

LES OTOLITHES DES TÉLÉOSTÉENS DE L'OLIGO-MIOCÈNE BELGE (1)

par

DIRK NOLF (2)

RÉSUMÉ

L'étude des otolithes de 21 localités dans l'Oligo-Miocène belge, ainsi que la révision exhaustive du matériel décrit précédemment, nous a permis de reconstruire une faune de 118 espèces, dont 73 encore inconnues de ces terrains. 17 espèces nouvelles ont été introduites : *Anguilla rouxi*, *Lophius casieri*, « genus *Lophiidarum* » *gibbosus*, *Gadiculus deurnensis*, *Molva iizukai*, « genus *Gadidarum* » *lerichei*, *Diplacanthopoma tortonesei*, « genus aff. *Pontinus* » *foreyi*, « genus aff. *Lepidotrigla* » *ringelei*, « genus *Triglidarum* » *giganteus*, « genus aff. *Liparis* » *minusculus*, *Morone daimeriesi*, *Spicara kugleri*, *Pagellus weitzmani*, « genus *Sparidarum* » *whiteheadi*, « genus *Trichiuridarum* » *wongratanaei* et *Lepidorhombus angulosus*.

Les faunes suivantes se succèdent dans l'Oligo-Miocène belge :

1. — La faune des Sables de Grimmeringen (26 espèces).
2. — La faune d'eau douce et saumâtre des couches supérieures de Tongeren. (Horizon de Boutersem, Glaise de Henis, Horizon de Vieux-Jons) (9 espèces).
3. — La faune des Sables de Berg et de l'Argile à *Nucula compta* (12 espèces).
4. — La faune de l'Argile de Boom (18 espèces).
5. — La faune des Sables de Voort (12 espèces).
6. — La faune du Miocène inférieur et moyen (65 espèces).
7. — La faune des Sables de Deurne (8 espèces).

Du point de vue biostratigraphique et faunistique, l'évolution suivante s'observe : la faune de Téléostéens de l'Éocène belge avait des affinités typiquement indo-pacifiques et était très riche en Ophidiidae (NOLF, D., 1974, thèse de doctorat). Pendant l'Oligocène cette faune disparaît progressivement de la région. Vers le début du Miocène, elle se trouve remplacée par une faune de type atlantico-méditerranéen, tandis que les Ophidiidae sont disparus. Pendant le Miocène supérieur, cette faune s'appauvrit considérablement, et fait place à des espèces d'affinité plus nordique.

Certains événements dans la succession faunique constatée, ainsi que certaines faunes peuvent s'avérer d'une importance plus générale pour la biostratigraphie des Téléostéens dans tout le bassin de la Mer du Nord.

- La faune marine des Sables de Grimmeringen (Oligocène inférieur).
- La faune marine de l'Argile de Boom (Oligocène moyen).
- La première présence de *Trisopterus sculptus*, indiquant l'Oligocène terminal.
- La première présence d'une faune atlantico-méditerranéenne, riche en Gadidae, indiquant le début du Miocène.
- L'évolution des otolithes de « genus *Macrouridarum* » *labiatus*, allant d'otolithes allongées dans l'Oligocène supérieur à des otolithes de forme plus ronde au Miocène moyen et supérieur.

(1) Publié avec le concours du Centre d'étude des Vertébrés fossiles.

(2) Dr. Sc. Boursier de l'I.R.S.I.A., Laboratorium voor Paleontologie, Rijksuniversiteit Gent (Belgique) et Centre d'étude des Vertébrés fossiles.

SUMMARY

The study of 21 fossiliferous localities in the Oligo-Miocène of Belgium, combined with an exhaustive revision of the already described otoliths revealed a fish fauna containing 118 species, 73 of which were until now unknown from the strata considered. 17 new species are introduced : *Anguilla rouxi*, *Lophius casieri*, « genus Lophiidarum » *gibbosus*, *Gadiculus deurnensis*, *Molva vizukai*, « genus Gadidarum » *lerichei*, *Diplacanthopoma tortonesei*, « genus aff. *Pontinus* » *foreyi*, « genus aff. *Lepidotrigla* » *ringelei*, « genus *Triglidarum* » *giganteus*, « genus aff. *Liparis* » *minusculus*, *Morone daimeriesi*, *Spicara kugleri*, *Pagellus weitzmani*, « genus Sparidarum » *whiteheadi*, « genus Trichiuridarum » *wongratanai* et *Lepidorhombus angulosus*.

The following faunal succession can be observed in the belgian Oligocene-Miocene sequence :

1. — Fauna of the Sands of Grimmeringen (26 species).
2. — Fresh water and brackish water fauna of the Upper Tongeren Beds (Horizon de Boutersem, Clay of Henis, Horizon Vieux-Jons) (9 species).
3. — Fauna of the Sands of Berg and the Clay with *Nucula compta* (12 species).
4. — Fauna of the Clay of Boom (18 species).
5. — Fauna of the Sands of Voort (12 species).
6. — Fauna of the Lower and Middle Miocene (65 species).
7. — Fauna of the Sands of Deurne (8 species).

The following faunal and biogeographical evolution can be seen : The Teleost fauna of the belgian Eocene is characterized by marked indopacific affinities and is very rich in Ophidiidae (NOLF, D., 1974, doctoral thesis). During the Oligocene, this fauna changes progressively, and towards the beginning of the Miocene, it is completely replaced by a fauna of atlantico-mediterranean type and the Ophidiidae are not longer present. During the Upper Miocene, the fauna is impoverished and has more northern affinities.

Certain events in the faunal succession, as well as some of the faunas studied may be biostratigraphically significant for the whole North Sea Basin. They include :

- The marine fauna of the Sands of Grimmeringen (Lower Oligocene).
- The marine fauna of the Clay of Boom (Middle Oligocene).
- The first occurrence of *Trisopterus sculptus*, marking the terminal Oligocene.
- The first occurrence of an atlantico-mediterranean fauna rich in Gadidae, marking the beginning of the Miocene.
- The evolution of the otoliths of « genus *Macrouridarum* » *labiatus* from elongate forms in the Upper Oligocene to more rounded forms in the Middel and Upper Miocene.

INTRODUCTION

Les otolithes de Téléostéens, fossiles extrêmement abondants dans les terrains oligocènes et miocènes de la Belgique n'avaient fait l'objet que de remarques occasionnelles de la part de M. LERICHE (1910, 1926) et de cinq notes plus approfondies. (GAEMERS, P., 1969a, 1969b, 1971, 1972, NOLF, D., 1974). En tout, 45 espèces valables furent citées dans ces publications. Dans le présent travail, nous avons revu un matériel plus important des couches déjà étudiées précédemment (Sables de Grimmeringen, Sables de Berg, Argile de Boom, Sables d'Edegem, Sables d'Anvers), ainsi que d'importantes faunes de niveaux non encore étudiés (Horizon de Boutersem, Glaise de Henis, Horizon de Vieux-Jons, Argile sableuse à *Nucula compta*, Sables de Voort, Sables de Houthalen, Sables de Zonderschot, Sables de Deurne). Ceci nous a permis de reconnaître une faune otolithologique de 118 espèces dans les terrains oligo-miocènes de la Belgique.

REMERCIEMENTS

Aucune étude valable sur les otolithes fossiles ne pourrait se faire sans une connaissance approfondie de celles des poissons actuels. Or, les otolithes de poissons actuels sont souvent extrêmement difficile à obtenir. C'est la raison pour laquelle nous tenons à remercier tout particulièrement et en premier lieu les personnes qui nous ont aidées dans la réalisation d'une collection de matériel de comparaison actuel :

Dr. C. L. ANGEL, Venezuela; Dr. J. E. BOHLKE, Philadelphia; Dr. P. C. BORJA, Philippines; Dr. C. BROWNELL, Maroc; Dr. H. CAPPETTA, Montpellier; Dr. M. B. COUSSEAU, Argentina, le Directeur de l'Institut de pêche Hwang Hai, Chine, Dr. M. A. DIXON, Texas; Dr. S. A. JALEEL, Pakistan; Dr. J. E. FITCH, California; Dr. A. M. FLEMING, New Foundland; P. GAEMERS, Leiden; Dr. P. H. GREENWOOD, London; Ir. J. P. GOSSE, Bruxelles; Dr. W. R. HARLING, Canada; Prof. Dr. K. HATAI, Japan; Dr. J. G. HUNTER, Canada; Dr. K. IIZUKA, Japan; Dr. IK-SUNG-CHOI, Corée; A. JOHNSTON, Nouvelle Zeelande; Ir. S. JONET, Portugal; Dr. Y. KITANO, Japon; Prof. Dr. A. KOTTHAUS, Hamburg; S. LEACH, Canada; Mr. LOGARY, Canada; Dr. H. MENDOSA, Peru; Prof. Dr. P. S. MOREIRA, Brésil; Dr. G. NAEVDAL, Norvège; Dr. F. NICHY, N. Coraline; Dr. H. NIJSSSEN, Amsterdam; Prof. Dr. O. Nybelin, Suède; Prof. Dr. M. POLL, Bruxelles; Dr. J. QUERO, La Rochelle; Dr. B. A. ROHR, Mississippi; Dr. Ch. ROUX, Paris; Dr. V. K. SEKCHARAN, India; F. C. STINTON, Bournemouth; Dr. L. TAVERNE, Bruxelles; Dr. M. TITTERTON, Australie; Dr. R. TOPP, Floride; Dr. P. J. WHITEHEAD, London; Dr. T. WONGRATANA, Thaïlande, et tout spécialement Mr. O. RAPPE, pêcheur à Zeebrugge, qui pendant des années nous a apporté du matériel après presque chaque cabotage.

Grâce à l'obligeance de l'Ir. P. SARTENAER et du Dr. P. BULTINCK, les types d'otolithes décrites par M. LERICHE ainsi que certaines collections conservées à l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique nous ont été accessibles. Nous avons également pu étudier les types d'otolithes décrites par R. SCHUBERT grâce aux Drs. H. LOBITZER et O. SCHULTZ, Wien, tandis que lors d'une visite à l'université de Leiden (Hollande), P. GAEMERS nous a montré les types décrits par O. POSTHUMUS, ainsi que certains des types de E. KOKEN qu'il avait en prêt à ce moment.

Nos résultats auraient soufferts de grandes lacunes sans le précieux concours des Ingénieurs A. DELMER et M. GULINCK (Service Géologique de Belgique) qui ont mis à notre disposition une importante série d'échantillons des sondages profonds de Helchteren et de Wijshagen, et nous ont permis de déposer les spécimen figurés dans les collections de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique, ainsi que du Dr. A. RINGELE (Katholieke Universiteit te Leuven) qui nous a confié les otolithes de tous ses échantillons du Miocène belge.

Nous avons trouvé un accueil très favorable au laboratoire du Prof. J. de HEINZELIN (Rijksuniversiteit Gent) qui a suivi nos recherches avec grand intérêt et qui a également voulu critiquer certaines parties de notre texte. Le Dr. A. GAUTIER et le Dr. L. TAVERNE ont également corrigés certaines parties de notre manuscrit.

Que tous veuillent bien trouver ici l'expression de nos plus vifs remerciements.

Finalement, nous félicitons pour l'excellence de leurs services nos collaborateurs techniques D. BAVAY qui a mis au net les planches et les dessins et V. BRACKE qui a dactylographié une partie du manuscrit, ainsi que mon père G. NOLF, qui a également dactylographié une partie du manuscrit.

Nos recherches ont été financées par l'Institut pour l'encouragement de la Recherche Scientifique dans l'Industrie et l'Agriculture et par le Centre d'étude des vertébrés fossiles de la Fondation nationale pour la recherche collective (Belgique).

APERÇU STRATIGRAPHIQUE

La stratigraphie des dépôts oligocènes et miocènes de la Belgique a fait l'objet d'un grand nombre d'études que nous ne pourrions toutes passer en revue ici.

Parmi les plus importants travaux relativement récents figurent ceux de M. GLIBERT et J. de HEINZELIN (1954), D. A. J. BATJES (1958) et N. VANDENBERGHE (1974) pour ce qui est de l'Oligocène, et ceux de M. GLIBERT et J. de HEINZELIN (1955a, 1955b), J. de HEINZELIN (1956), R. TAVERNIER et J. de HEINZELIN (1963), J. de HEINZELIN (1963), H. HOOYBERGS et F. DE MEUTER (1972), F. DE MEUTER (1974), A. RINGELÉ (1974) et F. DE MEUTER, K. WOUTERS et A. RINGELÉ (1975) pour le Miocène.

Malgré toutes ces études, on ne possède toujours pas, pour plusieurs couches des dénominations lithostratigraphiques basées sur des principes du code stratigraphique international. Ainsi, des noms tels que « Horizon de Vieux-Jones, Argile sableuse à *Nucula compta*, Sables de Voort, Sables de Deurne » pour n'en citer que quelques-uns, se retrouvent partout dans la littérature, sans que pour autant on ait bien défini s'il s'agisse de membres, de formations, ou d'autres unités lithostratigraphiques.

Jugeant qu'un travail sur les poissons fossiles n'est point l'occasion d'une révision approfondie de la nomenclature lithostratigraphique des dépôts oligocènes et miocènes belges, nous avons utilisés ces noms tels quels. Ils feront l'objet d'une révision complète de la part du Comité stratigraphique chargé d'établir une nouvelle légende stratigraphique pour la carte géologique de la Belgique.

La stratigraphie des terrains étudiés est reproduite ci-dessous sous la forme d'un tableau. Ce tableau est basé principalement sur l'étude de M. GLIBERT et J. de HEINZELIN (1954) pour l'Oligocène et en tenant largement compte des travaux récents de F. DE MEUTER, H. HOOYBERGS, A. RINGELÉ et K. WOUTERS (*loc. cit.*) pour le Miocène.

L'Argile de Boom, a récemment fait l'objet d'une étude sédimentologique très détaillée par N. VANDENBERGHE (1974a, 1974b) qui y a reconnu une succession de 69 niveaux relativement très constants qu'on peut suivre dans toutes les argilières de la région comprise entre Reet et Sint-Niklaas. Pour nos échantillons dans l'Argile de Boom, nous avons toujours indiqué dans lequel des niveaux de N. VANDENBERGHE ils se localisent.

Fig. 1. — Tableau stratigraphique des dépôts oligocènes et miocènes de la Belgique. Les couches ayant livré des otolithes sont soulignées. Les autres sont soit des faciès peu propices pour la récolte des otolithes (niveaux azoïques ou décalcifiés), soit inaccessibles pour le moment.

E N E O C E N N E	<u>Sables de DEURNE</u> (région anversoise)	Sables de DIEST (en Campine)		
	<u>Sables d'ANVERS</u> (région anversoise)	<u>Sables de ZONDERSCHOT</u> (en Campine méridionale)		
	Sables de KIEL (région anversoise)			Sables de GENK Sables du BOLDERBERG <u>Sables de HOUTHALEN</u> (en Campine orientale)
	<u>Sables d'EDEGEM</u> (région anversoise)			
E N E O C O G I L O	<u>Sables de VOORT</u>			
	Formation du RUPEL	<u>Argile de BOOM</u>		
		Sables de KERNIEL		
		<u>Argile sableuse à</u> <i>Nucula compta</i>	Sables gris à <i>Nucunella taxandriae</i> (en profondeur, sous la Campine)	
		<u>Sables de BERG</u>	{ Horizon à <i>Astarte trigonella</i> Horizon à <i>Callista kickxii</i>	
	Couches Supérieures de TONGEREN	en Brabant {	Sables de KERKOM	<u>Horizon de VIEUX-JONCS</u>
			<u>Horizon de BOUTERSEM</u>	<u>Glaises de HENIS</u>
		Horizon de HOOGBUTSEL		
	Couches Inférieures de TONGEREN	Sables de NEERREPEN		
		<u>Sables de GRIMMERTINGEN</u>		

LISTE DES GISEMENTS AYANT LIVRE DES OTOLITHES

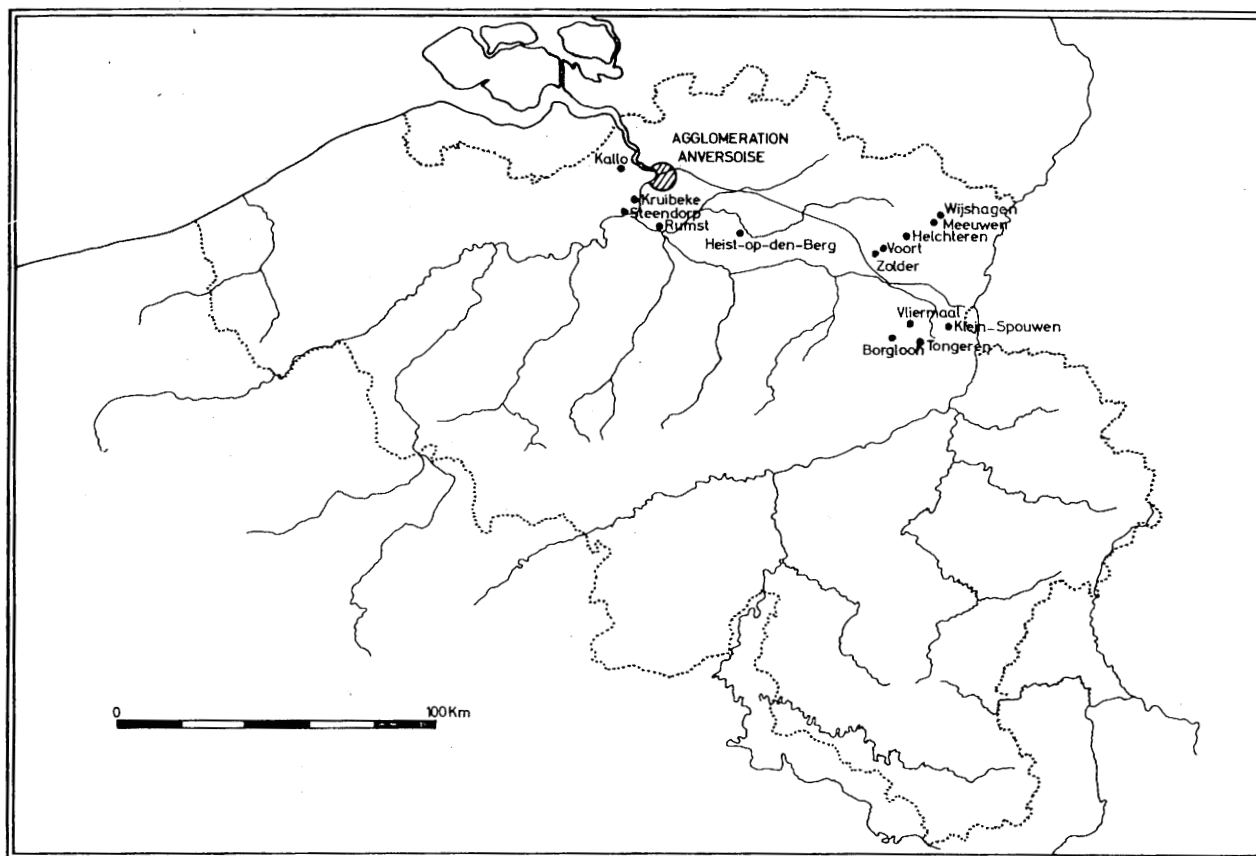


Fig. 2. — Répartition géographique des gisements de l'Oligo-Miocène belge ayant livré des otolithes. Les localités Antwerpen, Berchem, Borgerhout et Deurne sont comprises sous « Agglomération anversoise ».

Antwerpen, point A.R. de A. RINGELÉ

Feuille 15/3, $x = 150.880$, $y = 210.190$

Bibliographie. — DE MEUTER, F., WOUTERS, K., et RINGELÉ, A. (1976, p. 4).

Niveau stratigraphique et prélèvement. — Sables d'Edegem (± 500 Kg.). 15 échantillons successifs, s'étalant de la base au sommet des Sables d'Edegem ont été récoltés. La plupart des échantillons contenaient d'assez nombreuses otolithes, mais pas suffisamment pour qu'on puisse les comparer quantitativement. Il nous semble cependant qu'il n'y a pas de différences importantes entre les associations d'otolithes des divers échantillons.

Antwerpen, E3, puits d'essai

Feuille 15/3, $x = 150.800$, $y = 210.180$

Bibliographie. — VAN DER MARK, D. (1965).

Niveau stratigraphique et prélèvement. — Sables d'Edgem, de 0,50 à 1 m au dessus de leur gravier de base (± 100 Kg.).

Berchem, talus de l'autoroute E3

Feuille 15/4, $x = 155.000$, $y = 210.500$

Niveau stratigraphique et prélèvement. — Sables d'Anvers (± 100 Kg.).

Borgerhout, échantillonnage A. RINGELÉFeuille 15/4, point XI BR : $x = 155.770$, $y = 212.060$ point II SB : $x = 155.510$, $y = 211.400$ *Bibliographie.* — DE MEUTER, F., WOUTERS, K., et RINGELÉ, A. (1976, p. 13).*Niveau stratigraphique et prélèvement.* — Sables d'Anvers. (en tout, à environ 1000 Kg.).**Borgerhout**, point XV BR de A. RINGELÉFeuille 15/4, point $x = 155.725$, $y = 211.850$ *Niveau stratigraphique et prélèvement.* — Sables de Deurne (± 50 Kg.).**Borgloon**, talus S de la route Sint-Truiden - TongerenFeuille 33/8, $x = 218.900$, $y = 165.740$ *Niveau stratigraphique et prélèvement.* — Sables de Vieux-Joncs (± 300 Kg.), Sables de Berg (± 50 Kg.), Argile Sableuse à *Nucula compta* (± 50 Kg.).**Deurne**, MuggenbergFeuille 15/4, ? près de $x = 156.000$, $y = 211.000$ *Bibliographie.* — GLIBERT, M. et de HEINZELIN, J. (1955, p. 11, point 58).*Niveau stratigraphique et prélèvement.* — Sables de Deurne, récolte de M. VAN DE WOUWER.**Grimmertingen**, localité-type des Sables de GrimmertingenFeuille 33/4, $x = 224.820$, $y = 168.510$ *Bibliographie.* — Voir GLIBERT, M. et de HEINZELIN, J. (1954b, p. 295). Ajouter : MARTINI, E. et MOORKENS, T. (1969), WEYNS, W. (1970), RUMMES, A. et WILLEMS, W. (1972), NOLF, D. (1974).*Niveau stratigraphique et prélèvement.* — Sables de Grimmertingen. En plus du matériel que nous avons échantillonné en 1974 (*loc. cit.*), nous avons également étudié des anciennes collections de J. BOSQUET, A. DAIMERIES, de LOOZ et A. RUTOT, conservées à l'Institut royal des Sciences naturelles. Ces matériaux proviennent tous d'un niveau supérieur à notre échantillonnage, et sont nettement plus riches en otolithes de *Trachinus biscoissus*. Des échantillons récemment pris par V. van HINSBERGH (communication orale) près du sommet des Sables de Grimmertingen se sont également avérés nettement plus riches en *T. biscoissus* que le nôtre.**Heist-op-den-Berg**, ZonderschotFeuille 24/2, $x = 176.520$, $y = 194.600$ *Bibliographie.* — DE MEUTER, F. (1974), tome I, p. 9, fig. 13, RINGELÉ, A. (1974, tome II, p. 17).*Niveau stratigraphique et prélèvement.* — Sables de Zonderschot (± 600 Kg.). Échantillonné par J. HERMAN, A. RINGELÉ et P. LAGA. Le nom « Sables de Zonderschot » a été introduit par F. DE MEUTER (1974) et A. RINGELÉ (1974) pour désigner des sables fins de couleur foncée, un peu argileux, glauconifères et lignitifères, très riches en mollusques de bonne conservation. Cette couche a été observée dans un affleurement temporaire pour l'aménagement d'une conduite de gaz à Zonderschot.**Helchteren**, sondage du Service Géologique de BelgiqueFeuille 25/4, $x = 212.810$, $y = 194.150$ *Bibliographie.* — GULINCK, M. (1970) (coupe du sondage), RINGELÉ, A. (1970), DE MEUTER, F. (1970).*Niveau stratigraphique et prélèvement.* — Sables de Voort (de 105 à 146 m, échantillonné par mètre); Sables de Houthalen (de 75 à 105 m, échantillonné par mètre).

Hoeleden

Feuille 32/4, $x = 193.500$, $y = 173.000$

Bibliographie. — GLIBERT, M. et de HEINZELIN, J. (1954a)

Niveau stratigraphique et prélèvements. — Horizon de Boutersem, « marne » de la coupe de M. GLIBERT et J. de HEINZELIN (1954, fig. 3).

Houthalen, puits I et II du charbonnage

Feuille 25/4, puits I : $x = 220.125$, $y = 191.100$

puits II : $x = 220.125$, $y = 191.250$

Bibliographie. — VAN STRAELEN, V. (1923), GLIBERT, M. (1957, p. 6).

Niveau stratigraphique et prélèvement. — Sables de Voort (Collections de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique). Dans ces puits, les Sables de Voort ont été percés de 81 à 129,5 m de profondeur. Nous avons pu examiner des échantillons de la partie comprise entre 84 et 102,5 m.

Kallo, tunnel sous l'écluse de mer.

Feuille 7/6, $x = 143.200$, $y = 217.100$

Bibliographie. — JANSSEN, A. W. (1974, p. 173-185) .

Niveau stratigraphique et prélèvement. — Argile de Boom (± 50 Kg). D'après A. W. JANSSEN (*loc. cit.*), il s'agit de la partie supérieure de l'Argile de Boom. N. VANDENBERGE (communication orale) est également d'avis que l'Argile de Boom exposée à Kallo se situe stratigraphiquement au dessus de celle exposée dans les diverses exploitations sur les bords du Rupel et de l'Escaut.

Kleine-Spouwen

Feuille 34/1, localisation exacte inconnue

Niveau stratigraphique et prélèvement. — Argile sableuse à *Nucula compta*. Quelques otolithes de la collection J. BOSQUET sont conservées à l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique. Ce sont tous des exemplaires de très petite taille.

Kruikeke, argillère « Argex »

Feuille 15/3, $x = 146.530$, $y = 208.530$

Bibliographie. — VANDENBERGHE, N. (1974a et b) ,.

Niveau stratigraphique et prélèvement. — Argile de Boom, niveau à septaria S5, = couche 49 de la succession stratigraphique décrite par N. VANDENBERGHE (*loc. cit.*). Dans cette argillère affleurent les couches 49 à 69 de N. VANDENBERGHE. Parmi elles, l'argile se trouvant entre les septaria de la couche 49, qui forme le fond de l'argillère, est particulièrement riche en otolithes. Nous y avons pris un échantillon d'à peu près 150 Kg. En plus nous avons pu récolter à la surface du sol de la carrière, plusieurs centaines d'otolithes lavées par la pluie et provenant de cette couche.

Meeuwen, sondage N° 172 du Service Géologique de Belgique

Feuille 18/5, $x = 230.310$, $y = 200.275$

Bibliographie. — GULINCK, M. (1970).

Niveau stratigraphique et prélèvement. — Dans ce sondage, les Sables de Houthalen ont été percés de 96 à 139 m. Ils reposent sur des Sables de Voort non fossilifères dont la base se situe à 214 m de profondeur. Nous avons examiné un échantillon de la partie comprise entre 127,70 et 131,15 m des Sables de Houthalen.

Rumst, argillère SwendenFeuille 23/3, $x = 153.550$, $y = 197.780$

Niveau stratigraphique et prélèvement. — Sables d'Edegem (± 100 Kg). Dans cette argillère, une couche d'environ 6 mètres de Sables d'Edegem, fossilifères dans leur portion inférieure, surmonte l'argile de Boom. La coupe observée est pour ainsi dire identique à celle de la briqueterie LANDUYT à Terhagen, publiée par J. de HEINZELIN (1963, p. 220). Notre échantillon a été prélevé dans les deux mètres inférieurs des Sables d'Edegem.

SteendorpFeuille 15/6, $x = 142.450$, $y = 202.050$ *Bibliographie.* — VANDENBERGHE, N. (1974a et b).

Niveau stratigraphique et prélèvement. — Argile de Boom. Dans cette argillère affleurent les couches 6 à 45 de N. VANDENBERGHE. Deux échantillons de ± 20 Kg pris dans les couches 8 et 9 ont livrés quelques rares otolithes. Un échantillon du même poids prélevé dans la couche 14 (S2) n'a livré aucune otolithe.

Tongeren, argillère de la tuilerie FRANCAERTFeuille 34/5, $x = 227.900$, $y = 165.130$

Bibliographie. — GLIBERT, M. et de HEINZELIN, J. (1954b, p. 296, point 121), GULINCK, M. (1968).

Niveau stratigraphique et prélèvement. — Argile de Henis (± 500 Kg); Horizon de Vieux-Jones (± 50 Kg). A l'époque des descriptions de M. GLIBERT et J. de HEINZELIN et de M. GULINCK (*loc. cit.*), seule l'Argile de Henis était observable dans cette argillère. En 1975, le front de taille ayant entamé une partie plus haute de la colline, nous y avons observé une belle coupe dans l'Horizon de Vieux-Jones, superposé à l'Argile de Henis. A cet endroit, l'Horizon de Vieux-Jones se présente sous un faciès essentiellement marneux avec à sa base une alternance de minces couches sableuses et humeuses. C'est de ce niveau de base que provient notre échantillon.

VliermaalFeuille 33/4, $x = 225.750$, $y = 169.250$ *Bibliographie.* — GLIBERT, M. et de HEINZELIN, J. (1954b, p. 300, point 184).

Niveau stratigraphique et prélèvement. — Argile sableuse à *Nucula compta*.

Wijshagen, sondage N° 180 du Service Géologique de BelgiqueFeuille 18/5, $x = 233.710$, $y = 200.000$

Bibliographie. — GULINCK, M. (1970), (coupe). DE MEUTER, F., (1974, tome I, fig. 15).

Niveau stratigraphique et prélèvement. — Dans ce sondage, les Sables de Houthalen ont été percés de 94 à 164 m; les Sables de Voort de 164 à 215 m. Des échantillons par mètre de toute la coupe dans les Sables de Voort, ainsi que dans la zone très fossilifère de 146 à 163 m des Sables de Houthalen ont été examinés.

Zolder, puits I et II du charbonnage de VoortFeuille 25/3, puits I : $x = 217.260$, $y = 192.610$ puits II : $y = 217.400$, $y = 192.575$ *Bibliographie.* — LERICHE, M. (1923); VAN STRAELEN, V. (1923).

Niveau stratigraphique et prélèvement. — Sables de Voort (Collections de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique). Dans les puits de Zolder, les Sables de Voort ont été percés de 71 à 113 m. Nous avons pu examiner la partie comprise entre 83 et 93 m.

SYSTÉMATIQUE

La classification adoptée est celle de P. H. GREENWOOD, D. E. ROSEN, S. H. WEITZMAN et G. S. MYERS (1966), tenant compte des modifications apportées par D. E. ROSEN et C. PATTERSON (1969), G. J. NELSON (1970), D. E. ROSEN (1973), L. TAVERNE (1974) et S. H. WEITZMAN (1974).

Pour les espèces de position systématique incertaine, nous avons utilisé le mot « genus » suivi du nom du groupe, suivi à son tour du nom du groupe espèce, tel que proposé par R. RICHTER (1948, p. 136. Espèces sans genre). Si une affinité avec un genre défini est probable sans que pour autant certaine, nous avons écrit « genus aff... » suivi du nom du groupe espèce. Voici par exemple la manière dont une espèce hypothétique, *circularis*, peut être désignée, suivant la précision de nos connaissances sur sa position systématique : *Albula circularis*, « genus aff. *Albula* » *circularis*, « genus *Albulidarum* » *circularis*, « genus *Albuloideorum* » *circularis*, « genus *Elopiformorum* » *circularis*, etc. Nous avons limité nos listes synonymiques à la citation originale de l'espèce, aux citations concernant du matériel de l'Oligocène et du Miocène belge et aux citations impliquant des changements d'ordre taxonomique. Ceci non seulement pour des raisons de concision, mais aussi parce que pour beaucoup des espèces citées dans la littérature, il est impossible de juger de l'exactitude de leur détermination sans avoir vu les pièces mêmes, ce qui ne peut être réalisé dans un délai de temps raisonnable.

Pour la même raison, nos remarques concernant la répartition géographique et stratigraphique en dehors de la Belgique des espèces trouvées ne sont pas exhaustives.

Toutes les otolithes décrites ci-après sont des otolithes sacculaires, aucune otolithe utriculaire ou lagénaire n'ayant été trouvée dans l'Oligocène ou le Miocène belge.

Afin de faciliter la compréhension de la partie descriptive, nous donnons dans la figure 3 un aperçu de la nomenclature des divers éléments d'une otolithe sacculaire.

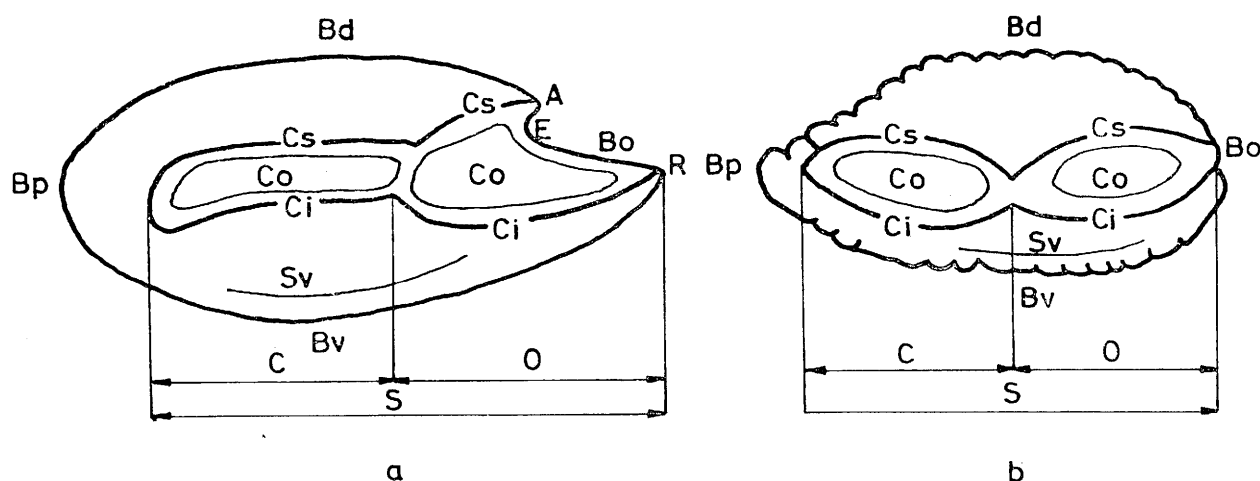


Fig. 3. — Nomenclature de la morphologie de deux otolithes sacculaires, vues par la face interne. (a = type de sagitta chez les Acanthoptérygiens, b = type de sagitta chez les Paracanthoptérygiens).

A : antirostre	C : cauda	O : ostium
Bd : bord dorsal	Ci : crista inferior	R : rostrum
Bo : bord ostial	Co : colliculum	S : sulcus
Bp : bord postérieur	Cs : crista superior	Sv : sillon ventral
Bv : bord ventral	E : excissura	

Infra-Classe : TELEOSTEI
 Cohorte : CRANIOTOPHYSI
 Super-Ordre : CLUPEOMORPHA
 Ordre : CLUPEIFORMES
 Sous-Ordre : CLUPEOIDEI
 Super-Famille : CLUPEOIDAE
 Famille : CLUPEIDAE
 Genre : *Clupea* LINNAEUS, C., 1758

Espèce — type : *Clupea harengus* LINNAEUS, C., 1758

***Clupea testis* KOKEN, E., 1891**

Pl. I, fig. 3

1891 — *Otolithus (Clupea) testis* KOKEN. — E. KOKEN, p. 82, Pl. I, fig. 1, 1a, 2.

Matériel et localités. — 8 otolithes. Sables de Houthalen, loc. Helchteren (1 ex.), Wijnshagen (1 ex.); Sables de Zonderschot, loc. Heist-op-den-Berg (6 ex.).

Ces otolithes ressemblent très bien aux types figurés par E. KOKEN (*loc. cit.*) provenant de l'Oligocène allemand, et pourraient appartenir à la même espèce. Notons cependant que dans la littérature, la presque totalité des otolithes de Clupeidae des gisements oligocènes et miocènes d'Europe sont attribuées à cette espèce sans raisons suffisantes, de telle sorte qu'il est actuellement impossible de se former une idée de la répartition géographique et stratigraphique réelle de l'espèce.

Genre : *Sardinella* VALENCIENNES, A., 1847

Espèce — type : *Sardinella aurita* VALENCIENNES, A., 1847

« **genus aff. *Sardinella*** » sp.

Pl. II, fig. 2

Matériel et localité. — Une otolithe. — Sables de Zonderschot, loc. Heist-op-den-Berg.

Cette otolithe ressemble quelque peu à celles de l'espèce actuelle de l'Atlantique tropical *Sardinella aurita* VALENCIENNES, A., 1847, et pourrait appartenir au même genre. Elle se distingue aisément des otolithes de *Clupea testis*, par une plus grande expansion de la partie postérieure de son aréa dorsale et par une transition très oblique du bord postérieur au bord ventral.

Clupeidae ind.

Matériel et localités. — Nous avons trouvé quelques otolithes de Clupeidae très fortement érodées et indéterminables, dans l'Horizon de Vieux-Joncs (loc. Borgloon) et dans l'Argile à *Nucula compta*.

