé à la description de la dentition des représentants actuels de cette famille, en décrivant et figurant la dentition de 15 genres. Une mise au point de l'état de la systématique de cette famille a été actualisée par HOVESTADT & HOVESTADT-EULER (1995).



La comparaison des dents de notre matériel avec ces genres a été effectuée, en utilisant les clés odontologiques fournies par ces auteurs. Elle nous conduit vers des formes proches de *Poroderma* ou de *Scyliorhinus* sensu stricto, bien que la racine des dents des représentants actuels de ce genre soient le plus souvent anaulacorhize et se distingue donc de celle de la majeure partie des espèces fossiles (NOUBHANI & CAPPETTA, 1997).

Au niveau paléontologique, les genres de Scyliorhinidae sont rarement identifiés et la diversité de cette famille est moindre que celle relevée pour l'époque actuelle. En pratique, beaucoup d'espèces ont été attribuées à *Scyliorhinus*. Cette situation est évidemment artificielle et provient d'une mauvaise connaissance des formes actuelles et fossiles.

HALTER (1995) a esquissé une synthèse de l'état de notre compréhension des représentants mésozoïques et cénozoïques de cette famille et a communiqué une liste des espèces pouvant être assignées à *Scyliorhinus* sensu stricto. A l'Oligo-miocène, les espèces reconnues sont les suivantes :

-*Scyliorhinus fossilis* (LERICHE, 1927) (= *Scyliorhinus joleaudi* ? CAPPETTA, 1970).

-*Scyliorhinus coupatezi* HERMAN, 1974.

En complément de ces représentants appartenant au genre *Scyliorhinus* sensu stricto, les autres Scyliorhinidae oligo-miocènes sont les suivants :

-*Bythaelurus steurbauti* HOVESTADT & HOVESTADT-EULER, (1995) (= *Scyliorhinus* aff. *coupatezi* STEURBAUT & HERMAN, 1975) provenant des Argiles de Boom.

-"*Scyliorhinus* "*coupatezi* HERMAN, 1975.

-"*Scyliorhinus* "*dachiardi* (LAWLEY, 1876).

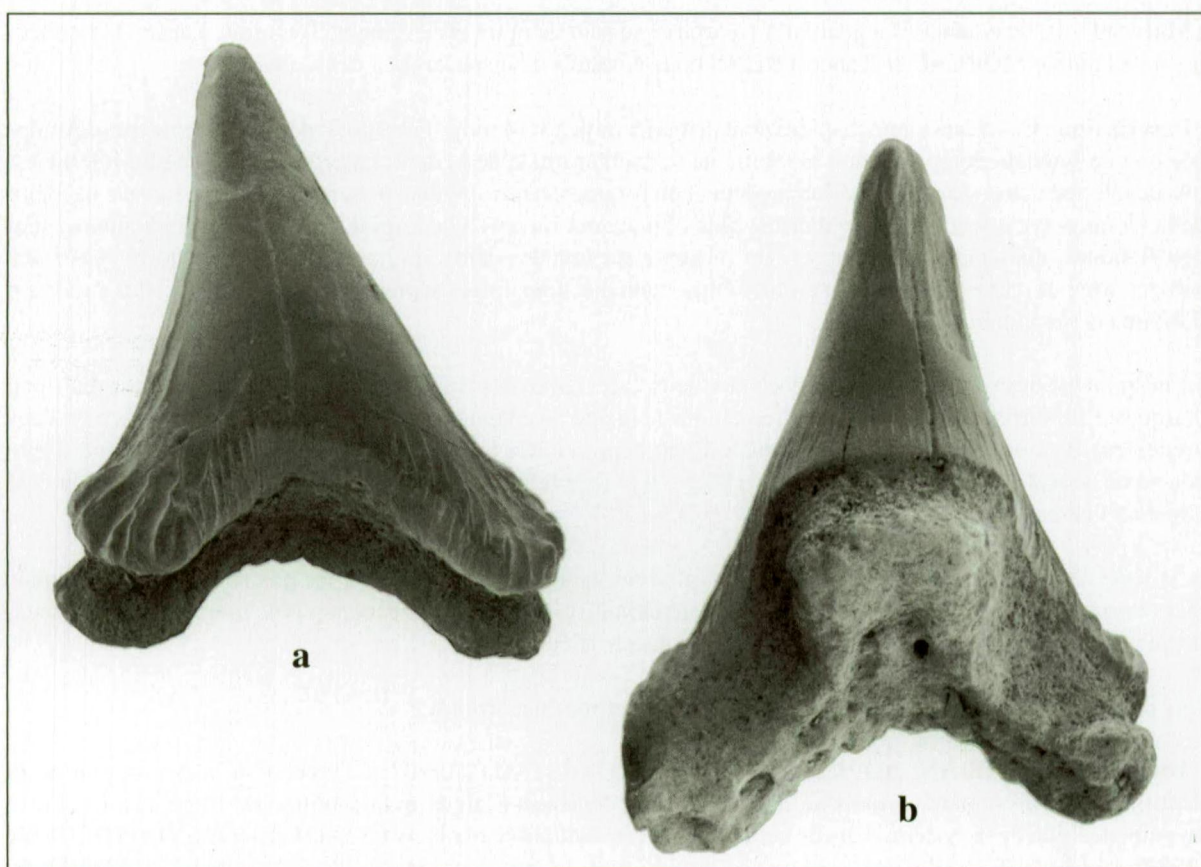


Figure 14 Dent de *Scyliorhinus* sp. fig. 14a - vue labiale (X 31), 14b - vue linguale (X 31).



Par rapport à *Bythaelurus steurbauti* décrit et figuré par HOVESTADT & HOVESTADT-EULER (1995, pl.9), les dents de notre matériel se distinguent par des branches radiculaires nettement moins développées et étendues. La protubérance médio-interne est beaucoup plus proéminente et on remarque la présence d'un bourrelet longitudinal beaucoup plus saillant sur la racine. La jonction de la cuspidé avec la racine est plus élevée en vue linguale, et il y a absence de denticules latéraux.

Par rapport à *Scyliorhinus coupatezi* HERMAN (1975, pl.10, fig.1) figuré par HOVESTADT & HOVESTADT-EULER (1995), notre matériel se distingue par la morphologie de sa racine et par une ornementation nettement plus importante de la cuspidé, tant du côté labial que lingual. La morphologie des dents paratypes (figures 2, 3, 4) de *Scyliorhinus coupatezi* HERMAN (1975) n'a pas été non plus retrouvée dans notre matériel.

Par rapport aux dents de "*Scyliorhinus*" *dachiardi* (LAWLEY, 1876) (= *Scyliorhinus distans* PROBST, 1879) figurées par les auteurs (CAPETTA, 1970 ; LANDINI, 1977), les dents de notre matériel sont totalement différentes, tant du point de vue de leur cuspidé que de la morphologie générale de leur racine.

Les dents de notre matériel ne peuvent être raisonnablement comparées à aucune des formes classiquement reconnues dans les terrains oligocènes et listées ci-dessus. Nous ne sommes pourtant pas en mesure avec ce matériel qualitativement et quantitativement très faible, de définir la présence d'une morphologie nouvelle.

#### Famille des **CARCHARHINIDAE** JORDAN & EVERMANN, 1896

Genre *Carcharhinus* BLAINVILLE, 1816

*Carcharhinus elongatus* (LERICHE, 1910)

Pl. 6 - Fig. 4

#### -Synonymie :

- 1906. *Carcharias* (*Aprionodon*) aff. *acanthodon* LE HON, PRIEM (p. 200, fig. 2 dans le texte)
- 1906. *Carcharias* (*Aprionodon*) aff. *frequens* DAMES, PRIEM (p. 201)
- 1910a. *Sphyrna elongata* LERICHE, LERICHE (p. 300, pl. XIX, fig. 26 à 30)
- 1910b. *Sphyrna elongata* LERICHE, LERICHE (p. 332, pl. III, fig. 19 & 20)
- 1933. *Cestracion elongatus* (LERICHE), WEILER (p. 26, fig. 16 dans le texte)
- 1933. *Hypoprion reisi* WEILER, WEILER (p. 26, fig. 17 dans le texte)
- 1975a. *Carcharhinus elongatus* (LERICHE), BOY (p. 305, fig. 5 c-d)
- 1975b. *Carcharhinus elongatus* (LERICHE), BOY (p. 80, pl. 13, fig. 7 et 8)
- 1983. *Carcharhinus elongatus* (LERICHE), MÜLLER (p. 61, pl. 17, fig. 1 à 8)
- 1991. *Carcharhinus elongatus* (LERICHE), FREESS (p. 153, pl. 5, fig. 1 & 2 ; pl. 16, fig. 6a & 6b)
- 1992. *Carcharhinus elongatus* (LERICHE), FREESS (p. 207, pl. 3, fig. H)
- 1993. *Carcharhinus elongatus* (LERICHE), BAUT (p. 5, fig. 29)
- 1993. *Carcharhinus elongatus* (LERICHE), GÉNAULT (p. 19, fig. 50 & 51)

- **Matériel** : 140 dents.

- **Description** : La dentition de cette espèce présente une hétérodonie dignathique importante.

Les dents supérieures possèdent une couronne sub-triangulaire, légèrement inclinée dans le sens symphyséo-commissural, très comprimée labio-lingualement, bombée à la face interne et étirée à sa base. Les tranchants mésio-distaux sont lisses. A la base de la couronne, une encoche détermine de part et d'autre de la cuspidé médiane deux talons parfois légèrement serrulés. Les expansions radiculaires, moyennement étirées et dans le prolongement l'une de l'autre, sont séparées par un sillon médian bien marqué.

Les dents inférieures se distinguent aisément par leur couronne généralement perpendiculaire à la base et comprimée dans le sens mésio-distal. Les deux tranchants de la cuspidé principale rejoignent directement les tranchants mésio-distaux des talons, sans présence d'encoche comme pour les dents de la mâchoire supérieure. Les expansions radiculaires sont généralement très étendues dans le sens symphyséo-commissural.



- **Discussion** : Les caractères morphologiques de cette espèce, en particulier la faible denticulation des cuspides et la présence d'encoches nettes déterminant la présence de talons émaillés parfois denticulés, se retrouve dès l'Eocène, particulièrement chez *Carcharhinus frequens* (DAMES, 1883) et *Carcharhinus gibbesi* (WOODWARD, 1889) signalées par CASE & CAPPETTA (1990) et CASE (1980).

C'est seulement à partir du Stampien inférieur (observations personnelles sur du matériel d'Aquitaine) ou du Néogène (avec l'espèce *Carcharhinus priscus* AGASSIZ, 1843) que ce genre présente les caractéristiques morphologiques des espèces actuelles, en particulier la présence de serrulations marquées sur les tranchants mésio-distaux ainsi que sur les talons.

Actuellement, le genre *Carcharhinus* est représenté par de nombreuses espèces dont les variations morphologiques dentaires sont très importantes (BASS, d'AUBREY & KISTNASAMY, 1973), ce qui laisse supposer une conception variable de la systématique de ce genre, selon le point de vue odontologique ou morpho-anatomique.

Cette espèce est présente dans la plupart des bassins oligocènes d'Europe occidentale : Belgique (LERICHE, 1910a), Allemagne (BOY, 1975b ; MÜLLER, 1983 ; FREESS, 1991, 1992), Bassin de Paris (PRIEM, 1906 ; LERICHE, 1910b ; BAUT, 1993 ; GÉNAULT, 1993).