Cohorte : ACRANIOTOPHYSI
 Sous-Cohorte : ELOPOCEPHALA
 Super-Ordre : ELOPOMORPHA
 Ordre : ELOPIFORMES

Sous-Ordre : ALBULOIDEI

Famille : ALBULIDAE

Sous-Famille : PTEROTHRISSINAE

Genre : *Pterothrissus* HILGENDORF, F. M., 1877

Espèce — type : *Pterothrissus gisu* HILGENDORF, F. M., 1877

***Pterothrissus umbonatus* (KOKEN, E., 1884)**

- 1884 — *Otolithus (incertae sedis) umbonatus*. — E. KOKEN, p. 557, Pl. XII, fig. 12;
 1884 — *Otolithus (incertae sedis) minor*. — E. KOKEN, p. 558, Pl. XI, fig. 14;
 ?1888 — *Otolithus* (inc. sedis) aff. *umbonato* K. — E. KOKEN, p. 294, Pl. XVII, fig. 12a;
 1891 — *Otolithus* (inc. sedis) *umbonatus* KOKEN. — E. KOKEN, p. 134;
 ?1891 — *Otolithus* (inc. sedis) *minor* KOKEN. — E. KOKEN, p. 135, figure de texte 23 et 24;
 ?1891 — *Otolithus* (inc. sedis) *robustus* KOKEN. — E. KOKEN, p. 136, fig. de texte 25;
 1891 — *Otolithus* (inc. sedis) *lunaburgensis* KOKEN. — E. KOKEN, p. 137, fig. 26 dans le texte;
 1893 — *Otolithus* (inc. sedis) *bellus* nov. sp. — V. PROCHAZKA, p. 64, Pl. 3, fig. 9;
 1916 — *Otolithus (Beryx?) bartonensis* n. sp.. — SCHUBERT, R., p. 279, Pl. VII, fig. 18-20;
 1974 — *Pterothrissus* cf. *umbonatus* (KOKEN, E., 1884). — D. NOLF, p. 3, Pl., fig. 1.

Matériel et localités. — Une vingtaine d'otolithes. Sables de Grimmertingen, loc. Grimmertingen; Sables de Berg, loc. Borgloon; Argile à *Nucula compta*, loc. Kleine-Spauwen; Argile de Boom, anciennes collections I.R.S.N.B., région du Rupel; Sables de Voort, loc. Houthalen, Zolder.

Cette espèce a également été trouvée dans l'Eocène belge (Formation de Bruxelles, Sables de Wemmel, Argile de Cassel).

Ordre : ANGUILLIFORMES

Sous-Ordre : ANGUILLOIDEI

Famille : ANGUILLIDAE

Genre : *Anguilla* SHAW, G., 1804

Espèce — type : *Muraena anguilla* LINNAEUS, C., 1758

***Anguilla rouxi* n. sp.**

Pl. I, fig. 6

Matériel et localité. — Une otolithe. Argile de Boom, niveau S5 (couche 49), loc., Kruibeke.

Holotype. — Une sagitta gauche (P. 2432) (Pl. I, fig. 6).

Dimensions. — Longueur : 2,3 mm; hauteur : 1,7 mm.

Stratum typicum. — Argile de Boom à Kruibeke.

Derivatio nominis. — Nous avons le plaisir de dédier cette espèce au Dr. Ch. ROUX (Paris).

Diagnose. — L'holotype est une petite sagitta gauche très épaisse, de contour plus ou moins trapézoïdal. Sa hauteur est très considérable pour le genre *Anguilla*

(comparée à celle des espèces actuelles, *Anguilla anguilla* LINNAEUS, C., 1758 0 (Pl. I, fig. 4) et *Anguilla marmorata* QUOY, J. R. C. et GAIMARD, P., 1842 (Pl. I, fig. 5).

Sa face externe, un peu érodée, est presque plate en direction antéro-postérieure, mais légèrement convexe en direction dorso-ventrale. La face interne est fortement bombée. Le sulcus est constitué d'un ostium très large et d'une cauda plus étroite, faiblement courbée et infléchie en direction ventrale. La cauda est assez fortement entaillée.

Famille : MURAENIDAE

Genre : *Gymnothorax* BLOCH, M. E., 1795

Espèce — type : *Gymnothorax reticularis* BLOCH, M. E., 1795

***Gymnothorax diagonalis* STINTON, F. C. et NOLF, D., 1970**

1970 — *Gymnothorax diagonalis* sp. n. — F. C. STINTON et D. NOLF, p. 220, Pl. , fig. 3;

1974 — *Gymnothorax diagonalis* STINTON, F. C. et NOLF, D., 1970 — D. NOLF, p. 5, Pl., fig. 2.

Matériel et localité. — En dehors de l'unique otolithe que nous avons figurée des Sables de Grimmeringen (NOLF, D., 1974, *loc. cit.*) les collections de l'Institut Royal des Sciences naturelles de Belgique, contiennent encore 21 autres exemplaires, provenant également des Sables de Grimmeringen à Grimmeringen.

Gymnothorax diagonalis est une espèce très fréquente dans tout l'Éocène belge (à partir des Sables de Mons en Pévèle), qui persiste encore jusque dans les Sables de Grimmeringen.

Famille : CONGRIDAE

Genre : *Gnathophis* KAUP, J. J., 1860

Espèce — type : *Gnathophis heterognathus* KAUP, J. J., 1860

***Gnathophis* sp. I**

1974 — *Gnathophis* sp. — D. NOLF, p. 6, Pl., fig. 5.

Matériel et localité. — Deux otolithes. Sables de Grimmeringen, loc. Grimmeringen.

***Gnathophis* sp. II**

Pl. I, fig. 8

Matériel et localité. — Les Sables d'Anvers, loc. Berchem, ont livré une petite otolithe plutôt fortement érodée, qui ressemble assez bien à celles de l'espèce actuelle *Gnathophis mystax* (DE LA ROCHE, F. E., 1809) (voir Pl. I, fig. 7). Elle s'en distingue cependant par son angle postdorsal assez prononcé. La forte érosion de l'otolithe rend toute détermination spécifique impossible.

Genre : *Paraconger* KANAZAWA, R. H., 1961

Espèce — type : *Echelus caudilimbatus* POEY, F., 1867

Paraconger sauvagei (PRIEM, F., 1906)

1906 — *Otolithus (Congeris) papointi* n. sp. — F. PRIEM, p. 276, fig. 42-45;

1974 — *Paraconger sauvagei* (PRIEM, F., 1906) — D. NOLF, p. 5, Pl., fig. 3.

Matériel et localité. — Aux deux spécimens que nous avons cités (NOLF, D., 1974, *loc. cit.*), s'ajoutent encore six autres des collections de l'Institut Royal des Sciences naturelles, provenant également des Sables de Grimmeringen. *Paraconger sauvagei* est une espèce très commune dans l'Éocène moyen et supérieur belge, persistant jusque dans les Sables de Grimmeringen.

Genre : *Promyllantor* ALCOCK, A. W., 1890

Espèce — type : *Promyllantor purpureum* ALCOCK, A. W., 1890

« **genus aff. Promyllantor** » sp.

1974 — « **genus Congridarum** » sp. — D. NOLF, p. 6, Pl., fig. 4.

Matériel et localité. — 5 otolithes. Sables de Grimmeringen, loc. Grimmeringen. Ces otolithes ressemblent quelque peu à celles de l'espèce actuelle *Promyllantor macroporis* KOTTHAUS, A., 1968 (voir KOTTHAUS, A., 1968, p. 35, fig. 140, sous le nom de *Pseudophichthys macroporis*) et pourraient peut-être appartenir au même genre.

« **genus Congridarum** » sp.

Pl. I, fig. 9

Matériel et localité. — Une otolithe. Sables de Zonderschot, loc., Heist-op-den-Berg.

Cohorte : EUTELEOSTEI

Division : OSTARIOPHYSI

Ordre : GONORHYNCHIFORMES

Sous-Ordre : GONORHYNCHOIDEI

Famille : GONORHYNCHIDAE

Genre : *Notogoneus* COPE, E. D., 1885

Espèce — type : *Notogoneus osculus* COPE, E. D., 1885

Notogoneus sp.

Pl. I, fig. 11

Matériel et localité. — Une otolithe. Niveau de Boutersem, loc. Hoeleden. Cette otolithe, à laquelle manque le rostre, ressemble assez bien à celles du Miocène inférieur du Mainzer Becken, figurées par W. WEILER (1963, fig. 48-57) sous le nom de *Notogoneus longiceps* (VON MEYER, H., 1851). La détermination générique de *N. longiceps* fut basée sur des squelettes avec otolithes in situ.

L'otolithe que nous avons trouvée possède une face externe presque lisse, sur laquelle on remarque des lignes de croissance et qui est presque plate en direction antéro-postérieure, assez bombée en direction dorso-ventrale. La face interne est

pourvue d'un sulcus entaillé, aussi bien dans sa partie ostiale que caudale. Les cristae sont saillantes, ce qui, pour la crista superior s'accroît encore par une dépression juste au-dessus, dans l'area dorsale. Cette crista superior caudale fortement saillante, n'atteint cependant pas l'extrémité postérieure du sulcus.

Quoi qu'il en soit la variabilité qu'on voit chez les otolithes de *Notogoneus longiceps* figurées par W. WEILER (1948, *loc. cit.*) soit très importante, nous ne croyons pas que notre exemplaire de l'Oligocène inférieur belge, appartienne à la même espèce, vu qu'aucun des exemplaires figurés par W. WEILER ne possède un antirostre fortement développé ou un bord dorsal à partie postérieure nettement concave, comme c'est le cas chez le nôtre.

De commun accord avec W. WEILER, nous croyons que les otolithes du genre *Notogoneus* confirment leur position systématique dans la famille des Gonorhynchidae. A la Pl. I, fig. 10, nous figurons une otolithe de l'espèce actuelle *Gonorhynchus greyi* (RICHARDSON, J., 1845) qui elle également, possède une forme générale allongée, et une crista superior caudale qui n'atteint pas l'extrémité postérieure de la cauda. Les otolithes de *Notogoneus longiceps* se rapprochent encore d'avantage de celles de *Gonorhynchus greyi* que celles de notre *Notogoneus*.

Division : NEOGNATHI

Sous-Division : PROTACANTHOPTERYGII

Ordre : SALMONIFORMES

Sous-Ordre : ARGENTINOIDEI

Famille : ARGENTINIDAE

Genre : *Argentina* LINNAEUS, C., 1758

Espèce — type : *Argentina sphyraena* LINNAEUS, C., 1758

***Argentina parvula* (KOKEN, E., 1891)**

Pl. I, fig. 14-19

1891 — *Otolithus (Berycidarum?) parvula* KOKEN. — E. KOKEN, p. 121, Pl. X, fig. 4 et 5.

1942 — *Argentina parvulus* (KOK.) — W. WEILER, p. 19, Pl. I, fig. 20-25, 27-29.

Matériel et localités. — 231 otolithes. Argile Sableuse à *Nucula compta*, loc., Kleine Spauwen, Vliermaal; Argile de Boom; loc., Kruikebeke, niv. S5 (= couche 49) (217 ex.); Sables de Voort, loc., Helchteren; sables d'Edegem, loc. Antwerpen A. R. Rumst.

C'est une espèce fréquente dans l'Oligocène moyen et supérieure de Belgique, de Hollande, d'Allemagne et de Moravie. O. POSTHUMUS (1923, p. 128) et W. WEILER (1942, p. 20) la citent également du Miocène moyen hollandais et allemand.

***Argentina sphyraena* LINNAEUS, C., 1758**

Pl. I, fig. 12 et 13

Matériel et localités. — 5 otolithes. Sables de Houthalen, loc. Wijshagen (3 ex.); Sables de Zonderschot, loc. Heist-op-den-Berg (2 ex.).

Ces otolithes sont identiques à celles de l'espèce actuelle *Argentina sphyraena* (voir Pl. I, fig. 13). Les otolithes de cette espèce ont été décrites in extenso par J. CHAINE (1956, p. 190-195, Pl. III). Jusqu'à présent elles étaient inconnues à l'état fossile.

Sous Division : NEOTELEOSTEI
 Section : EURYPTERYGII
 Sous-Section : CYCLOSQUAMATA
 Ordre : AULOPIFORMES
 Sous-Ordre : ALEPISAUROIDEI
 Super-Famille : SYNODONTOIDEA
 Famille : SYNODONTIDAE
 Genre : *Saurida* VALENCIENNES, A., 1849

Espèce — type : *Salmo tumbil* BLOCH, M. E., 1795

Saurida sp.

Pl. II, fig.3

Matériel et localités. — 3 otolithes. Sables d'Edegem, loc., Antwerpen A. R. (2 ex.); Sables de Houthalen, loc., Wijshagen (1 ex.).

Quoi qu'assez érodées, ces otolithes ressemblent assez bien à celles des espèces actuelles *Saurida tumbil* (BLOCH, M. E., 1795) (Pl. II, fig. 1) et *Saurida parri* NORMAN, J. R., 1935 (Pl. II, fig. 2). Elles en diffèrent cependant par leur épaisseur plus considérable.

Sous-Section : CTENOSQUAMATA
 Septe : SCOPELOMORPHA
 Ordre : MYCTOPHIFORMES
 Famille : MYCTOPHIDAE
 Genre : *Diaphus* EIGENMANN, C. H. et
 EIGENMANN, R. S., 1890

Espèce — type : *Diaphus theta* EIGENMANN, C. H. et EIGENMANN, R. S., 1890

Diaphus debilis (KOKEN, E., 1891)

Pl. II, fig. 11-18

- 1891 — *Otolithus (Berycidarum) debilis* KOKEN. — E. KOKEN, p. 122, Pl. VI, fig. 3, 3a;
 ?1893 — *Otolithus (Berycidarum) Kokeni* nov. spec. — V. J. PROCHAZKA, p. 81, Pl. III, fig. 3;
 1942 — *Scopelus debilis* KOK. — W. WEILER, p. 21, Pl. I, fig. 30-37;
 1959 — *Nyctophus debilis* (KOKEN) — W. WEILER, p. 97;
 1962 — *Myctophum debilis* (KOKEN) — W. WEILER, p. 279;
 1969a — *Myctophum debile* (KOKEN, 1891) — GAEMERS, p. 7, Pl. I, fig. 2 et 3;
 1969b — *Myctophum debile* (KOKEN, 1891) — P. GAEMERS, p. 72, Pl. IV, fig. 1;
 1971 — *Myctophum debile* (KOKEN, 1891) — P. GAEMERS, p. 241, Pl. I, fig. 2; Pl. IV, fig. 3.

Matériel et localités. — 145 otolithes. Sables de Houthalen, loc., Wijshagen (1 ex.); Sables d'Anvers, loc., Borgerhout XI BR et II SB (2 ex.); Sables de Zonderschot, loc., Heist-op-den-Berg (142 ex.).

Plusieurs otolithes, trouvées par nous, se rapprochent particulièrement du type de *O. (Berycidarum) debilis* figuré par KOKEN (*loc. cit.*) (par exemple celles figurées à notre planche II, fig. 13, 14, 18).

D'autres, (p. ex. Pl. II, fig. 15, 16) sont presque identiques au type de *O. (Berycidarum) kokeni* figuré par V. J. PROCHAZKA (*loc. cit.*).

Il y a cependant entre ces deux extrêmes toute une série de formes intermédiaires, (Pl. II, fig. 11, 12) qui sont au moins aussi fréquentes. A notre avis toutes doivent être réunies sous une seule espèce.

Dans la littérature récente (*loc. cit.*), *O. (Berycidarum) debilis* est généralement mis dans le genre *Myctophum* RAFINESQUE, C., 1810, sans qu'il y ait une ressemblance bien démonstrative entre les otolithes fossiles et celles d'espèces actuelles du genre *Myctophum*. (Voir Pl. II, fig. 5, *Myctophum punctatum* RAFINESQUE, C., 1810, espèce-type du genre *Myctophum*, et Pl. II, fig. 6, *Myctophum humboldti* (Risso, A., 1810).

Nous estimons que les otolithes de *O. (Berycidarum) debilis* se rapprochent bien davantage de celles du genre *Diaphus*. (Voir Pl. II, fig. 7, *Diaphus theta* EIGENMANN, C. H. et EIGENMANN, R. S., 1890, espèce-type du genre *Diaphus*, et Pl. II, fig. 8, *Diaphus dumerili* BLEEKER, P., 1856).

Elles se rapprochent particulièrement bien de celles de l'espèce actuelle *Diaphus taaningi* NORMAN, J. R., 1930, et il n'est même pas certain que les deux espèces soient bien distinctes. Pour trancher la question, il faudrait que nous ayons une idée plus nette sur la variabilité des otolithes de *Diaphus taaningi*, et des *Diaphus* actuels en général.

Diaphus sp. I

Pl. II, fig. 22

Matériel et localités. — 1 otolithe. Sables d'Edegem, loc. Antwerpen A. R. Cette otolithe est d'une forme plus régulièrement elliptique et un peu plus allongée que l'espèce précédente. Son état de conservation ne permet pas une détermination plus poussée.

Diaphus sp. II

Pl. II, fig. 23

Matériel et localité. — 1 otolithe. Sables de Deurne, loc., Borgerhout. Il s'agit d'une otolithe assez semblable à celle de l'espèce précédente, mais malheureusement fortement atteinte par l'érosion, ce qui exclut toute détermination spécifique.

Genre : *Notoscopelus* GÜNTHER, A., 1864

Espèce — type : *Lampanyctus resplendens* RICHARDSON, J., 1857

Notoscopelus sp.

Pl. II, fig. 20 et 21

Matériel et localité. — 4 otolithes. Sables de Zonderschot, loc., Heist-op-den-Berg.

Ce sont toutes des otolithes très minces et allongées, de contour général elliptique, pourvues d'un rostre assez saillant et d'un petit antriostre. Le bord ventral est irrégulièrement dentelé. A l'origine ces denticules ont dû être plus considérables, mais ils ont été effacés par l'érosion. Le sulcus étroit, est constitué d'une cauda plutôt courte, et d'un ostium de longueur double. Ces otolithes ressemblent beau-

coup à celles de l'espèce actuelle *Notoscopelus elongatus* (COSTA, O. G., 1814) (Pl. II, fig. 19). Elles en diffèrent cependant par une forme un peu moins allongée, et par un sulcus plus large.

Septe : ACANTHOMORPHA
 Super-Ordre : PARACANTHOPHTERYGII
 Ordre : LOPHIIFORMES
 Famille : LOPHIIDAE
 Genre : *Lophius* LINNAEUS, C., 1758

Espèce — type : *Lophius piscatorius* LINNAEUS, C., 1758

***Lophius casieri* n. sp.**

Pl. XI, fig. 25-27

Matériel et localité. — 4 otolithes. Sables de Zonderschot, loc., Heist-op-den-Berg.

Types primaires. — Holotype (Pl. XI, fig. 27) une otolithe gauche (P. 2545); trois paratypes dont deux figurés. (Pl. XI, fig. 26, 26) (P. 2543, P. 2544).

Dimensions de l'holotype. — Longueur : 4,5 mm; hauteur : 2,8 mm; épaisseur : 1,1 mm.

Stratum typicum. — Sables de Zonderschot à Heist-op-den-Berg.

Derivatio nominis. — Cette espèce est dédiée au Dr. E. Casier, en hommage à ses travaux sur les poissons fossiles de la Belgique.

Diagnose. — Ces otolithes se distinguent de celles de toutes les espèces du genre *Lophius* qui nous sont connues, par leur épaisseur très considérable. Leur face externe est lisse. Elle est globalement convexe, avec cependant une faible dépression creuse dans sa partie centrale. La face interne est plate, ou très légèrement convexe.

Comme c'est toujours le cas chez le genre *Lophius*, le contour des otolithes est extrêmement variable. L'holotype et le paratype figurés à la Pl. XI, fig. 26 et 27, ont un contour vaguement rectangulaire, au bord dorsal un peu convexe. Le paratype figuré à la Pl. XI, fig. 25, par contre, présente une très importante expansion de l'area dorsale et est pourvu d'un bord postérieur un peu acuminé. Les traces du sulcus se limitent à une crista inferior saillante et peu régulière. On ne voit aucune trace de crista superior.

« genus Lophiidarum » *gibbosus* n. sp.

Pl. XI, fig. 29

Matériel et localité. — 2 otolithes. Argile de Boom, loc., Kruibeke.

Types primaires. — Holotype (Pl. XI, fig. 29) une otolithe droite. (P. 2546); un paratype, non figuré.

Dimensions de l'holotype. — Longueur : 3,0 mm; hauteur : 2,1 mm.

Stratum typicum. — Argile de Boom, niveau S5 (= couche 49 de N. VANDEN-BERGHE) à Kruibeke.

Derivatio nominis. — *Gibbosus*, a, um (latin) : bossu; se réfère à la face interne très convexe des otolithes.

Diagnose. — Quoique légèrement érodé, l'holotype permet de voir tous les caractères diagnostiques nécessaires.

La face externe est très faiblement concave, presque plate en direction antéro-postérieure. Elle est ornée de quatre longs sillons radiaires qui partent d'en dessous de son centre vers le bord dorsal. La face interne est très bombée; plus que chez tous les Lophiidae connus.

Le sulcus se limite à une crista inferior légèrement saillante. Le bord dorsal assez haut, est relativement régulier. Dans sa partie postérieure, il est pourvu de quelques ondulations irrégulières. Le bord postérieur est saillant, mais arrondi. Le bord ventral est légèrement anguleux dans sa partie centrale.

Le paratype, qui est une otolithe d'un animal très jeune, a un contour plus rectangulaire, et sa face externe n'est pas aussi bombée que chez l'holotype. Sa face externe est ornée de quelques gros tubercules irréguliers et aplatis.

Ordre : GADIFORMES

Sous-Ordre : GADOIDEI

Famille : MERLUCCIIDAE

Genre : *Merluccius* RAFINESQUE, C., 1810

Espèce — type : *Gadus merluccius* LINNAEUS, C., 1758

***Merluccius merluccius* (LINNAEUS, C., 1758)**

Pl. III, fig. 1-3

- 1884 — *Merluccius esculentus*. — E. KOKEN, p. 529, Pl. IX, fig. 1;
- 1891 — *Otolithus (Merluccius) miocenicus* KOKEN. — E. KOKEN, p. 85, fig. 3;
- 1906 — *Otolithus (Merluccius) preesculentus* BASS. et SCHUB. — G. G. BASSOLI, p. 39, Pl. I, fig. 7, 9, 10;
- 1906 — *Otolithus (Merluccius) preesculentus* BASS. et SCHUB. n. sp. — R. SCHUBERT, p. 657, Pl. V, fig. 20a et b;
- 1926 — *Merluccius merluccius* (L) — J. SANZ-ECHEVERRIA, p. 159, fig. 65;
- 1926 — *Merluccius* cf. *vulgaris*, FLEMING, 1828 — M. LERICHE, p. 460, Pl. XLI, fig. 17 — non fig. 18;
- 1942 — *Merluccius vulgaris* FL. — W. WEILER, p. 87, Pl. XI, fig. 1-4; 6-7;
- 1969a — *Merluccius vulgaris* FLEMING, 1828 — P. GAEMERS, p. 10, Pl. I, fig. 11;
- 1969b — *Merluccius vulgaris* FLEMING 1828 — P. GAEMERS, p. 74, Pl. IV, fig. 7a et b;
- 1971 — *Merluccius vulgaris* FLEMING, 1828 — P. GAEMERS, p. 245, Pl. II, fig. 1a et b; Pl. V, fig. 4a et b;
- ?1971 — *Merluccius vulgaris* FLEMING, 1828 — P. GAEMERS et W. SCHWARZHANS, p. 217, Pl. IV. fig. 5a et b.

Matériel et localités. — 43 otolithes. Sables d'Edegem, loc., Rumst (2 ex.); Sables de Houthalen, loc., Helchteren, (2 ex.), Wijshagen, (2 ex.); Sables d'Anvers, loc., Borgerhout XI BR et II SB (21 ex.); Sables de Zonderschot, loc., Heist-op-den-Berg (16 ex.).

Cette espèce qui vit encore dans la faune actuelle, est assez commun dans la plupart des dépôts miocènes de l'Europe Occidentale. (Belgique, Allemagne, Bassin de Vienne, Italie).

Genre : *Palaeogadus* VOM RATH, J. J. G., 1859

Espèce — type : *Palaeogadus trotscheli* VOM RATH, J. J. G., 1859

Palaeogadus emarginatus (KOKEN, E., 1884)

Pl. III, fig. 4 et 5

- 1884 — *Otolithus* (*Merlucii*) *emarginatus*. — E. KOKEN, p. 547, Pl. XI, fig. 6;
 1891 — *Otolithus* (*Merluccius*) *emarginatus* KOKEN. — E. KOKEN, p. 84, Pl. II, fig. 8 et 9;
 1935 — *Nemopteryx emarginatus* (K.). — W. WEILER, p. 34;
 1957 — *Palaeogadus emarginatus* (KOKEN). — W. WEILER, p. 137.

Matériel et localités. — 22 otolithes. Argile sableuse à *Nucula compta*, loc., Berg (2 ex.); Argile de Boom, loc., Kruibeke, S5 (= couche 49) (17 ex.); Sables de Voort, loc., Houthalen (2 ex.); Helchteren (2 ex.).

Le genre fossile *Palaeogadus* VOM RATH, J., 1859, (= *Nemopteryx* AGASSIZ, L., 1844), a été établi pour des squelettes de l'Éocène suisse. (*P. troscheli*). Ayant trouvé des otolithes de *P. emarginatus* in situ dans un squelette, W. WEILER reconnut les caractéristiques du genre *Palaeogadus* dans les restes ostéologiques, et introduisit ce genre fossile dans la nomenclature des otolithes. *P. emarginatus* est une espèce essentiellement oligocène (Belgique, Allemagne, Moravie). Elle est rare dans le Miocène moyen de l'Allemagne du Nord (W. WEILER, 1942, p. 87).

Palaeogadus sp.

- 1974 — *Palaeogadus* sp. — D. NOLF, p. 8, Pl., fig. 10a et b.

Matériel et localité. — Une otolithe. Sables de Grimmeringen, loc., Grimmeringen.

Famille : GADIDAE

Avant d'aborder l'étude systématique des Gadidae de l'Oligo-Miocène belge, il importe de consacrer quelques observations critiques aux deux récents travaux de P. GAEMERS (1976a et b) sur les otolithes des Gadidae fossiles du Bassin de la Mer du Nord.

Outre une théorie évolutive très sophistiquée (et à notre avis non valable; nous en ferons la critique dans une note ultérieure), ces travaux se caractérisent par une subdivision prolifique des espèces, et par la création d'une profusion de nouveaux genres fossiles basés uniquement sur des otolithes. Même en écartant nos objections principielles contre cette dernière procédure (voir p. 63), nous estimons que la plupart des genres fossiles de P. GAEMERS ne pourraient être retenus comme valables, puisqu'on peut aisément rapprocher de genres actuels la plupart des espèces qui y sont référées. Dans un des cas même, P. GAEMERS pousse la subdivision jusqu'à mettre dans deux genres différents les actuels *Gadiculus argenteus* GUICHENOT, A., 1850 et *G. thori* SCHMIDT, J., 1905, espèces très voisines que la plupart des ichthyologistes considèrent comme des sous-espèces. Cette division (non valable à notre avis) basée uniquement sur les otolithes n'est accompagnée d'aucune étude anatomique sur les autres caractéristiques des poissons entiers, dont on disposait dans ce cas, et qui aurait été particulièrement indiquée à l'appui de toute la thèse. C'est une façon d'agir qui nous rapproche d'assez près de l'image biscornue qu'un poisson serait une paire d'otolithes enveloppées dans une portion négligeable de chair et d'os.

La même remarque s'impose au sujet de son nouveau genre *Neocolliolus* dans

lequel l'espèce actuelle *Trisopterus esmarkii* (NILSSON, S., 1855) est séparée du genre *Trisopterus* sans aucune considération anatomique valable.

La révision complète des travaux de P. GAEMERS (1976a et b) sortirait du cadre du présent travail. Nous nous bornerons ici à mettre en synonymie les nouveaux noms génériques et spécifiques proposés par cet auteur, pour autant qu'ils aient rapport aux espèces de l'Oligo-Miocène belge.

Genre : *Gadiculus* GUICHENOT, A., 1850

Espèce — type : *Gadiculus argenteus* GUICHENOT, A., 1850

Synonyme : *Gadichthys* GAEMERS, P. et SCHWARZHANS, W., 1973

***Gadiculus antwerpiensis* (GAEMERS, P., 1971)**

Pl. IV, fig. 16

1969a — *Merlangius spatulus* (KOKEN 1891). — P. GAEMERS, p. 9, Pl. I, fig. 9a et b;

1971 — *Trisopterus antwerpiensis* nov. spec. — P. GAEMERS, p. 242, Pl. I, fig. 8a et b, Pl. II, fig. 3a et b;

1973 — *Gadichthys antwerpiensis* GAEMERS, 1971. — P. GAEMERS, p. 61;

1974 — *Gadiculus antwerpiensis*. — P. GAEMERS, p. 139;

1976b — *Gadichthys antwerpiensis* (GAEMERS, 1971). — P. GAEMERS, p. 512.

Matériel et localités. — 5 otolithes. Sables d'Edegem, loc., Antwerpen, puits d'essai E3 et A.R. Cette espèce n'est pas connue en dehors des Sables d'Edegem.

***Gadiculus benedeni* (LERICHE, M., 1926)**

Pl. IV, fig. 15

1926 — *Gadus benedeni*, LERICHE, 1926. — M. LERICHE, p. 457, Pl. XLI;

1971 — *Trisopterus benedeni*. — P. GAEMERS, p. 243;

1973a — *Gadichthys benedeni* (LERICHE, 1926). — P. GAEMERS, p. 62;

1973b — *Gadichthys benedeni* (LERICHE, 1926). — P. GAEMERS et W. SCHWARZHANS, p. 213;

1974 — *Gadiculus benedeni* — P. A. M. GAEMERS, p. 139.

1976b — *Gadichthys benedeni* (LERICHE, 1926). — P. GAEMERS, p. 512.

Matériel et localités. — 6 otolithes. Sables de Deurne, loc., Deurne, Muggenberg.

Gadiculus benedeni est une espèce très fréquente dans le Pliocène belge. Elle existe cependant déjà en Belgique dès les Sables de Deurne.

M. LERICHE (1926, p. 458) la cite également dans « l'Anversien », mais c'est probablement une erreur due aux mélanges des anciennes collections (P. GAEMERS, 1971, p. 244).

***Gadiculus deurnensis* n. sp.**

Pl. IV, fig. 13 et 14

Matériel et localité. — 3 otolithes. Sables de Deurne, loc., Borgerhout, XV BR.

Types primaires. — Holotype (Pl. IV, fig. 13a et b), une otolithe gauche (P. 2460). Deux paratypes dont un figuré (Pl. IV, fig. 14) (P. 2461).

Dimensions de l'holotype. — Longueur : 3,6 mm; Hauteur : 1,7 mm; Épaisseur : 0,5 mm.

Stratum typicum. — Sables de Deurne à Borgerhout, XV BR.

Derivatio nominis. — *Deurnensis* = de Deurne, localité-type des Sables de Deurne.

Diagnose. — Ce sont des otolithes minces et allongées, de contour elliptique. La face externe est légèrement bombée. Elle est lisse dans son centre mais ornée de petites entailles radiaires près des bords. La face interne est très plate, mais cependant un tout petit peu convexe en direction antéro-postérieure. Elle est pourvue d'un sulcus nettement divisé en ostium et cauda de grandeur à peu près égale.

Le rétrécissement séparant l'ostium et la cauda est relativement long. A cet endroit, on remarque près de la crista inferior, une petite crête saillante que l'on retrouve chez toutes les espèces du genre *Gadiculus*, et chez beaucoup de *Macrouridae*.

Aussi bien l'ostium que la cauda sont garnis d'un petit colliculum régulier et peu saillant de forme globalement ovale.

Près du bord ventral on aperçoit un petit sillon ventral. Les bords sont ornés de petits lobes sur presque tout le contour des otolithes.

Les otolithes de *Gadiculus deurnensis* ressemblent assez bien à celles des espèces actuelles *G. argenteus* GUICHENOT, A., 1850 (Pl. IV, fig. 3-6) et *G. thori* SCHMIDT, J., 1905 (Pl. IV, fig. 7-8), mais elles en diffèrent par leur forme plus allongée et par leur épaisseur moins considérable.

Genre : *Gaidropsarus* RAFINESQUE, C., 1810

Espèce — type : *Gaidropsarus mustellaris* RAFINESQUE, C., 1810 (= *Gadus mustela* LINNAEUS, C., 1758).

***Gaidropsarus acuticaudatus* GAEMERS, P., 1974**

1974 — *Gaidropsarus acuticaudatus* nov. sp. — P. GAEMERS, p. 66, Pl. II, fig. 4a-b;

Nous n'avons pas retrouvé cette espèce parmi nos échantillons. Elle n'est d'ailleurs connue que par son unique holotype, provenant des Sables d'Edegem.

***Gaidropsarus bergensis* (GAEMERS, P., 1972)**

1972 — *Onos bergensis* n. sp. — P. GAEMERS, p. 76, Pl. I, fig. 4, Pl. II, fig. 4, 5a et b;

1973 — *Gaidropsarus bergensis* (GAEMERS, 1972). — P. GAEMERS, p. 66.

Matériel et localités. — 9 otolithes provenant des Sables de Berg, loc., Kleine-Spauwen (fide P. GAEMERS, 1972, loc. cit.) et 3 otolithes provenant de l'Argile sableuse à *Nuculu compta*, loc., Kleine-Spauwen.

Genre : *Merlangius* GEOFFROY, E. L., 1767

Espèce — type : *Gadus merlangus* LINNAEUS, C., 1758.

(Synonyme : *Odontogadus* GILL, 1863; *Merlangus* (CUVIER, G.), OKEN, L., 1817.

Non *Merlangus* RAFINESQUE, C., 1811, qui est un synonyme non prioritaire pour *Merluccius* RAFINESQUE, C., 1810).

***Merlangius bifurcatus* GAEMERS, P., 1973**

1942 — *Merlangus pseudaeaglefinus* NEWT. — W. WEILER, p. 80, Pl. IX, fig. 10. (non NEWTON, E. T., 1891);

- 1969a — *Merlangius pseudoglefinus* (NEWTON 1891). — P. GAEMERS, p. 9, Pl. I, fig. 10;
 1970 — *Merlangius pseudoglefinus* (NEWTON, 1891). — P. GAEMERS, p. 244, Pl. I, fig. 13, Pl. V, fig. 6;
 1973 — *Merlangius bifurcatus* nov. sp. — P. GAEMERS, p. 64, Pl. II, fig. 1.

Nous n'avons pas retrouvé cette espèce que P. GAEMERS a décrite des Sables d'Edegem.

Genre : *Micromesistius* GILL, T., 1864

Espèce — type : *Merlangus poutassou* RISSO, A., 1826

(Synonyme : *Merlangiogadus* GAEMERS, P., 1973)

Micromesistius cognatus (KOKEN, E., 1891)

Pl. IV, fig. 17-22

- 1891 — *Otolithus (Merlangus) cognatus* KOKEN. — E. KOKEN, p. 89, Pl. V, fig. 1, 1a; non Pl. III, fig. 5;
 1969a — *Merlangius cognatus* (KOKEN 1891). — P. GAEMERS, p. 8, Pl. I, fig. 8;
 1969b — *Merlangius cognatus* (KOKEN 1891). — P. GAEMERS, p. 74;
 1971 — *Merlangius cognatus* (KOKEN, 1891). — P. GAEMERS, p. 244, Pl. I, fig. 9, Pl. II, fig. 3, Pl. V, fig. 5; Pl. VI, fig. 1;
 1973 — *Merlangiogadus cognatus*. — P. GAEMERS, p. 63;
 1976b — *Merlangiogadus cognatus* (KOKEN, 1891). — P. GAEMERS, p. 511, Pl. V, fig. 1 et 2.

Matériel et localités. — 67 otolithes. Sables d'Edegem (fide P. GAEMERS, 1972), p. 244); Sables de Houthalen, loc., Wijshagen (1 ex.), Helchteren (1 ex.); Sables d'Anvers, loc. Borgerhout XI BR et II SB (20 ex.); Sables de Zonderschot, loc., Heist-op-den-Berg (45 ex.).

Les cotypes figurés d'*Otolithus (Merlangus) cognatus*, KOKEN, représentent deux espèces différentes. Celui de la planche V, fig. 1, 1a de E. KOKEN a été indiqué comme Lectotype par P. GAEMERS (1976b, p. 511), tandis que celui de la planche III, fig. 5 de E. KOKEN, appartient probablement à *Trisopterus sculptus* (KOKEN, E., 1891).

A notre avis, *Otolithus (Merlangus) cognatus* se rapproche bien davantage du genre *Micromesistius* que du genre *Merlangius*.

Chez le fossile en question, tout comme chez l'espèce actuelle *Micromesistius poutassou* (Risso, A., 1826) (Pl. IV, fig. 9-12), on trouve des otolithes robustes dont la portion antérieure est toujours régulièrement arrondie, et on remarque à la jonction des parties ostiales et caudales de la crista inferior, un petit enfoncement en direction ventrale. Chez les exemplaires de plus grande taille, les otolithes deviennent relativement épaisses et sont très peu ornées. (Pl. IV, fig. 9, 10, 11, 20).

Chez l'espèce actuelle *Merlangius merlangus* (LINNAEUS, C., 1758) (Pl. V) par contre, les otolithes sont très minces, et leur portion antérieure est plus anguleuse et forme même une espèce de petit rostre saillant chez les exemplaires de grande taille. (Pl. V, fig. 1-5). Chez cette espèce, nous n'avons jamais observé un enfoncement en direction ventrale à la jonction de la partie ostiale et caudale de la crista inferior. En plus, les otolithes de *Merlangius merlangus* restent toujours minces, même chez des individus de très grande taille.

Récemment, P. GAEMERS (1973, p. 62) a indiqué *Micromesistius cognatus* comme espèce-type de son nouveau genre fossile, basé uniquement sur des otolithes, « *Mer-*

langiogadus ». En dehors du fait que nous ne sommes pas du tout favorable à la création de genres fossiles basés uniquement sur des otolithes, nous croyons avoir démontré suffisamment que les otolithes de *Micromesistius cognatus* sont très voisines de celles de l'actuelle *Micromesistius poutassou*, espèce-type du genre *Micromesistius*. A notre avis, les différences qui les séparent ne se situent qu'au niveau spécifique et non générique. En plus, les otolithes de l'espèce *Micromesistius decorus* (GAEMERS, P., 1973), que cet auteur réfère également à son nouveau genre *Merlangiogadus*, ressemblent encore bien davantage à celles de l'espèce actuelle *Micromesistius poutassou*, à ce point qu'on a de la peine à distinguer les deux espèces.

En dehors de la Belgique, *Micromesistius cognatus* est connu dans le Miocène moyen et supérieur allemand; dans le Miocène moyen de Pologne, dans le Miocène de Moravie et du bassin de Vienne, et dans le Miocène italien.

Genre : *Molva* LESUEUR, C. A., 1819

Espèce — type : *Gadus molva* LINNAEUS, C., 1758

***Molva iizukai* n. sp.**

Pl. III, fig. 6 et 7

Matériel et localités. — 5 otolithes. Sables d'Edegem, loc., Rumst (1 ex.); Sables de Zonderschot, loc., Heist-op-den-Berg (4 ex.).

Types primaires. — Holotype (Pl. III, fig. 7). Une otolithe gauche (P. 2458); Quatre paratypes dont un figuré (Pl. III, fig. 8) (P. 2459).

Dimensions de l'holotype. — Longueur : 6,0 mm; hauteur : 2,3 mm.

Stratum typicum. — Sables de Zonderschot à Heist-op-den-Berg.

Derivatio nominis. — Cette espèce est dédiée au Dr. K. IZUKA (Japon).

Diagnose. — Ce sont des otolithes de forme très allongée.

Elles se distinguent de toutes les autres espèces connues du genre *Molva*, par leur rostre très saillant et par la partie centrale de leur bord dorsal qui est nettement plus élevée que le reste de ce bord. La face interne est très faiblement concave. Elle est presque lisse, et son ornementation se limite à quelques petits sillons radiaires près du bord dorsal. Son aréa antéro-ventrale est un petit peu plus élevée que le reste. La face interne est légèrement bombée, et le sulcus s'entaille assez fortement.

A l'appui de notre détermination générique, nous figurons à la planche III les otolithes des espèces actuelles *Molva dipterygia* (PENNANT, T. H., 1758), (Pl. III, fig. 8 et 9); *Molva molva* (LINNAEUS, C., 1758) (Pl. III, fig. 10-13); et *Molva elongata* (OTTO, A. W., 1821) (Pl. III, fig. 14-16). C'est aux otolithes de cette dernière espèce que nos fossiles ressemblent le plus, mais ils s'en distinguent par leur rostre plus saillant et par la partie centrale du bord dorsal qui est plus haute.

Genre : *Phycis* WALBAUM, J. J., 1792

Espèce — type : *Blennius phycis* LINNAEUS, C., 1758

***Phycis blennioides* BRÜNNICH, M. T., 1768**

Pl. VIII, fig. 1 et 2

?1923 — *Otolithus (Phycis) elongatus* n. sp. — O. POSTHUMUS, p. 119, Pl., fig. 28 et 29;

- 1942 — *Phycis simplex* KOK. mut. *miocenica* n. m. — W. WEILER, p. 84, Pl. V, fig. 28;
 1942 — *Phycis simplex* KOK. — W. WEILER, p. 84, Pl. V, fig. 27, non fig. 20-26;
 1969a — *Urophycis simplex* (KOKEN, 1884). — P. GAEMERS, p. 10, Pl. I, fig. 12a et b;
 1971 — *Urophycis simplex* (KOKEN, 1884) subsp. *elongatus* (POSTHUMUS, 1923). — P. GAEMERS, p. 245.

Matériel et localités. — 8 otolithes. Sables d'Anvers, loc. Borgerhout (5 ex.); Sables de Zonderschot, loc., Heist-op-den-Berg (3 ex.).

Nos fossiles sont identiques aux otolithes de l'espèce actuelle *Phycis blennioides* (Pl. VIII, fig. 2).

***Phycis simplex* (KOKEN, E., 1891)**

Pl. VII, fig. 3 et 4

- ?1884 — *Otolithus (Gadidarum) elegans*. — E. KOKEN, p. 42 (pro parte), Pl. XI, fig. 3 (non Pl. XI, fig. 2 et 4);
 1891 — *Otolithus (Gadus) simplex* KOKEN. — E. KOKEN, p. 91, Pl. III, fig. 6;
 ?1891 — *Otolithus (Gadus) tenuis* KOKEN. — E. KOKEN, p. 92, Pl. IV, fig. 3 et 6;
 ?1958 — *Phycis simplex* (KOKEN) *elongatus* POSTHUMUS. — W. WEILER, p. 33, Pl. I, fig. 23;
 1968 — *Urophycis simplex* (KOKEN). — W. WEILER, p. 35;
 1974 — *Phycis simplex* (KOKEN, E., 1891). — D. NOLF, p. 9, Pl., fig. 11.

Matériel et localités. — 23 otolithes. Sables de Grimmertingen, loc., Grimmertingen (18 ex.); Sables de Voort, loc., Helchteren (1 ex.), Zolder (1 ex.); Sables d'Edegem, loc. Antwerpen A.R. (1 ex.); Rumst (2 ex.); Sables de Houthalen, loc., Helchteren, 1 ex.).

Le type que E. KOKEN a figuré pour cette espèce est une otolithe très fortement atteinte par l'érosion, et de ce fait, inutilisable. Nous avons cependant vu dans la série des cotypes non figurés, des exemplaires de conservation excellente. De commun accord avec P. GAEMERS, nous indiquons l'exemplaire que nous figurons à la planche VIII, fig. 4a et b, comme lectotype.

Les otolithes de *Phycis simplex* sont très proches de celles de l'actuelle *Phycis blennioides*, mais leur face externe est moins fortement ornée. Chez *P. simplex*, le bord ventral présente souvent un angle très obtus, un peu en arrière de son centre. Chez la plupart des otolithes de *Phycis blennioides* cet angle n'existe pas, ou n'est que très faiblement développé.

W. WEILER (1958, p. 333) a mis son *Phycis simplex miocenica* WEILER, W., 1942, dont le type est à notre avis un *Phycis blennioides*, en synonymie avec *Phycis simplex elongatus* POSTHUMUS, O., 1942. L'exemplaire qu'il figure cependant sous ce nom (W. WEILER, 1958, Pl. I, fig. 23) ressemble beaucoup plus à *Phycis simplex*.

L'holotype de *Phycis elongatus* POSTHUMUS, est une otolithe d'un animal très jeune, et il est impossible de dire s'il s'agit de *Phycis blennioides* ou de *Phycis simplex*.

Les otolithes de *Phycis simplex* sont connues de l'Oligocène inférieur au Miocène inférieur ou moyen de Belgique et d'Allemagne.

Pour ce qui est de sa répartition dans les autres régions où elle fut citée, il est souvent très difficile de juger d'après la littérature, s'il s'agit de *Phycis simplex* ou de *Phycis blennioides*.

Genre : *Raniceps* (CUVIER, G.), Oken, C., 1817

Espèce — type : *Blennius raninus* LINNAEUS, C., 1758

(Synonyme : *Palaeoraniceps* GAEMERS, P., 1976)

***Raniceps tuberculatus* (KOKEN, E., 1884)**

Pl. VIII, fig. 8

- 1884 — *Otolithus (Gadi) tuberculatus*. — E. KOKEN, p. 540, Pl. XI, fig. 1;
 1884 — *Otolithus (Gadidarum) planus*. — E. KOKEN, p. 545, Pl. XI, fig. 12;
 1884 — *Otolithus (Gadidarum) latisulcatus*. — E. KOKEN, p. 545, Pl. XI, fig. 5;
 1910 — *Macrurus latisulcus*, LERICHE, 1910. — M. LERICHE, p. 352, fig. 152;
 1942 — *Raniceps tuberculatus* KOK. mut. n. *supraoligocaena*. — W. WEILER, p. 81, Pl. X, fig. 3-6;
 1972 — *Raniceps latisulcatus* (KOKEN, 1884). — P. GAEMERS, p. 76, Pl. II, fig. 3.

Matériel et localités. — 5 otolithes. Sables de Grimmerlingen, loc., Grimmerlingen (1 ex.); Sables de Berg (GAEMERS, P., 1972); Argile de Boom (LERICHE, M., 1910); Sables de Voort, loc., Houthalen (3 ex.), Zolder (1 ex.).

Les divers noms sous lesquels E. KOKEN (*loc. cit.*) a déjà décrit cette espèce ne sont que le résultat d'une appréciation erronée de la variabilité des divers stades de croissance, ou de l'érosion post-mortem des otolithes d'une seule espèce.

Raniceps tuberculatus est connu dans tout l'Oligocène belge et allemand. En Belgique il est même connu depuis les Sables de Wemmel. (Éocène supérieur).

***Raniceps regularis* (GAEMERS, P., 1976)**

Pl. VIII, fig. 7

- 1976b — *Palaeoraniceps regularis* n. sp. — P. GAEMERS, p. 518, Pl. VII, fig. 1.

Matériel et localité. — Nous n'avons pas retrouvé cette espèce dans nos échantillons, mais nous avons eu l'occasion d'étudier l'holotype provenant des Sables d'Edegem. Cette espèce se caractérise par une portion postérieure beaucoup moins acuminée que chez *Raniceps tuberculatus*, par un sulcus relativement étroit, et par une très forte ornamentation des bords et de la face interne.

Genre : *Trisopterus* RAFINESQUE, C., 1814

Espèce — type : *Gadus capelanus* LACÉPÈDE, B., 1800

(Synonyme : *Colliolus* GAEMERS, P. et SCHWARZHANS, W., 1973)

***Trisopterus elegans* (KOKEN, E., 1884)**

Pl. VI, fig. 6-13

- 1884 — *Otolithus (Gadidarum) elegans*. — E. KOKEN, p. 542, Pl. XI, fig. 4, non fig. 3;
 1972 — *Trisopterus elegans* (KOKEN, 1884). — P. GAEMERS, p. 75, Pl. II, fig. 1a et b, 2;
 1974 — *Trisopterus elegans* (KOKEN, 1884). — W. SCHWARZHANS, p. 98;
 1974 — *Trisopterus kasselensis* n. sp. — W. SCHWARZHANS, p. 99, fig. 8, 9, 11, 66, 69; Pl. I, fig. 2.

Matériel et localités. — 159 otolithes Sables de Grimmertingen, loc., Grimmertingen (1 ex.); Sables de Berg, loc., Borgloon (23 ex.). Argile sableuse à *Nucula compta*, loc., Kleine Spouwen (46 ex.); Vliermaal (3 ex.); Sables de Voort, loc., Helchteren (16 ex.), loc., Houthalen (44 ex.), loc., Wijshagen (2 ex.), loc. Zolder (24 ex.).

Cette espèce est assez fréquente dans les dépôts de l'Oligocène moyen et supérieur de la Belgique, à l'exception de l'Argile de Boom, et de la zone tout à fait supérieure des Sables de Voort, où elle est cependant fréquente dans la partie inférieure.

Les otolithes trouvées dans une concrétion pyriteuse provenant de l'Argile de Boom et figurées par M. LERICHE (1910, p. 35, fig. 150), pourraient appartenir à « genus Gadidarum » *parvus* GAEMERS, P., ms. Nous avons revu cette concrétion, mais les otolithes qu'elle contient sont devenues méconnaissables à cause de l'oxydation de la pyrite.

Récemment, W. SCHWARZHANS (1974, loc. cit.) a établi une nouvelle espèce *Trisopterus kasselensis* pour des otolithes de forme un peu plus allongée et de taille généralement un peu plus grande que l'on trouve dans l'Oligocène supérieur allemand. Ces formes sont également présentes dans les Sables de Voort. Elles sont cependant reliées au *Trisopterus elegans* par de nombreuses otolithes à morphologie intermédiaire, et à notre avis, elles ne sortent pas de la variabilité de cette espèce.

Les otolithes de *Trisopterus elegans* ne sont connues en toute certitude que de l'Oligocène belge et allemand. Toutes les autres citations que l'on trouve dans la littérature sont soit erronées, soit douteuses.

***Trisopterus luscus luscus* (LINNAEUS, C., 1758)**

Pl. VI, fig. 1-3

- 1891 — *Gadus luscus* LINNAEUS. — E. T. NEWTON, p. 94, Pl. X, fig. 8;
- 1891 — *Otolithus (Gadus) anglicus*. — E. KOKEN, p. 94, Pl. III, fig. 8;
- 1942 — *Gadus luscus* L. — W. WEILER, p. 79, Pl. III, fig. 16a et b;
- 1969a — *Gadus luscus* LINNÉ 1758 mut. *spectabilis* WEILER, 1942. — P. GAEMERS, p. 8, Pl. I, fig. 7a et b;
- 1969b — *Trisopterus luscus* (LINNÉ, 1758) mut. *spectabilis* WEILER, 1942. — P. GAEMERS, p. 73;
- 1971 — *Trisopterus luscus* (LINNAEUS, 1758) subsp. *spectabilis* (KOKEN, 1891). — P. GAEMERS, p. 242, Pl. I, fig. 7a et b; Pl. VI, fig. 4a et b, 5;
- 1973 — *Trisopterus luscus* (LINNAEUS, C., 1758). — P. GAEMERS et W. SCHWARZHANS, p. 210;
- 1973 — *Trisopterus luscus anglicus* (KOKEN, 1891). — P. GAEMERS et W. SCHWARZHANS, p. 210.
- 1976b — *Trisopterus concavus* n. sp. — P. GAEMERS, p. 508, Pl. II, fig. 1 et 3;
- 1976b — *Trisopterus luscus* (LINNAEUS, 1758). — P. GAEMERS, p. 510, Pl. III, fig. 5.

Matériel et localité. — 50 otolithes. Sables d'Edegem, loc., Anvers, E3, puits d'essai et A.R. (15 ex.), Rumst (3 ex.); Sables d'Anvers, loc., Berchem XI BR et II SB (25 ex.); Sables de Zonderschot, loc., Heist-op-den-Berg (6 ex.); Sables de Deurne, loc., Deurne (1 ex.).

Ces otolithes entrent parfaitement dans la variabilité de l'espèce actuelle *Trisopterus luscus luscus* (Pl. VII). La majeure partie des otolithes trouvées proviennent de poissons de petite taille.

Trisopterus luscus spectabilis (KOKEN, E., 1884)

Pl. VI, fig. 4 et 5

- 1891 — *Otolithus (Gadus) spectabilis* KOKEN. — E. KOKEN, p. 94, Pl. III, fig. 3, 3b, 4;
 1926 — *Gadus luscus* LINNÉ, 1735. — M. LERICHE, p. 458, Pl. XLI, fig. 9, 9a, 9b;
 ?1942 — *Gadus luscus* L. mut. *spectabilis* KOK. — W. WEILER, p. 78, Pl. III, fig. 15, 17.;
 1976b — *Trisopterus spectabilis* (KOKEN, 1891). — P. GAEMERS, p. 509, Pl. II, fig. 5 et 6; Pl. III, fig. 1-4.

Matériel et localités. — 5 otolithes. Sables de Deurne, loc., Borgerhout.

Les otolithes de cette forme se caractérisent par un épaississement extrême et par leur partie postérieure moins acuminée que chez *T. luscus luscus*, Nos fossiles sont identiques aux types figurés par E. KOKEN (*loc. cit.*) et à des paratypes non figurés que nous avons récemment vus chez P. GAEMERS. A sa planche III, fig. 15, W. WEILER (1942) figure une otolithe qu'il dit être l'holotype de cette espèce. A notre avis cette otolithe ne ressemble pas du tout aux exemplaires figurés par KOKEN, et nous croyons qu'il s'agit d'une indication erronée.

Trisopterus sculptus (KOKEN, E., 1891)

Pl. VI, fig. 19-25

- 1891 — *Otolithus (Merlangus) cognatus* KOKEN. — E. KOKEN, p. 89 (pro parte), Pl. III, fig. 5, non Pl. V, fig. 1;
 1891 — *Otolithus (Gadus) elegans* KOKEN. — E. KOKEN, p. 93 (pro parte), Pl. V, fig. 6;
 1891 — *Otolithus (Gadus) elegans* var. *sculpta* KOKEN. — E. KOKEN, p. 93, Pl. IV, fig. 2; ? fig. 1;
 1926 — *Gadus elegans*, KOKEN, 1884, var. *sculpta*, KOKEN, 1891. — M. LERICHE, p. 456, fig. 225-227 dans le texte; Pl. XLI, fig. 13, 14, 14a;
 1928 — *Gadus (?) Friedbergi* nov. sp. — J. CHAINE et J. DUVERGIER, p. 197, Pl. VI, fig. 16-27;
 1969a — *Gadus friedbergi* CHAINE & DUVERGIER 1928. — P. GAEMERS, p. 7, Pl. I, fig. 5 et 6;
 1969b — *Trisopterus friedbergi* (CHAINE & DUVERGIER 1928). — P. GAEMERS, p. 73;
 1971 — *Trisopterus friedbergi* (CHAINE & DUVERGIER, 1928) nov. comb. — P. GAEMERS, p. 242, Pl. I, fig. 5 et 6, Pl. V, fig. 2, Pl. VI, fig. 3;
 1973 — *Colliolus friedbergi* (CHAINE & DUVERGIER, 1928). — P. GAEMERS, p. 65;
 1973 — *Colliolus sculptus* (KOKEN, 1891). — P. GAEMERS, p. 64, Pl. II, fig. 2 et 3;
 1973 — Non *Colliolus friedbergi* (CHAINE & DUVERGIER, 1928). — P. GAEMERS et W. SCHWARZHANS, p. 212.
 1976b — *Colliolus johannettae* n. sp. — P. GAEMERS, p. 515, Pl. VI, fig. 9 et 10;
 1976b — *Colliolus friedbergi* n. sp. — P. GAEMERS, p. 516.

Matériel et localités. — Plusieurs milliers d'otolithes. Des Sables de Voort jusque dans les Sables de Deurne, dans toutes les localités échantillonnées.

Nous ne voyons aucune différence valable entre *T. sculptus*, *T. friedbergi* et *T. johanettae* que P. GAEMERS (1976b) propose comme espèces distinctes.

Les otolithes de *T. sculptus* se rapprochent beaucoup de celles de l'espèce actuelle *Trisopterus esmarkii* (NILSSON, S., 1855) (Pl. VI, fig. 1-18). Elles en diffèrent cependant par leurs otolithes un peu plus allongées et par leur sulcus plus étroit.

« **genus Gadidarum** » **altus** (NOLF, D., 1974)

1974 — *Raniceps altus* n. sp. — D. NOLF, p. 7, Pl., fig. 7-9.

Matériel et localités. — 5 otolithes. Sables de Grimmeringen, loc., Grimmeringen.

Après l'étude d'une espèce eocène très voisine (« genus *Gadidarum* » *plesismorphus*, NOLF, D., 1974, thèse, p. 64), nous sommes d'avis que l'espèce oligocène que nous avons décrite comme *Raniceps altus* (*loc. cit.*) appartient, non au genre *Raniceps*, mais à un genre fossile dont les otolithes ont une morphologie intermédiaire entre celle de *Raniceps* et de *Merluccius*.

« **genus Gadidarum** » **lerichei** n. sp.

Pl. VIII, fig. 9

1910 — *Gadus* cf. *jaba*, KOKEN, 1884. — M. LERICHE, p. 351 (non KOKEN, E., 1884).

Matériel et localité. — L'unique holotype (P. 916) provenant de l'Argile de Boom, loc., Basel (Steendorp), et figuré par M. LERICHE (*loc. cit.*).

Dimensions. — Holotype : longueur : 13,4 mm ; hauteur : 10,3 mm ; épaisseur : 4,6 mm.

Stratum typicum. — Argile de Boom, loc., Basel (Steendorp).

Derivatio nominis. — Cette espèce est dédiée à M. LERICHE.

Diagnose. — Cette otolithe que M. LERICHE croyait appartenir au *G. jaba* KOKEN, E., 1884, est en fait différente. Les deux espèces n'ont en commun que leur très grande épaisseur, leur face externe pourvue d'une fine tuberculation un peu effacée par l'érosion, et leur face interne très bombée.

Par contre, l'otolithe de l'Argile de Boom se distingue par sa hauteur beaucoup plus considérable, par une plus grande expansion de la partie centrale de son area dorsale, et surtout par sa cauda très élargie.

Le bord inférieur a un profil arrondi, tandis que le bord supérieur est tranchant.

Nous ne connaissons aucun genre de *Gadidé* actuel ayant des otolithes comparables à celles que nous venons de décrire.

« **genus Gadidarum** » **parvus** (GAEMERS, P., 1976)

Pl. VIII, fig. 10-16

1976a — *Colliolus parvus*. — P. GAEMERS, enclosure I ;

1976b — *Colliolus parvus*. — P. GAEMERS, p. 514, Pl. VI, fig. 1-8.

Matériel et localité. — 333 otolithes. Argile de Boom, niveau S5 (= couche 49)-loc., Kruibeke, et une otolithe des Sables de Voort, loc. Houthalen, puits II, 94-102,5 m.

Ce sont de toutes petites otolithes relativement peu épaisses. La face externe est légèrement convexe et très peu ornée. La face interne est plutôt plate, légèrement convexe en direction antéro-postérieure.

Elles ont toutes un petit rostre obtus. La partie postérieure du bord dorsal est droite et oblique, parfois même très faiblement concave. Le reste du bord dorsal est assez régulièrement courbé, avec parfois la tendance à la formation d'un tout petit angle postdorsal.

Le bord postérieur est en pointe émoussée. Le bord inférieur est presque droit dans sa portion postérieure, mais très courbé dans sa partie antérieure. Le sulcus est constitué d'un ostium et d'une cauda bien différenciés, dont les cristae inferior et superior sont presque parallèles.

Le sulcus est comblé d'un colliculum ostial et caudal assez bien développé. On remarque un petit enfoncement en direction ventrale à la jonction de la partie ostiale et caudale de la crista inferior.

Nous ne connaissons aucun genre de Gadidé actuel ayant des otolithes semblables. C'est peut-être encore de celles de *Micromesitius*, ou de celles d'espèces telles que *Trisopterus sculptus* (KOKEN, E., 1884) ou *T. esmarkii* (NILSSON, S., 1855) (Pl. VI, fig. 1-18) qu'elles se rapprochent le plus.

« **genus Gadidarum** » sp.

1074 — *Gadus* sp. — D. NOLF, p. 7, Pl. fig. 6.

Matériel et localité. — Une otolithe. Sables de Grimmertingen, loc., Grimmer-tingen.

Sous-Ordre : OPHIDOIDEI

Famille : OPHIDIIDAE

Genre : *Brosmophycis* GILL, T., 1861

Espèce — type : *Brosmius marginatus* AYRES, W., 1858

Brosmophycis marchicus (KOKEN, E., 1891)

Pl. IX, fig. 2-5

1891 — *Otolithus (Ophidiidarum) marchicus* KOKEN. — E. KOKEN, p. 104, Pl. X, fig. 18;

?1891 — *Otolithus (Ophidiidarum) occultus* KOKEN. — E. KOKEN, p. 104, Pl. VI, fig. 1, 1a;

?1891 — *Otolithus (Pleuronectidarum) acumminatus* KOKEN. — E. KOKEN, p. 107, Pl. V, fig. 12.

Matériel et localités. — 38 otolithes. Argile de Boom, loc., Kallo (1 ex.), loc., Kruibeke, niveau S5 (couche 49) (37 ex.).

Nos fossiles sont identiques au type de *O. (Ophidiidarum) marchicus* de KOKEN. Il se pourrait que les otolithes décrites par KOKEN (*loc. cit.*) comme *O. (Ophidiidarum) occultus* appartiennent également à cette espèce. Le type de *O. (Ophidiidarum) occultus* est cependant un peu moins allongé, et dans la portion postérieure du sulcus, on remarque une vague division en partie ostiale et caudale. Chez l'espèce actuelle *Brosmophycis marginata* (AYRES, W. O., 1854) nous avons vu des otolithes ayant un sulcus sans division en partie ostiale et caudale, tandis que chez d'autres

on remarque une vague division. Toutefois, comme il n'y a pas identité complète entre nos fossiles et celles de *O. (Ophidiidarum) occultus*, et comme parmi nos fossiles il y en a aucun qui présente un sulcus à division plus ou moins nette en partie ostiale et caudale, nous préférons utiliser le nom *Brosomphycis marchicus*. Le type de *O. (Pleuronectidarum) acuminatus* est une otolithe fortement érodée qui pourrait appartenir à la même espèce, mais ce n'est pas certain.

« **genus aff. Brosomphycis** » **brevis** NOLF, D., 1974

1974 — « genus aff. *Brosomphycis* » *brevis* n. sp. — D. NOLF, p. 10, Pl., fig. 12-15.

Matériel et localités. — 12 otolithes. Sables de Grimmerlingen, loc. Grimmerlingen.

Genre : *Diplacanthopoma* GÜNTHER, A., 1887

Espèce — type : *Diplacanthopoma brachysoma* GÜNTHER, A., 1887

Diplacanthopoma tortonesei n. sp.

Pl. IX, fig. 7-9

Matériel et localité. — 22 otolithes. Argile de Boom, niveau S5 (couche 49), loc., Kruibeke.

Types primaires. — Holotype (Pl. IX, fig. 8a et b) : une otolithe gauche (P. 2512) 21 Paratypes dont deux figurés (Pl. IX, fig. 7 et 9) (P. 2511, P. 2513).

Dimensions de l'holotype. — Longueur : 2,2 mm; hauteur : 1,3 mm.

Stratum typicum. — Argile de Boom, niveau S5 (couche 49) à Kruibeke.

Derivatio nominis. — Cette espèce est dédiée au Prof. E. TORTONESE, en hommage à son excellent travail sur les Téléostéens actuels de la Méditerranée.

Diagnose. — Ce sont des otolithes petites et épaisses de contour irrégulièrement oval. La face externe est assez fortement bombée. Chez certains exemplaires, elle est ornée de grands tubercules aplatis (par exemple chez l'holotype), chez d'autres, elle est lisse. La face interne est très légèrement convexe, presque plate. Elle est ornée d'un petit sulcus oval sans aucune division en portion ostiale et caudale. Le sulcus est complètement comblé d'un colliculum plat et régulier.

Les otolithes de cette espèce ressemblent bien à celles de l'espèce actuelle *Diplacanthopoma brachysoma* GÜNTHER, A., 1887. (Pl. IX, fig. 6.) Elles s'en distinguent cependant par leur forme moins allongée, leur sulcus plus court, et par l'absence d'une expansion dans la partie antérieure de leur bord dorsal.

Genre : *Hoplobrotula* GILL, T., 1863

Espèce — type : *Brotula armata* TEMMINCK, C. J. et SCHLEGEL, J. H., 1845

Hoplobrotula difformis (KOKEN, E., 1884)

Pl. IX, fig. 14-15

1884 — *Otolithus (Gadidarum) difformis*. — E. KOKEN, p. 547, Pl. XI, fig. 13;

1891 — *Otolithus (Ophidiidarum) difformis* KOKEN. — E. KOKEN, p. 101, Pl. V, fig. 7. non Pl. I, fig. 7, Pl. V, fig. 8, 9, non Pl. VI, fig. 5.

Matériel et localité. — 3 otolithes. Argile de Boom, niv. S5 (couche 49), loc., Kruibeke.

Des otolithes figurées par E. KOKEN (1891, *loc. cit.*), seule celle des Pl. V, fig. 7 appartient à *H. difformis*. Celles de sa Pl. I, fig. 7, de sa Pl. V, fig. 9 et probablement aussi fig. 8 appartiennent à *H. joachimica*, tandis que celle de sa Pl. V, fig. 5 et refigurée par A. ZILCH (1965, Pl. 35, fig. 15) provient à notre avis d'une espèce nettement différente, qui se range peut-être dans le genre *Genypterus* PHILIPPI, R. A., 1857. *H. difformis* est une espèce de l'Oligocène et du Miocène moyen allemand.

Hoplobrotula joachimica KOKEN, E., 1891

Pl. IX, fig. 12 et 13

- 1891 — *Otolithus (Ophidiidarum) difformis* var. *Joachimica* KOKEN. — E. KOKEN, p. 101, Pl. I, fig. 7;
- 1891 — *Otolithus (Ophidiidarum) difformis* var. *acutangula* KOKEN. — E. KOKEN, p. 103, Pl. V, fig. 9;
- 1942 — *Otolithus (Ophidiidarum)* aff. *hilgendorfi* KOK. — W. WEILER, p. 103, Pl. XIII, fig. 2, 2a, 2b, 3a et b, 5, Pl. XIV, fig. 1a et b. (non KOKEN, E., 1891);
- 1965 — *Otolithus (Ophidiidarum) difformis* KOKEN var. *joachimica* KOKEN. — A. ZILCH, p. 470, Pl. XXXVII, fig. 16;
- 1971 — *Bauzaia joachimica* (KOKEN, 1891). — P. GAEMERS, p. 247, Pl. III, fig. 8.

Matériel et localités. — 10 otolithes. Argile de Boom, niv. S5 (couche 49), loc., Kruibeke. P. GAEMERS (*loc. cit.*) a mentionné cette espèce des Sables d'Edegem en précisant qu'il s'agit probablement d'un exemplaire remanié de l'Argile de Boom.

L'otolithe figurée par E. KOKEN (1884, Pl. XI, fig. 11) sous le nom de *Otolithus (Gadidarum) acutangulus* pourrait appartenir à la même espèce. Ce nom serait dans ce cas prioritaire à *H. joachimica*. Toutefois, son type est une otolithe très fortement érodée sans aucune valeur diagnostique, et de ce fait, l'espèce est à rejeter.

W. WEILER (1942, *loc. cit.*) figura sous le nom de *Otolithus (Ophidiidarum) hilgendorfi* une série d'otolithes qui n'ont aucun rapport avec l'holotype de *O. (Ophidiidarum) hilgendorfi* de E. KOKEN. L'holotype de cette dernière espèce possède un long sulcus non divisé en portion ostiale et caudale, et appartient probablement au genre *Lepophidium* GILL, T., 1895. Les otolithes citées par W. WEILER (1942, *loc. cit.*) appartiennent à notre avis à *H. joachimica*. P. GAEMERS (*loc. cit.*) mit *O. (Ophidiidarum) joachimica* dans le genre fossile *Bauzaia* DANTE, J. H. et FRIZZELL, D. L., 1965, qui n'est en fait qu'un dépotoir d'espèces non encore identifiées à des genres actuels. Les otolithes fossiles que nous décrivons ici ressemblent très bien à celles de l'espèce actuelle japonaise *Hoplobrotula armata* (TEMMINCK, C. J. et SCHLEGEL, H., 1845) (Pl. IX, fig. 10). En dehors de la Belgique, cette espèce est connue de l'Oligocène moyen et du Miocène moyen d'Allemagne.

Hoplobrotula sp.

Pl. IX, fig. 11

Matériel et localité. — Une otolithe, Argile de Boom, niv. S5 (couche 49), loc., Kruibeke.

Cette otolithe a un contour nettement plus rectangulaire que celles de *H. joachimica*. Toutefois, son état de conservation exclut toute détermination spécifique.

Genre : *Monomitopus* ALCOCK, A. W., 1890

Espèce-type : *Sirembo nigripinnis* ALCOCK, A. W., 1889

***Monomitopus grimmertingensis* NOLF, D., 1974**

1974 — *Monomitopus grimmertingensis* n. sp. — D. NOLF, p. 12, Pl., fig. 23.

Matériel et localités. — A l'unique holotype que nous avons décrit en 1974 (*loc. cit.*) s'ajoutent encore deux otolithes provenant également des Sables de Grimmertingen à Grimmertingen.

Genre : *Otophidium* JORDAN, D. S., 1885

Espèce-type : *Genypterus omostigma* JORDAN, D. S. et GLIBERT, C. H., 1882

***Otophidium caudatum* NOLF, D., 1974**

1974 — *Otophidium caudatum* n. sp. — D. NOLF, p. 11, Pl., fig. 16-18.

Matériel et localité. — Aux trois otolithes décrites en 1974 s'ajoutent encore 14 autres provenant également des Sables de Grimmertingen à Grimmertingen.

« genus *Ophidiidarum* » ornatissimus NOLF, D., 1974

1974 — « genus *Ophidiidarum* » *ornatissimus* n. sp. — D. NOLF, p. 12, Pl., fig. 19 et 20.

Matériel et localité. — Une otolithe s'ajoute encore aux 16 spécimens décrits en 1974. Sables de Grimmertingen, loc., Grimmertingen.

« genus *Ophidiidarum* » spina (NOLF, D., 1974)

1974 — « genus aff. *Neobythites* » *spina* n. sp. — D. NOLF, p. 13, Pl., fig. 21 et 22.

Matériel et localité. — 32 otolithes s'ajoutent encore aux 2 spécimens décrits en 1974. Sables de Grimmertingen.

Ayant eu l'occasion d'examiner les otolithes de plusieurs espèces actuelles du genre *Neobythites* GOODE, G. et BEAN, T., 1895 depuis la publication de notre travail précédent, nous croyons que les fossiles en question n'appartiennent pas à ce genre.

Genre : *Carapus* RAFINESQUE, C., 1810

Espèce-type : *Gymnotus acus* BRUNNICH, M. T., 1768

***Carapus* aff. *drummondi* (THOMPSON, W., 1837)**

Pl. IX, fig. 17-18

1973 — *Carapus nuntius* (KOKEN, 1891) *elongatus* nov. ssp. — P. GAEMERS et W. SCHWARZHANS, p. 222, Pl. III, fig. 6a et b, 10, Pl. VIII, fig. 5a et b.

Matériel et localité. — 8 otolithes. Sables de Zonderschot, loc., Heist-op-den-Berg.

Ces otolithes ressemblent assez bien à celles de l'espèce actuelle *Carapus drummondi* (THOMPSON, W., 1837) (Pl. IX, fig. 16). Malheureusement nous ne connaissons que les otolithes d'un seul exemplaire de cette espèce. Elles sont identiques à nos fossiles dans leur contour et leur profil, mais ont le sulcus un petit peu plus large.

Carapus nuntius KOKEN, E., 1891

1891 — *Otolithus (Fierasfer) nuntius* KOKEN. — E. KOKEN, p. 99, Pl. VI, fig. 2, 2a.

Matériel et localité. — Une otolithe. Sables de Houthalen, loc., Wijshagen.

Il s'agit d'une otolithe assez fortement érodée. Les otolithes de cette espèce se distinguent de celles de *Carapus drummondi* par leur partie postérieure plus acuminée. Les Sables de Voort (loc., Houthalen) ont également livré une otolithe très fortement érodée, qui pourrait appartenir à cette espèce, mais l'état de la pièce ne permet pas de conclure. Cette espèce est connue de l'Oligocène moyen et supérieur et le Miocène moyen d'Allemagne, de l'Oligocène supérieure de Hollande et du Miocène du Bassin de Vienne.

Carapus sp.

Pl. IX, fig. 19

Matériel et localité. — Une otolithe. Sables de Zonderschot, loc., Heist-op-den-Berg.

C'est une otolithe courte et trapue, très épaisse. Elle pourrait représenter une espèce, voisine de, ou identique à *Carapus posterus* (KOKEN, E., 1891), mais il se peut tout aussi bien que ce soit un exemplaire aberrant de *C. aff. drummondi*.

Sous-Ordre : MACROUROIDEI

Famille : MACROURIDAE

Les quelques 70 soi-disant espèces fossiles de Macrouridae, basées sur des otolithes constituent sans aucun doute les pages les plus pénibles de toute la littérature sur les otolithes.

Certains se sont ingéniés à décrire une seule espèce sous neuf noms spécifiques différents, (O. POSTHUMUS, 1923), tandis que d'autres ont cru distinguer de multiples espèces nouvelles basées sur des otolithes extrêmement érodées (SCHUBERT, R., 1905) pour ne citer que les cas les plus vexants.

A notre avis, la description de nouvelles espèces ayant comme types des otolithes de formes pour ainsi dire larvaires (WEILER, W., 1943, 1949, 1950; SMIGIELSKA, T., 1966) n'est également pas à conseiller.

Hormis F. STINTON et W. WEILER, les auteurs ne connaissaient guère les otolithes de Macrouridae actuels et encore moins leur variabilité, pas plus d'ailleurs que les types des fossiles précédemment décrits. Ainsi, à titre d'exemple, personne ne s'est jamais aperçu que les types de *Macrurus ellipticus* SCHUBERT, R., 1905, espèce souvent reprise, sont en réalité des otolithes de *Gadiculus argenteus* GUICHENOT, A., 1850.

Et il est bien d'autres assertions malheureuses dans la littérature (*).