Genre *Physogaleus* CAPPETTA, 1980

*Physogaleus latus* (STORMS, 1894)

Pl. 6 - Fig. 1 à 4

- **Synonymie** :

- 1894. *Protogaleus latus* STORMS, STORMS (p. 78, pl. 6, fig. 17)
- 1906. *Carcharias (Physodon) sp.* PRIEM (p. 201, fig. 4 dans le texte)
- 1906. *Galeus sp.* PRIEM (p. 202, fig. 5 dans le texte)
- 1910a. *Galeus latus* (STORMS), LERICHE (p. 297, pl. XIX, fig. 31 à 45)
- 1910b. *Galeus latus* (STORMS), LERICHE (p. 331, pl. 3, fig. 17 & 18)
- 1927. *Galeus latus* (STORMS), LERICHE (p. 15, pl. 1, fig. 3)
- 1934. *Eugaleus latus* STORMS, THEOBALD (p. 130, fig. 5, 5a, 5b & 6)
- 1937. *Eugaleus latus* (STORMS), VAN DE GEYN (pl. 2, fig. 28 & 29)
- 1938. *Eugaleus latus* LERICHE, WEILER (p. 8, pl. 1, fig. 10 & 11)
- 1938. *Physodon contortus* G., var. *hassiae* JAEKEL, WEILER (p. 8, pl. 1, fig. 19 & 20)
- 1970. *Galeorhinus cf. latus* STORMS, CAPPETTA (p. 67, pl. 17, fig. 22 à 27)
- 1971. *Galeorhinus latus* (STORMS), VAN DEN BOSCH (p. 54, fig. 72 à 83)
- 1975b. *Galeorhinus latus* (STORMS), BOY (p. 81, pl. 13, fig. 1 à 6)
- 1980. '*Galeorhinus*' *latus* STORMS, BOR (p. 7, pl. 1, fig. 3)
- 1981. *Galeorhinus latus* (STORMS), VAN DEN BOSCH (p. 128, pl. 1, fig. 3)
- 1983. *Galeorhinus latus* (STORMS), MÜLLER (p. 61, pl. 17, fig. 9 à 18 ; pl. 18, fig. 1 à 6)
- 1988. *Physogaleus latus* (STORMS), NOLF (p. 142, pl. 43, fig. 4 à 9)
- 1991. *Physogaleus latus* (STORMS), PHARISAT (p. 24, fig. 10, 11, 12 c, d, e)
- 1991. *Physogaleus latus* (STORMS), FREESS (p. 153, pl. 5, fig. 4 à 6 ; pl. 17, fig. 2 à 4)
- 1991. *Physogaleus tertius* (WINKLER), FREESS (p. 155, pl. 5, fig. 7 à 9 ; pl. 17, fig. 5)
- 1992. *Physogaleus latus* (STORMS), FREESS (p. 207, pl. 3, fig. K & L)
- 1993. *Physogaleus latus* (STORMS), BAUT (p. 6, fig. 27 & 28)
- 1993. *Physogaleus latus* (STORMS), GÉNAULT (p. 21, fig. 59)

- **Matériel** : 190 dents.

- **Description** : Cette espèce possède une denture de type coupeur - agrippeur et est caractérisée par une importante hétérodonatie dignathique et gynandrique (CAPPETTA, 1986).

Les couronnes des dents de la mâchoire supérieure sont relativement élancées et comprimées labio-lingualement. La base est étirée dans le sens mésio-distal et le tranchant mésial est nettement convexe.



Le talon distal possède quatre à cinq fortes serrulations bien développées. Le tranchant mésial porte à sa base quelques serrulations développées, surtout aux dents antérieures, et qui s'atténuent sur les dents latérales. La racine est assez massive et possède un large sillon médian.

Les dents de la mâchoire inférieure sont de plus petite taille. Elles possèdent une couronne inclinée et comprimée labio-lingualement. Le tranchant mésial, au profil concave, est bien tranchant et ne montre que quelques rares serrulations. Les dents antérieures possédant une couronne comprimée mésio-distalement, d'aspect élané, avec un profil sigmoïdal, appartiennent à des individus mâles (CAPPETTA 1980b).

- **Discussion** : La connaissance anatomique et odontologique de cette espèce a été facilitée par la découverte et la description de la partie antérieure d'un individu adulte. Cet ensemble comporte plus de 150 dents, vertèbres et denticules dermiques et a été retrouvé pratiquement intact dans le Rupélien marin de Froidefontaine, dans le Territoire de Belfort, France (PHARISAT 1991).

Les dents trouvées dans les Sables de Kerniel ont une dimension semblable à celles de l'exemplaire de Froidefontaine. Une étude menée en comparant les vertèbres retrouvées avec celles des Carcharhinidae actuels a permis d'estimer une longueur, pour ce spécimen, comprise entre 1,50 m et 1,80 m.

Cette espèce est très commune pendant l'Oligo-Miocène, avec une importante répartition Paléogéographique en Europe : Belgique (LERICHE, 1910a ; NOLF, 1988), France (Bassin de Paris : PRIEM, 1906 ; LERICHE, 1910b ; BAUT, 1993 ; GÉNAULT, 1993 ; Alsace : THEOBALD, 1934 ; PHARISAT, 1991), Allemagne (VAN DEN BOSCH, 1971 ; BOY, 1975b ; MÜLLER, 1983 ; FREESS, 1991), Hollande (VAN DE GEYN, 1937), Suisse (LERICHE, 1927), Pologne (VAN DEN BOSCH, 1981), Hongrie (WEILER, 1938).

#### Ordre des MYLIOBATIFORMES COMPAGNO, 1973

#### Famille des DASYATIDAE JORDAN, 1888

#### Genre *Dasyatis* RAFINESQUE, 1810

#### *Dasyatis* sp.

Pl. 6 - Fig. 6 & 7

- **Matériel** : 130 dents généralement assez altérées.

- **Description** : La plupart des dents retrouvées sont de dimensions notables pour ce genre. Les dents provenant d'individus femelles possèdent une couronne moyennement élevée et leur face labiale présente des ornements sous forme d'alvéoles. Leur face linguale, non ornementée, est très inclinée. La carène transverse est nette, mais peu saillante. Le foramen principal est nettement visible à la partie externe du sillon.

Quelques dents nettement plus cuspidées sont attribuées à des individus mâles. La face labiale de leur couronne est légèrement concave. Elles présentent une ornementation de même type que celles des dents femelles. Toutefois, celle-ci disparaît, en vue labiale, avant le sommet de la cuspide. Les deux angles latéraux de la couronne sont bien délimités.

- **Discussion** : L'ensemble de ce matériel est assez homogène. Par ses différentes caractéristiques morphologiques, il présente une certaine analogie avec celui retrouvé dans les terrains oligocènes, tant d'Allemagne (BOY, 1975b ; FREESS, 1991, 1992), que de France (MATHIS & MOREAU, 1992 ; GÉNAULT, 1993) ou de Belgique (BOR, 1980 ; HOVESTADT & HOVESTADT-EULER, 1995).

On note une très nette prédominance des dents d'individus femelles (123 dents) par rapport aux dents d'individus mâles (7 dents). La qualité du matériel dont nous disposons, ainsi qu'une mauvaise connaissance de la denture des espèces actuelles, nous amènent à laisser la désignation de ces dents en nomenclature ouverte.



Famille des **MYLIOBATIDAE** BONAPARTE, 1838

Genre *Myliobatis* CUVIER, 1817

*Myliobatis oligocaena* LERICHE, 1910

Pl. 7 - Fig. 2 à 4

- **Synonymie :**

- 1910a. *Myliobatis aquila*, LINNE GMELIN, 1788, mut. *oligocaena* LERICHE (p. 252, fig. 66 à 68 dans le texte)  
1971. *Myliobatis* sp., VAN DEN BOSCH (p. 61, fig. 89 à 91)  
1975b. *Myliobatis* sp., BOY (p. 86, pl. 12, fig. 9 & 10)  
1983. *Myliobatis* cf. *serratus* MEYER, MÜLLER (p. 63, pl. 18, fig. 15 à 18 ; pl. 19, fig. 1)  
1983. *Myliobatis* sp., MÜLLER (pl. 19, fig. 2 à 8) 1988 *Myliobatis oligocaena*, NOLF, p.41.  
1991. *Myliobatis serratus* MEYER, FREESS (p. 210, pl. 4, fig. E, F, G)  
1993. *Myliobatis* sp., BAUT (p. 6, fig. 26)  
1993. *Myliobatis* sp., GÉNAULT (p. 22, fig. 65 & 66)

- **Matériel :** très nombreuses dents médianes (450) et latérales (300 dont 60 complètes) toutes isolées.

- **Description :** Les dents médianes ont un aspect assez robuste. Leur taille peut atteindre 35 mm de longueur, mais la moyenne est d'environ 20 mm. Quelques très rares dents n'excèdent pas 10 mm. Le rapport largeur / longueur est proche de 1/6. Les couronnes possèdent un contour hexagonal et sont souvent élevées, avec un profil médian plat ou légèrement convexe. La face occlusale, de section légèrement convexe en vue labio-linguale, est non ornementée.

La racine est généralement peu élevée et désaxée lingualemment. La face basilaire présente une vingtaine de sillons peu profonds, avec des lames à face basilaire plane ou très légèrement convexe et disposées régulièrement. Les dents latérales possèdent une couronne nettement déjetée lingualemment et de contour sub-rhomboidal.

- **Discussion :** Ces dents ressemblent à celles de *Myliobatis aquila*, mut. *oligocaena* LERICHE (1910) espèce définie à partir de plaques dentaires presque complètes provenant de l'Argile de Boom.

Le rapprochement établi par cet auteur, entre le matériel oligocène et l'espèce actuelle *Myliobatis aquila* (LINNÉ, 1758), souligne particulièrement bien la difficulté de cerner les identités spécifiques de ce genre, en raison de sa remarquable stabilité morphologique au cours des âges (LERICHE, 1951).

Le genre *Myliobatis* possède en effet une dentition pratiquement inchangée depuis le début du Cénozoïque et rien ne permet de distinguer entre eux avec certitude des taxons représentés par des dents isolées.

Les nombreuses variations morphologiques observées sur les dents appartenant à ce lot, notamment sur la taille mais aussi sur le rapport largeur / longueur, peuvent avoir comme origine, soit des variations intraspécifiques, soit une hétérodonie ontogénique.

Le genre *Myliobatis* à une large répartition paléogéographique durant l'Oligocène. Il est rencontré couramment en Belgique (LERICHE, 1910a), Hollande (VAN DE GEYN, 1937), Allemagne (WEILER, 1928 ; VAN DEN BOSCH, 1971 ; BOY, 1975b ; VON DER HOCHT, 1978a, 1978b ; MÜLLER, 1983 ; FREESS, 1991), France (PRIEM, 1906 ; LERICHE, 1910b ; THEOBALD, 1934 ; BAUT, 1993 ; GÉNAULT, 1993) et Italie (d'ERASMO, 1922).



Famille des **RHINOPTERIDAE** JORDAN & EVERMANN 1896

Genre *Rhinoptera* CUVIER 1829

***Rhinoptera* sp.**

Pl. 7 - Fig. 1

- **Matériel** : 8 dents complètes.

- **Description** : Quelques rares dents isolées en forme de chevron de type Rhinobatoïde se rencontrent dans les Sables de Kerniel. Elles se distinguent assez aisément des dents du genre *Myliobatis* CUVIER (1817) par leur taille plus réduite, la hauteur plus importante de leur couronne et par leur face orale recouverte de fines vermiculations.

La longueur de ces dents dans le sens mésio-distal est comprise entre 10 et 15 mm et le rapport largeur / longueur se situe entre 1/2 et 1/3, donc nettement différent de celui relevé chez *Myliobatis* CUVIER (1817).

La proportion obtenue par le rapport largeur / longueur ne rentre pas dans le cadre du schéma dentaire traditionnel de *Myliobatis* CUVIER (1817) qui est caractérisé par une hétérodonie monognathique disjointe. Il correspond plutôt à celui d'une hétérodonie monognathique graduelle (CAPETTA, 1986) propre aux Rhinopteridae.

Toutes ces dents proviennent des files les plus médianes. Les dents latérales sont génériquement indéterminables et elles ne peuvent être extraites du lot de dents latérales attribuées au genre *Myliobatis*.

- **Discussion** : Le faible matériel récolté dans les Sables de Kerniel, ainsi que son état de conservation assez moyen ne permet aucune tentative de rapprochement avec les autres espèces de Rhinopteridae connues au Cénozoïque. Aussi, nous laisserons la désignation de cette espèce en nomenclature ouverte.

La répartition paléogéographique du genre *Rhinoptera* est assez réduite durant l'oligocène. Ce fait doit s'expliquer en partie par la confusion odontologique qui peut exister entre ce genre et *Myliobatis* CUVIER, 1817.

Sa présence est signalée en Allemagne, dans le Rupélien du Bassin de Mayence (VAN DEN BOSCH, 1971, fig. 91 a-d non *Myliobatis* sp. ; VON DER HOCHT, 1978a, 1986 ; MÜLLER, 1983, p. 63) et dans le Stampien du Bassin de Paris (observation personnelle, BAUT à paraître).

Superordre des **HOLOCEPHALII** BONAPARTE, 1832

Ordre des **CHIMAERIFORMES** BERG, 1940

Famille des **CHIMAERIDAE** BONAPARTE, 1831

Genre *Chimaera* LINNÉ, 1758

***Chimaera* sp.**

Figure 15 dans le texte

- **Matériel** : Trois fragments de tritrateurs.



- **Discussion** : Ces restes sont assez mal conservés. Ils ne permettent d'effectuer aucun rapprochement spécifique comme c'est souvent le cas pour les restes de triturateurs. On note tout au plus une certaine analogie avec *Chimaera gosseleti* (WINKLER, 1880), espèce rencontrée assez couramment en Belgique dans les Argiles de Boom et figurée par LERICHE (1910a).

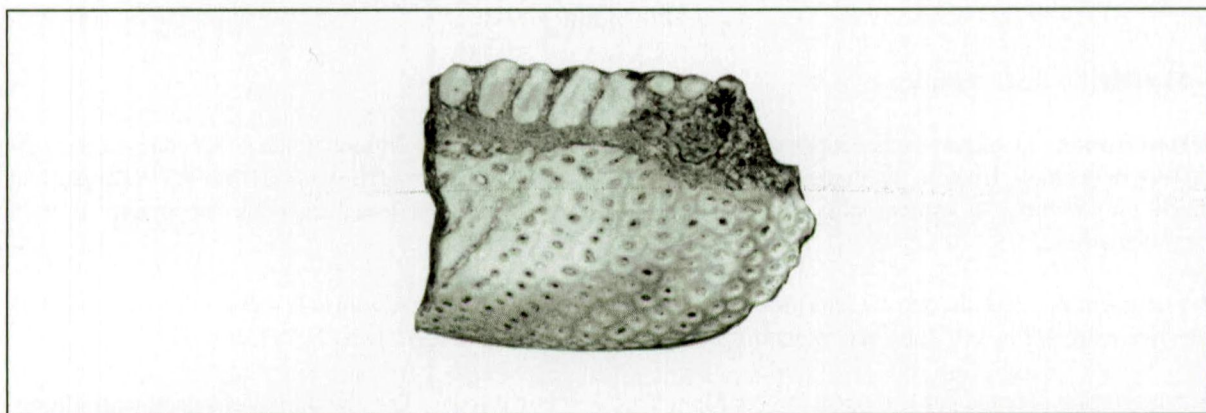


Figure 15      Fragment de triturateur de *Chimaera* sp (X 4.7).



## CONCLUSIONS

Les Sables de Kerniel livrent une riche faune d'Elasmobranches, inédite pour l'Oligocène de Belgique, et représentée par plus de 2500 dents isolées. La description et l'étude des espèces appartenant à cette faune permettent d'effectuer de nombreuses observations et de formuler quelques remarques.

## COMPOSITION DE LA FAUNE

La faune d'Elasmobranches comporte 21 espèces dont 17 de requins, 3 de raies et 1 d'holocéphale. Ces 21 taxa se répartissent entre 20 genres différents.

Espèces	Nombre de dents
<i>Notorhynchus primigenius</i> (AGASSIZ, 1843)	30
<i>Squalus alsaticus</i> (ANDREAE, 1892)	143
<i>Pristiophorus rupeliensis</i> STEURBAUT & HERMAN, 1978	1
<i>Squatina angeloides</i> VAN BENEDEN 1873	260
<i>Carcharias cuspidata</i> (AGASSIZ, 1843)	130
" <i>Synodontaspis</i> "acutissima (AGASSIZ, 1844)	700
<i>Isurus desori</i> (SISMONDA, 1849)	6
<i>Isurus vandenbroeckii</i> (LERICHE, 1910)	3
<i>Rhizoquadrangulus rupeliensis</i> (LE HON, 1871)	28
<i>Lethenia vandenbroeckii</i> (WINKLER, 1880)	20
<i>Carcharocles angustidens</i> (AGASSIZ, 1843)	3
<i>Alopias exigua</i> (PROBST, 1879)	2
<i>Cetorhinus parvus</i> LERICHE, 1908	2 dents, 20 branchiostegies
<i>Megascyliorhinus</i> sp.	1
<i>Scyliorhinus</i> sp.	3 dents
<i>Carcharhinus elongatus</i> (LERICHE, 1910)	140
<i>Physogaleus latus</i> (STORMS, 1894)	190
<i>Dasyatis</i> sp.	130
<i>Myliobatis oligocaena</i> LERICHE, 1910	750
<i>Rhinoptera</i> sp.	8
<i>Chimaera</i> sp.	3

Tableau 1 - Liste récapitulative des Elasmobranches trouvés dans les Sables de Kerniel à Gellik, avec le nombre de dents appartenant respectivement à chaque espèce.

De cette faune, 13 espèces sont inédites dans les faciès sableux du Rupélien de la Belgique :

*Squalus alsaticus* (ANDREAE, 1892)  
*Pristiophorus rupeliensis* STEURBAUT & HERMAN, 1978  
*Isurus flandricus* (LERICHE, 1910)  
*Lethenia vandenbroeckii* (WINKLER, 1880)  
*Carcharocles angustidens* (AGASSIZ, 1843)  
*Alopias exigua* (PROBST, 1879)  
*Cetorhinus parvus* LERICHE, 1908  
*Megascyliorhinus* sp.  
*Scyliorhinus* sp.  
*Carcharhinus elongatus* (LERICHE, 1910)  
*Dasyatis* sp.  
*Rhinoptera* sp.  
*Chimaera* sp.



Parmi ces taxa, 3 sont inédits pour l'ensemble de l'Oligocène belge :

*Megascyliorhinus* sp.

*Scyliorhinus* sp.

*Rhinoptera* sp.

## ANALYSE DE LA FAUNE et REMARQUES BIOSTRATIGRAPHIQUES

Le tableau 2 récapitulatif ci-dessous dresse la synthèse de l'état de nos connaissances sur les faunes connues dans le Rupélien de Belgique. (Les résultats de cette étude ont été incorporés dans ce tableau)

Espèce	Sables de BERG	Sables de KERNIEL	Argile de BOOM
<i>Notorhynchus primigenius</i> (AGASSIZ, 1843)	+	+	+
<i>Squalus alsaticus</i> (ANDREAE, 1892)		+	+
<i>Pristiophorus rupeliensis</i> STEURBAUT & HERMAN, 1978		+	+
<i>Squatina angeloides</i> VAN BENEDEN 1873	+	+	+
<i>Carcharias cuspidata</i> (AGASSIZ, 1843)	+	+	+
<i>Synodontaspis acutissima</i> (AGASSIZ, 1844)	+	+	+
<i>Isurus desori</i> (SISMONDA, 1849)	+	+	+
<i>Isurus flandricus</i> (LERICHE, 1910)		+	+
<i>Rhizoquadrangulus rupeliensis</i> (LE HON, 1871)	+	+	+
<i>Lethenia vandenbroeckii</i> (WINKLER, 1880)		+	+
<i>Carcharocles angustidens</i> (AGASSIZ, 1843)		+	+
<i>Paratodus benedeni</i> (LE HON, 1871)	+		+
<i>Alopias exigua</i> (PROBST, 1879)		+	+
<i>Alopias latidens</i> (LERICHE, 1908)			+
<i>Cetorhinus parvus</i> LERICHE, 1908		+	+
<i>Megascyliorhinus</i> sp.		+	
<i>Scyliorhinus</i> sp.		+	
<i>Bythaelurus steurbauti</i> HOVESTADT & HOVESTADT-EULER, 1995		+	
<i>Galeocerdo acutus</i> STORMS, 1894	+		
<i>Carcharhinus elongatus</i> (LERICHE, 1910)		+	+
<i>Physogaleus latus</i> (STORMS, 1894)	+	+	+
<i>Raja casieri</i> STEURBAUT & HERMAN, 1978			+
<i>Raja ceciliae</i> STEURBAUT & HERMAN, 1978			+
<i>Dasyatis</i> sp.		+	+
<i>Gymnura hovestadtii</i> HERMAN, 1984	+		
<i>Myliobatis oligocaena</i> LERICHE, 1910	+	+	+
<i>Rhinoptera</i> sp.		+	
<i>Plinthicus kruibekensis</i> BOR, 1990			+
<i>Chimaera</i> sp.		+	

Tableau 2. - Liste faunique des Elasmobranches du Rupélien de Belgique.

Cette faune comporte 29 espèces d'Elasmobranches pour la totalité de l'Oligocène belge, dont 23 ont été reconnues dans le Rupélien argileux (Argile de Boom) et 24 dans le Rupélien sableux (Sables de Berg et Sables de Kerniel).

A ce jour, 6 espèces ne se rencontrent qu'en faciès sableux :

*Megascyliorhinus* sp.

*Scyliorhinus* sp.

*Galeocerdo acutus* STORMS, 1894



*Gymnura hovestadti* HERMAN, 1984  
*Rhinoptera* sp.  
*Chimaera* sp.

De même, 5 espèces ne sont seulement présentes qu'en faciès argileux :

*Alopias latidens* (LERICHE, 1908)  
*Bythaelurus steurbauti* HOVESTADT & HOVESTADT-EULER, 1995  
*Raja casieri* STEURBAUT & HERMAN, 1978  
*Raja cecillae* STEURBAUT & HERMAN, 1978  
*Plinthicus kruibekensis* BOR, 1990

On peut souligner que 3 espèces, déjà répertoriées dans le Rupélien sableux, n'ont pas été retrouvées dans les Sables de Gellik : *Paratodus benedeni* (LE HON, 1871) ; *Galeocерdo acutus* STORMS, 1894 et *Gymnura hovestadti* HERMAN, 1984. Grâce à l'apport de la présente étude, le nombre d'espèces d'Elasmobranches recensées dans le Rupélien à faciès sableux de la Belgique s'élève à 24, soit légèrement plus que dans le Rupélien à faciès argileux.

Nous constatons l'absence des Rajidae au sein de notre matériel. Apparemment, les représentants de cette famille n'apparaissent dans le Bassin belge qu'au moment du dépôt des Argiles de Boom (HERMAN & STEURBAUT, 1978 ; HOVESTADT & HOVESTADT-EULER, 1995). Ils ne proviennent vraisemblablement pas des provinces méridionales, puisqu'ils sont également totalement absents de l'ensemble des dépôts du Stampien du Bassin de Paris et d'Aquitaine. Leur aire d'origine est probablement plus septentrionale.

## SYSTEMATIQUE

La comparaison des dents des représentants actuels de *Lamna* CUVIER 1817 avec celles des deux espèces fossiles *Lamna rupeliensis* (LE HON, 1871) et *Isurolamna vandenbroeckii* (WINKLER, 1880) a permis de proposer respectivement les nouvelles désignations génériques *Rhizoquadrangulus* et *Lethenia*. Ces genres sont monospécifiques et exclusivement cantonnés aux parties nord et ouest de l'Europe.

En complément de ces observations sur les Lamniformes, l'examen du matériel décrit par LERICHE (1910a) ainsi que l'étude de celui provenant des Sables de Gellik a permis de confirmer les vues de HERMAN (1977) et de MÜLLER (1983) sur l'élévation au rang d'espèce d'*Isurus desori* (AGASSIZ), SISMONDA, mut. *flandrica* LERICHE (1910). La désignation retenue est *Isurus flandricus* (LERICHE, 1910). La même réflexion systématique a également été formulée pour *Myliobatis oligocaena* LERICHE, 1910.

## PALÉOBIOGÉOGRAPHIE

En Europe, peu de régions synchrones avec celles des formations de l'Oligocène moyen de Belgique ont livré des faunes d'Elasmobranches. Les principales zones géographiques pour lesquelles nous disposons de données étudiées suffisamment fiables et récentes sont le Bassin de Mayence (MÜLLER, 1983), l'ensemble fossé Rhénan-Alsace-Suisse (LERICHE, 1927 ; PHARISAT, 1991) et le Bassin de Paris (BAUT, 1993 ; GÉNAULT, 1993).