(*) Par exemple « Nach meinen Untersuchungen im Oligozän und Miozän scheinen die Macruriden-Arten dagegen recht kurzlebig, dafür aber horizontal weit verbreitet

Pour l'étude des deux Macrouridae décrits dans le présent travail, nous avons étudié les otolithes de 59 espèces actuelles, la plupart étant représentées par plusieurs exemplaires. En plus nous avons pu revoir les types décrits par R. SCHUBERT et O. POSTHUMUS.

Deux observations fondamentales pour l'étude des Macrouridae fossiles en découlent : d'abord, la variabilité des otolithes que l'on aperçoit chez les espèces actuelles est énorme (voir planche X), et ensuite, plusieurs des espèces décrites par R. SCHUBERT (1905) du Miocène du Bassin de Vienne, appartiennent à des espèces actuelles. *Macrurus gracilis* SCHUBERT, R., 1905 et *Macrurus praetrachyrhynchus* SCHUBERT 1905 = *Trachyrhynchus trachyrhynchus* (RISSE, A., 1910); *Macrurus toulai* SCHUBERT, R., 1905 et *Macrurus arthaberi* SCHUBERT, R., 1905 = *Coelorhynchus coelorhynchus* (RISSE, A., 1910).

Les cotypes de *Macrurus trolli* SCHUBERT, sont probablement des otolithes érodées de très grands individus de *Trachyrhynchus trachyrhynchus*. Les espèces *Macrurus augustus*, *M. austriacus*, *M. elongatus*, *M. rotundatus*, toutes décrites par R. SCHUBERT en 1905, appartiennent probablement aussi à *Trachyrhynchus trachyrhynchus*. Toutefois, ces cinq dernières espèces de R. SCHUBERT sont à rejeter vu leurs types extrêmement érodés, inutilisables.

Le fait que plusieurs espèces de Macrouridae actuels existent depuis le Miocène n'est nullement surprenant. Le milieu bathybenthique où vivent ces poissons n'est certainement pas favorable à une évolution accélérée, et de façon générale on peut s'attendre à une grande distribution verticale dans le temps pour toutes les espèces de Macrouridae.

Genre : *Coelorhynchus* GIORNA, M. S., 1809
non AGASSIZ, L., 1844

Espèce-type : *Lepidoleprus coelorhynchus* RISSE, A., 1810

***Coelorhynchus coelorhynchus* (RISSE, A., 1810)**

Pl. XI, fig. 1-8

1905 — *Otolithus* (*Macrurus*) *toulai* n. m. — R. SCHUBERT, p. 620, Pl. XVI, fig. 35, 36, 37;

1905 — *Otolithus* (*Macrurus*) *Arthaberi* n. sp. — R. SCHUBERT, p. 621, Pl. XVI, fig. 38;

1962 — *Coelorhynchus toulai* (SCHUBERT). — W. WEILER, p. 282, Pl. I, fig. 14-16.

Matériel et localités. — 28 otolithes. Sables d'Anvers, loc., Borgerhout, XI BR et II SB4 (5 ex.). Sables de Zondershot, loc., Heist-op-den-Berg (23 ex.).

Cette espèce est connue en Allemagne et dans le bassin de Vienne.

« genus? Macrouridarum » *labiatus* (SCHUBERT, R., 1905)

Pl. XI, fig. 9-24

1905 — *Otolithus* (*Hymenocephalus*?) *labiatus* n. sp. — R. SCHUBERT, p. 262, Pl. XVII, fig. 18, 21, 23;

gewesen zu sein » (SCHWARZHANS, W., 1974, p. 103), ainsi que des discussions taxonomiques dans lesquelles on a l'impression que l'auteur ignore si le poisson dont il décrit les otolithes était un Macrouridé ou un espadon (ROBBA, E., 1970, p. 123).

- ?1923. — *Otolithus (Hymenocephalus) globosus* n. sp. — O. POSTHUMUS, p. 120, Pl., fig. 30, 31;
- 1923 — *Otolithus (Hymenocephalus) medius* n. sp. — O. POSTHUMUS, p. 120, Pl., fig. 32, 33;
- 1923 — *Otolithus (Hymenocephalus) ovalis* n. sp. — O. POSTHUMUS, 120, Pl., fig. 34, 35;
- 1923 — *Otolithus (Hymenocephalus) assymmetricus* n. sp. — O. POSTHUMUS, p. 121, Pl., fig. 36, 37;
- 1923 — *Otolithus (Hymenocephalus) brinki* n. sp. — O. POSTHUMUS, p. 121, Pl., fig. 38, 39;
- 1923 — *Otolithus (Hymenocephalus) dubius* n. sp. — O. POSTHUMUS, p. 121;
- 1923 — *Otolithus (Macrurus) pusillus* n. sp. — O. POSTHUMUS, p. 122, Pl., fig. 40, 41;
- 1923 — *Otolithus (Macrurus) ellipticus* SCHUBERT. — O. POSTHUMUS, p. 122, Pl., fig. 42, 43; (non SCHUBERT, R., 1905);
- 1923 — *Otolithus (Macrurus) debilis* n. sp. — O. POSTHUMUS, p. 122, Pl., fig. 44, 45;
- 1969a — *Macrurus debilis* POSTHUMUS 1923. — P. GAEMERS, p. 10, Pl. I, fig. 13;
- 1969a — *Macrurus communis* (PROCHAZKA, 1894). — P. GAEMERS, p. 10, Pl. I, fig. 14 et 15; Pl. II, fig. 1;
- 1969b — *Macrurus debilis* (PROCHAZKA 1894). — P. GAEMERS, p. 75;
- 1969b — *Macrurus communis* (PROCHAZKA 1894). — P. GAEMERS, p. 75;
- 1971 — *Macrurus communis* (PROCHAZKA, 1894). — P. GAEMERS, p. 245, Pl. I, fig. 12, Pl. IV, fig. 4;
- 1971 — *Macrurus debilis* POSTHUMUS, O., 1923. — P. GAEMERS, p. 245, Pl. I, fig. 10; Pl. IV, fig. 6;
- 1974 — *Macrurus ellipticus longus* n. ssp. — W. SCHWARZHANS, p. 103, fig. 15 et 16;
- 1974 — *Macrurus rectangularis* n. sp. — W. SCHWARZHANS, p. 105, fig. 18-21;
- 1976b — *Macrouridarum deurnensis* n. sp. — P. GAEMERS, p. 520, Pl. VII, fig. 5 et 6.

Matériel et localités. — Plusieurs milliers d'otolithes. Des sables de Voort jusque dans les Sables de Deurne. Cette espèce est particulièrement abondante dans les Sables de Houthalen et de Zonderschot.

Dans la littérature, cette espèce est souvent citée sous le nom de *Macrurus communis* (PROCHAZKA, V., 1894). Le type d'*Otolithus (Gadus) communis* est introuvable, et la figure qu'en donne V. PROCHAZKA à sa Pl. XI, fig. 2a et b ne permet pas de juger s'il s'agit d'un Macrouridé ou d'un exemplaire érodé de *Gadiculus argenteus* GUICHENOT, A., 1850. En plus il y a ambiguïté dans les dimensions qu'il en donne : à la page 69 il dit que la longueur de cette otolithe est de 2,6 à 3 mm, tandis que sa figure, dont il dit qu'elle est quatre fois grossie mesure 22,5 mm de long, ce qui donne 5,6 mm.

A notre avis il vaut mieux utiliser le nom de « genus Macrouridarum » *labiatus* SCHUBERT, R., 1905 dont les types sont conservés. Nous indiquons comme lectotype d'*Otolithus (Hymenocephalus?) labiatus*, l'otolithe figurée à la planche XVII, fig. 23 de R. SCHUBERT, 1905.

Toutes les otolithes que nous avons trouvées sont de très petite taille (2 à 3 mm) et proviennent de poissons dont la longueur totale excédait à peine 5 cm.

La variabilité des otolithes de « genus Macrouridarum » *labiatus* est du même ordre que chez les Macrouridae actuels. (Pl. X, Pl. XI, fig. 3 et 7). A la planche XI, fig. 9-15 et fig. 16-22, nous illustrons les deux formes extrêmes de la variabilité,

avec toutes les formes intermédiaires qui les relient, respectivement pour une population des Sables d'Edegem et pour une population des Sables de Zonderschot.

De façon générale, on remarque que la population des Sables de Voort (Oligocène supérieur) est plus riche en formes allongées, tandis que la population des Sables de Zonderschot (partie supérieure du Miocène moyen) est plus riche en formes rondes. Entre ces deux populations il y a un passage graduel représenté par celles des couches intermédiaires du Miocène inférieur et moyen.

Ces fossiles ne ressemblent à aucune otolithe des genres de Macrouridae actuels que nous connaissons. Aucun des auteurs qui ont référé cette espèce au genre *Macrurus* (voir synonymie) n'a vu une otolithe actuelle de ce genre. Les rapprochements avec le genre *Hymenocephalus* GIGLIOLI, E. H., 1884 (voir synonymie) n'ont aucun sens. (Voir Pl. XI, fig. 28, *Hymenocephalus italicus*). C'est encore aux otolithes des espèces actuelles des genres *Gadomus* REGAN, T. C., 1905 et *Bathygadus* GÜNTHER, A., 1878 (particulièrement de *Bathygadus macrops* GOODE, G. B. et BEAN, T. H., 1886) qu'elles ressemblent le plus. Toutefois, nous n'écartons pas complètement la possibilité que les fossiles appartiendraient non à des Macrouridae, mais à des Gadidae voisins du genre *Gadiculus* GUICHENOT, A., 1850.

Super-Ordre : ACANTHOPTERYGII

Série : ATHERINOMORPHA

Ordre : ATHERINIFORMES

Sous-Ordre : EXOCOETOIDEI

Ordre : EXOCOETIDAE

Exocoetidae ind.

Pl. XII, fig. 2

Matériel et localité. — Nous avons trouvé dans les Sables de Houthalen (loc., Wijshagen) une otolithe très fortement érodée, appartenant probablement à un Exocoétidé. L'état de conservation de la pièce ne permet aucune détermination précise.

Sous-Ordre : CYPRINODONTOIDEI

« **genus Cyprinodontoideorum** » sp.

Pl. XII, fig. 3

Matériel et localité. — Une otolithe, Horizon de Boutersem, loc., Hoeleden. Marne, dans la coupe de M. GLIBERT et J. DE HEINZELIN (1954b, p. 6).

Une petite otolithe, malheureusement assez érodée, appartient probablement à un représentant du Sous-Ordre des Cyprinodontoidei.

L'état de conservation de la pièce, et surtout nos connaissances très insuffisantes des otolithes des Cyprinodontoidei actuels, ne permettent pas d'en dire plus.

Le Sous-Ordre des Cyprinodontoidei contient presque exclusivement de poissons d'eau douce.

Série : PERCOMORPHA

Ordre : BERYCIFORMES

Sous-Ordre : BERYCOIDEI

Famille : MYRIPRISTIDAE

Genre : *Myripristis* CUVIER, G., 1829

Espèce-type : *Myripristis jacobus* CUVIER, G., 1829

(Synonyme : *Stintonia* FRIZZELL, D. E. et LAMBER, C. K., 1961)

***Myripristis radiata* WEILER, W., 1959**

Pl. XIII, fig. 19

1959 — *Myripristis radiata* n. sp. — W. WEILER, p. 99, fig. 1 et 2.

Matériel et localités. — 5 otolithes. Sables de Houthalen, loc., Helchteren (1 ex.)
Wijshagen (4 ex.).

L'otolithe décrite par R. SCHUBERT (1908, p. 105) sous le nom *Otolithus* (*Sciaenidarum*?) *matoschi*, est probablement très voisine ou peut-être même identique à celle de *Myripristis radiata*.

Toutefois, l'espèce de R. SCHUBERT est à rejeter puisque son unique holotype est tellement fragmentaire qu'il n'a aucune valeur diagnostique. En dehors de la Belgique, *Myripristis radiata* est connue du Miocène allemand. (Hemmoor — Stufe).

Ordre : SCORPAENIFORMES

Sous-Ordre : SCORPAENOIDEI

Famille : SCORPAENIDAE

Genre : *Pontinus* POEY, F., 1860

Espèce-type : *Pontinus castor* POEY, F., 1860

« **genus aff. *Pontinus foreyi*** » n. sp.

Pl. XII, fig. 5

Matériel et localité. — 6 otolithes. Argile de Boom, niveau S5 (couche 49), Kruibeke.

Types primaires. — Holotype (Pl. XII, fig. 5) une otolithe gauche (P. 2551); cinq paratypes.

Dimensions de l'holotype. — Longueur : 2,2 mm; hauteur : 1,1 mm.

Stratum typicum. — Argile de Boom, niveau S5 (couche 49) à Kruibeke.

Derivatio nominis. — Cette espèce est dédiée au Prof. P. FOREY en hommage à son travail sur les Élopiformes fossiles.

Diagnose. — Ce sont de petites otolithes de forme allongée, et au rostre très saillant. Elles proviennent probablement toutes de très jeunes individus. La face externe, ornée de grandes tubercules très aplatis, est très faiblement concave, presque plate. La face interne est légèrement bombée. Le bord ostial est assez irrégulier. Le bord dorsal est haut dans sa partie centrale. Le bord postérieur est acuminé mais arrondi. Le bord ventral présente une courbe régulière. Le sulcus est constitué d'un ostium relativement large et d'une cauda plus étroite, légèrement courbée et infléchie en direction ventrale. Près du bord ventral, on remarque un sillon ventral.

Les otolithes de cette espèce ressemblent assez bien à celles des espèces actuelles *Pontinus accraensis* NORMAN, J. R., 1935 et *Pontinus macrocephalus* (SAUVAGE, H., 1882) (Pl. XII, fig. 4).

Genre : *Scorpaena* LINNAEUS, C., 1758

Espèce-type : *Scorpaena porcus* LINNAEUS, C., 1758

***Scorpaena edegemensis* GAEMERS, P., 1973**

1969a — *Agonus primus* KOKEN 1891. — P. GAEMERS, p. 16, Pl. III, fig. 11; (non KOKEN, E., 1891);

1971 — *Agonus primus* KOKEN, 1891. — P. GAEMERS, p. 248, Pl. III, fig. 10; Pl. IV, fig. 8;

1973 — *Scorpaena edegemensis* nov. sp. — P. GAEMERS, p. 67, Pl. II, fig. 6.

Matériel et localités. — Cette espèce a été décrite des Sables d'Edegem par P. GAEMERS. Nous ne l'avons retrouvée dans aucun de nos échantillons.

Genre : *Sebastes* CUVIER, G., 1829

Espèce-type : *Perca norvegica* MÜLLER, O. F., 1776

***Sebastes weileri* GAEMERS, P., 1972**

1972 — *Sebastes weileri* n. sp. — P. GAEMERS, p. 80, Pl. I, fig. 5, Pl. III, fig. 4.

Matériel et localité. — Cette espèce est connue par son unique holotype provenant des Sables de Berg à Kleine-Spouwen.

Famille : TRIGLIDAE

Genre : *Lepidotriglia* GÜNTHER, A., 1860

Espèce-type : *Trigla cavillone* LACÉPÈDE, B., 1802

« **genus aff. *Lepidotrigla*** » *elliptica* (KOKEN, E., 1884)

Pl. XII, fig. 9-11

1884 — *Otolithus (Triglae) ellipticus*. — E. KOKEN, p. 555, Pl. XII, fig. 9 et 10;

1891 — *Otolithus (Trigla) ellipticus*. — E. KOKEN, p. 130, ? fig. 21;

1942 — *Peristedion ellipticum* (KOK.). — W. WEILER, p. 63, Pl. IV, fig. 11-13, 15, ? Pl. XII, fig. 9.

Matériel et localités. — 7 otolithes. Argile de Boom, niveau S5 (couche 49), loc., Kruibeke (5 ex.); Sables d'Edegem, loc., Rumst (2 ex.).

W. WEILER (1942, *loc. cit.*) a attribué cette espèce au genre *Peristedion* LACÉPÈDE, B., 1802, en évoquant une ressemblance avec les otolithes de l'espèce actuelle *Peristedion cataphractum* (LINNAEUS, C., 1758) (voir Pl. XIII, fig. 5-7). À notre avis, cette ressemblance n'est que fort superficielle, et les otolithes fossiles en question se rapprochent bien davantage de celles de l'espèce actuelle *Lepidotrigla cadmani* REGAN, T. C., 1915 (Pl. XII, fig. 6-8), surtout en ce qui concerne la morphologie de leur sulcus.

En dehors de la Belgique « genus aff. *Lepidotrigla* » *elliptica* se trouve dans l'Oligocène moyen et supérieur, dans le Miocène moyen d'Allemagne, et peut-être dans l'Oligocène inférieure ou moyen de Moravie (BRZOBHATY, R., 1967, Pl. IV, fig. 6).

« genus aff. *Lepidotrigla* » *ringelei* n. sp.

Pl. XII, fig. 12-14

Matériel et localité. — 5 otolithes. Sables de Zonderschot, loc., Heist-op-den-Berg.

Types primaires. — Comme nous possédons un exemplaire provenant du Dingdener Feinsand (Miocène moyen, Allemagne), qui est d'une conservation bien meilleure que ceux des Sables de Zonderschot, nous avons préféré prendre cet exemplaire comme holotype (Pl. XII, fig. 14) (P. 2557); 5 paratypes (dont 2 figurés Pl. XII, fig. 12 et 13) (P. 2555) (P. 2556), provenant des Sables de Zonderschot.

Dimensions de l'holotype. — Longueur : 7,6 mm; hauteur : 4,5 mm.

Stratum typicum. — Dingdener Feinsand, loc., Dingden, Königsmühle. (Voir JANSSEN, A. W., 1967, p. 117 pour la localisation et la coupe).

Derivatio nominis. — Cette espèce est dédiée au Dr. A. RINGELÉ (Louvain), qui nous a procuré de nombreux échantillons contenant des otolithes.

Diagnose. — Ce sont des otolithes d'assez grande taille, de forme plutôt allongée pour un Triglidé. La face externe, peu ornée, est concave en direction antéro-postérieure, légèrement bombée en direction dorso-ventrale. Dans l'aréa immédiatement postérieure au rostre, on remarque un épaississement considérable formant une petite crête arrondie dans la face externe.

La face interne est assez fortement bombée. Il y a un rostre très saillant. Le bord rostral est concave. Le bord dorsal est arrondi dans sa partie postérieure, et présente un angle postdorsal très saillant à sa jonction avec le bord postérieur. Le bord postérieur est presque vertical. Il rejoint au bord ventral avec un angle d'à peu près 90°. Le bord ventral est régulièrement arrondi. Le sulcus, relativement étroit, est très profondément entaillé, surtout dans sa partie ostiale. On remarque également un sillon ventral bien développé.

Les otolithes de cette espèce se distinguent de celles de « genus aff. *Lepidotrigla* » *elliptica* par leur angle postdorsal très développé et situé très en arrière, et par leur bord postérieur presque vertical.

Genre : *Trigla* LINNAEUS, C., 1758

Espèce-type : *Trigla lyra* LINNAEUS, C., 1758

On aperçoit que dans la littérature sur les otolithes miocènes de l'Europe, la plupart des otolithes de Trigles offrant une certaine ressemblance avec celles des espèces actuelles *Trigla lucerna* LINNAEUS, C., 1758, *Trigla gurnardus* LINNAEUS, C., 1758, *Trigla lyra* LINNAEUS, C., 1758, *Trigla cuculus* LINNAEUS, C., 1758, ou *Trigla lastovitza* BRÜNNICH, M. T., 1768, ont généralement été référées sans aucune considération critique, à l'espèce fossile *Trigla asperoides* SCHUBERT, R., 1906.

En fait, il est assez difficile de juger si une otolithe ressemble oui ou non aux types érodés de *Trigla asperoides*. En plus, les séries d'otolithes qu'on y réfère, représentent souvent entre elles des différences d'une même importance que celles qui séparent les espèces actuelles.

Nous n'avons pas trouvé dans nos échantillons des otolithes de *Trigla* en quantité suffisante et de conservation assez bonne, pour permettre des déterminations certaines, mais dans certains cas un rapprochement avec l'une ou l'autre espèce actuelle nous a paru probable.

Trigla aff. lucerna LINNAEUS, C., 1758

Pl. XIII, fig. 2

Matériel et localité. — 3 otolithes. Sables de Houthalen, loc., Helchteren, Wijs-hagen.

A la Pl. XIII, fig. 1, nous figurons une otolithe actuelle de *T. lucerna*, semblable à nos fossiles.

Trigla aff. lyra LINNAEUS, C., 1758

Pl. XII, fig. 17

Matériel et localité. — 3 otolithes. Sables de Zonderschot, loc., Heist-op-den-Berg.

Ces otolithes ressemblent particulièrement bien à celles de l'actuelle *T. lyra* (Pl. XII, fig. 15 et 16) et appartiennent probablement à cette espèce. *Trigla lyra* vit actuellement en Méditerranée et sur les côtes portugaises et africaines. Elle n'est pas connue en Mer du Nord.

Trigla sp.

Pl. XIII, fig. 4

Matériel et localité. — 4 otolithes. Sables d'Edegem, loc., Antwerpen, A.R. Cette otolithe ressemble quelque peu à celles de l'actuelle *T. gurnardus* (LINNAEUS, C., 1758) (Pl. XIII, fig. 3), mais son sulcus est beaucoup plus large. Elle est assez fortement érodée.

Genre : *Peristedion* LACÉPÈDE, B., 1803

Espèce-type : *Peristedion malarimat* LACÉPÈDE, B., 1903 (= *Trigla cataphracta* LINNAEUS, C., 1758).

Peristedion sp.

Pl. XIII, fig. 8-9

Matériel et localité. — 2 otolithes. Sables de Zonderschot, loc., Heist-op-den-Berg.

Ces otolithes se rapprochent beaucoup de celles de l'espèce actuelle *P. cataphractum* (LINNAEUS, C., 1758) (Pl. XIII, fig. 5-7).

Elles ont cependant un contour plus irrégulièrement ovale et une face interne un peu plus bombée. Il nous faudrait cependant un plus grand nombre d'exemplaires fossiles pour voir leurs relations exactes avec l'espèce actuelle.

Les Sables de Houthalen (loc., Wijs-hagen) ont également livré une otolithe très fortement érodée du genre *Peristedion*.

Les deux otolithes citées des Sables d'Edegem par P. GAEMERS (1971, p. 248) sous le nom de *P. acutum* WEILER, W., 1942, sont des otolithes fortement érodées et spécifiquement indéterminables. Elles ne ressemblent que très peu aux types de *P. acutum*.

« genus *Triglidarum* » *giganteus* n. sp.

Pl. XIII, fig. 10

Matériel et localité. — L'unique holotype provenant de Sables de Zonderschot. (P. 2564).

Dimensions. — Longueur : 9,5 mm; hauteur : 6,9 mm.

Stratum typicum. — Sables de Zonderschot, loc., Heist-op-den-Berg.

Derivatio nominis. — *Giganteus*, a, um (latin) : gigantesque; se réfère à la taille exceptionnellement grande pour des otolithes de Triglidæ.

Diagnose. — L'holotype est une otolithe grande et robuste, de contour plus rond que celui du genre *Trigla*.

La face externe, inornée, est concave. La face interne est légèrement bombée. On remarque un rostre très saillant et un petit antirostre arrondi. Le bord dorsal présente quelques lobes irréguliers, séparés entre eux par de petits sillons concentriques. Il y a un angle postdorsal très net. Le bord postérieur est irrégulier. Le bord ventral est régulièrement courbé. Le sulcus étroit est assez profondément entaillé, surtout dans sa partie ostiale. La crista superior est saillante.

Nous ne connaissons aucun genre de Triglidé actuel ayant des otolithes comparables. Le sulcus de notre espèce fossile montre cependant quelque ressemblance avec celui de l'actuelle *Lepidotrigla cadmani* REGAN, T. C., 1915 (Pl. XII, fig. 6-8).

« genus ? *Triglidarum* » *rhombicus* (SCHUBERT, R., 1906)

1906 — *Otolithus (Trigla) rhombicus* sp. nov. — R. SCHUBERT, p. 641, Pl. XX, fig. 6 et 7;

1969a — *Trigla rhombica* SCHUBERT 1906. — P. GAEMERS, p. 15, Pl. III, fig. 9;

1969b — *Trigla rhombica* SCHUBERT 1906. — P. GAEMERS, p. 77;

1971 — *Trigla rhombica* SCHUBERT, 1906. — P. GAEMERS, p. 248, Pl. III, fig. 12, Pl. VIII, fig. 3.

Matériel et localités. — Une otolithe. Sables d'Edegem, loc., Antwerpen, A.R.

Il s'agit d'une otolithe assez fortement érodée. P. GAEMERS (*loc. cit.*) mentionne 13 otolithes de cette espèce provenant des Sables d'Edegem, et une des Sables d'Anvers. L'exemplaire des Sables d'Anvers est une otolithe très fortement érodée, et à notre avis indéterminable.

L'otolithe du Barton Clay que G. A. FROST (1934, p. 442, Pl. XII, fig. 1) a décrite comme *Otolithus (Trigla) rhombicus*, appartient non à cette espèce, mais à *Pristigenys rutoti* (LERICHE, M., 1905).

Comme W. SCHWARZHANS et W. WEILER (1971) l'ont déjà mentionné, les otolithes de cette espèce, ainsi que de « *Trigla* » *arambourgi* WEILER, W., 1928, « *Trigla* » *hemmoorensis* SCHWARZHANS, W. et WEILER, W., 1971 et « *Trigla* » *schuberti* POSTHUMUS, O., 1923, sont d'un type différent de celles de tous les genres de Triglidæ actuellement connus.

À notre avis, ces espèces ne peuvent être maintenues dans le genre *Trigla*, et il n'est même pas certain que ce soient réellement des Triglidæ. « genus ? *Triglidarum* » *rhombicus* est connu de l'Oligocène moyen et du Miocène moyen d'Allemagne, et du Miocène moyen du bassin de Vienne.

« **genus? Triglidarum** » **schuberti** (POSTHUMUS, O., 1923)

Pl. XIII, fig. 11

1923. — *Otolithus (Trigla) schuberti* n. sp. — O. POSTHUMUS, p. 115, Pl., fig. 18 et 19.

Matériel et localité. — 3 otolithes. Sables de Houthalen, loc., Helchteren, Wijs-hagen.

Cette espèce est également connue du Miocène moyen d'Allemagne et de l'Oligo-cène supérieur et du Miocène moyen de Hollande.

Sous-Ordre : PLATYCEPHALOIDEI

Famille : PLATYCEPHALIDAE

Genre : *Platycephalus* BLOCH, M. E., 1795

Espèce-type : *Callionymus indicus* LINNAEUS, C., 1758

Platycephalus aff. janeti (PRIEM, F., 1911)

Pl. XIII, fig. 12

1911 — *Otolithus (Trachini) janeti* n. sp. — F. PRIEM, p. 30, fig. 35 et 36;

1934 — *Otolithus (Trachinus) aequalis* n. sp. — G. A. FROST, p. 428, Pl. XV, fig. 9;

1973 — *Platycephalus janeti* (PRIEM, 1911). — D. NOLF, p. 120, Pl. II, fig. 24 et 25.

Matériel et localité. — Une otolithe. Sables de Grimmerlingen, loc., Grimmer-lingen.

Platycephalus janeti est une espèce typique de l'Éocène anglo-franco-belge qui a pu persister jusque dans les Sables de Grimmerlingen.

Sous-Ordre : COTTOIDEI

Famille : CYCLOPTERIDAE

Genre : *Liparis* SCOPELI, G. A., 1777

Espèce-type : *Cyclopterus liparis* LINNAEUS, C., 1758

« **genus aff. Liparis** » **minusculus** n. sp.

Pl. XIII, fig. 14-16

Matériel et localité. — 3 otolithes. Argile de Boom, loc., Kruibeke.

Types primaires. — Holotype (Pl. XIII, fig. 16) : une sagitta droite (P. 2569), deux paratypes (Pl. XIII, fig. 14 et 15) (P. 2567, P. 2568).

Dimensions de l'holotype. — Longueur : 1,9 mm; hauteur : 1,1 mm.

Stratum typicum. — Argile de Boom, niveau S5 (couche 49), loc., Kruibeke.

Derivatio nominis. — Minusculus, a, um (latin) : très petit; se réfère à la taille très réduite des otolithes.

Diagnose. — Ce sont des otolithes très petites mais épaisses et robustes. La face externe est convexe. Elle est ornée de grands tubercules aplatis chez l'holotype. Chez les paratypes cette ornementation est moins nette. La face interne est également quelque peu bombée.

Le contour des otolithes est vaguement ovale. Le rostre est bien développé et on remarque également un très faible antirostre arrondi. Le sulcus est un peu oblique. L'ostium et la cauda sont à peu près de longueur égale. Près du bord ventral, on

remarque un sillon ventral. La portion de l'aréa ventrale qui se situe au-dessus de ce sillon, est légèrement tuméfiée.

Les otolithes de cette espèce ressemblent assez vaguement à celles de l'espèce actuelle *Liparis liparis* (LINNAEUS, C., 1758) (Pl. XIII, fig. 13) et pourraient appartenir à ce genre ou à un genre voisin.

« **genus Scorpaeniformorum** » sp.

Pl. XIII, fig. 17 et 18

Matériel et localité. — 4 otolithes. Sables de Zonderschot, loc., Heist-op-den-Berg.

Ce sont des petites otolithes un peu érodées, de forme allongée. La face interne, inornée, est légèrement concave en direction antéro-postérieure, presque plate en direction dorso-ventrale. La face externe est convexe. Le sulcus, quelque peu entaillé, est constitué d'une cauda faiblement infléchie en direction ventrale, et d'un ostium assez long, de largeur plus considérable. Il y a un sillon ventral. La partie de l'aréa ventrale située au-dessus, est légèrement tuméfiée.

Ordre : PERCIFORMES

Sous-Ordre : PERCOIDEI

Famille : MORONIDAE

P. H. GREENWOOD *et Alii* (1966) assimilent la famille des Moronidae à celle des Serranidae. Il nous semble cependant, d'après la morphologie de leurs otolithes sacculaires, qu'ils se rapprochent davantage des Centropomidae que des Serranidae. C'est la raison pour laquelle nous traitons ici les Moronidae comme une famille autonome, distincte des Serranidae.

Genre : *Morone* MITCHILL, S. L., 1814

Espèce-type : *Morone pallida* MITCHILL, S. L., 1814 (= *Perca americana* GMELIN, J. F., 1789)

Synonymes : *Roccus* MITCHILL, S. L., 1814, *Dicentrarchus* GILL, K., 1860.

***Morone daimeriesi* n. sp.**

Pl. XIV, fig. 7 et 8

?1969a — *Morone limburgensis* (POSTHUMUS, 1923). — P. GAEMERS, p. 11 (pro parte), Pl. II, fig. 3; non 4;

?1971 — *Morone limburgensis* (POSTHUMUS, 1923). — P. GAEMERS, p. 246, (pro parte), Pl. II, fig. 5, Pl. VII, fig. 4, non Pl. II, fig. 6.

Matériel et localités. — 2 otolithes. Sables d'Edegem, loc., Rumst et Sables de Houthalen, loc., Wijshagen.

Types primaires. — Holotype (Pl. XIV, fig. 7) : une otolithe droite (P. 2577); un paratype (Pl. XIV, fig. 8) (P. 2578).

Dimensions de l'holotype. — Longueur (incomplet) : 11,4 mm; hauteur : 6,5 mm.

Stratum typicum. — Sables de Houthalen à Wijshagen.

Derivatio nominis. — Cette espèce est dédiée à feu le Professeur A. DAIMERIES, auquel on doit d'importantes collections d'otolithes fossiles, actuellement conservées à l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique.

Diagnose. — Ce sont des otolithes grandes et robustes. La face externe est très légèrement concave en direction antéro-postérieure; convexe en direction dorso-ventrale. Elle est pour ainsi dire inornée, hormis quelques petites crêtes radiaires près du bord dorsal.

La face interne est faiblement convexe en direction antéro-postérieure. Le contour est vaguement rectangulaire. Le bord dorsal assez droit et l'angle postdorsal très développé, sont caractéristiques pour cette espèce. Le sulcus est constitué d'un ostium très large, avec une crista superior ostiale anguleuse et d'une cauda assez entaillée. La plus grande profondeur de la cauda se situe près de la crista inferior. De ce fait, la crista superior prend un aspect saillant, qui est accentué par la dépression juste au-dessus, dans l'arée dorsale.

Par la forme de leur ostium, ces fossiles se rapprochent assez bien des otolithes d'espèces actuelles telles que *Centropomus pectinatus* POEY, F., 1861, (Pl. XIV, fig. 1), *Morone saxatilis* (WALBAUM, J. J., 1792) (Pl. XIV, fig. 2), et surtout de *Morone americana* (GMELIN, J., 1789) (Pl. XIV, fig. 3). Les otolithes de *Morone daimeriesi* se distinguent de celles de *Morone limburgensis* par leur angle postdorsal très développé.

La répartition stratigraphique de *Morone daimeriesi* s'étend probablement jusque dans les Sables d'Anvers (exemplaires figurés sous *M. limburginus* par P. GAEMERS, 1969a, 1971). D'après P. GAEMERS (communication orale) *M. daimeriesi* est également connu du Miocène moyen de Miste (Hollande).

***Morone limburgensis* (POSTHUMUS, O., 1923)**

Pl. XIV, fig. 4-6

1923 — *Otolithus (Percidarum) limburgensis* n. sp. — O. POSTHUMUS, p. 113, Pl., fig. 13 et 14;

1942 — *Morone limburgensis* POSTH. — W. WEILER, p. 36, Pl. II, fig. 15-25;

1969a — *Morone limburgensis* (POSTHUMUS 1923). — P. GAEMERS, p. 11, Pl. II, fig. 3, non fig. 4;

1969b — *Morone limburgensis* POSTHUMUS 1923. — P. GAEMERS, p. 75;

1971 — *Morone limburgensis* (POSTHUMUS, 1923). — P. GAEMERS, p. 246, Pl. II, fig. 6, non fig. 5; non Pl. VII, fig. 4.

Matériel et localités. — 15 otolithes. Sables d'Edegem, loc., Rumst (4 ex.); Sables de Houthalen, loc., Wijshagen (1 ex.); Sables d'Anvers, loc., Borgerhout XI BR et II SB (9 ex.).

En dehors de la Belgique, *Morone limburgensis* est connu de l'Oligocène supérieur et du Miocène moyen d'Allemagne.

Famille : SERRANIDAE

Genre : *Epinephelus* BLOCH, M. E., 1793

Espèce-type : *Epinephelus marginalis* BLOCH, M. E., 1793

?*Epinephelus* sp.

Pl. XIV, fig. 10

Matériel et localité. — Une otolithe. Sables d'Anvers, loc., Borgerhout II SB.

Une otolithe très érodée et incomplète ressemble assez bien à celles de l'espèce actuelle *Epinephelus bleekeri* VAILLANT, L. et BOCOURT, F., 1877 (Pl. XIV, fig. 9) et pourrait appartenir au même genre.

Genre : *Neanthias* NORMAN, J. R., 1931

Espèce-type : *Neanthias accraensis* NORMAN, J. R., 1931

« **genus aff. *Neanthias*** » sp.

Pl. XIV, fig. 12

Matériel et localité. — Une otolithe. Sables de Houthalen, loc., Wijshagen.

Une otolithe de conservation médiocre, ressemble vaguement à celles de l'espèce actuelle *Neanthias accraensis* NORMAN, J. R., 1931 (Pl. XIV, fig. 11) et pourrait appartenir à un Serranidé voisin de ce genre.

Famille : APOGONIDAE

Genre : *Apogon* LACÉPÈDE, B., 1802

Espèce-type : *Apogon ruber* LACÉPÈDE, B., 1802.

Apogon sp.

1974 — *Apogon* sp. — D. NOLF, p. 14, Pl., fig. 24 et 25.

Matériel et localité. — 5 otolithes. Sables de Grimmertingen, loc., Grimmertingen.

« **genus *Apogonidarum*** » ***ventrolobatus*** SCHWARZHANS, W., 1973

Pl. XI, fig. 30 et 31

1973 — *Apogonidarum ventrolobatus* n. sp. — W. SCHWARZHANS, p. 34, Pl. I, fig. 2-3.

Matériel et localité. — 4 otolithes. Sables de Grimmertingen, loc., Grimmertingen.

Cette espèce est également connue de l'Oligocène inférieur allemand, d'où viennent ses types.

Famille : SCOMBROPIDAE

De commun accord avec W. WEILER (1971, p. 20) nous considérons la famille des Scombropidae comme distincte des Pomatomidae, famille à laquelle GREENWOOD *et alii* (1966) les assimilent.

Genre : *Neoscombrops* GILCHRIST, J. D. F., 1922

Espèce-type : *Neoscombrops annectens* GILCHRIST, J. D. F., 1922

Neoscombrops* aff. *frequens KOKEN, E., 1891

Pl. XIV, fig. 13

1891 — *Otolithus (Percidarum) frequens* KOKEN. — E. KOKEN, p. 126, Pl. VII, fig. 4, 4a;

1969a — *Dentex nobilis* KOKEN 1891 mut. *miocenica* WEILER 1942. — P. GAEMERS, p. 12, Pl. II, fig. 8;

1971 — *Dentex* sp. — P. GAEMERS, p. 246, Pl. III, fig. 2.

Matériel et localités. — 3 otolithes. Sables de Houthalen, loc., Wijshagen (1 ex.); Sables d'Anvers, loc., Borgerhout XI BR et II SB (2 ex.).

Ces otolithes ressemblent assez bien, sur figure, au type de l'espèce de E. KOKEN (*loc. cit.*). Nous n'avons malheureusement pas eu l'occasion d'examiner le type même.

En dehors de la Belgique, cette espèce est connue de l'Oligocène supérieur et du Miocène moyen allemand, et probablement aussi du Miocène hollandais.

Famille : CARANGIDAE

Genre : *Trachurus* RAFINESQUE, C., 1810

Espèce-type : *Scomber trachurus* LINNAEUS, C., 1758

Trachurus sp.

Pl. XIV, fig. 15-16

Matériel et localités. — 6 otolithes. Sables d'Edegem, loc., Antwerpen A.R. (1 ex.); Sables de Houthalen, loc., Wijshagen (3 ex.); Sables de Zonderschot, loc., Heist-op-den-Berg (6 ex.).

Nous avons eu l'occasion d'examiner les otolithes de 8 espèces actuelles du genre *Trachurus*. Toutes ces otolithes se ressemblent extrêmement, et dans la plupart des cas il est impossible de séparer les espèces sur base de leurs otolithes. Nos fossiles se caractérisent quelque peu par l'extrémité postérieure de leur cauda très infléchie en direction ventrale, et par la partie centrale de leur aréa ventrale assez étendue.

Ils se rapprochent le plus des otolithes de l'espèce actuelle *Trachurus picturatus* (BOWDICH, T. E., 1825), mais il nous est impossible de dire s'ils appartiennent ou non à une espèce différente.

Famille : LEIOGNATHIDAE

Genre : *Leiognathus* LACÉPÈDE, B., 1802

Espèce-type : *Leiognathus argenteus* LACÉPÈDE, B., 1802

Leiognathus sp.

Pl. XIV, fig. 18

Matériel et localité. — 2 otolithes. Argile de Henis, loc., Tongres.

Ce sont des petites otolithes relativement minces et de contour ovale. La face externe, pour ainsi dire inornée est concave. La face interne est convexe, au sulcus assez entaillé.

Ces otolithes ressemblent quelque peu à celles de l'espèce actuelle *Leiognathus insidiator* (BLOCH, M. E., 1787), (Pl. XIV, fig. 17) surtout en ce qui concerne la forme de leur cauda.

Le genre *Leiognathus* a une répartition actuelle indo-pacifique et est-méditerranéenne. Ce sont des poissons côtiers entrant en eau douce et saumâtre (NORMAN, J. R., 1966, p. 285).

Famille : EMMELICHTHYIDAE

Genre : *Spicara* RAFINESQUE, C., 1810

Espèce-type : *Spicara flexuosa* RAFINESQUE, C., 1810

Dans sa récente monographie sur les Téléostéens d'Italie E. TORTONESE (1975, p. 124), a mis dans la synonymie de *Spicara* les genres suivants : *Merolepis* RAFINESQUE, C., 1810; *Smaris* CUVIER, G., 1815 et *Maena* CUVIER, G., 1829. En plus, il a réduit au nombre de trois les multiples espèces méditerranéennes que l'on trouve dans la littérature.

***Spicara kugleri* n. sp.**

Pl. XV, fig. 15-17

Matériel et localité. — 12 otolithes. Horizon de Vieux-Joncs, loc., Borgloon (2 ex.); Tongeren (10 ex.).

Types primaires. — Holotype (Pl. XV, fig. 17) une sagitta gauche (P. 2596), 11 paratypes dont 2 figurés (Pl. XV, fig. 15 et 16), (P. 2597, P. 2598).

Dimensions de l'holotype. — Longueur : 3,8 mm ; hauteur : 2,5 mm ; épaisseur : 0,7 mm.

Stratum typicum. — Horizon de Vieux-Joncs à Tongeren.

Derivatio nominis. — Cette espèce est dédiée au Dr. H. G. Kugler (Basel).

Diagnose. — Ce sont des petites otolithes relativement épaisses. Leur face externe est légèrement concave. Elle est peu ornée, mais chez presque tous les exemplaires de bonne conservation, on remarque près des bords, des lignes concentriques quelque peu en relief.

La face interne est convexe. Le rostre est bien développé, et on remarque un tout petit antirostre.

La partie postérieure de l'aréa dorsale est très développée, ce qui rend le bord dorsal très haut dans sa partie postérieure, et rejette l'angle postdorsal en arrière. Le bord ventral présente une courbe très régulière. Le sulcus a un parcours presque horizontal. La partie postérieure de la cauda est nettement élargie.

Les otolithes de cette espèce ressemblent assez bien à celles des espèces actuelles du genre *Spicara* (voir J. CHAINE, 1937, Pl. XVIII, Pl. XIX, Pl. XX, sous les noms de *Maena* et *Spicara*) et appartiennent probablement à ce genre.

Famille : POMADASYIDAE

Genre : *Pomadasys* LACÉPÈDE, B., 1802

Espèce-type : *Sciaena argentea* FORSKAL, P., 1775

***Pomadasys* sp.**

Pl. XIV, fig. 19

Matériel et localité. — Une otolithe. Sables de Houthalen, loc., Wijshagen.

Une otolithe bien conservée, provenant d'un exemplaire juvénile, ressemble assez bien à celles de Pomadasyidae actuels tels que *Pomadasys hasta* (BLOCH, M. E., 1790) et *Pomadasys argyreus* (VALENCIENNES, A., 1833) du Golfe de Thaïlande et *Pomadasys incisus* (BOWDICH, T. E., 1823) de l'Atlantique Est.

« **genus Pomadasyidarum** » sp.

Pl. XIV, fig. 20

Matériel et localité. — 6 otolithes. Horizon de Vieux-Joncs, loc., Tongeren.

Ce sont des petites otolithes de forme allongée et relativement épaisses. Malheureusement, elles sont fortement atteintes par l'érosion. Leur sulcus, dont l'angle

de jonction de la partie ostiale et la partie caudale de la crista inferior se situe un peu postérieurement par rapport au même angle dans la crista superior, est caractéristique pour les Pomadasyidae. Elles appartiennent peut-être à un genre proche d'*Isacia* JORDAN, D. S., et FESLER, B., 1893, lequel possède également des otolithes de forme très allongée.

Famille : SPARIDAE

Sous-Famille : SPARINAE

Genre : *Boops* CUVIER, G., 1816

Espèce-type : *Sparus boops* LINNAEUS, C., 1758.

Boops sp.

1974 — *Boops* sp. — D. NOLF, p. 15, Pl., fig. 27

Matériel et localité. — Une otolithe. Sables de Grimmeringen, loc., Grimmeringen.

Genre : *Pagellus* CUVIER, G. et VALENCIENNES, A., 1830

Espèce-type : *Sparus erythrinus* LINNAEUS, C., 1758

Pagellus weitzmani n. sp.

Pl. XV, fig. 2-5

?1942 — *Pragus distinctus* (KOK.). — W. WEILER, p. 43 (pro parte), Pl. IX, fig. 5, non fig. 1-4;

1969a — *Pagrus* cf. *distinctus* (KOKEN 1891). — P. GAEMERS, p. 12, Pl. II, fig. 7;

1969b — *Pagrus* cf. *distinctus* (KOKEN 1891). — P. GAEMERS, p. 77;

1971 — *Pagrus* aff. *distinctus* (KOKEN, 1891). — P. GAEMERS, p. 246, Pl. II, fig. 4; Pl. VII, fig. 3.

Matériel et localités. — 7 otolithes. Sables d'Anvers, loc., Berchem (1 ex.), loc., Borgerhout, II SB (3 ex.); Sables de Zonderschot, loc., Heist-op-den-Berg (3 ex.).

Types primaires. — Holotype (Pl. XV, fig. 5) une otolithe droite (P. 2590) provenant des Sables d'Anvers; 6 paratypes, dont 3 figurés (P. 2587, P. 2588, P. 2589).

Dimensions de l'holotype. — Longueur : 6,6 mm; hauteur : 4,2 mm; épaisseur : 1,0 mm.

Stratum typicum. — Sables d'Anvers à Berchem.

Diagnose. — Ce sont des otolithes peu allongées, aux bords assez fortement lobés. La face externe, convexe en direction antéro-postérieure, a une surface quelque peu irrégulière, sans qu'on puisse parler d'une véritable ornementation. La face interne est convexe en direction antéro-postérieure, presque plate en direction dorso-ventrale. Il y a un rostre bien développé, une excissura bien entaillée, et un antirostre net. Le bord dorsal, généralement très lobé, est pourvu d'un angle postdorsal. Le bord ventral est régulièrement arrondi. Le sulcus se constitue d'un ostium large, au fond plat et sans colliculi, et d'une cauda légèrement infléchie en direction ventrale. La crista superior est saillante.

Les otolithes de cette espèce ressemblent beaucoup à celles des espèces actuelles *Pagellus centrodonatus* (DE LA ROCHE, F. E., 1809) (Pl. XV, fig. 1) et *Pagellus erythrinus* (LINNAEUS, C., 1758) (Pl. XV, fig. 6).

Elles en diffèrent par leur sulcus un peu large, par leur angle postdorsal plus développé et par leurs bords généralement plus lobés.

Genre : *Pagrus* CUVIER, G., 1817

Espèce-type : *Sparus argenteus* SCHNEIDER, J. G., 1801 (= *Sparus pagrus* LINNAEUS, C., 1758).

***Pagrus distinctus* (KOKEN, E., 1891)**

Pl. XV, fig. 9

1891 — *Otolithus (Serranus) distinctus* KOKEN. — E. KOKEN, p. 125, Pl. X, fig. 2;

1942 — *Pagrus distinctus* KOK. — W. WEILER, p. 43 (pro parte), Pl. IX, fig. 2, ? fig. 1, 3, 4; non fig. 5;

1974 — *Pagrus distinctus* (KOKEN, 1891). — W. SCHWARZHANS, p. 114, fig. 42;

1974 — *Pagrus gaemersi* n. sp. — W. SCHWARZHANS, p. 115, fig. 44-45.

Matériel et localités. — 3 otolithes. Sables de Voort, loc., Houthalen (2 ex.); Voort (1 ex.).

Les otolithes décrites par W. SCHWARZHANS (1974, *loc. cit.*) sous le nom de *Pagrus gaemersi*, appartiennent probablement à *Pagrus distinctus*.

A notre avis, l'holotype figuré par W. SCHWARZHANS ressemble même plus au type de *Pagrus distinctus* que les otolithes qu'il figure sous le nom de *Pagrus distinctus*.

Les otolithes des Sables d'Anvers décrites sous le nom de *Pagrus* aff. *distinctus* par P. GAEMERS (1969a, 1969b, 1971) appartiennent à *Pagellus weitzmani*.

En dehors de la Belgique, *Pagrus distinctus* est également connu de l'Oligocène moyen et supérieur d'Allemagne.

Genre : *SpondylIOSoma* CANTOR, T. E., 1850

Espèce-type : *Sparus cantharus* LINNAEUS, C., 1758.

***SpondylIOSoma* sp.**

Pl. XV, fig. 8

Matériel et localité. — 1 otolithe assez fortement érodée, provenant des Sables d'Edegem (loc., Rumst), ressemble quelque peu à celles de l'espèce actuelle *SpondylIOSoma cantharus* (LINNAEUS, C., 1758) (Pl. XV, fig. 7) et pourrait appartenir au même genre.

« genus Sparidarum » whiteheadi n. sp.

Pl. XV, fig. 10-13

Matériel et localités. — 40 otolithes. Horizon de Boutersem, loc., Hoeleden (1 ex.); Glaise de Henis, loc. Tongeren (36 ex.); Horizon de Vieux-Jons, loc., Borgloon (1 ex.), Tongeren (2 ex.).

Types primaires. — Holotype (Pl. XV, fig. 11) une otolithe droite (P. 2593); 39 paratypes dont 3 figurés. (Pl. XV, fig. 10, 12, 13) (P. 2592, P. 2594, P. 2595).

Dimensions de l'holotype. — Longueur : 3,2 mm ; hauteur : 2,3 mm ; épaisseur : 0,9 mm.

Stratum typicum. — Glaise de Henis à Tongeren.

Derivatio nominis. — Cette espèce est dédiée au Dr. P. J. WHITEHEAD (Londres).

Diagnose. — Ce sont des otolithes épaisses, de contour ovale, au rostre arrondi et au bord dorsal légèrement anguleux au milieu. La face externe, concave en direction antéro-postérieure, présente une surface quelque peu irrégulière, sans ornementation. Au centre, on remarque chez presque tous les exemplaires une petite dépression.

La face interne est assez bombée, et le sulcus bien entaillé. Il est constitué d'un ostium large et d'une cauda plus étroite, dont l'extrémité est infléchie en direction ventrale.

La crista superior a un aspect légèrement saillant par suite d'une dépression de l'aréa dorsale.

« **genus Sparidarum** » sp.

Pl. XV, fig. 23-24

Matériel et localités. — 6 otolithes. Horizon de Hoogbutsel, loc., Hoeleden.

Des otolithes de forme allongée et à la face externe bien concave, pourraient appartenir à un Sparidé.

Il s'agit probablement d'une espèce nouvelle. Nous ne possédons malheureusement pas assez d'exemplaires en bon état pour apprécier sa variabilité, qui semble être considérable.

Sous-Famille : DENTICINAE

Genre : *Dentex* CUVIER, G., 1815

Espèce-type : *Sparus dentex* LINNAEUS, C., 1758

Sous-Genre : *Cheimerius* SMITH, J. L. B., 1938

Dentex (? Cheimerius) nobilis KOKEN, E., 1891 (1)

Pl. XV, fig. 21-22

- 1891 — *Otolithus (Dentex) nobilis* KOKEN. — E. KOKEN, p. 124, Pl. VIII, fig. 8, 8a;
 1926 — *Dentex* cf. *nobilis*, KOKEN, 1891. — M. LERICHE, p. 445, Pl. XLI, fig. 8;
 1942 — *Dentex nobilis* KOK. mut. *miocenica* n. m. — W. WEILER, 1942, p. 41, Pl. IV, fig. 18, 19, 39, 40, 43, 52; Pl. VII, fig. 2, 8, 9;
 1969b — *Dentex nobilis* KOKEN 1891 mut. *miocenica* WEILER 1942. — P. GAEMERS, p. 76, Pl. IV, fig. 2a, non Pl. II, fig. 8;
 1971 — *Dentex nobilis* KOKEN, 1891 subsp. *miocenica* WEILER, 1942. — P. GAEMERS, p. 246, Pl. III, fig. 1, Pl. VII, fig. 1;
 1974 — *Dentex (Cheimerius) nobilis* KOKEN, E., 1891. — D. NOLF, p. 15, Pl., fig. 26.

Matériel et localités. — 82 otolithes. Sables de Grimmerdingen, loc., Grimmerdingen (2 ex.); Sables de Voort, loc., Wijshagen (1 ex.); Sables d'Edegem, loc., Rumst (1 ex.); Sables de Houthalen, loc., Wijshagen (24 ex.), Helchteren (19 ex.); Sables d'Anvers, loc., Berchem (1 ex.), Borgerhout (8 ex.); Sables de Zonderschot, loc., Heist-op-den-Berg (27 ex.).

Les otolithes de cette espèce ressemblent un peu à celles des *Dentex* actuels appartenant au sous-genre *Cheimerius*. Elles ont cependant en général les bords beaucoup plus ornés que celles de toutes les espèces actuelles de *Cheimerius* qui nous sont connues.

(1) Voir remarque p. 118.

En dehors de la Belgique, *Dentex nobilis* est également connu de l'Oligocène et du Miocène d'Allemagne. A notre avis, toutes les citations de cette espèce en Europe méridionale et dans la région de la Paratethys sont douteuses.

Sous-genre : *Polysteganus* KLUNZINGER, C. B., 1870

***Dentex (Polysteganus) gregarius* (KOKEN, E., 1891)**

Pl. XV, fig. 18-20

- 1891 — *Otolithus (Sparidarum) gregarius* KOKEN. — E. KOKEN, p. 128, Pl. VII, fig. 7, 7a, 8, 8a, fig. 18, 20, 29 dans le texte;
 ?1906 — *Otolithus (Pagellus) gregarius* KOK. — G. G. BASSOLI, p. 52, Pl. II, fig. 35;
 ?1950 — *Dentex gregarius* KOKEN. — J. SANZ-ECHVERRIA, p. 440, Pl. LV, fig. 7, 8;
 1969a — *Dentex gregarius* (KOKEN 1891). — P. GAEMERS, p. 12, Pl. II, fig. 5, 6;
 1969b — *Dentex gregarius* (KOKEN 1891). — P. GAEMERS, p. 76;
 1971 — *Dentex gregarius* (KOKEN, 1891). — P. GAEMERS, p. 246, Pl. II, fig. 8, Pl. III, fig. 3, Pl. VII, fig. 2.

Matériel et localités. — 25 otolithes. Sables d'Edegem, loc., Antwerpen A.R. (1 ex.), Rumst (9 ex.); Sables de Houthalen, loc., Wijshagen (5 ex.); Sables d'Anvers, loc., Berchem (1 ex.), Borgerhout (5 ex.); Sables de Zonderschot, loc., Heist-op-den-Berg (4 ex.).

Les otolithes de cette espèce ressemblent particulièrement bien à celles de l'espèce actuelle *Dentex (Cheimerius) maroccanus* VALENCIENNES, A., 1830 (Pl. XV, fig. 14) et nous ne sommes même pas convaincus qu'il s'agisse réellement de deux espèces distinctes. La seule différence qui semble les séparer est que chez l'espèce fossile le sulcus est plus large, et l'extrémité postérieure de sa cauda est moins infléchie en direction ventrale que chez l'actuelle. Il nous faudrait cependant plus de matériel de comparaison actuel pour conclure.

Nous tenons à rappeler encore que les otolithes figurées par J. CHAINE (1937, Pl. VI et VII) sous le nom de *Dentex maroccanus*, n'appartiennent pas à cette espèce.

Dentex gregarius est connu de l'Oligocène moyen et supérieur d'Allemagne et de presque tout le Miocène européen.

Famille : SCIAENIDAE

Genre : *Argyrosoma* DE LA PYLAIE, M., 1835

Espèce-type : *Perca regia* ASSO, I., 1801 (= *Sciaena aquila* auctoris)

***Argyrosoma* sp.**

Pl. XVI, fig. 1

Matériel et localité. — 1 otolithe. Sables d'Edegem, loc., Rumst.

Une otolithe un peu érodée montre cependant encore un contour et un sulcus très semblable à ce qui s'observe chez l'espèce actuelle *Argyrosoma hololepidota* (LACÉPÈDE, B., 1802) (Pl. XVI, fig. 2).

Elle en diffère cependant par sa partie postérieure plus arrondie que chez l'espèce actuelle.

Genre : *Umbrina* CUVIER, G., 1817

Espèce-type : *Sciaena cirrhosa* LINNAEUS, C., 1758

Umbrina rhenana (WEILER, W., 1958)

Pl. XVI, fig. 4-5

1958 — *Corvina rhenana* n. sp. — W. WEILER, p. 340, Pl. III, fig. 22 et 23.

Matériel et localité. — 2 otolithes. Sables de Houthalen, loc., Wijshagen.

W. WEILER (*loc. cit.*) a probablement mis sa nouvelle espèce dans le genre *Corvina* en comparant ses fossiles aux otolithes de l'espèce actuelle figurées par J. CHAINE (1938, Pl. X) sous le nom de *Corvina umbra* (LINNAEUS, C., 1758). Cette espèce est actuellement considérée comme espèce-type du genre *Sciaena*. En fait, les fossiles de W. WEILER n'appartiennent pas au genre *Sciaena*.

Sciaena umbra (Pl. XVI, fig. 6) possède un ostium très large, dont la crista inferior vient très près du bord ventral; ce qui n'est pas le cas chez les fossiles. Par contre, on observe chez ces derniers un sulcus qui est très semblable à celui de l'espèce actuelle *Umbrina cirrhosa* (LINNAEUS, C., 1758) (Pl. XVI, fig. 3) et c'est bien à ce genre qu'on doit référer l'espèce de W. WEILER. *Umbrina rhenana* est également connu du Miocène moyen allemand.

« **genus Sciaenidarum** » **teutonicus** WEILER, W., 1942

Pl. XVI, fig. 7-8

1942 — *Otolithus (Sciaenidarum) teutonicus* n. sp. — W. WEILER, p. 52, Pl. IV, fig. 1-6, Pl. VII, fig. 3.

Matériel et localités. — 2 otolithes. Sables de Houthalen, loc., Wijshagen; Sables d'Anvers, loc., Berchem.

Cette espèce est également connue du Miocène moyen d'Allemagne, d'où proviennent les types.

« **genus Sciaenidarum** » sp.

Pl. XVI, fig. 9

Matériel et localité. — Une otolithe. Argile de Boom, niveau S5 (couche 49), loc., Kruibeke.

Il s'agit d'une toute petite otolithe (2,1 mm de long) appartenant à un animal juvénile. Elle est relativement mince. La face externe est ornée de petits tubercules près des bords. Cette forme juvénile n'est pas déterminable génériquement; certaines observations sur des Sciaenidae fossiles de Trinidad (NOLF, D., 1976, p. 731) et sur des actuelles de la côte atlantique sud-américaine (NOLF, D. et TAVERNE, L., sous presse) indiquent que les otolithes des Sciaenidae changent de forme en cours de croissance.

Famille : CEPOLIDAE

Genre : *Cepola* LINNAEUS, C., 1764

Espèce-type : *Cepola rubescens* LINNAEUS, C., 1764

Cepola cf. bartonensis SCHUBERT, R., 1916

- 1916 — *Otolithus (Cepola) bartonensis* n. sp. — R. SCHUBERT, p. 281, Pl. VII, fig. 15;
 ?1934b — *Otolithus (Cepola) elegans* n. sp. — G. A. FROST, p. 430, Pl. XV, fig. 15;
 1973 — *Cepola elegans* FROST. — D. NOLF, p. 149, Pl. II, fig. 16-19;
 1974 — *Cepola elegans* FROST, G. A., 1934. — D. NOLF, p. 16, Pl., fig. 28;
 1976 — *Cepola bartonensis* SCHUBERT, R., 1916. — D. NOLF et H. CAPPETTA, p. 264.

Matériel et localité. — 7 otolithes. Sables de Grimmerlingen, loc., Grimmerlingen.

Cepola rubescens LINNAEUS, C., 1764

Pl. XVI, fig. 10-11

- 1906 — *Otolithus (Cepola) praerubescens* BASS. — G. G. BASSOLI, p. 54, Pl. II, fig. 43;
 1906 — *Otolithus (Cepola) praerubescens* BASS. et SCHUBERT sp. nov. — R. SCHUBERT, p. 642, Pl. V, fig. 1-5;
 1968 — *Cepola rubescens* L. — W. WEILER, p. 66.

Matériel et localité. — Une otolithe. Sables de Houthalen, loc., Wijshagen.

Nous nous associons à l'opinion de W. WEILER, 1968 qui réfère toutes les espèces décrites comme *Cepola praerubescens* à l'espèce actuelle *Cepola rubescens*. Cette espèce est connue dans presque tout le Miocène moyen de l'Europe occidentale. Actuellement, *Cepola rubescens* vit sur les côtes atlantiques du Maroc à l'Angleterre, et surtout en Méditerranée, où elle est abondante.

« **genus Percoideorum** » aff. **acuminatus** (POSTHUMUS, O., 1923)

- 1974 — « genus Percoideorum » aff. *acuminatus* POSTHUMUS, O., 1923. — D. NOLF, p. 17, Pl., fig. 31, 32.

Matériel et localité. — 3 otolithes. Sables de Grimmerlingen, loc., Grimmerlingen.

« **genus Percoideorum** » sp. I

- 1974 — « genus Percoideorum » sp. — D. NOLF, p. 17, Pl., fig. 33.

Matériel et localités. — Une otolithe. Sables de Grimmerlingen, loc., Grimmerlingen.

« **genus Percoideorum** » sp. II

Pl. XVI, fig. 19

Matériel et localités. — Deux otolithes. Argile sableuse à *Nucula compta*, loc., Kleine-Spouwen et Vliermaal.

Ce sont des petites otolithes relativement épaisses, de forme allongée. La face interne, inornée est légèrement bombée en direction antéro-postérieure, plus fortement en direction dorso-ventrale. La face interne est faiblement convexe. Le sulcus est peu entaillé. Il a un parcours presque entièrement horizontal, seul la partie

postérieure de la cauda étant faiblement infléchie en direction ventrale. Près de la crista inferior caudale, on remarque une petite crête dans le colliculum. Nous ne connaissons aucun genre ou famille actuelle ayant des otolithes directement comparables à celles que nous venons de décrire.

Sous-ordre : TRACHINOIDEI

Famille : TRACHINIDAE

Genre : *Trachinus* LINNAEUS, C., 1758

Espèce-type : *Trachinus draco* LINNAEUS, C., 1758

***Trachinus acutus* WEILER, W., 1942**

Pl. XVI, fig. 12-14

1942 — *Trachinus acutus* n. sp. — W. WEILER, p. 67, Pl. III, fig. 11 et 12;

1969a — *Trachinus acutus* WEILER 1942. — P. GAEMERS, p. 13, Pl. III, fig. 1;

1971 — *Trachinus acutus* WEILER, 1942. — P. GAEMERS, p. 247.

Matériel et localités. — 11 otolithes. Sables d'Edegem, loc., Antwerpen A.R. (1 ex.), Rumst (2 ex.); Sables de Houthalen, loc. Wijshagen (5 ex.); Sables d'Anvers, loc., Borgerhout (1 ex.); Sables de Zonderschot (2 ex.), loc., Heist-op-den-Berg.

Nous avons trouvé parmi le lot d'otolithes appartenant à cette espèce, plusieurs exemplaires ayant une crista superior entièrement ou partiellement atrophiée. (Pl. XVI, fig. 12 et 13). Le même phénomène s'observe sur certaines des otolithes de l'espèce actuelle *Trachinus radiatus* CUVIER, G., 1829 figurées par J. CHAINE (1957, p. 549). Les otolithes de cette dernière espèce se distinguent cependant de celles de *T. acutus* par leur contour différent et par leurs otolithes beaucoup moins épaisses. En dehors de la Belgique *T. acutus* est également connu du Miocène moyen allemand, d'où proviennent les types.

***Trachinus biscissus* KOKEN, E., 1884**

Pl. XVI, fig. 15-16

1884 — *Otolithus (Trachini) biscissus*. — E. KOKEN, p. 553, Pl. XI, fig. 9;

1891 — *Otolithus (Trachinus) mutabilis* KOKEN nov. nom. — E. KOKEN, p. 112;

1969a — *Trachinus biscissus* KOKEN 1884. — P. GAEMERS, p. 13, Pl. II, fig. 9, ? Pl. III, fig. 3;

1969b — *Trachinus biscissus* KOKEN 1891. — P. GAEMERS, p. 77;

1971 — *Trachinus mutabilis* KOKEN, 1891. — P. GAEMERS, p. 247, ? Pl. III, fig. 6; ? Pl. IX, fig. 2a, b;

1972 — *Trachinus mutabilis* KOKEN, 1891. — P. GAEMERS, p. 78, Pl. II, fig. 8,9;

1974 — *Trachinus biscissus* KOKEN, E., 1884. — D. NOLF, p. 16, Pl., fig. 29, 30.

Matériel et localités. — 205 otolithes. Sables de Grimmertingen, loc., Grimmer-tingen (191 ex.); Sables de Berg, loc., Borgloon (1 ex.); Argile sableuse à *Nucula compta*, loc., Kleine-Spouwen (2 ex.); Sables de Voort, loc., Houthalen (3 ex.); Zolder (3 ex.); Sables d'Edegem, loc., Antwerpen A.R. (1 ex.); Sables d'Anvers, loc., Borgerhout (4 ex.).

Cette espèce est également connue de l'Oligocène inférieur jusque dans le Miocène moyen allemand, de l'Oligocène supérieur et du Miocène moyen de Hollande et de l'Oligocène inférieur ou moyen de Moravie.

Trachinus verus KOKEN, E., 1891

Pl. XVI, fig. 18

- 1891 — *Otolithus (Trachini) verus* KOKEN. — E. KOKEN, p. 113, Pl. X, fig. 13 et 14;
 1969a — *Trachinus verus* KOKEN 1891. — P. GAEMERS, p. 14, Pl. III, fig. 3;
 1971 — *Trachinus verus* KOKEN, 1891. — P. GAEMERS, p. 247, Pl. III, fig. 7;
 Pl. IX, fig. 3;
 1972 — *Trachinus verus* KOKEN, 1891. — P. GAEMERS, p. 79, Pl. III, fig. 1-3.

Matériel et localités. — Sables de Berg, loc., Kleine-Spouwen (fide P. GAEMERS, 1972); Sables d'Edegem (fide P. GAEMERS, 1971); Sables d'Anvers, loc., Borgerhout (1 ex.). *Trachinus verus* est également connu de l'Oligocène supérieur et du Miocène moyen d'Allemagne.

Trachinus sp.

Pl. XVI, fig. 17

Matériel et localité. — Une otolithe. Sables d'Anvers, loc., Borgerhout.

Il s'agit d'une otolithe assez mince de forme très allongée. Elle se caractérise par une excissura très entaillée, encadrée par un rostre et un antirostre très saillants, par son angle postdorsal saillant, son bord postérieur concave, et enfin par l'angle aigu qui est formé à la jonction du bord postérieur et ventral. Cette otolithe est différente de celles de tous les *Trachinus* actuels et fossiles qui nous sont connus. Il existe cependant encore sur les côtes atlantiques de l'Afrique, 5 espèces actuelles de *Trachinus* dont nous ignorons les otolithes.

Sous-ordre : GOBIOIDEI

Famille : GOBIIDAE

Genre : *Gobius* LINNAEUS, C., 1758Espèce-type : *Gobius niger* LINNAEUS, C., 1758**Gobius laevis** WEILER, W., 1942

Pl. XVII, fig. 1-3

- 1942 — *Gobius laevis* n. sp. — W. WEILER, p. 59, Pl. II, fig. 51-56;
 1969a — *Gobius laevis* WEILER 1942. — P. GAEMERS, p. 14, Pl. III, fig. 6 et 7;
 1971 — *Gobius laevis* WEILER, 1942. — P. GAEMERS, p. 247, Pl. III, fig. 13, Pl. VIII, fig. 5.

Matériel et localités. — 226 otolithes. Sables d'Edegem, loc., Antwerpen A.R. (36 ex.), Rumst (41 ex.); Sables de Zonderschot, loc., Heist-op-den-Berg (149 ex.).

En dehors de la Belgique, cette espèce est également connue du Miocène moyen et supérieur allemand.

Gobius sp.

Pl. XVII, fig. 4

Matériel et localité. — Une otolithe. Sables de Houthalen, loc., Wijshagen.

C'est une petite otolithe qui se caractérise par une face externe très bombée, la plus grande convexité étant située dans la portion ventrale de l'otolithe, par

son bord dorsal lobé et par un resserrement manifeste au milieu des bords antérieurs et postérieurs. La face interne est plutôt plate.

Sous-Ordre : SCOMBROIDEI

Famille : TRICHIURIDAE

« *genus Trichiuridarum* » *wongratanai* n. sp.

Pl. XVII, fig. 7

Matériel et localité. — Deux otolithes. Argile de Boom, niveau S5 (couche 49), loc., Kruibeke.

Types primaires. — Holotype (Pl. XVII, fig. 7) : une sagitta droite (P. 2638); un paratype non figuré.

Dimensions de l'holotype. — Longueur : 2,5 mm; hauteur : 0,8 mm.

Stratum typicum. — Argile de Boom, niveau S5 (couche 49) à Kruibeke.

Derivatio nominis. — Cette espèce est dédiée au Dr. T. WONGRATANA (Thaïlande) grâce à qui nous avons pu obtenir d'importantes séries d'otolithes de poissons actuels du Golfe de Thaïlande.

Diagnose. — Ce sont des petites otolithes de forme très allongée. La face externe est pourvue de quelques bourrelets aplatis. Elle est relativement plate, très légèrement concave en direction dorso-ventrale. La face interne est presque plate en direction antéro-postérieure, mais nettement convexe en direction dorso-ventrale. On ne voit pas dans le sulcus une division très nette en portion ostiale et caudale. On remarque seulement que la partie correspondant à l'ostium est un peu plus large. Il y a un sillon ventral dans l'aréa ventrale. Dans l'aréa dorsale, on remarque d'abord une petite dépression juste au dessus de la crista superior, puis, plus près du bord dorsal une crête un peu saillante. Quand on oriente les otolithes avec la face dorsale dans un plan horizontal, l'aréa située au-dessus de cette crête descend très obliquement vers le bord dorsal.

Ces otolithes ressemblent à celles des Trichiuridae actuels. De toutes les otolithes de Trichiuridae actuels que nous connaissons, ce sont celles de *Benthodesmus tenuis* (GÜNTHER, A., 1887) (Pl. XVII, fig. 6) qui se rapprochent le plus de nos fossiles. Nos connaissances des otolithes des Trichiuridae actuels sont malheureusement trop sommaires pour permettre une bonne détermination générique.

Famille : SCOMBRIDAE

Genre : *Pneumatophorus* JORDAN, D. S. et
GILBERT, C. H., 1883

Espèce-type : *Scomber pneumatophorus* DE LA ROCHE, F. E., 1809 (= *Scomber japonicus* HOUTTUYN, M., 1780).

Pneumatophorus sp.

Pl. XVII, fig. 5

Matériel et localité. — Les Sables de Houthalen, loc., Wijshagen ont livrés une otolithe fortement érodée et incomplète qui pourrait appartenir au genre *Pneumatophorus*.

Ordre : PLEURONECTIFORMES
 Famille : CITHARIDAE

Genre : *Citharus* RÖSE, A. F., 1793

Espèce-type : *Pleuronectes macrolepidotus* BLOCH, M. E., 1787

***Citharus belgicus* (GAEMERS, P., 1972)**

Pl. XVII, fig. 17 et 18

1972 — *Eucitharus belgicus* n. sp. — P. GAEMERS, p. 80, Pl. I, fig. 2, Pl. III, fig. 5 et 6.

Matériel et localités. — 14 otolithes. Sables de Grimmertingen, loc., Grimmer-tingen (11 ex.); Sables de Berg (fide GAEMERS, P., 1972); Argile sableuse à *Nucula compta* (3 ex.). La priorité du nom générique *Citharus* sur *Eucitharus* GILL, T., 1889 est discutée dans C. HUBBS (1945, p. 30). Cette espèce n'a pas encore été trouvée en dehors de l'Oligocène belge.

***Citharus miocenicus* (WEILER, W., 1942)**

Pl. XVII, fig. 8

1942 — *Eucitharus miocenicus* n. sp. — W. WEILER, 1942, p. 73, Pl. IV, fig. 36.

Matériel et localité. — Une otolithe. Sables d'Anvers, loc., Borgerhout, XI BR. Cette espèce est également connue du Miocène moyen de Hemmoor (Allemagne), d'où proviennent les types.

Famille : SCOPHTALMIDAE

Genre : *Lepidorhombus* GÜNTHER, A., 1862

Espèce-type : *Pleuronectes megastoma* DONOVAN

***Lepidorhombus angulosus* n. sp.**

Pl. XVII, fig. 15 et 16

Matériel et localités. — 6 otolithes. Sables d'Edegem, loc., Antwerpen A.R. (1 ex.); Sables d'Anvers, loc., Borgerhout (1 ex.); Sables de Zonderschot, loc., Heist-op-den-Berg (4 ex.).

Types primaires. — Holotype (Pl. XVII, fig. 16) : une otolithe droite (P. 2627); 5 paratypes dont un figuré (Pl. XVII, fig. 15), (P. 2626).

Dimensions de l'holotype. — Longueur : 3,2 mm; hauteur : 2,1 mm; épaisseur : 0,6 mm.

Stratum typicum. — Sables de Zonderschot, loc., Heist-op-den-Berg.

Derivatio nominis. — Angulosus, a, um (latin) : anguleux; se réfère à l'angle postdorsal bien développé.

Diagnose. — Chez le genre *Lepidorhombus*, il y a un dimorphisme très net entre les otolithes droites et gauches. L'holotype est une otolithe droite de bonne conservation. Les otolithes droites ont la face externe plate, inornée. Leur face interne est très peu bombée, presque plate. Elles ont le contour globalement ovale, avec cependant un angle postdorsal bien développé. La transition du bord postérieur au bord ventral est également anguleuse. Le sulcus peu entaillé, est constitué d'une petite cauda, et d'un ostium dont la longueur est à peu près le double de celle de la cauda. L'ostium est le plus large dans sa partie postérieure. Les otolithes gauches, par

contre ont une face externe légèrement concave, un contour plus triangulaire et un sulcus beaucoup plus entaillé. L'aréa de la face interne qui se situe autour de la cauda est très irrégulière, un peu verruqueuse. Le paratype figuré à la planche XVII, fig. 15 a un angle postdorsal assez manifeste. Chez un autre paratype, provenant des Sables d'Anvers la portion postérieure est beaucoup plus arrondie. Ces otolithes ressemblent assez bien à celles de l'espèce actuelle *Lepidorhombus whiffiagonus* (WALBAUM, J. J., 1792) (Pl. XVII, fig. 9-14) aussi bien dans leur contour, le diformisme et leurs variations. Elles s'en distinguent par le bord ventral moins arrondi de leurs otolithes gauches, et par la présence d'un angle postdorsal à leurs otolithes droites.

L'espèce décrite par W. D. HEINRICH (1970) sous le nom de *L. triangularis* d'après son unique holotype, une otolithe gauche, nous semble plus proche de l'actuel *L. whiffiagonus* que de *L. angulosus*.