Les faunes retrouvées dans les Bassins d'Allemagne, mais aussi en Alsace ou en Suisse, diffèrent peu de celle du niveau étudié dans ce présent travail, certainement en raison d'une ouverture maritime septentrionale commune à toutes ces formations. Les espèces les plus répandues dans les Sables de Kerniel le sont également dans les autres bassins. On peut seulement noter la présence assez marginale en Allemagne d'espèces à affinités nettement miocènes telles que *Carcharoides catticus* (PHILIPPI, 1846), *Carcharocles megalodon* (AGASSIZ, 1843) et *Hemipristis serra* AGASSIZ, 1843 (MÜLLER, 1983 ; FREESS, 1992).

Les niveaux oligocènes du Bassin de Paris synchrones avec les Sables de Gellik (Sables de Pierrefitte, Sables de Fontainebleau de la région de Chartres) renferment des genres inconnus dans les Sables de Kerniel : *Nebrius*, *Galeorhinus*, *Galeocерdo*, *Sphyrna*, ainsi que quelques Scyliorhinidae et Carcharhinidae actuellement en cours d'étude. Ces différences de faunes sont vraisemblablement la conséquence de l'absence de communications directes entre ces deux bassins pendant l'Oligocène.



## - PALEOECOLOGIE

Il est toujours très difficile de réaliser des interprétations paléoécologiques à partir de l'analyse des faunes d'Elasmobranches retrouvées au sein des sédiments. En effet, la majorité du matériel étant constitué de dents isolées, l'information recueillie est toujours très fragmentaire. Le mode de renouvellement de la dentition, très particulier chez les Elasmobranches, par remplacement des files dentaires depuis l'intérieur de la gueule vers l'extérieur, joue également une influence non négligeable sur la notion relative d'abondance d'un organisme au sein de la faune, certaines espèces ayant des taux de renouvellement beaucoup plus importants que d'autres.

En ce qui concerne la faune de Gellik, nous n'évoquerons que celle du niveau situé à la partie médiane de la coupe, nettement visible sur la photo de la figure 3 (page 3), et dont provient la quasi-totalité du matériel étudié dans cet article. Cet horizon correspond à un dépôt de sédiments grossiers déposés dans un milieu à haute énergie (VERVOENEN, 1995).

Les principales données que nous pouvons obtenir de l'analyse de la faune d'Elasmobranches, sur la base des comptages, sont les suivantes : huit espèces (soit un peu plus du tiers) représentent près de 96 % des restes fossiles retrouvés. De toute évidence, ce sont les caractéristiques propres de ces organismes qui décriront le mieux le milieu de vie d'origine. Parmi ces huit espèces, on constate que six d'entre elles appartiennent à des genres existant encore de nos jours : *Squalus*, *Squatina*, *Carcharias*, *Carcharhinus*, *Dasyatis* et *Myliobatis*.

Parmi ces genres, trois sont strictement benthiques (*Squatina*, *Dasyatis* et *Myliobatis*) et 3 sont nectobenthiques, vivant le plus souvent en forte interaction avec les fonds marins (*Squalus*, *Carcharias*, et *Carcharhinus* (CADENAT & BLACHE, 1982). Il est vraisemblable que *Physogaleus* avait à peu près les mêmes exigences en terme d'habitat et de répartition bathymétrique.

Toutes ces espèces ont une taille plutôt réduite. Elles vivent préférentiellement en eaux littorales et peu profondes, sauf *Squalus* qui fréquente plutôt le plateau continental, bien qu'il se laisse fréquemment emporter en eaux plus littorales en raison des phénomènes d'upwelling auquel ce squal est fréquemment soumis.

L'ensemble des autres espèces retrouvées (4 % du matériel) comporte des grands prédateurs nectiques (*Carcharocles*) vraisemblablement attirés par la présence de mammifères marins (*Haliterium*), des formes strictement nectiques fréquentant habituellement la mer plus ouverte au large (*Isurus*, *Alopias*) ou pseudo-planctonique (*Cetorhinus*).

## REMERCIEMENTS

Tous nos remerciements vont naturellement à Jacques HERMAN, pour son amitié qui ne fait jamais défaut, et pour le soutien technique et la pertinence de ses conseils. Nous remercions également Didier DUTHEIL de nous avoir signalé le premier l'existence du site, après information de Jacques HERMAN, et Antoine GUY (récemment décédé) en souvenir de sa remarquable hospitalité et pour nous avoir guidé sur le site.

Nous nous devons également de mentionner Marcel VERVOENEN pour la mise à disposition des clichés de son étude taphonomique, Dirk et Maria HOVESTADT pour leurs remarques concernant les Scyliorhinidae, et Henri CAPPETTA tant pour son accueil dans son laboratoire, à l'Institut des Sciences de l'Evolution de l'Université de Montpellier, que pour ses appréciations sur la systématique des Lamniformes.

Jean-Pierre BIDDLE, Jacques BOEL, Robert FRYNS, Jean-Pierre LUYPAERTS, Frederik MOLLEN et Fabrice MOREAU nous ont prêté du matériel provenant de leur collection et enfin Dirk NOLF nous a facilité l'accès au matériel décrit par LERICHE (1910a) et déposé à l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique.



## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- AGASSIZ L., 1943 : Recherches sur les Poissons fossiles (1833-1843), *Neuchâtel*, tome III, 390 p.
- ANDREAE A., 1892 : Beiträge zur Kenntniss des Oligocäns im Elsass, *Mitt. Geol. Landesanst. Els-Lothr*, bd. 3, pp. 105-113.
- ANTUNES T.M., 1971 : Présence de *Alopias superciliosus* (LOWE) dans les mers du Portugal. Remarques sur les *Alopias* (selachii) récents et fossiles, *Revist. Faculdade de Ciencias, Universidade de Lisboa*, 2(C), pp. 363-378.
- APPLEGATE S., UYENO T., 1968 : The first discovery of a fossil tooth belonging to the Shark genus *Heptranchias*, with a new *Pristiophorus* spine, both from the Oligocene of Japan, *Bulletin of the Natural Science Museum of Tokyo*, 11(2), pp. 195-199.
- BASS A.J., d'AUBREY J.D., KISTNASAMY N., 1973 : Sharks of the east coast of southern Africa. I. The genus *Carcharhinus* (Carcharhinidae), *Oceanographic research institute Durban, Investigational report*, 33, 168 p.
- BASS A.J., d'AUBREY J.D., KISTNASAMY N., 1975 : Sharks of the east coast of southern Africa. IV. The families Odontaspidae, Scapanorhynchidae, Isuridae, Cetorhinidae, Alopiidae, Orectolobidae and Rhinodontidae, *Oceanographic research institute of Durban, Investigational report*, 39, 102 p.
- BAUT J.P., 1993 : Contribution à l'étude des Elasmobranches oligocènes du Bassin de Paris - 1. Révision des Elasmobranches du Stampien (Oligocène inférieur) de la région d'Etampes, Essonne, France, *Cossmanniana, bulletin du Groupe d'Etude et de Recherche Macrofaune Cénozoïque*, hors série numéro 2, pp. 1-12.
- BAUT J.P., (à paraître) : Contribution à l'étude des Elasmobranches oligocènes du Bassin de Paris - 3. Découverte d'une faune d'Elasmobranches dans les Sables de Fontainebleau de la Butte Chaumont, commune de Champlan (Essonne - Stampien du Bassin de Paris).
- BAUT J.P., GÉNAULT B., 1995 : Contribution à l'étude des Elasmobranches du Thanétien (Paléocène) du Bassin de Paris : 1. Découverte d'une faune d'Elasmobranches dans la partie supérieure des Sables de Bracheux (Thanétien, Paléocène du Bassin de Paris) des régions de Compiègne (Oise) et de Montdidier (Somme), *Belgian Geological Survey, Professional Paper, Elasmobranches et Stratigraphie*, 278, pp. 185-259.
- BIGELOW H.F., SCHROEDER W.S., 1948 : Fishes of the western north Atlantic. Part I. Lancelets, Cyclostomes and Sharks, *Mem. Sears fFn. Mar. Res.*, 576 p.
- BOEL J., 1993 : Gellik. Des requins dans le canal, *Lithorama*, 5, 1 p.
- BOR T.J., 1980 : Elasmobranchii from the Atuatuca formation (Oligocene) in Belgium, *Mededelingen van de Werkgroep voor Tertiaire en Kwartaire Geologie*, 17 (1), pp. 3-16.
- BOR T.J., 1990 : A new species of Mobulid Ray (Elasmobranchii, Mobulidae) from the Oligocene of Belgium, *Contr. Tert. Quatern. Geol.*, 27(2-3), pp. 93-97.
- BOY J.A., 1975a : On fossil posterior teeth of sharks, *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie Abh.*, 150(3), pp. 294-313.
- BOY J.A., 1975b : Eine neue selachier faunula aus dem mittelloligozänen Meeressand des Mainzer, *Beckens. Notizbl. hess. L.-Amt Bodenforsch.*, 103, pp. 71-101.
- BRZOBHATY R., KALABIS V., 1970 : Die Fischzähne aus Pouzdrany (Pouzdrany-Schichten, Oligozän), *Casopis Moravského Musea, acta Musei Moraviae*, LV, pp. 41-47.



- CADENAT J., BLACHE J., 1981 : Requins de Méditerranée et d'Atlantique, plus particulièrement de la côte occidentale d'Afrique, *Editions de l'office de la recherche scientifique et technique d'outre-mer, collection faune tropicale*, XXI, 330 p.
- CAPPETTA H., 1970 : Les Sélaciens du Miocène de la région de Montpellier, *Palaeovertebrata, Mémoire extraordinaire*, 139 p.
- CAPPETTA H., 1980a : Les Sélaciens du Crétacé supérieur du Liban. I. Requins, *Palaeontographica*, Abt. A, 168(1-4), pp. 69-148.
- CAPPETTA H., 1980b : Modification du statut générique de quelques espèces de Sélaciens Crétacés et Tertiaires, *Palaeovertebrata*, volume 10, fascicule 1, pp. 30-41.
- CAPPETTA H., 1981 : Additions à la faune de sélaciens fossiles du Maroc - 1: Sur la présence des genres *Hepranchias*, *Alopias* et *Odontorhynchus* dans l'Yprésien des Ouled Abdoun, *Géobios*, 14(5), pp. 563-575.
- CAPPETTA H., 1986 : Types dentaires adaptatifs chez les Sélaciens actuels et post-Paléozoïques, *Palaeovertebrata*, volume 16, fascicule 2, pp. 58-75.
- CAPPETTA H., 1987 : Handbook of paleoichthyology - Chondrichthyes II - Mesozoic and Cenozoic elasmobranchii, *Gustav Fischer Verlag*, 3 B, 193 p.
- CAPPETTA H., WARD D.J., 1977 : *Megascyliorhinus cooperi* gen. nov. sp. nov., a new shark from the London Clay (Eocene) of Essex, England, *Palaeontology*, 20(1), pp. 195-202.
- CAPPETTA H., DUFFIN C., ZIDEK J., 1993 : *Chondrichthyes*. Fossil record 2, Chapman & Hall, pp. 593-609.
- CASE G.R., 1980 : A selachian fauna from the Trent Formation, Lower Miocene (Aquitanian) of Eastern North Carolina, *Palaeontographica*, Abt. A, 171 (1-3), pp. 75-103.
- CASE G.R., CAPPETTA H., 1990 : The Eocene Selachian fauna from the Fayum depression in Egypt, *Palaeontographica*, Abt. A, 212 (1-6), 30 p.
- CIGALA-FULGOSI F., 1983 : First record of *Alopias superciliosus* (LOWE, 1840) in the Mediterranean, with notes on some fossil species of the genus *Alopias*, *Annali del Museo Civico di Storia Naturale di Genova*, volume LXXXIV, 19 p.
- CIGALA-FULGOSI F., 1988 : Additions to the eocene and pliocene fish fauna of Italy. Evidence of *Alopias* cf. *denticulatus*, CAPPETTA (1981) in the Bartonian-Priabonian of the Monte Piano marl (northern Apennines) and of *A. superciliosus* (LOWE, 1840) in the Pliocene of Tuscany (chondrichthyes, alopiidae), *Tertiary Research*, 10(2), pp. 93-99.
- CIONE, 1986 : A new *Megascyliorhinus* (Chondrichthyes, Galeomorphii) from the middle Tertiary of Patagonia, *Journal of Vertebrate Paleontology*, 6(2), pp. 105-112.
- COMMISSION GEOLOGIQUE DE BELGIQUE - Conseil de direction, 1896 : Légende de la carte géologique de la Belgique à l'échelle du 40.000 ème, dressée par ordre du Gouvernement, Bruxelles, *Annales de la Société Géologique de Belgique*, tome XXIII, pp. XCI-CXVI.
- COMPAGNO J.L.V., 1973 : Interrelationships of living elasmobranchs, *Zoological journal of the Linnean society*, 53, 46 p.
- COMPAGNO J.L.V., 1984 : F.A.O Species catalogues. Sharks of the world. Volume 4, part 1 - Hexanchiformes to Lamniformes, *F.A.O Fisheries*, Synopsis 1125, 4(1), 249 p.