Sous-Ordre : SOLEOIDEI

Famille : SOLEIDAE

Genre : *Solea* QUENSEL, C., 1806

Espèce-type : *Pleuronectes solea* LINNAEUS, C., 1758

***Solea approximata* KOKEN, E., 1891**

Pl. XVII, fig. 21-23

1891 — *Otolithus (Solea) approximatus* KOKEN. — E. KOKEN, p. 106, Pl. V, fig. 13;

1969a — *Solea approximata* KOKEN 1891. — P. GAEMERS, p. 16, Pl. III, fig. 12, 13;

1971 — *Solea approximata* KOKEN, 1891. — P. GAEMERS, p. 284, Pl. III, fig. 16, Pl. IX, fig. 5.

Matériel et localités. — 18 otolithes. Sables d'Edegem, loc., Antwerpen, A.R. (2 ex.); Rumst (11 ex.); Sables de Houthalen, loc., Wijshagen (1 ex.); Sables d'Anvers, loc., Borgerhout II SB (1 ex.); Sables de Zonderschot, loc., Heist-op-den-Berg (3 ex.).

Solea approximata est également connue de l'Oligocène supérieur et du Miocène moyen allemand.

« **genus Acanthopterygiorum** » sp.

Pl. XVII, fig. 20

Matériel et localité. — Une otolithe. Sables de Zonderschot, Heist-op-den-Berg.

C'est une otolithe mince, très fortement érodée. Elle appartient probablement à un poisson pélagique, voisin des Bramidae, des Carangidae ou des Stromateoidei. L'état de conservation de la pièce ne permet pas une détermination valable.

« **genus Euteleosteorum** » aff. *crassus* WEILER, W., 1963

Pl. XVII, fig. 19

1963 — Otol. (inc. sed.) *crassus* n. sp. — W. WEILER, p. 15, fig. 28 et 29.

Matériel et localité. — Deux otolithes. Horizon de Vieux Jones, loc., Tongeren.

Ces otolithes ressemblent dans tous leurs caractères à celles décrites par W. WEILER (*loc. cit.*) de l'Oligocène supérieur du Maintal (Cyrenenmergel) sauf que leur rostre est moins saillant et que leur area dorsale est un peu plus large. On ne connaît

pas assez la variabilité des formes des Sables de Vieux-Joncs, ni de celles du Cyrenenmergel décrites par W. WEILER, pour juger si ces différences sont spécifiques.

« **genus Teleosteorum** » **sagittiformis** WEILER, W., 1958

Pl. XVII, fig. 24-26

1958 — Ot. (inc. sed.) sagittiformis n. sp. — W. WEILER, p. 351, Pl. III, fig. 20.

Matériel et localité. — 41 otolithes. Sables de Zonderschot, loc., Heist-op-den-Berg.

Cette espèce est également connue du Miocène moyen d'Allemagne.

Espèces rejetées

Un certain nombre d'espèces de l'Oligo-Miocène de la Belgique que l'on trouve dans la littérature ont été identifiées d'après des fossiles méconnaissables vu leur mauvais état de conservation. A notre avis, elles ne peuvent être maintenues dans la liste des espèces de l'Oligocène et du Miocène belge, leur détermination n'offrant aucune garantie.

espèces	référence bibliographique
<i>Trisopterus</i> sp.	GAEMERS, P. (1971, p. 244)
(Macrouridarum) <i>minisculus</i> (SCHUBERT, R., 1906)	GAEMERS, P. (1971, p. 245)
<i>Serranus</i> aff. <i>noetlingi</i> KOKEN, E., 1891	GAEMERS, P. (1971, p. 245)
<i>Corvina speciosa</i> (KOKEN, E., 1884)	GAEMERS, P. (1971, p. 246)
<i>Trigla asperoides</i> SCHUBERT, R., 1906)	GAEMERS, P. (1971, p. 248)
<i>Peristedion acutum</i> WEILER, W., 1942	GAEMERS, P. (1971, p. 248)
<i>Boops</i> sp.	GAEMERS, P. (1972, p. 77)
<i>Dentex</i> sp.	GAEMERS, P. (1972, p. 77)
Otolithus (Sparidarum) sp.	GAEMERS, P. (1972, p. 78)
<i>Spondyllosoma</i> sp.	GAEMERS, P. (1972, p. 78)

CONSIDÉRATIONS BIOLOGIQUES, ÉTHOLOGIQUES, TAPHONOMIQUES, BIOGÉOGRAPHIQUES ET BIOSTRATIGRAPHIQUES

Contrairement à l'uniformité des faunes de Téléostéens de l'Éocène belge, (NOLF, D., 1974, thèse de doctorat), les faunes oligocènes et miocènes présentent une succession bien plus variée.

Il est évident que des faunes franchement marines et subtropicales comme celle des Sables de Grimmertingen, des faunes d'eau douce et saumâtre comme celle des couches supérieures de Tongeren et enfin, des faunes marines de Zone climatique plus tempérée comme celle des Sables de Deurne, auront une composition différente. Nous ne pouvons donc traiter globalement les caractères évolutifs, paléobiogéographiques, bathymétriques, climatologiques, etc. des Téléostéens de l'Oligocène et du Miocène belge. En plus, les fortes différences dans la composition des faunes successives ne sont souvent pas dues à des coupures d'ordre biostratigraphique, mais

à de simples changements de milieu. C'est la raison pour laquelle nous traiterons séparément les caractères de chaque unité faunique. Nous déduirons ensuite les différences biostratigraphiques réelles et les affinités paléobiogéographiques des faunes.

Avant d'aborder cette étude, il importe cependant de dire quelques mots sur les Taphocoénoses d'otolithes, car elles ont une origine comparable dans tous les terrains.

On sait que la presque totalité des otolithes arrive dans le sédiment par les excréments de prédateurs. (WEILER, W., 1958, p. 358; SCHÄFER, W., 1966).

Cet enrichissement en otolithes dans les sédiments, ainsi que les relations entre poissons de proie et poissons prédateurs, a été longuement discuté dans notre monographie sur les poissons de l'Éocène belge (NOLF, D., sous presse). Il en résulte que de façon générale, dans toutes les taphocoénoses la presque totalité des otolithes appartient à des poissons de taille inférieure à 10 ou 15 cm.

Elles appartiennent donc soit à de très jeunes individus, soit à de petites espèces, qui forment le stock alimentaire des plus grands prédateurs, (requins, grands Téléostéens, odontocètes, oiseaux marins) dont on ne trouve que rarement les restes dans les taphocoénoses.

Il est donc certain que les associations d'otolithes que l'on trouve à l'état fossile, ne donnent pas nécessairement une image fidèle de la faune ayant vécu à cet endroit, et qu'elles reflètent plutôt le menu des prédateurs.

Ainsi, nous croyons que la présence assez fréquente d'otolithes de certains poissons d'eau profonde dans des associations typiquement littorales, est due à un apport par des prédateurs fourrageant en eau profonde.

Une deuxième remarque d'ordre général, concerne les otolithes de position systématique incertaine, appartenant, soit à un genre fossile, soit à un genre actuel dont nous ignorons encore les otolithes.

La création de genres fossiles pour ces formes, serait une décision arbitraire supposant qu'une partie de la faune est, au niveau générique, différente de la faune actuelle. De toute façon, même dans les cas rares où la création d'un genre nouveau pourrait paraître justifié, nous ne sommes pas favorable à l'établissement de genres fossiles basés uniquement sur des otolithes.

1. LA FAUNE DES SABLES DE GRIMMERTINGEN

Aux matériaux que nous avons étudiés en 1974, s'ajoutent encore *Trisopterus elegans*, *Raniceps tuberculosus*, *Platycephalus* aff. *janeti*, « genus Apogonidarum » *ventrolobatus* et *Citharus belgicus*, ce qui porte le nombre total des espèces connues à 26.

C'est une faune néritique franchement marine, ayant vécu dans des eaux calmes et assez profondes et sur des fonds mous vaseux.

Elle est riche en Ophidiidae (cinq espèces). La présence de cinq Gadidés est également à noter, et indique une température moins chaude qu'à l'Éocène.

Cinq espèces Éocènes (*Gymnothorax diagonalis*, *Paraconger sauvagei*, *Promylantor* sp., *Platycephalus* aff. *janeti* et *Cepola* cf. *bartonensis*), ont pu persister jusque dans les Sables de Grimmertingen; trois espèces sont à la fois éocènes et oligocènes (*Pterothrissus umbonatus*, *Paraconger sauvagei* et *Raniceps tuberculosus*), et six sont exclusivement oligocènes ou miocènes (*Phycis simplex*, *Trisopterus elegans*, « genus Percoidearum » aff. *acuminatus*, *Dentex nobilis*, *Trachinus bispissus* et *Citharus belgicus*).

Les 13 espèces restantes ne sont connues en Belgique que des Sables de Grimmerdingen. On ne connaît pas de restes de Téléostéens, autres que des otolithes dans les Sables de Grimmerdingen.

2. LA FAUNE DES DÉPÔTS D'EAU DOUCE ET D'EAU SAUMÂTRE DES COUCHES SUPÉRIEURES DE TONGEREN

C'est la faune de l'Horizon de Boutersem (4 espèces), de la glaise de Henis (2 espèces) et de l'Horizon de Vieux-Jons (5 espèces).

Tous ces dépôts sont pauvres en espèces. Mais à cause du milieu continental ou à large influence continentale dans lequel ils ont été déposés, la gamme des espèces est totalement différente de ce qui est connu dans tous les autres dépôts oligocènes de la Belgique.

Les espèces suivantes ont été trouvées :

	Horizon de Boutersem	Glaise de Henis	Horizon de Vieux-Jons
<i>Notogoneus</i> sp.	B	—	—
« genus Cyprinodontoideorum » sp.	B	—	—
« genus Sparidarum » <i>whiteheadi</i>	B	H	V
« genus Sparidarum » sp.	B	—	—
« <i>Leiognathus</i> » sp.	—	H	—
Clupeidae ind.	—	—	V
<i>Spicara kugleri</i>	—	—	V
« genus Pomadasyidarum » sp.	—	—	V
« genus Euteleosteorum » aff. <i>crassus</i>	—	—	V

Seul « genus Sparidarum » *whiteheadi* est connu des trois horizons, mais il est le plus abondant dans la Glaise de Henis.

La présence de *Notogoneus* et de Cyprinodontoidei dans l'Horizon de Boutersem, indique un milieu d'eau douce.

La faune de la Glaise de Henis est extrêmement pauvre. La présence de *Leiognathus*, genre à répartition actuelle indo-pacifique et est-méditerranéen, est remarquable. Ce sont des poissons littoraux pénétrant également en eau saumâtre et en eau douce.

Dans l'Horizon de Vieux-Jons, les influences marines semblent un peu plus nettes (présence de *Spicara* et de Pomadasyidae).

« genus Euteleosteorum » aff. *crassus* est très voisin ou identique à une espèce qui est également connue du Cyrenenmergel de l'Oligocène supérieur du Maintal (Allemagne).

3. LA FAUNE DES SABLES DE BERG ET DE L'ARGILE SABLEUSE

à *Nucula compta*

Les espèces suivantes ont été trouvées dans ces couches :

	Sables de Berg	Argile à <i>Nucula compta</i>
<i>Clupeidae</i> ind.	—	N
<i>Pterothrissus umbonatus</i>	B	N
<i>Argentina parvula</i>	—	N
<i>Palaeogadus emarginatus</i>	—	N
<i>Gaidropsaris bergensis</i>	B	N
<i>Raniceps tuberculosus</i>	B	—
<i>Trisopterus elegans</i>	B	N
<i>Sebastes weileri</i>	B	—
« genus Percoideorum » sp.	—	N
<i>Trachinus bispissus</i>	B	N
<i>Trachinus verus</i>	B	—
<i>Citharus belgicus</i>	B	N

C'est une faune pauvre qui n'est encore que sommairement connue. Elle a probablement vécu dans un milieu néritique peu profond et très proche de la côte. La grande fréquence d'otolithes de *Trisopterus elegans* est caractéristique pour cette faune. La présence d'*Argentina parvula*, poisson d'eau plus profonde dans l'Argile à *Nucula compta* est à remarquer. C'est une espèce parmi les plus fréquentes de l'Argile de Boom.

Quoi que pauvre en espèces, la faune des Sables de Berg et de l'Argile à *Nucula compta* est bien individualisée par rapport à celles qui l'encadrent : 22 des 26 espèces des Sables de Grimmeringen ne se retrouvent plus dans les Sables de Berg ou l'Argile à *Nucula compta*. De ces 22 espèces, seulement quatre se retrouvent encore dans des couches supérieures à l'Argile à *Nucula compta*. Elle est également bien individualisée envers la faune de l'Argile de Boom, qui la suit, et où sur 18 espèces, 4 seulement sont en commun.

Une comparaison avec la faune des couches supérieures de Tongeren n'a aucun sens, puisqu'il s'agit de deux faunes de milieux trop différentes. Sauf quelques dents isolées de *Cybium linguatum* (von MEYER, H., 1846), on ne connaît pas de restes de Téléostéens dans les Sables de Berg et dans l'Argile à *Nucula compta*, en dehors des espèces basées sur des otolithes.

4. LA FAUNE DE L'ARGILE DE BOOM

L'Argile de Boom contient la faune de Téléostéens la plus riche de l'Oligocène belge. On y trouve aussi bien des restes ostéologiques que des otolithes. On peut s'attendre à trouver une faune otolithologique encore bien plus riche que celle actuellement connue, mais malheureusement, la nature du sédiment rend difficile le tamisage de grandes quantités.

L'Argile de Boom est le seul niveau de l'Oligocène belge à avoir livré une belle faune ostéologique. Ces ossements ont fait l'objet d'une importante étude de M. LERICHE (1910, p. 305-248), qui a reconnu les espèces suivantes (nomenclature tenant compte des travaux de M. LERICHE (1948) pour *Cybium linguatum*, de E. CASIER (1944) pour *Eutrichiurides delheidi* et de E. CASIER (1966, p. 303) pour *Aglyptorhynchus denticulatus*.

- LOPHIIDAE : *Lophius dolloi* LERICHE, M., 1908
 MERLUCIIDAE : *Eutrichiurides delheidi* (LERICHE, M., 1908)
 TRIGLIDAE : *Trigla* sp.
 COTTIDAE : *Cottus cervicornis* STORMS, R., 1894
 MORONIDAE : *Morone delheidi* (STORMS, R., 1893) (= *Labrax delheidi* dans M. LERICHE, 1910, p. 343)
 Platylates rupeliensis STORMS, R., 1887
 SCOMBRIDAE : *Cybium linguatum* (VON MEYER, H., 1846)
 Neocybium rostratum LERICHE, M., 1908
 Pelamys brachycephala LERICHE, M., 1908
 Scombramphodon benedeni (STORMS, R., 1887)
 Sphyrænodus rupeliensis (DOLLO, L. et STORMS, R., 1888).
 XIPHIIDAE : *Aglyptorhynchus denticulatus* (LERICHE, M., 1908)
 Xiphias rupeliensis (LERICHE, M., 1908)

Sauf *Eutrichiurides delheidi*, *Cybium linguatum* et *Aglyptorhynchus denticulatus* qui ont également été trouvés dans l'Argile à Septaria du Mainzer Becken, aucune de ces espèces n'a déjà été trouvée en dehors de l'Argile de Boom. Cette faune ostéologique est riche en poissons de grande taille et à mode de vie pélagique (familles Scombridae, Xiphiidae).

La faune identifiée à l'aide des otolithes comporte 18 espèces. Seulement 4 sont connues des couches sous-jacentes, 14 ne se retrouvent plus dans des niveaux ultérieurs, et 13 d'entre elles ne sont connues en Belgique que dans l'Argile de Boom. A peu près 90 % du nombre total des otolithes trouvées appartiennent à deux espèces : *Argentina parvula* et « genus Gadidarum » *parvus*. La faune est particulièrement riche en espèces à mode de vie typiquement benthique (*Anguilla rouxi*, « genus Lophidiidarum » *gibbosus*, cinq espèces d'Ophidiidae, « genus aff. Lepidotrigla » *elliptica*, « genus Trichiuridarum » *wongratanaï*). Mis à part quelques rares otolithes des espèces *Pterothrissus umbonatus*, *Raniceps tuberculosus* et « genus Gadidarum » *lerichei* toutes les otolithes appartiennent à des poissons de taille inférieure de 15 cm., et pour beaucoup même inférieure à 5 cm.

La faune otolithologique et la faune ostéologique n'ont en commun que trois familles (Lophiidae, Merluciidae et Triglidae). Dans ces cas, il n'est pas exclu que des noms tels que *Lophius dolloi* et « genus Lophidiidarum » *gibbosus*, *Eutrichiurides delheidi* et *Palaeogadus emarginatus*, *Trigla* sp. et « genus aff. Lepidotrigla » *elliptica* seraient des noms différents pour désigner respectivement les restes ostéologiques et les otolithes d'une même espèce. Pour le reste, les deux faunes sont très différentes : les otolithes représentent une faune de petites poissons, tandis que les restes ostéologiques représentent des prédateurs de grande taille. C'est ce qui s'observe dans tous les terrains dont la faune des Téléostéens est aussi bien connue par des otolithes que par des restes ostéologiques. Il est probable que cette faune de petits poissons très nombreux à servi de stock alimentaire aux plus grands prédateurs, tels que les Sélaciens et les grand Téléostéens trouvés dans la faune ostéologique (voir aussi NOLF, D., 1974b, thèse).

Quoi que certains des genres trouvés (*Anguilla*, *Morone* et *Cottus*) soient capables de pénétrer en eau douce, la faune ne comporte aucune forme qui soit exclusivement d'eau douce.

Par contre, la présence des genres *Pterothrissus*, de très nombreuses *Argentina*, de 5 espèces d'Ophidiidae, d'un Scorpaenidé voisin de *Pontinus*, d'un Triglidé voisin de *Lepidotrigla*, et de 7 espèces typiquement pélagiques (Scombridae et Xiphiidae)

suggère que l'Argile de Boom est déposée dans une zone plutôt profonde (probablement plus de 50 m) et peu agitée du plateau continental en région subtropicale. Le fond était mou et vaseux.

5. LA FAUNE DES SABLES DE VOORT

Quoi que pauvre en espèces (12 seulement) et encore mal connue, la faune des Sables de Voort est intéressante. Sauf « genus Gadidarum » *parvus*, on n'y trouve comme éléments oligocènes que des espèces à répartition verticale assez grande, dont cinq continuent même jusque dans le Miocène, tandis que 13 des espèces présentes dans l'Argile de Boom sous-jacente, ne se retrouvent plus dans les Sables de Voort.

Par contre, deux espèces qui deviendront très abondantes dans tout le Miocène (*Trisopterus sculptus* et « genus? Macrouridarum » *labiatus*) y sont déjà.

Nous avons pu reconnaître dans les Sables de Voort, deux (ou trois) biozones, basées sur les présences des espèces *Trisopterus sculptus*, et *T. elegans*.

Dans le sondage de Helchteren qui a traversé les Sables de Voort de 106 à 146 m., *T. sculptus* n'a été trouvé que dans les échantillons entre 109 à 128 m., tandis que des présences de *T. elegans* ont seulement été observées entre 126 et 139 m. Dans le sondage de Wijshagen qui a traversé les Sables de Voort de 162 à 214 m., sans atteindre leur base, *T. sculptus* a été trouvé entre 171 et 192 m., tandis que *T. elegans* est présent entre 211 et 213 m.

Dans les puits de Zolder et de Houthalen où le sommet des Sables de Voort n'a pas été échantillonné, nous n'avons trouvé que *T. elegans*. Il semble donc que de bas en haut, les zones suivantes peuvent être reconnues en ordre stratigraphique :

- Zone inférieure à *Trisopterus elegans*.
- (Zone intermédiaire sans otolithes, ou avec *T. elegans* et *T. sculptus* mixtes).
- Zone supérieure à *T. sculptus*.

La faune des Sables de Voort est une faune marine de milieu néritique, déposée sous moins de profondeur d'eau que l'Argile de Boom. La présence dans la partie supérieure, de *T. sculptus* espèce particulièrement abondante dans tout le Miocène du bassin de la Mer du Nord, suggère une température un peu moins chaude qu'à l'Oligocène moyen.

6. LA FAUNE DU MIOCÈNE INFÉRIEUR ET MOYEN

C'est la faune des Sables d'Edegem, de Houthalen, d'Anvers, et de Zonderschot.

Comme restes ostéologiques on ne connaît de ces couches que trois espèces (*Brachyrhynchus belgicus* LERICHE, M., 1926, *Orthagoriscus pileatus* (VAN BENEDEN, P. J., 1881) et *Trigloides dejardini* VAN BENEDEN, P. J., 1871), provenant toutes d'anciennes collections et de gisements d'âge indéterminé.

En fait, la faune du Miocène inférieur et moyen belge n'est donc guère connue que par des otolithes.

Les Sables du Miocène inférieur et moyen, contiennent en tout 65 espèces (parmi elles, 7 vivant encore actuellement). Quoi que la faune de leur sommet (Sables de Zonderschot) n'ait plus que 13 espèces en commun avec celle des couches inférieures (Sables d'Edegem), on ne voit dans tout le Miocène inférieur et moyen de la Belgique aucune coupure faunique très nette.

Dès les Sables d'Edegem, où seulement 9 espèces connues à l'Oligocène subsistent encore, une nouvelle faune de 23 espèces à affinités miocènes apparaît. Dans

les couches successives (Sables de Houthalen, Sables d'Anvers, Sables de Zonderschot) plusieurs des espèces des Sables d'Edegem disparaissent, tandis que d'autres s'ajoutent à la faune.

Tous ces dépôts se caractérisent par une grande abondance du Gadidé *Trisopterus sculptus*, et souvent aussi d'un petit Macrouridé, « genus ? Macrouridarum » *labiatus*.

Ce sont deux espèces déjà présentes dans les Sables de Voort. Dans le Miocène cependant elles connaissent une telle prolifération que dans certaines couches à peu près 90 % du nombre total des otolithes en proviennent.

Quoi qu'il n'y ait pas de coupures fauniques nettes dans les dépôts miocènes considérés, les associations d'otolithes sont caractéristiques pour chaque couche :

- Sables d'Edegem : Grande richesse en *T. sculptus*; relativement peu de « genus ? Macrouridarum » *labiatus* dont les formes allongées sont les plus abondantes; présence de *Gadiculus antwerpiensis*.
- Sables de Houthalen : Grande richesse en *T. sculptus* et « genus ? Macrouridarum » *labiatus* dont les formes allongées ne sont plus si abondantes que dans les Sables d'Edegem.
- Sables d'Anvers : Grande richesse en *T. sculptus*, très peu de « genus ? Macrouridarum » *labiatus* représentés surtout par des formes relativement rondes.
- Sables de Zonderschot : Grande richesse en *T. sculptus* et très grande richesse en « genus ? Macrouridarum » *labiatus* représenté surtout par des formes relativement rondes; présence fréquente de Myctophidae.

Ce sont des associations d'utilité stratigraphique dans le Miocène inférieur et moyen belge, mais elles sont surtout dues à des différences dans les conditions de dépôt de chaque couche, et ne reflètent pas des vraies biozones. Ainsi, la grande richesse en Macrouridae dans les Sables de Houthalen et dans les Sables de Zonderschot (où en plus, on trouve également de nombreux Myctophidae), est dû à une plus grande profondeur lors du dépôt de ces couches, ou à un important apport en formes d'eau profonde par certains prédateurs.

De façon générale, la faune de Téléostéens du Miocène inférieur et moyen de la Belgique est une faune marine, néritique, ayant vécu sous un climat subtropical à modéré chaud.

7. LA FAUNE DES SABLES DE DEURNE

Les Sables de Deurne sont très pauvres en restes de Téléostéens. Huit espèces ont pu être reconnues dans cette couche. Sauf *Diaphus* sp. II et « genus ? Macrouridarum » *labiatus*, ce sont tous des Gadidae et un Merlucciidae. La présence de *Gadiculus benedeni*, espèce qui deviendra très fréquente dans le Pliocène, est à noter.

Les espèces *Gadiculus deurnensis* et *Trisopterus luscus spectabilis* semblent être limitées aux Sables de Deurne. Les espèces connues par leurs restes ostéologiques se limitent à une seule : *Sparus honi* (LERICHE, M., 1926).

La faune des Sables de Deurne est une faune marine et néritique, mais sa pauvreté en espèces ne permet pas d'en dire plus.

ÉVOLUTION DES AFFINITÉS PALÉOBIOGÉOGRAPHIQUES ET DE LA COMPOSITION FAUNIQUE DES TÉLÉOSTÉENS DE L'OLIGOCÈNE ET DU MIOCÈNE BELGE

L'étude de Téléostéens de l'Éocène belge (NOLF, D., sous presse) nous a appris que cette faune était du type indo-pacifique, et qu'elle était très riche en Ophidiidae. Cette tendance se manifeste encore à l'Oligocène inférieur, où l'on voit que dans les Sables de Grimmeringen, quatre espèces éocènes persistent encore, et que la faune est riche en Ophidiidae. La présence de cinq espèces de Gadidae, famille en partie endémique de l'Atlantique nord, donne cependant un tout autre cachet à cette faune.

Quoi que la faune des dépôts d'eau douce et saumâtre des couches supérieures de Tongeren ne se prête à aucune comparaison avec les faunes marines qui l'encadrent, la présence d'un genre à répartition actuelle indo-pacifique et méditerranéenne (*Leionathus*) dans la Glaise de Henis est à indiquer.

Dans la faune de l'Argile de Boom, on ne connaît plus qu'un seul genre à affinités indo-pacifiques (*Hoplobrotula*) et en dehors le fait que cette faune est assez riche en Ophidiidae, elle diffère beaucoup de la faune éocène.

Dans les Sables de Voort, aucun élément indo-pacifique ni Ophidiidé ne persiste plus. On y note la première apparition de *Trisopterus sculptus* et « genus Macrouridarum » *labiatus*, deux espèces qui deviendront extrêmement abondantes au Miocène.

Dès le Miocène inférieur la faune oligocène est remplacée par une nouvelle faune constituée de poissons à répartition actuelle essentiellement atlantico-méditerranéenne. La présence d'un grand nombre d'espèces de Gadidae, en grande partie endémiques du bassin de la Mer du Nord ou de l'Atlantique nord est caractéristique. Dès le Miocène inférieur on voit également apparaître plusieurs espèces vivant encore actuellement.

Dans les Sables de Deurne, malheureusement pauvres en otolithes, la plupart des espèces du Miocène inférieur et moyen disparaissent, la faune qui subsiste a un caractère plus nordique, et on note l'apparition de *Gadiculus benedeni*, espèce qui deviendra très abondante au Pliocène.

VALEUR BIOSTRATIGRAPHIQUE DES DONNÉES OBTENUES

Dans cette étude, nous avons seulement voulu établir la succession faunique observable dans l'Oligocène et le Miocène belge. Nous n'avons pas tenté d'établir des corrélations avec d'autres gisements du Bassin de la Mer du Nord, ou de régions plus éloignées, pour les raisons suivantes :

La plupart des faunes otolithologiques connues dans la littérature nécessitent une révision complète. Dans beaucoup de cas on s'aperçoit que certaines déterminations sont erronées, mais il n'est pas possible de les corriger sans avoir examiné les pièces mêmes, ce qui nous était pas possible dans un temps raisonnable.

La deuxième raison est que plusieurs études sur des otolithes de gisements oligocènes et miocènes du bassin de la Mer du Nord (GAEMERS, P. et VAN HINDSBERGE, V., sur l'Argile à septaria Hollandais; GAEMERS, P. sur les Miocène de Mist, près de Winterwijk, GAEMERS, P. et SCHWARZHANS, W. sur le Miocène supérieur de Sylt) sont en cours, et qu'il vaut mieux attendre les résultats de ces études locales avant de s'attaquer à la biostratigraphie générale de Téléostéens du Bassin de la Mer du Nord.

Toutefois, nous croyons que les points suivants de la succession faunique dans l'Oligo-Miocène belge auront un intérêt biostratigraphique d'ordre plus général :

- La faune marine des Sables de Grimmertingen, très typique, et d'aspect oligocène inférieur.
- La faune marine de l'Argile de Boom, d'aspect oligocène moyen possédant plusieurs espèces caractéristiques.
- La première apparition de *Trisopterus sculptus* indique un âge oligocène terminal.
- L'apparition de la faune de type atlantico-méditerranéen mais riche en Gadidés, indique le début du Miocène.
- L'espèce « genus *Macrouridarum* » *labiatus* dont on trouve dans l'Oligocène supérieur et le Miocène moyen, des populations où les otolithes de forme allongée sont les plus fréquentes, mais qui évoluent à des populations où les otolithes à contour plus rond sont les plus fréquentes (Miocène moyen et supérieur).

TABLEAU I

Répartition climatologique, bathymétrique et mode de vie des genres encore représentés dans la faune actuelle

	CLIMATOLOGIE				BATHYMÉTRIE				MODE DE VIE		
	Tropical ou subtropical	Modéré chaud et/ou méditerranéen	Modéré	Froid	Tolérance pour de l'eau douce	Littoral-néritique	Pélagique	Bathyal	Nectique	Benthique	(Planctonique)
<i>Clupea</i>	—	—	M	F	—	L	P	—	N	—	P
<i>Pterothrissus</i>	T	—	—	—	—	L	—	B	N	—	—
<i>Anguilla</i>	T	C	M	F	D	L	P	—	—	B	—
<i>Gymnothorax</i>	T	C	—	—	—	L	—	—	—	B	—
<i>Gnathophis</i>	T	C	—	—	—	—	—	B	—	B	—
<i>Paraconger</i>	T	—	—	—	—	L	—	B	—	B	—
<i>Promyllantor</i>	T	—	—	—	—	—	—	B	—	B	—
<i>Argentina</i>	T	C	M	F	—	L	P	B	N	—	—
<i>Saurida</i>	T	—	—	—	—	L	—	B	—	—	—
<i>Diaphus</i>	T	C	M	—	—	—	P	B	N	—	—
<i>Notoscopelus</i>	T	C	—	—	—	—	P	B	N	—	—
<i>Lophius</i>	T	C	M	F	—	L	—	—	—	B	—
<i>Merluccius</i>	T	C	M	F	—	L	—	B	N	—	—
<i>Gadiculus</i>	—	C	M	F	—	—	—	B	N	—	—
<i>Gaidropsarus</i>	—	C	M	F	—	L	—	—	N	—	—
<i>Merlangius</i>	—	C	M	F	—	L	—	—	N	—	—
<i>Micromesistius</i>	—	C	M	F	—	L	—	B	N	—	—
<i>Molva</i>	—	C	M	F	—	L	—	B	N	—	—
<i>Phycis</i>	—	C	M	F	—	L	—	B	N	—	—
<i>Raniceps</i>	—	—	M	F	—	L	—	—	—	B	—
<i>Trisopterus</i>	—	C	M	F	—	L	—	—	N	—	—
<i>Brosmophycis</i>	T	—	—	—	—	L	—	B	—	B	—
<i>Diplacanthopoma</i>	T	—	—	—	—	—	—	B	—	B	—
<i>Hoplobrotula</i>	T	—	M	—	—	—	—	B	—	B	—
<i>Monomitopus</i>	T	—	—	—	—	—	—	B	—	B	—
<i>Otophidium</i>	T	C	—	—	—	L	—	B	—	B	—
<i>Carapus</i>	T	C	M	—	—	L	—	—	—	B	—
<i>Coelorhynchus</i>	T	C	M	—	—	—	—	B	—	B	—
<i>Myripristis</i>	T	—	—	—	—	L	—	—	N	—	—
<i>Pontinus</i>	T	C	—	—	—	L	—	—	N	—	—
<i>Scorpaena</i>	T	C	—	—	—	L	—	—	N	—	—
<i>Sebastes</i>	—	C	M	—	—	L	—	—	N	—	—
<i>Lepidotrigla</i>	T	C	—	—	—	L	—	—	—	B	—

TABLEAU I (suite)

	CLIMATOLOGIE				BATHYMÉTRIE				MODE DE VIE		
	Tropical ou subtropical	Modéré chaud et/ou méditerranéen	Modéré	Froid	Tolérance pour de l'eau douce	Littoral néritique	Pélagique	Bathyal	Nectique	Benthique	(Planctonique)
<i>Trigla</i>	T	C	M	—	—	L	—	—	—	B	—
<i>Peristedion</i>	T	C	M	—	—	L	—	—	—	B	—
<i>Platycephalus</i>	T	—	—	—	—	L	—	—	—	B	—
<i>Liparis</i>	—	C	M	F	D	L	—	—	N	—	—
<i>Morone</i>	—	C	M	—	D	L	—	—	N	—	—
<i>Epinephelus</i>	T	C	—	—	—	L	—	—	N	—	—
<i>Neanthias</i>	T	—	—	—	—	L	—	—	N	—	—
<i>Apogon</i>	T	C	—	—	D	L	—	—	N	—	—
<i>Neoscombrops</i>	T	C	—	—	—	—	P	B	N	—	—
<i>Trachurus</i>	T	C	M	—	—	L	P	—	N	—	—
<i>Leiognathus</i>	T	C	—	—	D	L	—	—	N	—	—
<i>Spicara</i>	T	C	—	—	—	L	—	—	N	—	—
<i>Pomadasy</i>	T	C	—	—	D	L	—	—	N	—	—
<i>Boops</i>	T	C	—	—	—	L	—	—	N	—	—
<i>Pagellus</i>	T	C	M	—	—	L	—	—	N	—	—
<i>Pagrus</i>	T	C	—	—	—	L	—	—	N	—	—
<i>Spondylisoma</i>	T	C	M	—	—	L	—	—	N	—	—
<i>Dentex</i>	T	C	—	—	—	L	—	—	N	—	—
<i>Argyrosoma</i>	T	C	—	—	—	L	—	—	N	—	—
<i>Umbrina</i>	T	C	—	—	D	L	—	—	N	—	—
<i>Cepola</i>	T	C	—	—	—	L	—	—	—	B	—
<i>Trachinus</i>	T	C	M	F	—	L	—	—	—	B	—
<i>Gobius</i>	T	C	M	F	D	L	—	—	N	B	—
<i>Pneumatophorus</i>	T	C	M	—	—	—	P	—	N	—	—
<i>Citharus</i>	T	C	—	—	—	L	—	—	—	B	—
<i>Lepidorhombus</i>	—	C	M	F	—	L	—	—	—	B	—
<i>Solea</i>	T	C	M	F	—	L	—	—	—	B	—

TABLEAU II

Répartition stratigraphique des Téléostéens (otolithes) de l'Oligocène-Miocène belge

	OLIGOCÈNE								MIOCÈNE				
	Sables de Grimmeringen	Horizon de Boutersem	Horizon de Henis	Horizon de Vieux-Jones	Sables de Berg	Argile à <i>Nucula compta</i>	Argile de Boom	Sables de Voort	Sables d'Edegem	Sables de Houthalen	Sables d'Anvers	Sables de Zonderschot	Sables de Deurne
<i>Clupea testis</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	H	—	Z	—
« genus aff. <i>Sardinella</i> » sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Z	—
<i>Clupeidae</i> ind.	—	—	—	V	—	N	—	—	—	—	—	—	—
<i>Pterothrissus umbonatus</i>	G	—	—	—	B	N	B	V	—	—	—	—	—
<i>Anguilla rouxi</i>	—	—	—	—	—	—	B	—	—	—	—	—	—
<i>Gymnothorax diagonalis</i>	G	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Gnathophis</i> sp. I	G	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Gnathophis</i> sp. II	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	A	—	—
<i>Paraconger sauvagei</i>	G	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
« genus aff. <i>Promyllantor</i> » sp.	G	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Congridae</i> ind.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Z	—
<i>Notogoneus</i> sp.	—	H	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Argentina parvula</i>	—	—	—	—	—	N	B	V	E	—	—	—	—
<i>Argentina sphyraena</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	H	—	Z	—
<i>Saurida</i> sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	E	H	—	—	—
<i>Diaphus debilis</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	H	A	Z	—
<i>Diaphus</i> sp. I	—	—	—	—	—	—	—	—	E	—	—	—	—
<i>Diaphus</i> sp. II	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	D
<i>Notoscopelus</i> sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Z	—
<i>Lophius casieri</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Z	—
« genus <i>Lophiidarum</i> » gibbosus	—	—	—	—	—	—	B	—	—	—	—	—	—
<i>Merluccius merluccius</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	E	H	A	Z	D
<i>Paleogadus emarginatus</i>	—	—	—	—	—	N	B	V	—	—	—	—	—
<i>Palaeogadus</i> sp.	G	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Gadiculus antwerpiensis</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	E	—	—	—	—
<i>Gadiculus benedeni</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	D
<i>Gadiculus deurnensis</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	D
<i>Gaidropsarus acuticaudatus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	E	—	—	—	—
<i>Gaidropsarus bergensis</i>	—	—	—	—	B	N	—	—	—	—	—	—	—
<i>Merlangius bifurcatus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	E	—	—	—	—
<i>Micromesistius cognatus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	E	H	A	Z	—
<i>Molva iizukai</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	E	—	—	Z	—

TABLEAU II (*suite*)[illegible]

TABLEAU II (suite)

	OLIGOCÈNE							MIOCÈNE					
	Sables de Grimmeringen	Horizon de Boutersem	Horizon de Henis	Horizon de Vieux-Jones	Sables de Berg	Argile à <i>Nucula compta</i>	Argile de Boom	Sables de Voort	Sables d'Edegem	Sables de Houthalen	Sables d'Anvers	Sables de Zonderschot	Sables de Deurne
<i>Trigla</i> sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	E	—	—	—	—
<i>Peristedion</i> sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Z	—
« genus <i>Triglidarum</i> » <i>giganteus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Z	—
« genus ? <i>Triglidarum</i> » <i>rhombicus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	E	—	—	—	—
« genus ? <i>Triglidarum</i> » <i>schuberti</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	H	—	—	—
<i>Platycephalus</i> aff. <i>janeti</i>	G	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
« genus aff. <i>Liparis</i> » <i>minusculus</i>	—	—	—	—	—	—	B	—	—	—	—	—	—
« genus <i>Scorpaeniformorum</i> » sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Z	—
<i>Morone daimeriesi</i>	—	—	—	—	—	—	—	E	—	H	—	—	—
<i>Morone limburgensis</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	E	H	A	—	—
? <i>Epinephelus</i> sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	A	—	—
« genus aff. <i>Neanthias</i> » sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	H	—	—	—
<i>Apogon</i> sp.	G	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
genus <i>Apogonidarum</i> » <i>ventrolobatus</i>	G	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Neoscombrops</i> aff. <i>frequens</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	H	A	—	—
<i>Trachurus</i> sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	E	H	—	Z	—
<i>Leiognathus</i> sp.	—	—	H	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Spicara kugleri</i>	—	—	—	V	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Pomadasyd</i> sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	H	—	—	—
« genus <i>Pomadasyidarum</i> » sp.	—	—	—	V	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Boops</i> sp.	G	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Pagellus weitzmani</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	A	Z	—
<i>Pagrus distinctus</i>	—	—	—	—	—	—	—	V	—	—	—	—	—
<i>Spondyllosoma</i> sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	E	—	—	—	—
« genus <i>Sparidarum</i> » <i>whiteheadi</i>	—	H	H	V	—	—	—	—	—	—	—	—	—
« genus <i>Sparidarum</i> » sp.	—	H	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Dentex nobilis</i>	G	—	—	—	—	—	—	V	E	H	A	Z	—
<i>Dentex gregarius</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	E	H	A	Z	—
<i>Argyrosoma</i> sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	E	—	—	—	—
<i>Umbrina rhenana</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	H	—	—	—
« genus <i>Sciaenidarum</i> » <i>teutonicus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	H	A	—	—
« genus <i>Sciaenidarum</i> » sp.	—	—	—	—	—	—	B	—	—	—	—	—	—
<i>Cepola</i> cf. <i>bartonensis</i>	G	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Cepola rubescens</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	H	—	—	—

TABLEAU II (*suite*)[illegible]

*Répartition stratigraphique des Téléostéens (otolithes) de l'Oligo-Miocène belge,
classées d'après leur apparition*

REPARTITION STRATIGRAPHIQUE DES Téléostéens (Poissons) de l'Oligo-Miocène belge, classés d'après leur apparition.															SABLES DE GRIMMERTINGEN	HORIZON DE BOUTENSEN	CLASSE DE REMIS	HORIZON DE VIEUX-JONES	SABLES DE BEG	ARENES A Truella compta	ARGILE DE ECK	SABLES DE TROST	CLASSE L'EEDEGEN	SABLES DE NOTTALEN	SABLES D'ANVERS	SABLES DE ZORDERSCHOT	SABLES DE DEURNE	Actuel
Pterothrissus umbonatus																												
Gymnothorax diognathus																												
Gnathophtis sp. I																												
Paraconger saucagei																												
"genus aff. Promylianther" sp.																												
Palaeogadus sp.																												
Phycis simplex																												
Raniceps tuberculatus																												
Trisopterus elegans																												
"genus Gadidarum" alius																												
"genus Gadidarum" sp.																												
"genus aff. Brosmophycis" brevis																												
Konomitopus grimmerdingensis																												
Otophidiium caudatum																												
"genus Ophidiidarum" ornatissimus																												
"genus Ophidiidarum" spina																												
Platycephalus aff. junetti																												
Apogon sp.																												
"genus Apogonidarum" ventrolobatus																												
Bops sp.																												
Dentex nobilis																												
Cepola cf. bartonensis																												
"genus Percoidaeorum" aff. acuminatus																												
"genus Percoidaeorum" sp.																												
Trachinus biactisus																												
Citharus belgicus																												
Notogonus sp.																												
"genus Cyprinodontoidaeorum" sp.																												
"genus Sparidarum" whiteheadi																												
"genus Sparidarum" sp.																												
Leiognathus sp.																												
Clupeidae ind.																												
Spicara kugleri																												
"genus Pomadasysidarum" sp.																												
"genus Euteleosteorum" aff. crassus																												
Gaidropsarus bergensis																												
Sebastes weilneri																												
Trachinus verus																												
Argentina parvula																												
Palaeogadus emarginatus																												
"genus Percoidaeorum" sp.																												
Argulus rouxi																												
"genus Lophidarum" gibbosus																												
"genus Gadidarum" lerichei																												
"genus Gadidarum" parvus																												
Brosmophycis marchicus																												
Diplacanthopoma tortonesei																												
Hoplobrotula difformis																												
Hoplobrotula joachimica																												
Hoplobrotula sp.																												
"genus aff. Pontinus" forayii																												
"genus aff. Lepidotrigla" elliptica																												
"genus aff. Liparis" minusculus																												
"genus Sciaenidarum" sp.																												
"genus Trichuridarum" wongratanaei																												
Trisopterus sculptus																												
"genus Macrouridarum" labiatus																												
Pagrus distinctus																												
Saurida sp.																												
Diaphus sp. I																												
Merluccius merluccius														A														
Gadiculus antwerpiensis																												
Gaidropsarus acuticaudatus																												
Merlangius bilineatus																												
Nicomacristius cognatus																												
Molva tsukai																												
Raniceps regularis																												
Trisopterus luscus luscus														A														
Scorpaena edegemensis																												
Trigla sp.																												
"genus Triglidarum" rhombicus																												
Korone daimieresi																												
Korone limburgensis																												
Trachurus sp.																												
Spondyliosoma sp.																												
Dentex gregarius																												
Argyrosoma sp.																												
Trachinus acutus																												
Gobius lacus																												
Lepidorhombus angulosus																												
Solea approximata																												
Clupea testis																												
Argentina sphyraena																												
Diaphus debilis														A ?														
Exocoetidae ind.																												
Myripristis radiata																												
Trigla aff. lucerna														A														
"genus Triglidarum" schuberti																												
"genus aff. Macanthias" sp.																												
Neoscombrops aff. frequens																												
Pomadasys sp.																												
Umbrina rhenana																												
"genus Sciaenidarum" teutonicus																												
Cepola rubescens														A														
Gobius sp.																												
Pneumatophorus sp.																												
Gnathophtis sp. II														A														
Phycis blennioides																												
Coelorhynchus coelorhynchus																												
? Epinephelus sp.																												
Pagellus weitzmani																												
Trachinus sp.																												
Citharus midoanicus																												
"genus aff. Sardine" sp.																												
Congridae ind.																												
Notoscopelus sp.																												
Lophius castor																												
"genus aff. Lepidotrigla" ringelei																												
Trigla aff. lyra														A														
Peristedion sp.																												
"genus Triglidarum" giganteus																												
"genus Scorpaeniformorum" sp.																												
"genus Acanthopterygiorum" sp.																												
"genus Teleosteorum" sagittiformis																												
Diaphus sp. II																												
Gadiculus borejensis																												

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

- BASSOLI, G. G. (1906). — Otoliti fossili terziari dell' Emilia. *Rivista Ital. di Paleont.*, **12**, 56-58.
- BATJES, D. A. J. (1958). — Foraminifera of the Oligocene of Belgium. *Mém. Inst. roy. Sci. nat. Belg.*, 1^{re} série, **143**, 1-188.
- BRZOBHATY, R. (1967). — Die Fisch-Otolithen aus den Pouzdrany-Schichten. *Acta Musei Moraviae*, **50**, 121-168.
- CASIER, E. (1944). — Contributions à l'étude des poissons fossiles de la Belgique. V. — Les genres *Trichiurides* WINKLER (s. str.) et *Eutrichiurides* nov. Leur affinités respectives. *Bull. Mus. roy. Hist. nat. Belg.*, XX, **11**, 1-10.
- CASIER, E. (1966). — Faune ichthyologique du London Clay. British Museum (Natural History), (1966), 496 pp.
- CHAINED, J. (1937). — Recherches sur les otolithes des Poissons. Étude descriptive et comparative de la sagitta des Téléostéens (suite). *Actes Soc. Linn. Bordeaux*, **87**, 5-252.
- CHAINED, J. (1938). — Recherches sur les otolithes des Poissons. Étude descriptive et comparative de la sagitta des Téléostéens (suite). *Actes Soc. Linn. Bordeaux*, **90**, 5-258.
- CHAINED, J. (1957). — Recherches sur les otolithes des Poissons. Étude descriptive et comparative de la sagitta des Téléostéens (7^e partie — 4^e fascicule). *Bull. Centre Étud. Rech. Sci. Biarritz*, **1**, 4, 463-557.
- DE HEINZELIN, J. (1956). — Considérations nouvelles sur le Néogène de l'Ouest de l'Europe. *Bull. Soc. belge Géol., Paléont., Hydrol.*, LVIV, **3** (1955), 463-476.
- DE HEINZELIN, J., (1963). — Compte-rendu des excursions. *Mém. Soc. belge Géol., Paléont., Hydrol.*, sér. 8^o, **6** (1962), 183-248.
- DE HEINZELIN, J. et MARÉCHAL, R. (1963). — Étude de quelques dépôts quaternaires et tertiaires de l'ouest de la Belgique. Excursion K. 6^e Congrès intern. de sédimentologie. *Belgique et Pays-Bas*, pp. 1-23.
- DE MEUTER, F. J. C. (1970). — The Foraminifera in the Houthalen Sands (Middle Miocene) of the Deepboring Helchteren (NE Belgium). *Bull. Soc. belge Géol., Paléont., Hydrol.*, **79**, 2, 129-132.
- DE MEUTER, F. J. C. (1974). — Bijdrage tot de systematiek en de paleoecologie van de benthonische foraminiferen uit het Mioceen van België. Thèse de doctorat. I, 1-30, II, 1-202; III, 1-108.
- DE MEUTER, F. J. C., WOUTERS, K. et RINGELÉ, A. (1976). — Lithostratigraphy of Miocene sediments of some temporary outcrops of the Antwerpen City area. *Prof. Pap. Serv. Géol. Belg.*, 1976, **3**, 1-19.
- FROST, G. A. (1934a). — Otoliths of Fishes from the Lower Tertiary Formations of Southern England. — III. Percomorphi, Scleroparei. *Ann. Mag. nat. Hist.*, tenth ser., **13**, 426-433.
- FROST, G. A. (1934b). — Otoliths of Fishes from the Lower Tertiary Formations of Southern England. — IV. Scleroparei, Percomorphi. *Ann. Mag. nat. Hist.*, tenth ser., **14**, 442-446.
- GLIBERT, M. (1945). — Faune malacologique du Miocène de la Belgique. I. Pélécypodes. *Mém. Mus. roy. Hist. nat. Belg.*, 1^{re} sér., **103**, 1-266.
- GLIBERT, M. (1957). — Pélécypodes et Gastropodes du Rupélien supérieur et du Chattien de la Belgique. *Mém. Inst. roy. Sci. nat. Belg.*, 1^{re} sér., **137**, 1-98.
- GLIBERT, M. et DE HEINZELIN, J. (1954a). — Le gîte des vertébrés tongriens de Hoeleden. *Bull. Inst. roy. Sci. nat. Belg.*, XXX, **1**, 1-14.
- GLIBERT, M. et DE HEINZELIN, J. (1954b). — L'Oligocène inférieur belge. Vol. Jubilaire. V. VAN STRAELEN, I, 281-438.

- GLIBERT, M. et DE HEINZELIN, J. (1955). — La faune et l'âge Miocène supérieur des Sables de Deurne. *Bull. Inst. roy. Sci. nat. Belg.*, XXXI, **71**, 1-127.
- GAEMERS, P. (1969a). — Otolieten uit het Anversien van Antwerpen. *Meded. Werkgr. Tert. Kwart. Geol.*, **6**, 1-2, 3-21.
- GAEMERS, P. (1969b). — Otolieten uit het Anversien van Antwerpen, II. *Meded. Werkgr. Tert. Kwart. Geol.*, **6**, 4, 69-79.
- GAEMERS, P. (1971). — Bonefish-otoliths from the Anversian (Middle Miocene) of Antwerp. *Leidse Geol. Meded.*, **46**, 237-267.
- GAEMERS, P. (1972). — Otoliths from the type locality of the Sands of Berg (Middle Oligocene) at Berg, Belgium. *Meded. Werkgr. Tert. Kwart. Geol.*, **9**, 3-4, 73-85.
- GAEMERS, P. (1973). — New otoliths from the Tertiary of the North Sea Bassin. *Meded. Werkgr. Tert. Kwart. Geol.*, **10**, 2, 58-75.
- GAEMERS, P. (1974). — Otolieten uit het Merksemien en Icenien van boring Ouwerkerk (Zeeland, Nederland). *Meded. Werkgr. Tert. Kwart. Geol.*, **11**, 3, 133-143.
- GAEMERS, P. (1976a). — New concepts in the evolution of the Gadidae (Vertebrata, Pisces), based on their otoliths. *Meded. Werkgr. Tert. Kwart. Geol.*, **13**, 1, 3-32.
- GAEMERS, P. (1976b). — New gadiform otoliths from the Tertiary of the North Sea Bassin and a revision of some fossil and recent species. *Leidse Geol. Meded.*, **49**, 3, 507-537.
- GAEMERS, P. et SCHWARZHANS, W. (1973). — Fish-Otolithen aus dem Pliozän von Antwerpen (Belgien) und Ouwerkerk (Niederlande) und aus dem Plio-Pleistozän der Westerschelde (Niederlande). *Leidse Geol. Meded.*, **49**, 207-257.
- GREENWOOD, P. H., ROSEN, D. E., WEITZMAN, S. H. et MYERS, G. S. (1966). — Phytelic studies of teleostean fishes, with a provisional classification of living forms. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.*, **131**, 339-455.
- GULINCK, M. (1968). — Colloque sur l'Éocène — 1968 — Guide des excursions en Belgique, 22-23-24 avril 1968.
- GULINCK, M. (1970). — On the occurrence of fossiliferous Houthalen-Sands. *Bull. Soc. belge Géol., Paléont., Hydrol.*, **79**, 2, 115-118.
- HEINRICH, W. D. (1969). Fischotolithen aus dem Obermiozän von Hohen Woos. *Geologie*, **18**, Beiheft **67**, 1-111.
- HEINRICH, W. D. (1970). — Nachweis der Teleostiergattung *Lepidorhombus* GÜNTHER, 1862 im Chatt von Malliss. *Geologie*, **19**, 7, 883-887.
- HOYBERGS, H. J. F. et DE MEUTER, F. J. C. (1972). — Biostratigraphy and interregional correlation of the « Miocene » deposits of northern Belgium based on planctonic foraminifera; the Oligocene-Miocene boundary on the southern edge of the North Sea Bassin. *Meded. Kon. Acad. Wetensch. Letteren, Schone Kunsten Belg., Klasse Wetensch.*, XXXIV, 3, 1-47.
- HUBBS, C. L. (1945). — Phylogenetic position of the Citharidae, a family of flatfishes. *Mus. Zool. Univ. Michigan miscell. publ.*, **63**, 1-38.
- JANSSEN, A. W. (1967). — Beiträge zur Kenntnis des Miocäns von Dingden und seiner Molluskenfauna I. *Geologica et Paleontologica*, **1**, 115-173.
- JANSSEN, A. W. (1974). — Het profiel van de bouwput onder het eerste kanaaldok nabij Kallo, provincie Oost-Vlaanderen, België. *Meded. Werkgr. Tert. Kwart. Geol.*, **11**, 4, 173-185.
- KOKEN, E. (1884). — Über Fisch-Otolithen, insbesondere über die jenigen der Nord-deutschen Oligozän-Ablagerungen. *Z. deutsch. Geol. Ges.*, **36**, 500-565.
- KOKEN, E. (1891). — Neue Untersuchungen an tertiären Fisch-Otolithen. II. *Z. deutsch. Geol. Ges.*, **34**, 77-170.
- LERICHE, M. (1910). — Les Poissons oligocènes de la Belgique. *Mém. Mus. roy. Hist. nat. Belg.*, 1^{re} série, V, 229-363.
- LERICHE, M. (1923). — Les Poissons rencontrés dans le Néogène par les puits et les sondages du Bassin houiller de la Campine. *Bull. Soc. belge Géol., Paléont., Hydrol.*, XXXII (1922), 146-150.

- LERICHE, M. (1926). — Les Poissons néogènes de la Belgique. *Mém. Mus. roy. Hist. nat. Belg.*, 1^{re} série, **32**, 65-472.
- 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. *Bull. Soc. belge Géol., Paléont., Hydrol.*, LVII, **1**, 176-184.
- MARTINI, E. et MOORKENS, T. (1969). — The type-locality of the Sands of Grimmeringen and calcareous nannoplankton from the Lower Tongrian. *Bull. Soc. belge Géol., Paléont., Hydrol.*, **78**, 2, 111-130.
- NELSON, G. J. (1970). — The Hyobranchial apparatus of Teleostean Fishes of the Families Engraulidae and Chirocentridae. *American Museum Novitates*, **241**, 1-30.
- NEWTON, E. T. (1891). — The Vertebrata of the Pliocene deposits of Britain. *Mém. Geol. Surv. United Kingdom*, 137 pp.
- NOLF, D. (1973a). — Sur la faune ichthyologique des Formations du Panisel et de Den Hoorn. *Bull. Soc. belge Géol., Paléont., Hydrol.*, **81**, 1-2, 111-138.
- NOLF, D. (1973b). — Les otolithes du Calcaire Grossier à Fer court (Éocène du Bassin de Paris). *Bull. Soc. belge Géol., Paléont., Hydrol.*, **81**, 1-2, 139-157.
- NOLF, D. (1974a). — Sur les otolithes des Sables de Grimmeringen. *Bull. Inst. roy. Sci. nat. Belg.*, **48**, sciences de la terre, 11, 1-22.
- NOLF, D. (1974b). — De Teleostei-otolieten uit het Eoceen van het Belgisch Bekken — reconstructie van de fauna en biostratigrafische toepassing. Thèse de Doctorat. Rijksuniversiteit Gent, 173 pp.
- NOLF, D. (1976). — Les otolithes des Téléostéens néogènes de Trinidad. *Eclogae Geologicae Helvetiae*, **69**, 3, 703-742.
- NOLF, D. (sous presse). — Les otolithes des Téléostéens éocènes de la Belgique. (*Mém. Inst. r. Sci. nat. Belg.*).
- NOLF, D. et CAPPETTA, H. (1976). — Observations nouvelles sur les otolithes du Calcaire Grossier (Éocène du bassin de Paris). *Géobios*, **7**, 3, 251-277.
- NOLF, D. et TAVERNE, L. (sous presse). — Contribution à l'étude des otolithes des poissons V. L'origine des Sciaenidae (Teleostei, Perciformes).
- NORMAN, J. R. (1966). — A Draft Synopsis of the Orders, Families and Genera of Recent Fishes and Fish-like Vertebrates. *British Museum (Natural History)*, (1966), 1-649.
- POSTHUMUS, O. (1923). — Bijdrage tot de kennis van de tertiaire visch-fauna van Nederland. *Verh. Geol. Mijnbouwk. Genootsch. Nederl. Kolon., Geol. Ser.*, **7**, 105-142.
- RINGELÉ, A. (1970). — Molluscan fauna of the Houthalen Sands of the deepboring Helchteren (N.E. Belgium). *Bull. Soc. belge Géol., Paléont., Hydrol.*, **79**, 2, 119-128.
- RINGELÉ, A. (1974). — Bijdrage tot de systematiek, de evolutie en de paleo-ekologie van Bivalvia uit Neogene afzettingen van Noord-België. Thèse de doctorat, I, 1-280; II, 1-107.
- ROBBA, E. (1970). — Otoliti del Tortoniano-tipo (Piemonte). *Riv. Ital. Paleont.*, **76**, 1, 89-172.
- ROSEN, D. E. (1973). — Interrelationships of higher euteleostean fishes. *Zool. Journ. Linn. Soc.*, **53**, supplement 1, 397-513.
- ROSEN, D. E. et PATTERSON, C. (1969). — The structure and relationships of the paracanthopterygian fishes. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.*, **141**, 3, 357-474.
- RUMES, A. E. et WILLEMS, W. (1972). — Sediment-petrologisch onderzoek van de Zanden van Grimmeringen (Oligoceen). *Natuurwet. Tijdschr.* **54**, 4-14.
- SANZ-ECHEVERRIA, J. (1950). — Otolites fossiles del Terciario de Mallorca. *Investigaciones geol. « Lucas Malleda »*, 435-451.
- SCHÄFER, W. (1966). — Aktuopaleontologische Beobachtungen 6. Otolithen-Anreicherungen. *Natur und Museum*, **69**, 439-474.
- SCHUBERT, R. (1905). — Die Fischotolithen des Österr.-Ungar. Tertiärs. II. Macruriden und Beryciden. *Jahrb. geol. Reichsanst.*, **55**, 613-638.

- SCHUBERT, R. (1906). — Die Fischotolithen des Österr.-Ungar. Tertiärs. III. *Jahrb. geol. Reichsanst.*, **56**, 623-706.
- SCHUBERT, R. (1908). — Die Fischotolithen des Pausramer Mergels. *Zeitschr. Mähr. Landesmuseums*, **8**, 102-120.
- SCHUBERT, R. (1916). — Obereocäne Otolithen vom Barton Cliff bei Christchurch (Hampshire). *Jahrb. geol. Reichsanst.*, **65**, 277-288.
- SCHWARZHANS, W. (1973). — Einige Otolithen aus dem Unteroligozän von Hückelhoven unter besonderer Berücksichtigung der evolution der Trachinidae. *Meded. Werkgr. Tert. Kwart. Geol.*, **10**, 2, 31-43.
- SCHWARZHANS, W. (1974). — Die Otolithen-Fauna des Chatt A und B (Oberoligozän, Tertiär) vom Niederrhein, unter Einbeziehung weiterer Fundstellen. *Decheniana*, **126**, 1-2, 91-132.
- SCHWARZHANS, W. et WEILER, W. (1971). — Ein ungewöhnlicher Fund von Otolithen « in situ » aus dem mitteloligozänen Meeressand des Mainzer Beckens. *Senckenbergiana Lethaea*, **52**, 5-6, 529-535.
- SMIGIELSKA, T. (1966). — Otoliths of Fishes from the Tortonian of Southern Poland. *Ann. Soc. géol. Pologne*, XXXVI, 3, 205-275.
- TAVERNE, L. (1974). — L'ostéologie d'Elops LINNÉ, C., 1766 (Pisces Elopiformes) et son intérêt phylogénétique. *Mém. Acad. roy. Belg., Classe des Sciences*, coll. 8^o, 2^e série, XLI, 2, 1-96.
- TAVERNIER, R. et DE HEINZELIN, J. (1963). — Introduction au Néogène de la Belgique. *Mém. Soc. belge, Géol., Paléont., Hydrol.*, série 8^o, 6, 7-28.
- TORTONESE, E. (1975). — Osteichthyes (pesci ossei). Parte Secunda. in : *Fauna d'Italia*. Ed. Calderini, Bologna, 636 pp.
- VANDENBERGHE, N. (1974). — Een sedimentologische studie van de Boomse Klei. Thèse de Doctorat. Katholieke Universiteit te Leuven, 205 pp.
- VANDENBERGHE, N. (1974b). — Excursie naar de Boomse klei in de Rupelstreek en in het Waasland. Guide d'excursion ronéotypé, 10 pp.
- VAN DER MARK, D. (1965). — De samenstelling en het ontstaan van de Zanden van Edegem bij de E3-tunnel te Antwerpen, in het bijzonder van de onderste lagen. *Meded. Werkgr. Tert. Kwart. Geol.*, **2**, 3, 47-61.
- VAN STRAELEN, V. (1923). — Observations sur le Néogène et l'Oligocène en profondeur dans la Campine limbourgeoise. *Bull. Soc. belge Géol., Paléont., Hydrol.*, XXXIII, 58-65.
- WEILER, W. (1942). — Die Otolithen des rheinischen und nordwestdeutschen Tertiärs. *Abhandl. Reichsanst. Bodenforsch.*, neue folge, **206**, 1-140.
- WEILER, W. (1943). — Die Otolithen aus dem Jungtertiär Süd-Rumäniens. 1. Buglow und Sarmat. *Senckenbergiana*, **26**, 1-3, 87-115.
- WEILER, W. (1949). — Die Otolithen aus dem Jung-Tertiär Süd-Rumäniens. 1b. Ergänzende Tafeln zu den Otolithen des Buglow und Sarmat. *Senckenbergiana*, **30**, 4-6, 291-293.
- WEILER, W. (1950). — Die Otolithen aus dem Jung-Tertiär Süd-Rumäniens. 2. Mittelmiozän, Torton, Buglow und Sarmat. *Senckenbergiana*, **31**, 3-4, 209-258.
- WEILER, W. (1958). — Fisch-Otolithen aus dem Oberoligozän und dem Mittelmiozän der Niederrheinischen Bucht. *Fortschr. Geol. Rheinld. u. Westf.*, **1**, 323-361.
- WEILER, W. (1962). — Fisch-Otolithen aus dem oberen Mittelmiozän von Twistringen, Bez. Bremen (N.W.-Deutschland). *Geol. Jb.*, **80**, 277-294.
- WEILER, W. (1963). — Die Fischfauna des Tertiärs im oberrheinischen Graben, des Mainzer Beckens, des unteren Maintals und der Wetterau, unter besonderer Berücksichtigung des Untermiocäns. *Abh. senckenb. naturf. Ges.*, **504**, 1-75.
- WEILER, W. (1968). — Otolithi piscium. in *Fossilium Catalogus I : Animalia*, 117. W. FUNK, 's-Gravenhage, 196 pp.

- WEILER, W. (1971). — Fisch-Otolithen aus dem Jungtertiär Süd-Siziliens. *Senckenbergiana lethaea*, **52**, 1, 5-37.
- WEITZMAN, S. H. (1974). — Osteology and evolutionary relationships of the Sternoptychidae, with a new classification of Stomiatoid families. *Bull. American Mus. Nat. Hist.*, **153**, 3, 327-478.
- WEYNS, W. (1971). — Dinophycées et Acritarches des « Sables de Grimmeringen » dans leur localité-type, et les problèmes stratigraphiques du Tongrien. *Bull. Soc. belge Géol., Paléont., Hydrol.*, **79**, 3-4, 247-268.
- ZILCH, A. (1965). — Die Typen und Typoide des Natur-Museums Senckenberg, 31, Fossile Fisch-Otolithen. *Senck. leth.*, **46a**, 453-490.

EXPLICATION DES PLANCHES

Abréviations utilisées : G = otolithe sacculaire gauche
D = otolithe sacculaire droite
I = face interne
E = face externe

Tous les numéros mentionnés se réfèrent aux collections de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique.

PLANCHE I

- Fig. 1 : *Sardinella aurita* VALENCIENNES, A., 1847
D.I., actuel, côtes du Vénézuéla. (Coll. D. NOLF).
- Fig. 2 : « genus aff. *Sardinella* » sp.
D.I., Sables de Zonderschot, Heist-op-den-Berg. (P. 2430).
- Fig. 3 : *Clupea testis* KOKEN, E., 1891
D.I., Sables de Zonderschot, Heist-op-den-Berg. (P. 2431).
- Fig. 4 : *Anguilla anguilla* LINNAEUS, C., 1758
G.I., actuel, côte belge. (Coll. D. NOLF).
- Fig. 5 : *Anguilla marmorata* QUOY, J. R. C. et GAIMARD, P., 1824
G.I., actuel, eau douce, Java. (Coll. D. NOLF).
- Fig. 6 : *Anguilla rouxi* n. sp.
G.I., Argile de Boom, Kruibeke, niv. S5. Holotype. (P. 2432).
- Fig. 7 : *Gnathophis mystax* (DE LA ROCHE, F. E., 1809)
G.I., actuel, côtes de la Sardaigne. (Reg. 16505).
- Fig. 8 : *Gnathophis* sp.
D.I., Sables d'Anvers, Berchem XI Br. (P. 2433).
- Fig. 9 : « genus *Congridarum* » sp.
D.I., Sables de Zonderschot, Heist-op-den-Berg. (P. 2434).
- Fig. 10 : *Gonorrhynchus greyi* (RICHARDSON, J., 1845)
G.I., actuel, au large d'Adelaïde, Australie. (Coll. D. NOLF).
- Fig. 11 : *Notogoneus* sp.
G.I., Horizon de Boutersem, Hoeleden. (P. 2435).
- Fig. 12-13 : *Argentina sphyraena* LINNAEUS, C., 1758
Fig. 12 — D.I., Sables de Zonderschot, Heist-op-den-Berg. (P. 2436).
Fig. 13 — D.I., actuel, au large de Casablanca. (Coll. D. NOLF).
- Fig. 14-19 : *Argentina parvula* (KOKEN, E., 1891)
Fig. 14 — G.I., Argile de Boom, Kruibeke, niv. S5. (P. 2437).
Fig. 15 — G.I., Argile de Boom, Kruibeke, niv. S5. (P. 2438).
Fig. 16 — G.I., Argile de Boom, Kruibeke, niv. S5. (P. 2439).
Fig. 17 — G.I., Argile de Boom, Kruibeke, niv. S5. (P. 2440).
Fig. 18 — D.I., Argile de Boom, Kruibeke, niv. S5. (P. 2441).
Fig. 19 — D.I., Argile de Boom, Kruibeke, niv. S5. (P. 2442).

PL. I

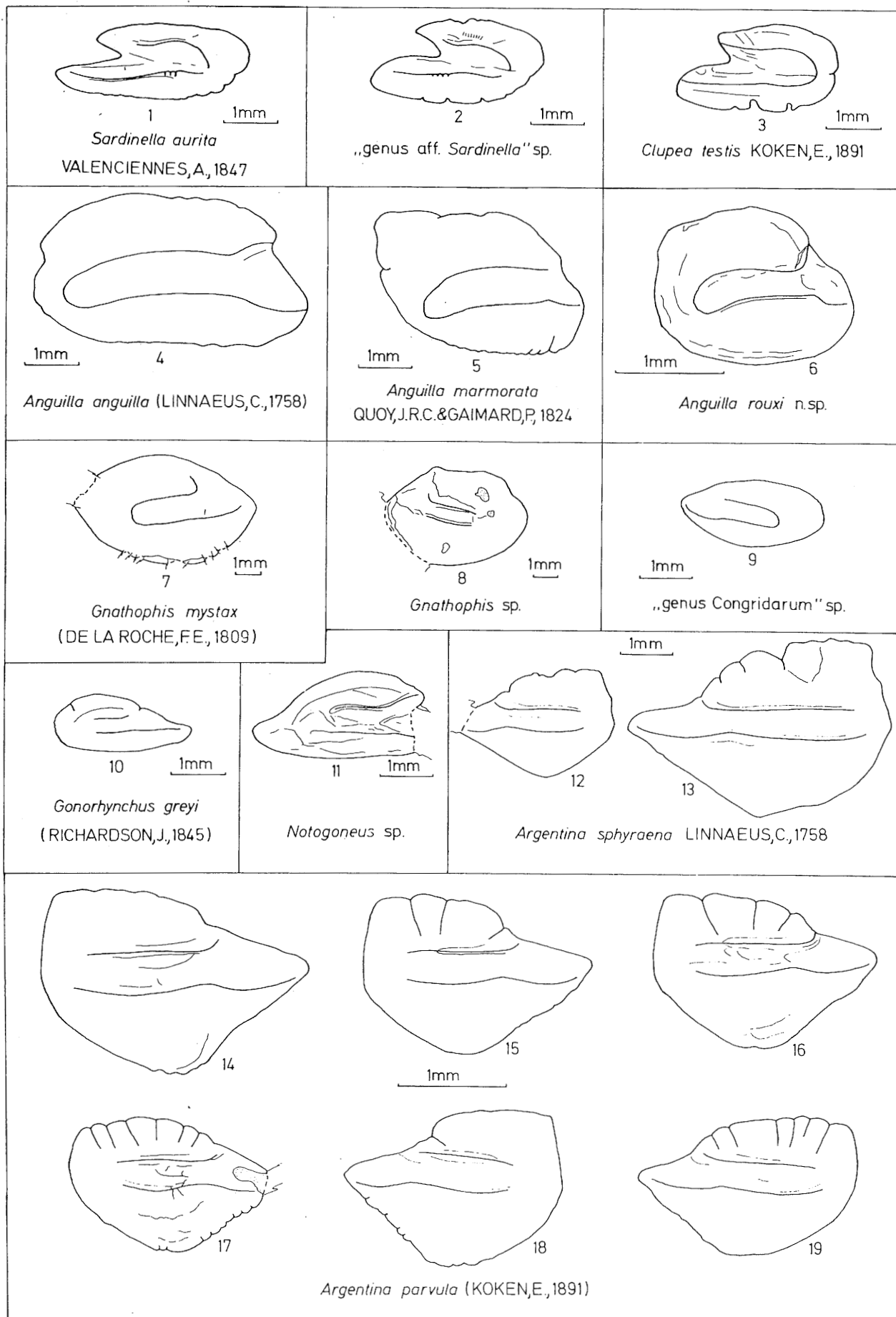


PLANCHE II

- Fig. 1 : *Saurida tumbil* (BLOCH, M. E., 1795)
G.I., actuel, côté des Iles Philippines. (Coll. D. NOLF).
- Fig. 2 : *Saurida parri* NORMAN, J. R., 1935
D.I., actuel, côtes de l'Afrique Équatoriale française. (Coll. D. NOLF).
- Fig. 3 : *Saurida* sp.
D.I., Sables d'Edegem, Antwerpen A.R. (P. 2443).
- Fig. 4 : *Myctophum humboldti* (RISSE, A., 1810)
G.I., actuel, au large de la Nouvelle Zélande. (Coll. D. NOLF).
- Fig. 5 : *Myctophum punctatum* RAFINESQUE, C., 1810
G.I., actuel, au large de Gibraltar. (Reg. 17479).
- Fig. 6 : *Diaphus termophilus* TAANING, A. V., 1928
D.I., actuel, Atlantique Nord. (Coll. J. E. FITCH).
- Fig. 7 : *Diaphus theta* EIGENMANN, C. H. et EIGENMANN, R. S., 1890
G.I., actuel, au large de la Californie. (Coll. D. NOLF).
- Fig. 8 : *Diaphus dumerili* (BLEEKER, P., 1856)
G.I., actuel, Atlantique Nord. (Coll. J. E. FITCH).
- Fig. 9-10 : *Diaphus taaningi* NORMAN, J. R., 1930
Fig. 9 — G.I., actuel, Atlantique Nord. (Coll. J. E. FITCH).
Fig. 10 — G.I., actuel, au large de Port Gentil. (Coll. D. NOLF).
- Fig. 11-18 : *Diaphus debilis* (KOKEN, E., 1891)
Fig. 11 — G.I., Sables de Zonderschot, Heist-op-den-Berg. (P. 2444).
Fig. 12 — G.I., Sables de Zonderschot, Heist-op-den-Berg. (P. 2445).
Fig. 13 — G.I., Sables de Zonderschot, Heist-op-den-Berg. (P. 2446).
Fig. 14 — D.I., Sables de Zonderschot, Heist-op-den-Berg. (P. 2447).
Fig. 15 — D.I., Sables de Zonderschot, Heist-op-den-Berg. (P. 2448).
Fig. 16 — D.I., Sables de Zonderschot, Heist-op-den-Berg. (P. 2449).
Fig. 17 — D.I., Sables de Houthalen, Wijshagen, ech. 155-156 m. (P. 2450).
Fig. 18 — D.I., Sables de Zonderschot, Heist-op-den-Berg. (P. 2451).
- Fig. 19 : *Notoscopelus elongatus* (COSTA, O. G., 1844)
G.I., actuel, au large de la Sardaigne. (Reg. 16235).
- Fig. 20-21 : *Notoscopelus* sp.
Fig. 20 — G.I., Sables de Zonderschot, Heist-op-den-Berg. (P. 2452).
Fig. 21 — G.I., Sables de Zonderschot, Heist-op-den-Berg. (P. 2453).
- Fig. 22 : *Diaphus* sp. I
G.I., Sables d'Edegem, Antwerpen A.R. (P. 2454).
- Fig. 23 : *Diaphus* sp. II
G.I., Sables de Deurne, Borgerhout (P. 2496).