COMPAGNO J.L.V., 1984 : F.A.O Species catalogues. Sharks of the world. Volume 4, part 2 - Carcharhiniformes, *F.A.O Fisheries*, Synopsis n°125, 4(2), pp. 250-655.

COMPAGNO J.L.V., 1988 : Sharks of the order Carcharhiniformes, *Princeton univ. press, New Jersey*, 445 p.

DELHEID, 1899 : Quelques découvertes dans l'Argile de Boom, *Annales de la Société Royale Malacologique de Belgique*, tome XXXIV, Bulletin des séances page LXXVII.

DEWALQUE G., 1868 : Prodrome d'une description géologique de la Belgique, Bruxelles et Liège, *Librairie Polytechnique De Decq*, pp. I-VIII, pp. 1-442.

d'ERASMO G., 1922 : Catalogo dei Pesci Fossili delle tre Venezie, *Società Cooperativa Tipografica, Padova*, 181 p.

FORIR H., 1901 : Bibliographie des étages Laekénien, Lédien, Wemmélien, Asschien, Tongrien, Rupélien et Boldérien et des dépôts tertiaires de la haute et de la moyenne Belgique - 1868-1900, *Annales de la Société Géologique de Belgique*, tome XXV bis, pp. 227-681.

FREESS W.B., 1991 : Elasmobranchii und Teleostei des Sternberger Gesteins (Oberoligozän), *Archiv für Geshiebekunde, Universität Hamburg*, Band I, heft 3/4, pp. 131-216.

FREESS W.B., 1992 : Haie, Rochen und Chimären aus dem mittellolig ozänen Meeressand von Leipzig, *Aufschluss Heidelberg*, Jahrgang 43, pp. 195-214.

GÉNAULT B., 1993 : Contribution à l'étude des Elasmobranches oligocènes du Bassin de Paris - 2. Découverte de deux horizons à Elasmobranches dans le Stampien (Sables de Fontainebleau) de la feuille géologique de Chartres, *Cossmanniana, bulletin du Groupe d'Etude et de Recherche Macrofaune Cénozoïque*, hors série numéro 2, pp. 13-36.

GEUSSENS T., BOGAERTS D., INDEHERBERG R., BOGAERTS B., 1994 : Oligocene schelpen en vissetanden uit de Kanaalverbreding te Lanaken, *Likona*, Jaarboek 1994, pp. 9-15.

GLIBERT M., HEINZELIN DE BRAUCOURT J., 1954 : L'Oligocène inférieur belge, *Académie Royale belge*, volume jubilaire Van Straelen, pp. 281-438.

GLYCKMAN L.S., 1964 : Les Sélaciens du Paléogène et leur signification stratigraphique, *Publ. Ak. Naut. CCCP*, 229 p. (langue russe).

HALTER M.C., 1995 : Additions to the Fish Fauna of N.W. Europe. 3. Three new species of the genus *Scyliorhinus* from the Late Cretaceous (Campanian and Maastrichtian) of the Limburg area (Belgium and The Netherlands) with a reassignment of four additional fossil species to the genus *Scyliorhinus* sensu stricto, *Belgian Geological Survey, Professional Paper, Elasmobranches et Stratigraphie*, 278, pp. 65-109.

HERMAN J., 1974 : Quelques restes de sélaciens récoltés dans les Sables du Kattendijk à Kallo - I. Selachii, Euselachii, *Bulletin de la Société Belge de Géologie*, tome 83(1), pp. 15-31.

HERMAN J., 1977 : Les sélaciens des terrains néocrétacés et paléocènes de Belgique et des contrées limitrophes. Eléments d'une biostratigraphie intercontinentale, *Mémoire pour servir à l'Explication des Cartes Géologiques et Minières de la Belgique*, 15, 450 p.

HERMAN J., 1979 : Réflexions sur la systématique des Galeoidei et sur les affinités du genre *Cetorhinus* à l'occasion de la découverte d'éléments de la denture d'un exemplaire fossile dans les Sables de Kattendijk à Kallo (Pliocène inférieur, Belgique), *Annales de la Société Géologique de Belgique*, 102, pp. 357-377.

HERMAN J., 1984 : Additions to the Eocene (and Oligocene) fauna of Belgium. 7. Discovery of *Gymnura* teeth in Ypresian, Paniselian and Rupelian strata, *Tertiary Research*, 6(2), pp. 47-54.



HERMAN J., HOVESTADT-EULER M., HOVESTADT D.C., 1987 : Contributions to the study of the comparative morphology of teeth and other relevant ichthyodorulites in living supraspecific taxa of Chondrichthyan fishes. Part A : Selachii. No.1 1 : Order Hexanchiformes - Family : Hexanchidae. Commissural teeth, *Bulletin de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique, Biologie*, 57, pp. 43-56.

HERMAN J., HOVESTADT-EULER M., HOVESTADT D.C., 1990 : Contributions to the study of the comparative morphology of teeth and other relevant ichthyodorulites in living supraspecific taxa of Chondrichthyan fishes. Part A : Selachii. No. 2b : Order Carcharhiniformes - Family : Scyliorhinidae, *Bulletin de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique, Biologie*, 60, pp. 181-230.

HERMAN J., HOVESTADT-EULER M., HOVESTADT D.C., 1992 : Contributions to the study of the comparative morphology of teeth and other relevant ichthyodorulites in living supraspecific taxa of Chondrichthyan fishes. Part A : Selachii. No. 4 : Order Orectolobiformes - Families : Brachaeluridae, Ginglymostomatidae, Hemiscylliidae, Orectolobidae, Parascylliidae, Rhiniodontidae, Stegostomatidae. Order : Pristiophoriformes - Family : Pristiophoridae. Order : Squatiniformes - Family : Squatinidae, *Bulletin de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique, Biologie*, 62, pp. 193-254.

HERMAN J., HOVESTADT-EULER M., HOVESTADT D.C., 1993 : Contributions to the study of the comparative morphology of teeth and other relevant ichthyodorulites in living supraspecific taxa of Chondrichthyan fishes. Part A : Selachii. No. 1b : Order : Hexanchiformes - Family : Chlamydoselachidae ; No 5 : Order : Heterodontiformes - Family : Heterodontidae ; No. 6 : Order : Lamniformes - Families : Cetorhinidae, Megachasmidae ; Addendum 1 to No. 3 : Order Squaliformes ; Addendum 1 to No. 4 : Order Orectolobiformes ; General Glossary ; Summary Part A, *Bulletin de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique, Biologie*, 63, pp. 185-256.

HERMAN J., HOVESTADT-EULER M., HOVESTADT D.C., 1994 : Contributions to the study of the comparative morphology of teeth and other relevant ichthyodorulites in living supraspecific taxa of Chondrichthyan fishes. Addendum to Part A : Selachii. No. 1 : Order Hexanchiformes - Family : Hexanchidae. Odontological results supporting the validity of *Hexanchus vitulus* Springer & Waller, 1969 as the third species of the genus *Hexanchus* Rafinesque, 1810, and suggesting intrafamilial reordering of the Hexanchidae, *Bulletin de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique, Biologie*, 64, pp. 147-163.

HOVESTADT M., HOVESTADT D., SMITH R., 1983 : A Contribution to the Fish Fauna of the Belgian Palaeocene : A Review of *Notidanodon loozi* (Vincent, 1876), *Tertiary Research*, 5(2), pp. 71-79.

HOVESTADT D., HOVESTADT-EULER M., 1995 : Additions to the fauna of the Boom Clay Formation of Belgium (Rupelian, Oligocene). Taxonomic adjustments on the Scyliorhinidae and Rajoidei, discovery of a *Dasyatid* species (Pisces, Chondrichthyes) and a *curculionid* species (Insecta, Coleoptera), *Belgian Geological Survey, Professional paper : Elasmobranches et Stratigraphie*, 278, pp. 261-282.

ICZN, 1987 : Opinion 1459. *Carcharias* RAFINESQUE 1810 : *Bull. Zool. Nomencl.*, 44(3), pp. 216-217.

KEMP N.R., 1982 : Chondrichthyans in the Tertiary of Australia, in *The fossil vertebrate record of Australasia* edited by P.V. Rich and E.M. Thompson, Monash Univ. Clayton, Victoria, Australia, pp. 88-117.

KEYES I.W., 1982 : The Cenozoic sawshark *Pristiophorus lanceolatus* (Davis) (Order Selachii) of New Zealand and Australia, with a review of the phylogeny and distribution of world fossil and extant Pristiophoridae, *New Zealand Journal of Geology and Geophysics*, volume 25, pp. 459-474.

KEYES I.W., 1984 : New records of fossil elasmobranch genera *Megascyliorhinus*, *Centrophorus* and *Dalatias* (order Selachii) in New Zealand, *New Zealand Journal of Geology and Geophysics*, volume 27, pp. 203-216.

KRUCKOW T., 1965 : Die Elasmobranchier des tertiären Nordseebeckens im nordwestdeutschen Bereich, *Senckenbergiana Lethaea*, 46a, pp. 215-256.



- LANDINI W., 1977 : Revisione degli "Ittiodontoliti pliocenici" della collezione Lawley, *Palaeontographica Italica*, 60, (n. ser.) 40, pp. 92-134.
- LAST P.R., STEVENS J.D., 1994 : Sharks and Rays of Australia, *CSIRO, div. of fisheries, Australia*, 513 p.
- LEDoux J.C., 1970 : Les dents des Squalidés de la Méditerranée occidentale et de l'Atlantique Nord-Ouest Africain, *Vie et Milieu*, 21(2A), pp. 310-361.
- LERICHE M., 1905 : Les poissons tertiaires de la Belgique, 2. Les poissons éocènes, *Mémoires du Musée Royal d'Histoire Naturelle de Belgique*, tome 3, 11, pp. 49-228.
- LERICHE M., 1908 : Sur un appareil fanonculaire de *Cetorhinus* trouvé à l'état fossile dans le Pliocène d'Anvers, *Comptes rendus hebdomadaire des séances de l'Académie des Sciences de Paris*, 146, pp. 878-880.
- LERICHE M., 1910a : Les poissons oligocènes de la Belgique, *Mémoires du Musée Royal d'Histoire Naturelle de Belgique*, tome V, pp. 230-363.
- LERICHE M., 1910b : Note sur les Poissons stampiens du Bassin de Paris, *Annales de la Société Géologique du Nord*, tome XXXIX, pp. 324-336.
- LERICHE M., 1927 : Les Poissons de la Molasse suisse, *Mémoires de la Société Paléontologique suisse*, volumes XLVI-XLVII, 119 p.
- LERICHE M., 1948 : Note sur les rapports entre la faune ichthyologique de l'Argile à Septaria (Septarienton) du Bassin de Mayence et celle de l'Argile de Boom (Rupélien moyen), suivie d'observations nouvelles sur quelques-unes des espèces communes aux deux faunes, *Bulletin de la Société belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie*, tome LVII, pp. 176-185.
- LERICHE M., 1951 : Les poissons tertiaires de la Belgique (supplément), *Mémoire de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique*, numéro 118, pp. 475-600.
- LERICHE M.†, SIGNEUX J., 1957 : Les poissons néogènes de la Bretagne, de l'Anjou et de la Touraine, *Mémoires de la Société Géologique de France*, nouvelle série, 36(4-81), 64 p.
- LONG D.J., 1992 : Sharks from the La Mesata formation (Eocene), Seymour Island, Antarctic Peninsula, *Journal of Vertebrate Paleontology*, numéro 12(1), pp. 11-32.
- MAĬKOVSKY V., 1941 : Contribution à l'étude Paléontologique et Stratigraphique du Bassin potassique d'Alsace, *Mémoires du Service de la carte géologique d'Alsace et de Lorraine*, numéro 6, 193 p.
- MARECHAL R., 1994 : A new lithostratigraphic scale for the Paleogene of Belgium. *Bulletin de la Société belge de Géologie*, 102(1-2)(1993): 215-229.
- MARECHAL R., LAGA P., 1988 Voorstel lithostratigrafische indeling van het Paleogeen. *Nationale Commissies voor Stratigrafie. Commissie : Tertiair*. Imprimerie AEZ, Bruxelles, 208p.
- MATHIS S., MOREAU F., 1992 : Faunule ichthyologique des Marnes à Huitres inférieures (Oligocène inférieur, Stampien), Longjumeau, Essonne, *Cossmanniana*, 1(2-4), pp. 27-30.
- MENNER V.V., 1928 : Les Sélaciens du Paléogène de Manghyschlak, d'Emba et versant oriental d'Oural, *Bulletin de la Société des naturalistes de Moscou*, section géologie, tome VI (3-4), pp. 292-338. (langue russe).
- MÜLLER A., 1983 : Fauna und Palökologie des marinen mitteloligozäns der Leipziger Tieflandsbucht (Böhlener Schichten), *Altenburger Naturwiss. Forsch.*, 2, pp. 3-152.



- MÜLLER A., 1989 : Selachier (Pisces : Neoselachii) aus dem höheren Campanium (Oberkreide) Westfalens (Nordrhein - Westfalens, NW Deutschland), *Geologie und Paläontologie in Westfalens*, heft 14, 161 pp.
- NOLF D., 1988 : Fossiles de Belgique. Dents de requins et de raies du Tertiaire de la Belgique, *Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique*, 184 p.
- NOUBHANI A., CAPPETTA H., 1997 : Les Orectolobiformes, Carcharhiniformes et Myliobatiformes (Elasmobranchii, Neoselachii) des Bassins à phosphates du Maroc (Maastrichtien - Lutétien basal) - Systématique, biostratigraphie, évolution et dynamique des faunes, *Palaeo Ichthyologica*, 8, 327 p.
- PAUCA M., 1933 : Die fossile fauna und flora aus dem Oligozän von Suslanesti-Muscel in Rumänien, *Anuarul Institutului Geologic al romaniei*, XVI, 99 p.
- PFEIL F., 1981 : Eine nektonische fischfauna aus dem unteroligozänen Schönecker Fischeschiefer des Galon-Grabens in Oberbayern, *Geologica Bavarica*, 82, pp. 357-388.
- PHARISAT A., 1991 : La Paléoichthyofaune du Rupélien Marin de Froidefontaine (Territoire de Belfort) : Taxinomie et populations, genèse du gisement, implications paléobiogéographiques, *Annales Scientifiques de l'Université de Franche-Comté, Besançon*, 4 ème série, fascicule 11, pp. 13-97.
- PHILLIPS F.J., WELTON B., WELTON J., 1976 : Paleontologic studies of the Middle Tertiary Skooner Gulch and Gallaway Formations at Point Arena, California, in *Fritsche, A.E. & al., The Neogene Symposium, San Francisco, Society of Economic, Paleontologists and Mineralogists of the United States*, pp. 137-154.
- PRIEM F., 1906 : Les poissons fossiles du Stampien du Bassin parisien, *Bulletin de la Société Géologique de France*, 4(VI), pp. 195-205.
- ROBASZYNSKI F., DUPUIS C., 1983 : Guides géologiques régionaux, Belgique, *Masson*, 204 p.
- RUTOT A., VAN DEN BROECK E., 1878 : Excursion géologique dans le Limbourg. Compte rendu des journées du 29 et du 30 septembre, *Annales de la Société Géologique de Belgique*, tome V, pp. CXLI-CLV.
- SCHULTZ O., 1982 : Die Fischzähne aus dem Mittel-Oligozän von Nikolcice und Umgebung (Mähren, CSSR), *Acta Musei Moraviae*, LXVII, pp. 51-55.
- SOLT P., 1988 : *Odontaspis (Synodontaspis) divergens* n. sp. from the Oligocene of Csillaghegy, *M. All. Földtani Intézet Evi Jelentése az 1986*, pp. 519-533.
- STEURBAUTE E., HERMAN J., 1978 : Biostratigraphie et poissons fossiles de la formation de l'Argile de Boom (Oligocène moyen du Bassin belge), *Géobios*, 11(3), pp. 297-325.
- STORMS R., 1894 : Troisième note sur les poissons du terrain rupélien, *Bulletin de la Société belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie*, VIII, pp. 67-82.
- THEOBALD N., 1934 : Contribution à la Paléontologie du Bassin Oligocène du Haut-Rhin et du territoire de Belfort : les Poissons Oligocènes, *Bulletin du service de la carte géologique d'Alsace et de Lorraine*, tome II, 117-162.
- VAN DE GEYN W.A.E., 1937 : Das Tertiär der Niederlande mit besonderer Berücksichtigung der Selachierfauna, *Overdruck uit Leidsche Geologische Mededeelingen*, IX(1), pp. 177-362.
- VAN DEN BOSCH M., 1971 : Elasmobranchii uit het Rupelien van Lintorf bij Düsseldorf (Westduitsland), *Mededelingen van de Werkgroep voor Tertiaire en Kwartaire Geologie*, 8(2), pp. 46-58.
- VAN DEN BOSCH M., 1981 : Elasmobranchii from Limonitic Sandstone of Siadlo Gorne near Szczecin, Poland, *Mededelingen van de Werkgroep voor Tertiaire en Kwartaire Geologie*, 18(3), pp. 127-131.



- VAN DEN BOSCH M., 1984 : Oligocene to recent Cetorhinidae (vertebrata, basking sharks) ; problematical finds of teeth, dermal scales and gill-rakers, *Mededelingen van de Werkgroep voor Tertiaire en Kwartaire Geologie*, 21(4), pp. 205-232.
- VAN DEN BOSCH M., CADÉE M.C., JANSSEN A.W., 1975 : Lithostratigraphical and Biostratigraphical subdivision of Tertiary deposits (Oligocene - Pliocene) in the Winterswijk-Almelo region (eastern part of the Netherlands), *Scripta Geologica*, 29, 167 p.
- VAN DEN BROECK E., 1883 : Explication de la feuille de Bilsen pour les terrains Oligocènes, *Musée Royal d'Histoire Naturelle de Belgique, Service de la Carte géologique du Royaume*.
- VAN DEN BROECK E., 1893 : Coup d'oeil synthétique sur l'Oligocène belge et observations sur le Tongrien supérieur du Brabant, *Bulletin de la Société belge de Géologie*, tome VII, pp. 208-302.
- VAN DEN BROECK E., RUTOT A., 1883 : Explication de la feuille de Bilsen, *Musée Royal d'Histoire Naturelle de Belgique, Service de la Carte géologique du Royaume*.
- VERVOENEN M., 1995 : Taphonomy of some Cenozoic seabeds from the Flemish region, Belgium, *Belgian Geological Survey, Professional paper 1994/5 : Elasmobranches et Stratigraphie*, volume spécial, numéro 272, pp. 1-115.
- VON DER HOCHT F., 1978a : Bestandsaufnahme der Chondrichthyes fauna des unteren Meeressandes (Oligozän, Rupelium) im Mainzer Becken, *Mededelingen van de Werkgroep voor Tertiaire en Kwartaire Geologie*, 15(3), pp. 77-83.
- VON DER HOCHT F., 1978b : Verbreitung von Chondrichthyes-Arten (Vertebrata, Pisces) im Rupelium des Mainzer Beckens und im Chattium von NordDeutschland, *Mededelingen van de Werkgroep voor Tertiaire en Kwartaire Geologie*, 15(4), pp. 163-165.
- VON DER HOCHT F., 1986 : State of Investigation on the Chondrichthyes Fauna of the Northwest German Tertiary, *Nordwestdeutschland im Tertiär*, Teil 1 (Beitr. Reg. Geol. Erde, 18), pp. 503-509.
- WARD D.J., 1988 : *Hypotodus verticalis* (AGASSIZ, 1843), *Hypotodus robustus* LERICHE, 1921 and *Hypotodus heinzlini* (CASIER, 1967), (Chondrichthyes, Lamniformes), junior synonyms of *Carcharias hopei* (AGASSIZ, 1843), *Tertiary Research*, 10(1), pp. 1-12.
- WEILER W., 1928 : Beiträge zur Kenntnis der tertiären Fische des Mainzer Beckens II (3. Teil. Die Fische des Septarientones), *Abhandlungen der Hessischen Geologischen Landesanstalt zu Darmstadt*, Numéro VIII(3), 63 p.
- WEILER W., 1933 : Zwei oligozäne Fischfaunen aus dem Königreich Ungarn, *Geologica Hungarica*, 11, 54 p.
- WEILER W., 1938 : Neue Untersuchungen an Mitteloligozänen Fischen Ungarns, *Geologica Hungarica*, 15, 31 p.
- WEILER W., 1943 : Fischreste aus dem Oberoligozän Nordwestdeutschlands und dem Mittelmiozän von Venlo in Holland, *Ber. Reichsamt Bodenforsch.* (5-8), pp. 74-90.
- WEILER W., 1963 : Die Fischfauna des Tertiärs im oberrheinischen Graben, des Mainzer Beckens, des unteren Maintals und der Wetterau, unter besonderer Berücksichtigung des Untermiozäns, *Abhandlungen Der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft*, 504, pp. 1-75.
- WELTON B.J., 1972 : Fossil sharks in Oregon, *The Ore Bin*, 34(10), pp. 161-170.
- WINKLER T.C., 1880 : Note sur quelques dents de Poissons Fossiles de l'Oligocène inférieur et moyen du Limbourg, *Archives du Musée Teyler*, 5(2), pp. 1-12.



## PLANCHE 1

Fig. 1 : *Notorhynchus primigenius* (AGASSIZ, 1843), (x 2,5).

1a : Dent symphysaire inférieure, face linguale.

1b : Dent symphysaire inférieure, face labiale.

Fig. 2 : *Notorhynchus primigenius* (AGASSIZ, 1843), (x 2,5).

2a : Dent latérale supérieure, face linguale.

2b : Dent latérale supérieure, face labiale.

Fig. 3 : *Notorhynchus primigenius* (AGASSIZ, 1843), (x 2,5).

3a : Dent postérieure inférieure, face linguale.

3b : Dent postérieure inférieure, face labiale.

Fig. 4 : *Notorhynchus primigenius* (AGASSIZ, 1843), (x 2).

4 : Dent latérale inférieure, face linguale.

Fig. 5 : *Squalus alsaticus* (ANDREAE, 1892), collection MOLLEN, (x 12).

5 : Dent commissurale, face labiale.

Fig. 6 : *Squalus alsaticus* (ANDREAE, 1892), (x 11).

6a : Dent latérale, face linguale.

6b : Dent latérale, face labiale.

Fig. 7 : *Squalus alsaticus* (ANDREAE, 1892), (x 11).

7a : Dent latérale, face linguale.

7b : Dent latérale, face labiale.





1a



2a



3a



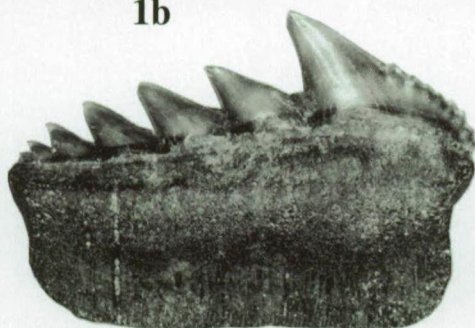
1b



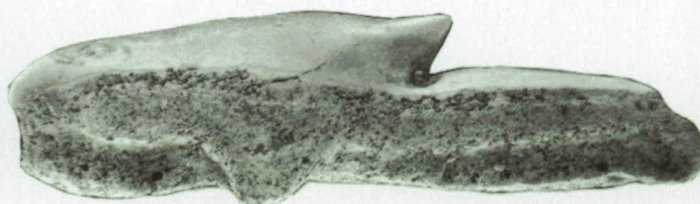
2b



3b



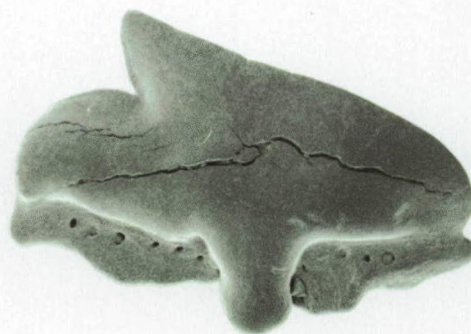
4



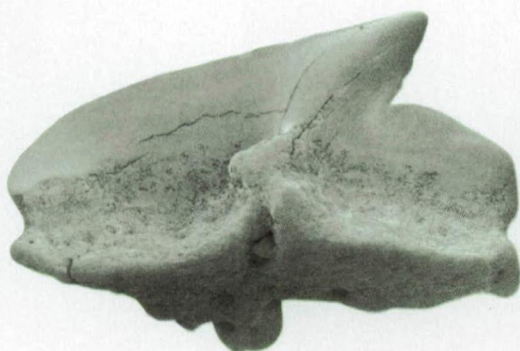
5



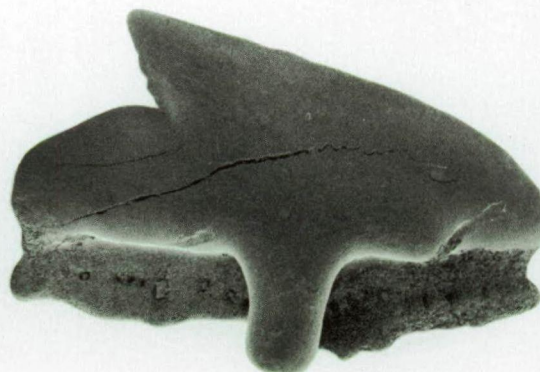
6a



6b



7a



7b



## PLANCHE 2

Fig. 1 : *Squatina angeloides* VAN BENEDEN 1873, (x 10,5).

- 1a : Dent latérale, face linguale.
- 1b : Dent latérale, face labiale.
- 1c : Dent latérale, face basale.
- 1d : Dent latérale, face occlusale.

Fig. 2 : *Squatina angeloides* VAN BENEDEN 1873, (x 10,5).

- 2a : Dent antérieure, face linguale.
- 2b : Dent antérieure, face labiale.
- 2c : Dent antérieure, face basale.
- 2d : Dent antérieure, face occlusale.

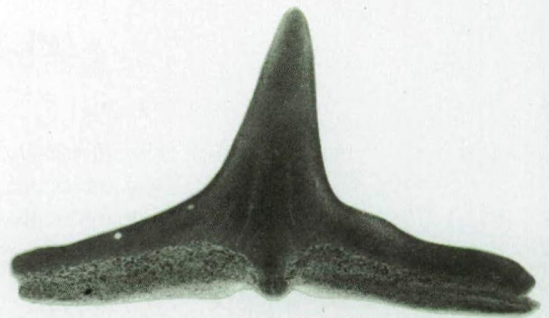
Fig. 3 : *Squatina angeloides* VAN BENEDEN 1873, (x 10,5).

- 3a : Dent latérale, face linguale.
- 3b : Dent latérale, face labiale.
- 3c : Dent latérale, face basale.
- 3d : Dent latérale, face occlusale.





1a



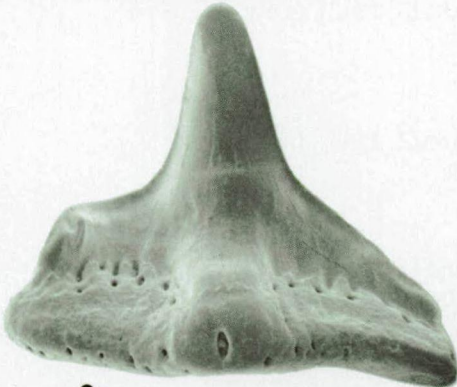
1b



1c



1d



2a



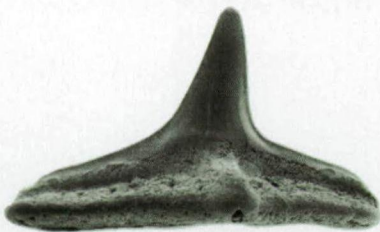
2b



2c



2d



3a



3b



3c



3d



### PLANCHE 3

Fig. 1 : "*Synodontaspis* "*acutissima* (AGASSIZ, 1844), (x 2).

1a : Dent antérieure, face linguale.

1b : Dent antérieure, face labiale.

Fig. 2 : "*Synodontaspis* "*acutissima* (AGASSIZ, 1844), (x 2,2).

2a : Dent antéro-latérale, face linguale.

2b : Dent antéro-latérale, face labiale.

Fig. 3 : *Carcharias cuspidata* (AGASSIZ, 1843), (x 1,4).

3a : Dent latérale, face linguale.

3b : Dent latérale, face labiale.

Fig. 4 : *Carcharias cuspidata* (AGASSIZ, 1843), (x 1,6).

Dent antérieure, face linguale.

Fig. 5 : *Carcharias cuspidata* (AGASSIZ, 1843), (x 3).

Dent postérieure, face labiale.

Fig. 6 : *Carcharias cuspidata* (AGASSIZ, 1843), (x 1,7).

6a : Dent antérieure, face linguale.

6b : Dent antérieure, face labiale.

Fig. 7 : *Isurus desori* (SISMONDA, 1849), (x 2,2).

7a : Dent antéro-latérale, face linguale.

7b : Dent antéro-latérale, face labiale.

Fig. 8 : *Isurus desori* (SISMONDA, 1849), (x 2,2).

8a : Dent latérale, face linguale.

8b : Dent latérale, face labiale.

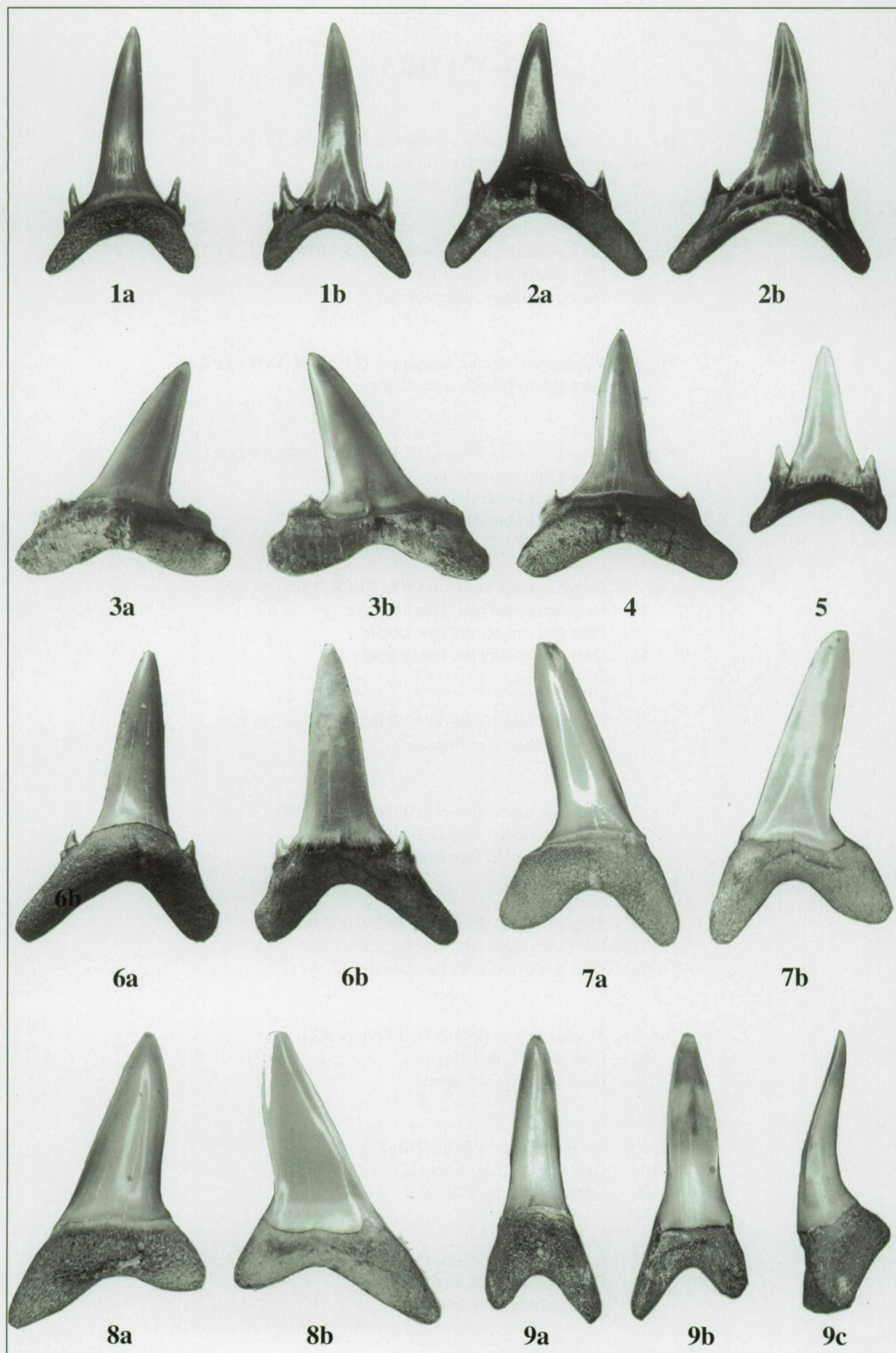
Fig. 9 : *Isurus desori* (SISMONDA, 1849), (x 1,4).

9a : Dent antérieure, face linguale.

9b : Dent antérieure, face labiale.

9c : Dent antérieure, face distale.







## PLANCHE 4

Fig. 1 : *Rhizoquadrangulus rupeliensis* (LE HON, 1871), (x 2,6).

1a : Dent postérieure, face linguale.

1b : Dent postérieure, face labiale.

Fig. 2 : *Rhizoquadrangulus rupeliensis* (LE HON, 1871), (x 2,6).

2a : Dent postérieure, face linguale.

2b : Dent postérieure, face labiale.

Fig. 3 : *Rhizoquadrangulus rupeliensis* (LE HON, 1871), (x 2,6).

Dent antéro-latérale, face linguale.

Fig. 4 : *Lethenia vandenbroecki* (WINKLER, 1880), (x 2,6).

4a : Dent antéro-latérale, face linguale.

4b : Dent antéro-latérale, face labiale.

4c : Dent antéro-latérale, vue de coté.

Fig. 5 : *Lethenia vandenbroecki* (WINKLER, 1880), (x 2,6).

5a : Dent antéro-latérale, face linguale.

5b : Dent antéro-latérale, face labiale.

5c : Dent antéro-latérale, vue de coté.

Fig. 6 : *Lethenia vandenbroecki* (WINKLER, 1880), (x 2,6).

Dent latérale, face linguale.

Fig. 7 : *Lethenia vandenbroecki* (WINKLER, 1880), (x 2,6).

7a : Dent antérieure, face linguale.

7b : Dent antérieure, face labiale.

Fig. 8 : *Alopias exigua* (PROBST, 1879), (x 2,6).

8a : Dent antéro-latérale, face linguale.

8b : Dent antéro-latérale, face labiale.

Fig. 9 : *Alopias exigua* (PROBST, 1879), (x 4,3).

9a : Dent latérale, face linguale.

9b : Dent latérale, face labiale.

Fig. 10 : *Alopias exigua* (PROBST, 1879), (x 4,3).

10a : Dent latérale, face linguale.

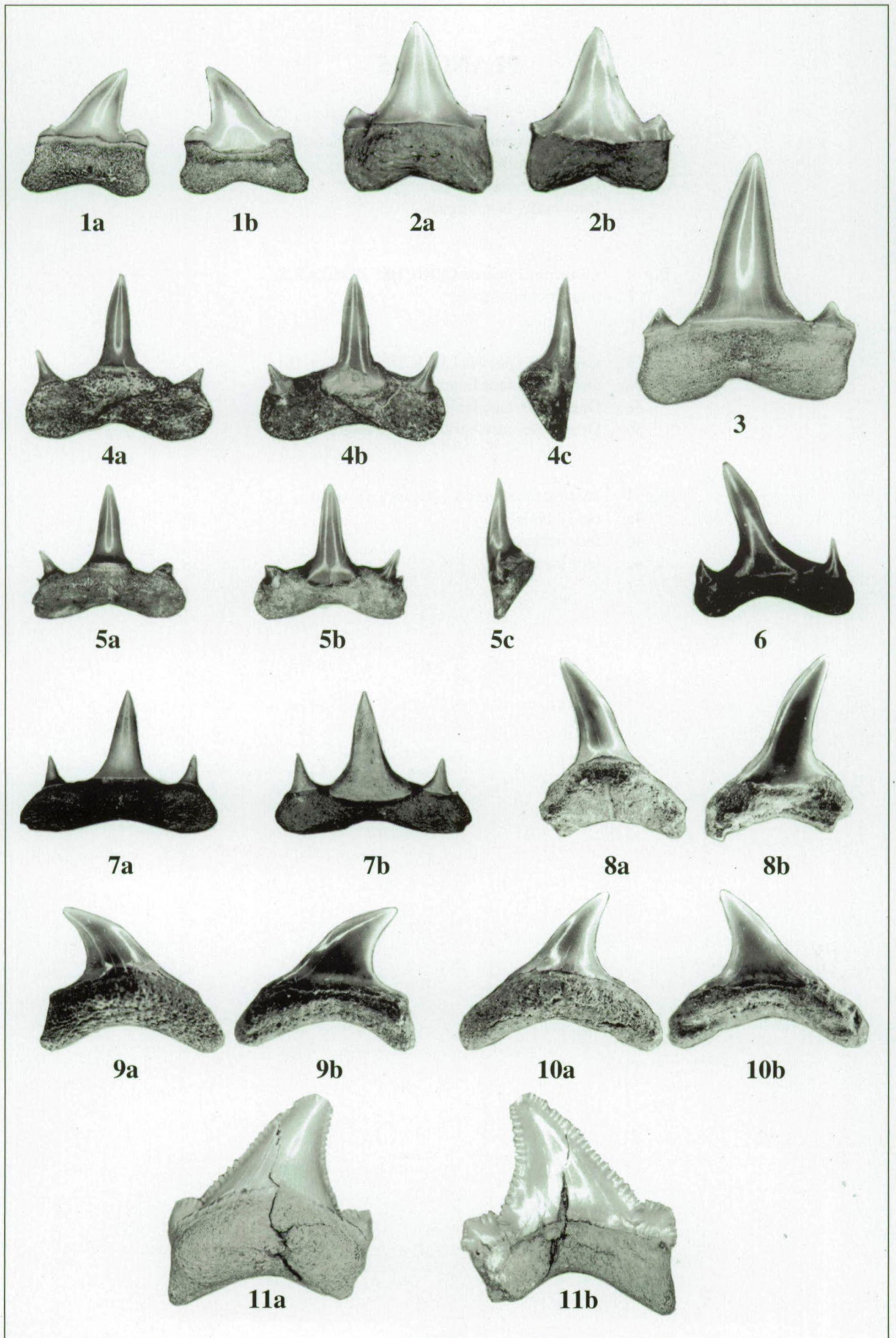
10b : Dent latérale, face labiale.

Fig. 11 : *Carcharocles angustidens* (AGASSIZ, 1843), (x 1,3).

11a : Dent latérale, face linguale.

11b : Dent latérale, face labiale.







## PLANCHE 5

Fig. 1 : *Cetorhinus parvus* LERICHE, 1908, (x 16).

1a : Dent orale, face labiale.

1b : Dent orale, face basale.

1c : Dent orale, face linguale.

Fig. 2 : *Cetorhinus parvus* LERICHE, 1908, (x 3,5).

2 : branchicténie isolée.

Fig. 3 : *Cetorhinus parvus* LERICHE, 1908, (x 16).

3a : Dent orale, face linguale.

3a : Dent orale, face labiale.

3b : Dent orale, face basale en vue linguale.

Fig. 4 : *Megascyliorhinus* sp. (racine), (x 10,6).

4a : face labiale.

4b : face occlusale.

4c : face basale.

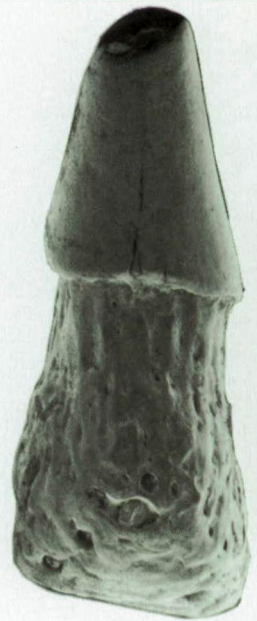




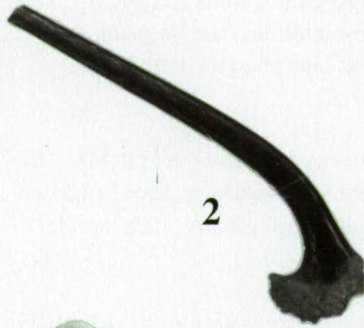
1a



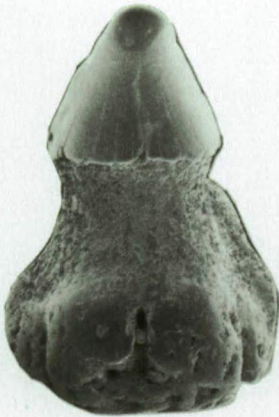
1b



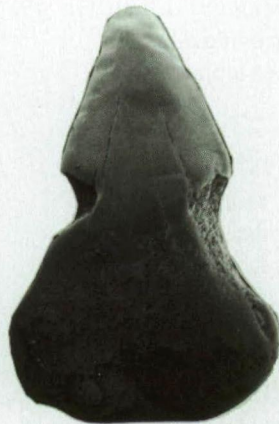
1c



2



3a



3b



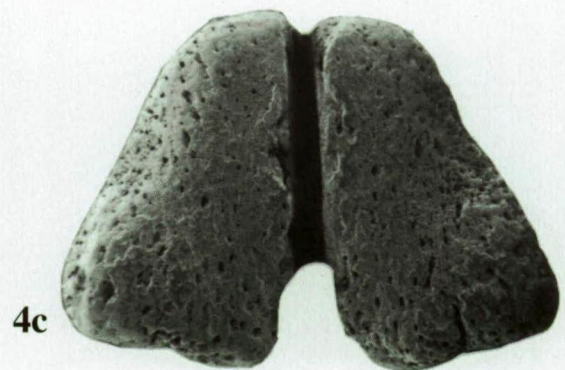
3c



4b



4a



4c



## PLANCHE 6

Fig. 1 : *Physogaleus latus* (STORMS, 1894), (x 2,5).

1a : Dent latérale, face linguale.

1b : Dent latérale, face labiale.

Fig. 2 : *Physogaleus latus* (STORMS, 1894), (x 2,5).

2a : Dent antéro-latérale, face linguale.

2b : Dent antéro-latérale, face labiale.

Fig. 3 : *Physogaleus latus* (STORMS, 1894), (x 2,5).

3a : Dent latérale, face linguale.

3b : Dent latérale, face labiale.

Fig. 4 : *Physogaleus latus* (STORMS, 1894), (x 3,2).

4a : Dent symphyséaire, face linguale.

4b : Dent symphyséaire, face labiale.

Fig. 5 : *Carcharhinus elongatus* (LERICHE, 1910), (x 2,3).

5a : Dent latérale, face linguale.

5b : Dent latérale, face labiale.

Fig. 6 : *Dasyatis* sp., (x 18,5).

6a : Dent antérieure, face occlusale.

6b : Dent antérieure, face linguale.

6c : Dent antérieure, face basale.

6d : Dent antérieure, face labiale.

Fig. 7 : *Dasyatis* sp., (x 18,5).

7a : Dent latérale, face labiale.

7b : Dent latérale, face linguale.

7c : Dent latérale, face basale.





1a



1b



2a



2b



3a



3b



4a



4b



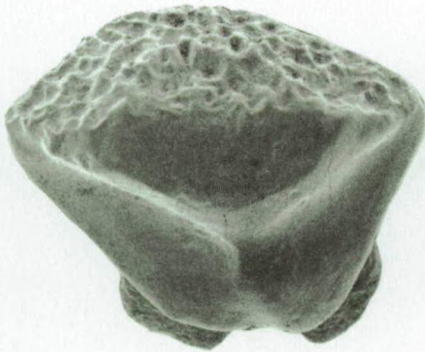
5a



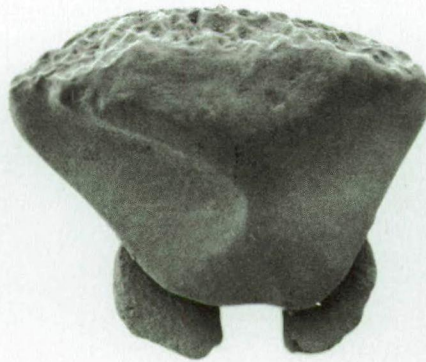
5b



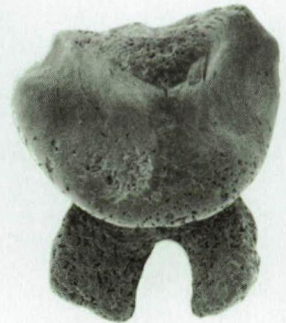
7a



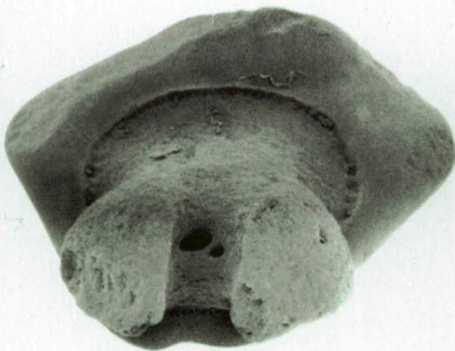
6a



6b



7b



6c



6d



7c



## PLANCHE 7

Fig. 1 : *Rhinoptera* sp., (x 8).

1a : face occlusale.

1b : face linguale.

1c : face labiale.

1d : face basale.

Fig. 2 : *Myliobatis oligocaena* LERICHE, 1910, (x 2).

2a : Dent médiane, face linguale.

Fig. 3 : *Myliobatis oligocaena* LERICHE, 1910, (x 2).

3a : Dent médiane, face labiale.

3b : Dent médiane, face basale.

Fig. 4 : *Myliobatis oligocaena* LERICHE, 1910, (x 2,2).

4a : Dent médiane, face linguale.

4b : Dent médiane, face basale.

4c : Dent latérale, vue latérale.





1a



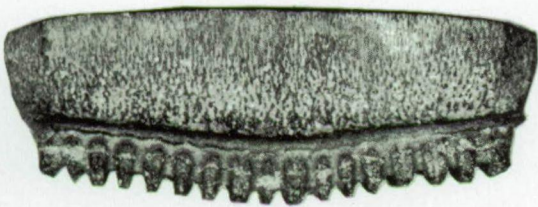
1c



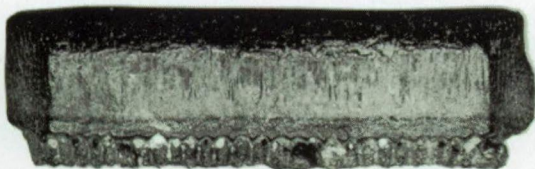
1b



1d



2a



3a



3b



4a



4b



4c