PL. II

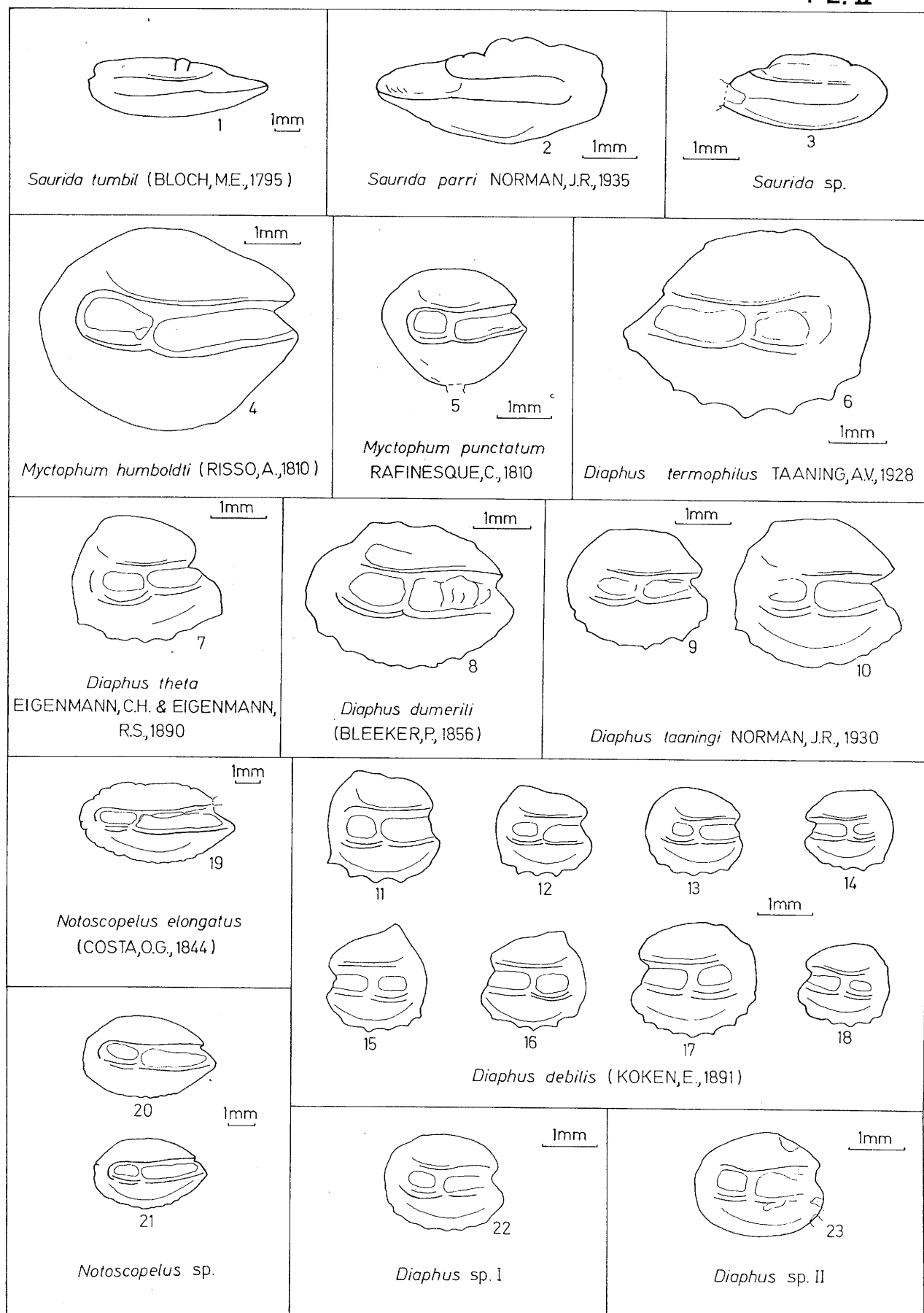


PLANCHE III

- Fig. 1-3 : *Merluccius merluccius* (LINNAEUS, C., 1758)
Fig. 1 — G.I., actuel, Mer du Nord. (Coll. D. NOLF).
Fig. 2 — G.I., Sables de Zonderschot, Heist-op-den-Berg. (P. 2455).
Fig. 3 — G.I., actuel, Mer du Nord. (Coll. D. NOLF).
- Fig. 4-5 : *Palaeogadus emarginatus* (KOKEN, E., 1884)
Fig. 4 — G.I., Argile de Boom, Kruibeke, niv. S5. (P. 2456).
Fig. 5 — D.I., Argile de Boom, Kruibeke, niv. S5. (P. 2457).
- Fig. 6-7 : *Molva iizukai* n. sp.
Fig. 6 — G.I., Sables de Zonderschot, Heist-op-den-Berg. Holotype. (P. 2458).
Fig. 7 — G.I., Sables de Zonderschot, Heist-op-den-Berg. Paratype. (P. 2459).
- Fig. 8-9 : *Molva dipterygia* (PENNANT, T. H., 1784)
Fig. 8 — G.I., actuel, au large de la Rochelle, France. (Coll. D. NOLF).
Fig. 9 — G.I., actuel, au large d'Islande. (Coll. D. NOLF).
- Fig. 10-13 : *Molva molva* (LINNAEUS, C., 1758)
Fig. 10 — G.I., actuel, Mer du Nord. (Coll. D. NOLF).
Fig. 11 — D.E., actuel, Mer du Nord. (Coll. D. NOLF).
Fig. 12 — G.I., actuel, Mer du Nord. (Coll. D. NOLF).
Fig. 13 — G.I., actuel, Mer du Nord. (Coll. D. NOLF).
- Fig. 14-16 : *Molva elongata* (OTTO, A. W., 1821)
Fig. 14 — G.I., actuel, au large de La Rochelle. (Coll. D. NOLF).
Fig. 15 — G.I., actuel, au large de La Rochelle. (Coll. D. NOLF).
Fig. 16 — G.I., actuel, au large de La Rochelle. (Coll. D. NOLF).

PL. III

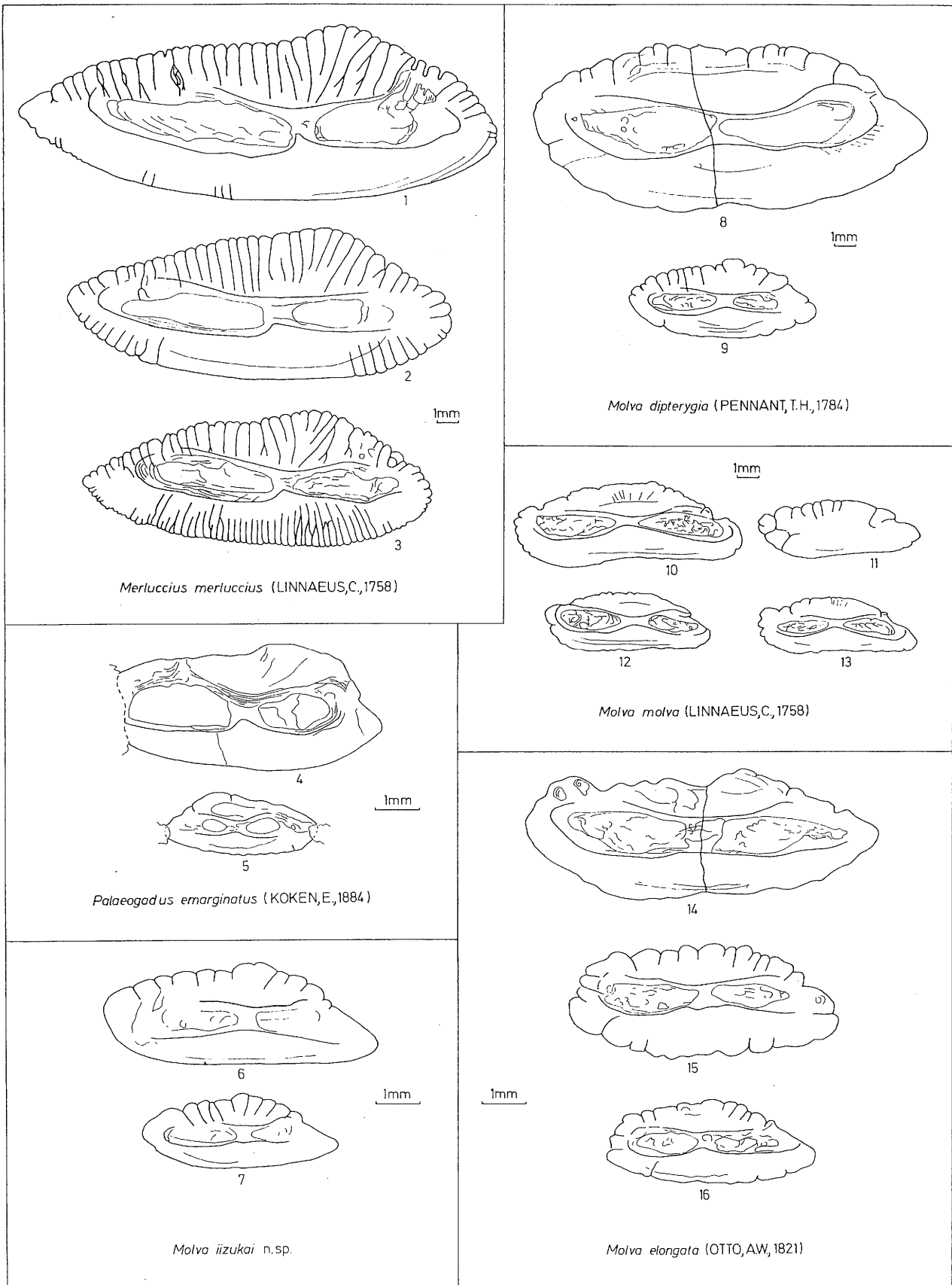


PLANCHE IV

- Fig. 1-6 : *Gadiculus argenteus* GUICHENOT, A., 1850.
Fig. 1 — G.I., actuel, au large de Casablanca. (Coll. D. NOLF).
Fig. 2 — G.I., actuel, au large de Casablanca. (Coll. D. NOLF).
Fig. 3 — G.I., actuel, au large de Casablanca. (Coll. D. NOLF).
Fig. 4 — G.I., actuel, au large de Casablanca. (Coll. D. NOLF).
Fig. 5 — G.I., actuel, au large de Sète. (Coll. D. NOLF).
Fig. 6 — D.I., actuel, au large de Sète. (Coll. D. NOLF).
- Fig. 7-8 : *Gadiculus thori* SCHMIDT, J., 1905
Fig. 7 — G.I., actuel, côte de l'Écosse. (Coll. D. NOLF).
Fig. 8 — G.I., actuel, côte de l'Écosse. (Coll. D. NOLF).
- Fig. 9-12 : *Micromesistius poutassou* (RISSE, A., 1826)
Fig. 9 — actuel, mer du Nord. (Coll. D. NOLF).
Fig. 10 — actuel, mer du Nord. (Coll. D. NOLF).
Fig. 11 — actuel, mer de Barentz. (Coll. D. NOLF).
Fig. 12 — actuel, mer de Barentz. (Coll. D. NOLF).
- Fig. 13-14 : *Gadiculus deurnensis* n. sp.
Fig. 13a — G.I., Sables de Deurne, Borgerhout, XV BR. Holotype. (P. 2460).
Fig. 13b — G.I., Sables de Deurne, Borgerhout, XV BR. Holotype. (P. 2460).
Fig. 14 — D.I., Sables de Deurne, Borgerhout, XV BR. Paratype. (P. 2461).
- Fig. 15 : *Gadiculus benedeni* (LERICHE, M., 1926)
G.I., Sables de Deurne, Borgerhout. (P. 2462).
- Fig. 16 : *Gadiculus antwerpiensis* GAEMERS, P., 1971
G.I., Sables d'Edegem, Antwerpen, E3, Puits d'Essai. (P. 2494).
- Fig. 17-22 : *Micromesistius cognatus* (KOKEN, E., 1891)
Fig. 17 — G.I., Sables de Zonderschot, Heist-op-den-Berg. (P. 2463).
Fig. 18 — D.I., Sables de Zonderschot, Heist-op-den-Berg. (P. 2464).
Fig. 19 — G.I., Sables de Zonderschot, Heist-op-den-Berg. (P. 2465).
Fig. 20 — D.I., Sables de Zonderschot, Heist-op-den-Berg. (P. 2466).
Fig. 21 — D.I., Sables de Zonderschot, Heist-op-den-Berg. (P. 2467).
Fig. 22 — D.I., Sables de Zonderschot, Heist-op-den-Berg. (P. 2468).

PL. IV

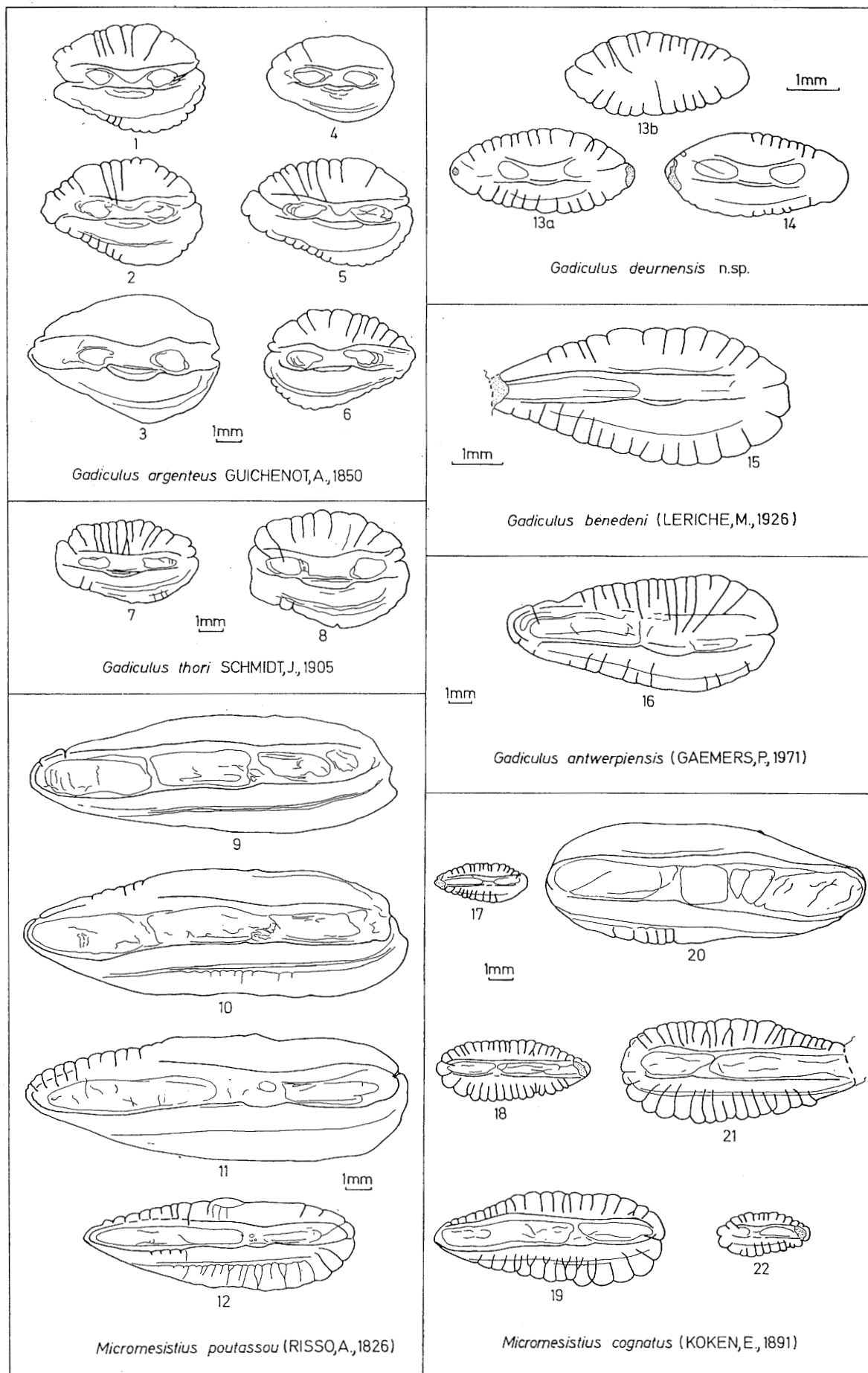


PLANCHE V

Fig. 1-10 : *Merlangius merlangus* (LINNAEUS, C., 1758)
Série d'otolithes G.I. (sauf fig. 5, D.E.). Allant d'individus très jeunes (moins de 10 cm de longueur (fig. 10) à des individus mesurant 50 cm. (fig. 10)).
Actuel, Mer du Nord. (Coll. D. NOLF).

PL.V

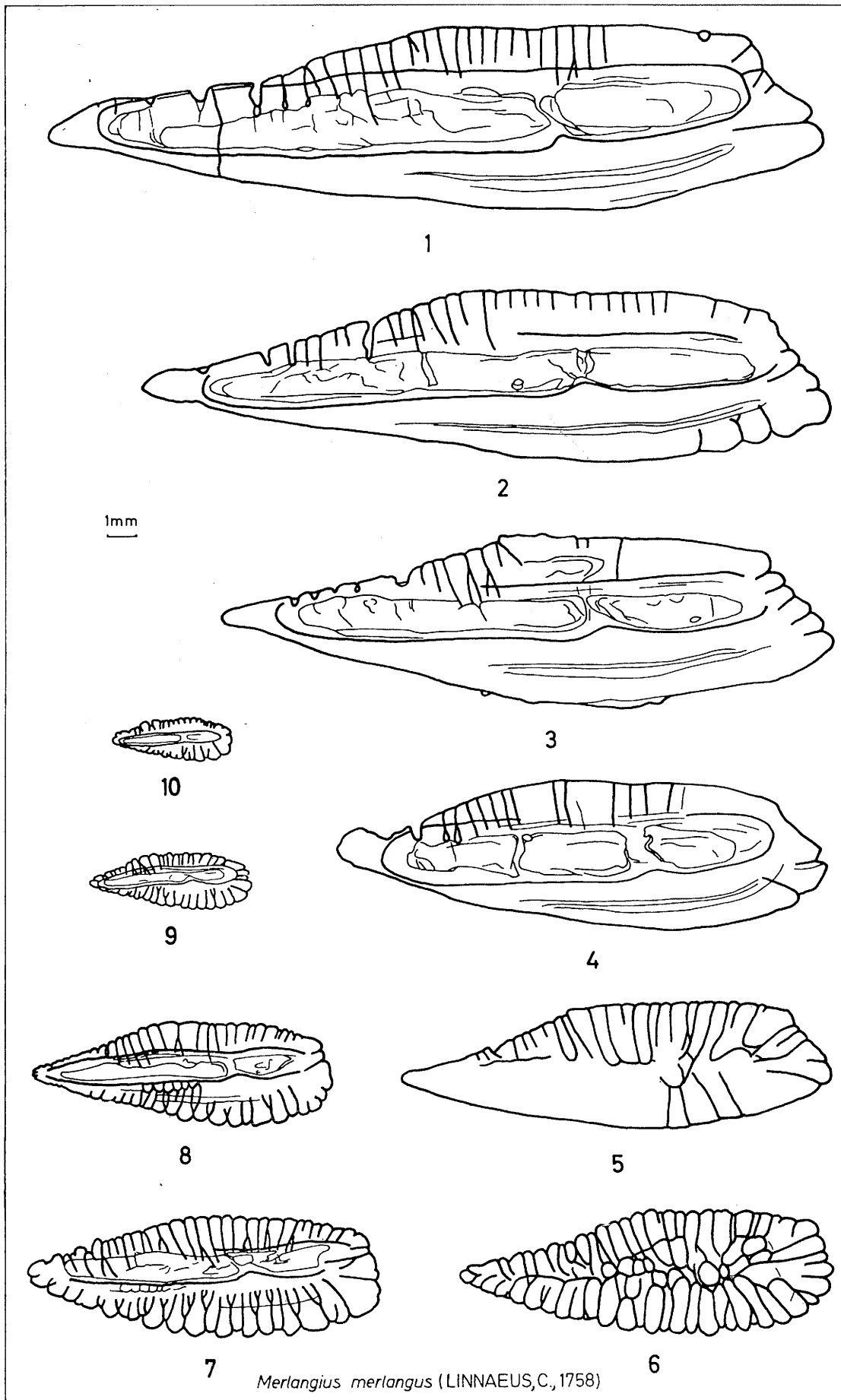


PLANCHE VI

- Fig. 1-3 : *Trisopterus luscus luscus* (LINNAEUS, C., 1758)
 Fig. 1 — G.I., Sables de Deurne, Muggenberg. (P. 2469).
 Fig. 2 — D.I., Sables d'Edegem, Antwerpen, E3, puits d'essai. (P. 2470).
 Fig. 3 — D.I., Sables de Zonderschot, Heist-op-den-Berg. (P. 2471).
- Fig. 4-5 : *Trisopterus luscus spectabilis* (KOKEN, E., 1891)
 Fig. 4a — G.I., Sables de Deurne, Muggenberg. (P. 2472).
 Fig. 4b — G., vu du côté dorsal, Muggenberg. (P. 2473).
 Fig. 5 — D.I., Sables de Deurne, Muggenberg. (P. 2474).
- Fig. 6-13 : *Trisopterus elegans* KOKEN, E., 1884
 Fig. 6a — D.I., Argile à *Nucula compta*, Kleine Spouwen. (P. 2475).
 Fig. 6b — D., ventral. Argile à *Nucula compta*, Kleine Spouwen. (P. 2476).
 Fig. 7 — D.I., Argile à *Nucula compta*, Kleine Spouwen. (P. 2477).
 Fig. 8 — D.I., Argile à *Nucula compta*, Kleine Spouwen. (P. 2478).
 Fig. 9 — G.I., Sables de Voort, Houthalen, puits 1; 84-98 m. (P. 2479).
 Fig. 10 — G.I., Sables de Voort, Houthalen, puits 1; 84-98 m. (P. 2480).
 Fig. 11 — G.I., Sables de Voort, Houthalen, puits 1; 84-98 m. (P. 2481).
 Fig. 12 — G.I., Argile à *Nucula compta*, Kleine Spouwen. (P. 2482).
 Fig. 13 — G.I., Argile à *Nucula compta*, Kleine Spouwen. (P. 2483).
- Fig. 14-18 : *Trisopterus esmarkii* (NILSSON, S., 1855)
 Toutes otolithes G.I. (sauf 18, D., en vue dorsale), actuel partie Nord de la Mer du Nord (Coll. D. NOLF).
- Fig. 19-25 : *Trisopterus sculptus* (KOKEN, E., 1891)
 Fig. 19 — D.I., Sables de Zonderschot, Heist-op-den-Berg. (P. 2484).
 Fig. 20 — G.I., Sables d'Edegem, Antwerpen, E3, puits d'essai. (P. 2485).
 Fig. 21 — G.I., Sables de Zonderschot, Heist-op-den-Berg. (P. 2486).
 Fig. 22 — G.I., Sables de Zonderschot, Heist-op-den-Berg. (P. 2487).
 Fig. 23 — G.I., Sables de Voort, Wijshagen, 171-172 m. (P. 2488).
 Fig. 24 — G.I., Sables de Zonderschot, Heist-op-den-Berg. (P. 2489).
 Fig. 25 — G.I., Sables de Zonderschot, Heist-op-den-Berg. (P. 2490).

PL. VI

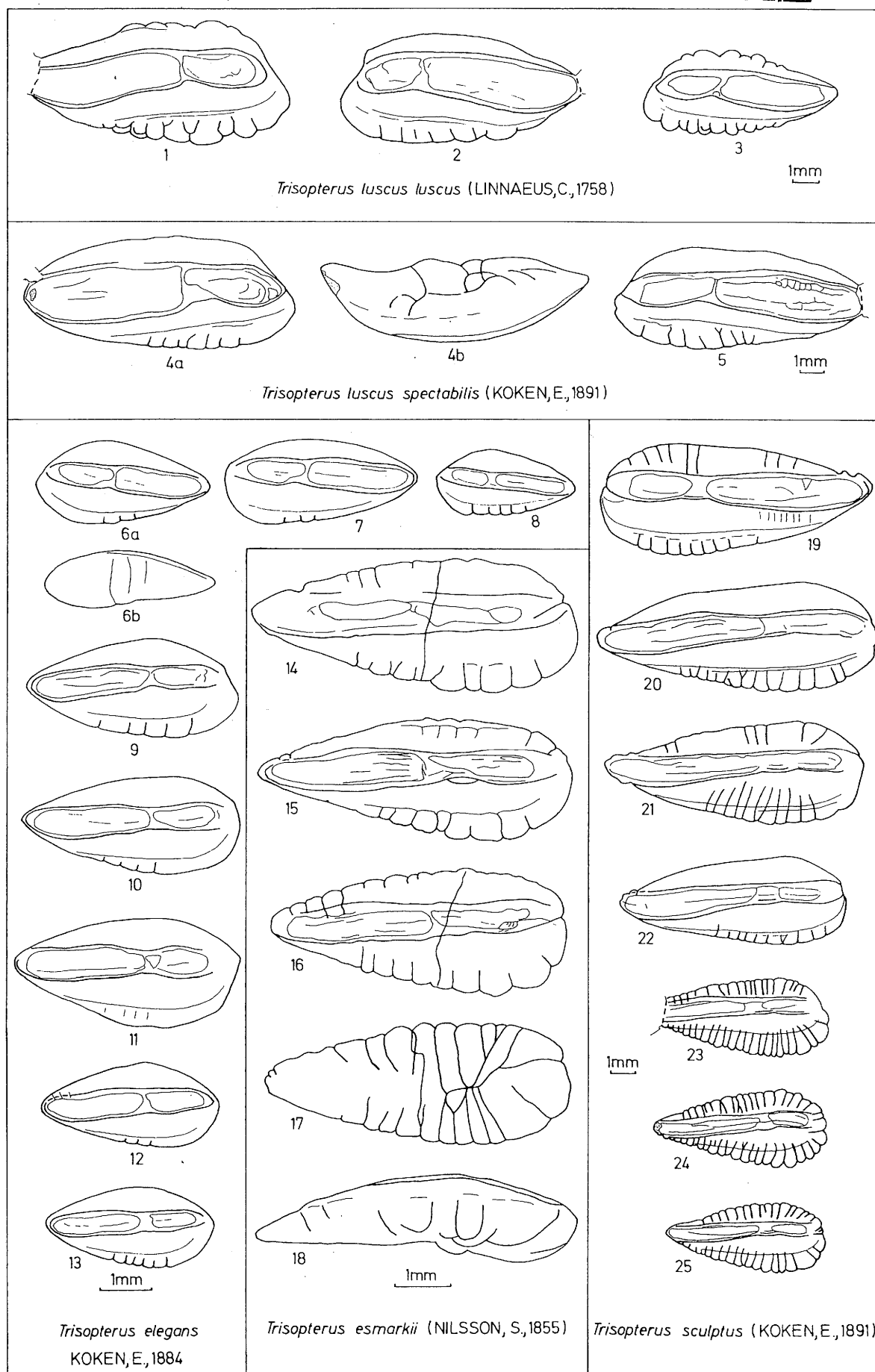


PLANCHE VII

Fig. 1-10 : *Trisopterus luscus luscus* (LINNAEUS, C., 1758)

Fig. 1-6 — G.I., actuel, Mer du Nord. (Coll. D. NOLF).

Fig. 7 — G., dorsal, actuel, Mer du Nord. (Coll. D. NOLF).

Fig. 8 — D.E., dorsal, actuel, Mer du Nord. (Coll. D. NOLF).

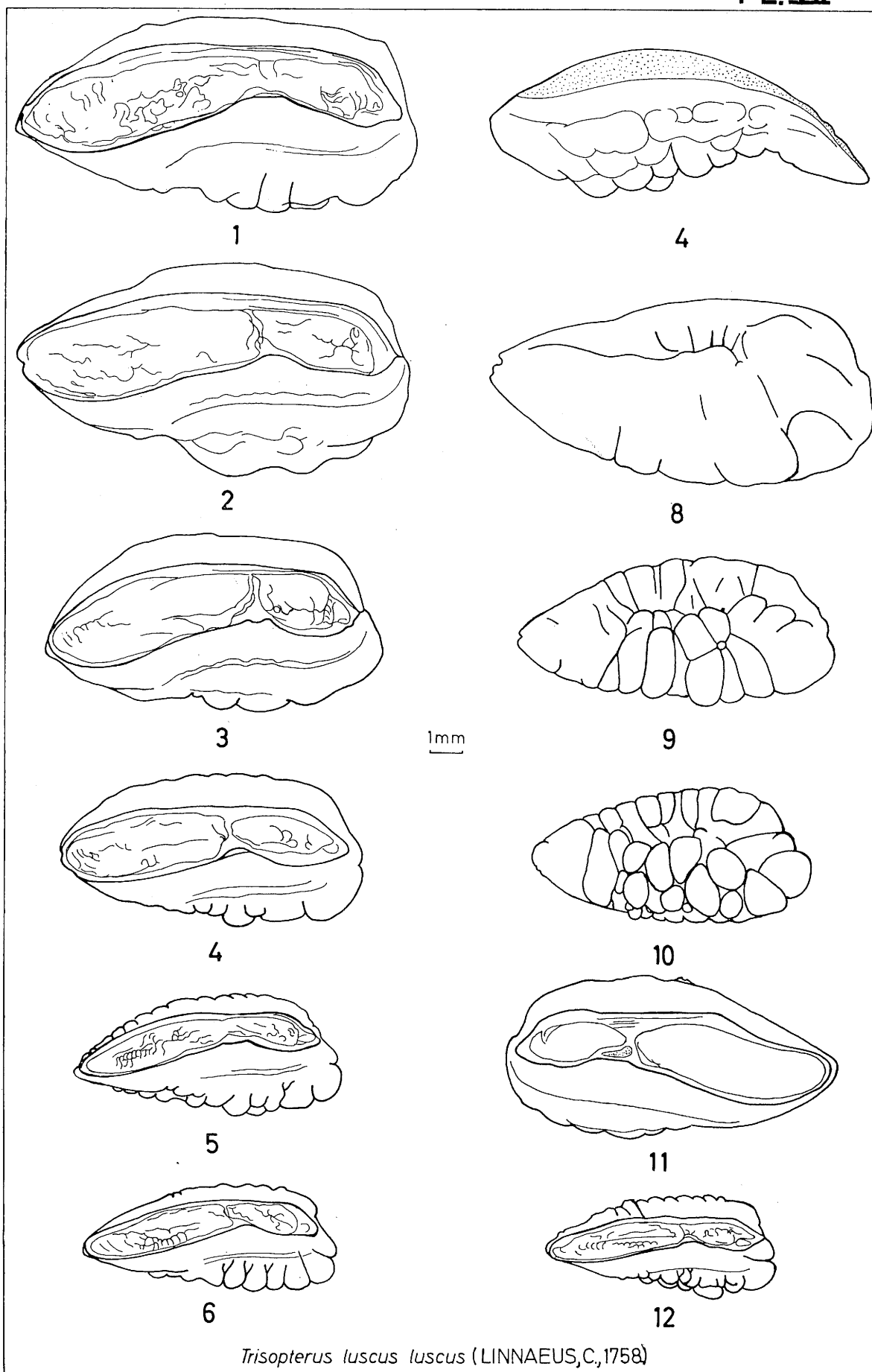
Fig. 9 — D.E., dorsal, actuel, Mer du Nord. (Coll. D. NOLF).

Fig. 10 — D.E., dorsal, actuel, Mer du Nord. (Coll. D. NOLF).

Fig. 11 — D.I., dorsal, actuel, Mer du Nord. (Coll. D. NOLF).

Fig. 12 — G.I., dorsal, actuel, Mer du Nord. (Coll. D. NOLF).

PL. VII



Trisopterus luscus luscus (LINNAEUS, C., 1758)

PLANCHE VIII

- Fig. 1-2 : *Phycis blennioides* (BRÜNNICH, M. T., 1768)
Fig. 1 — D.I., Sables de Zonderschot, Heist-op-den-Berg. (P. 2491).
Fig. 2 — D.I., actuel, au large de Sète. (Coll. D. NOLF).
- Fig. 3-4 : *Phycis simplex* (KOKEN, E., 1891)
Fig. 3 — G.I., Sables de Voort, Zolder, puits I, 86-90 m.
Fig. 4a — G.I., Oligocène moyen, Solingen. Lectotype.
Fig. 4b — G., en vue ventrale, Solingen. Lectotype.
- Fig. 5-6 : *Raniceps raninus* LINNAEUS, C., 1758
G.I., actuel, Mer du Nord. (Coll. D. NOLF).
- Fig. 7 : *Raniceps regularis* (GAEMERS, P., 1976)
D.I., Sables d'Edegem. (Coll. Rijksmuseum van Geologie en Mineralogie, Leiden, nr. 175867).
- Fig. 8 : *Raniceps tuberculosus* (KOKEN, E., 1884)
G.I., Sables de Voort, Houthalen, puits I, 84-98 m. (P. 2495).
- Fig. 9 : « genus Gadidarum » *lerichei* n. sp.
G.I., Argile de Boom, Basel (Steendorp). Holotype. (P. 2496).
- Fig. 10-16 : « genus Gadidarum » *parvus* GAEMERS, P., 1976
Fig. 10a — D.I., Argile de Boom, Kruibeke, niv. S5. (P. 2497).
Fig. 10b — D.I., Argile de Boom, Kruibeke, niv. S5. (P. 2497).
Fig. 10c — D., vue dorsale, Argile de Boom, Kruibeke, niv. S5. (P. 2497).
Fig. 11 — D.I., Argile de Boom, Kruibeke, niv. S5. (P. 2500).
Fig. 12 — D.I., Argile de Boom, Kruibeke, niv. S5. (P. 2501).
Fig. 13 — G.E., Argile de Boom, Kruibeke, niv. S5. (P. 2502).
Fig. 14 — G.I., Argile de Boom, Kruibeke, niv. S5. (P. 2503).
Fig. 15 — G.I., Argile de Boom, Kruibeke, niv. S5. (P. 2504).
Fig. 16 — G.I., Argile de Boom, Kruibeke, niv. S5. (P. 2505).

PL. VIII

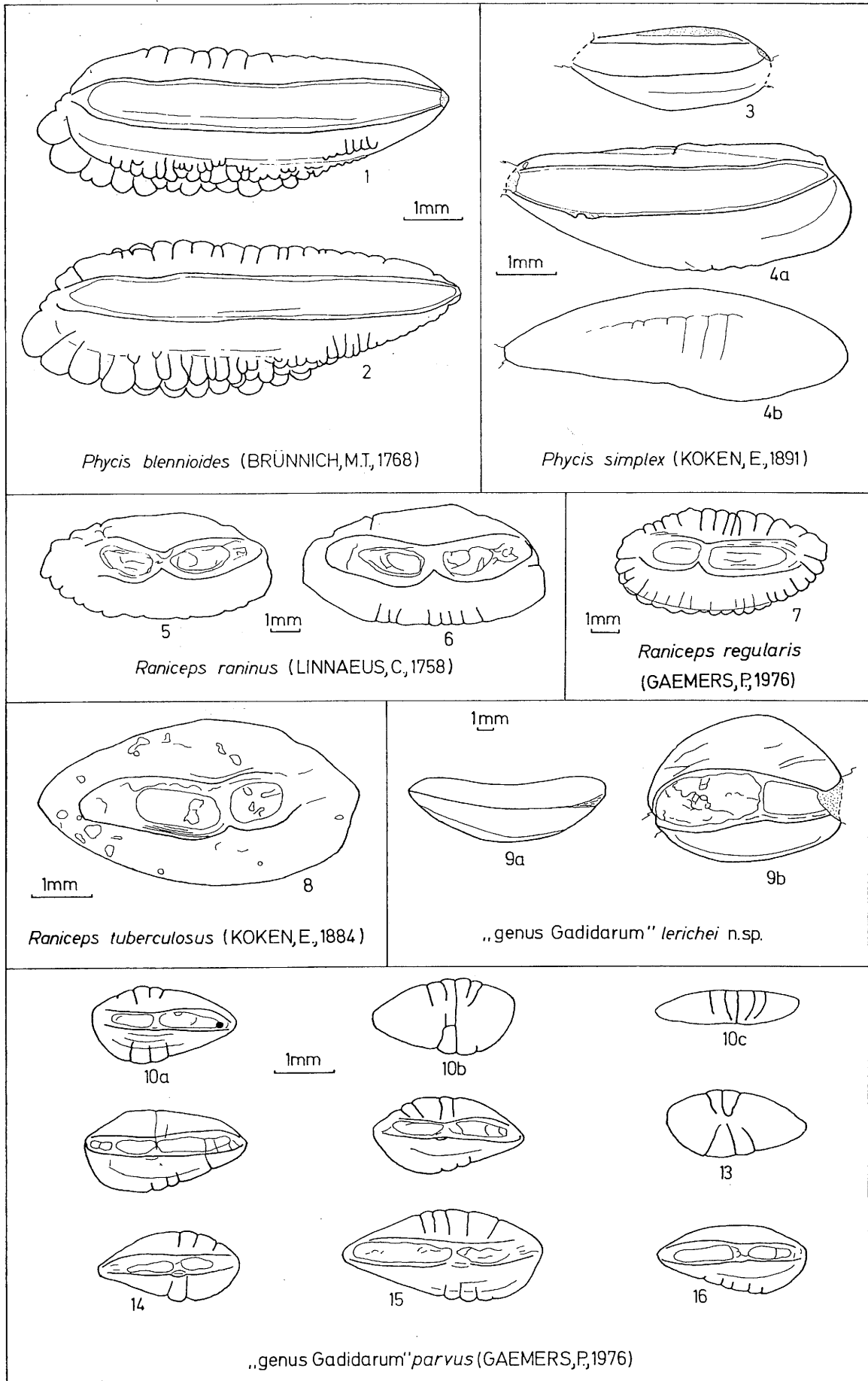


PLANCHE IX

- Fig. 1 : *Brosomphycis marginata* (AYRES, W. O., 1854)
D.I., actuel, côtes de la Californie. (Coll. D. NOLF).
- Fig. 2-5 : *Bromosphycis marchicus* (KOKEN, E., 1891)
Fig. 2 — G.I., Argile de Boom, Kruibeke, niv. S5. (P. 2506).
Fig. 3 — D.I., Argile de Boom, Kruibeke, niv. S5. (P. 2507).
Fig. 4a — D.I., Argile de Boom, Kruibeke, niv. S5. (P. 2508).
Fig. 4b — D., en vue ventrale. Argile de Boom, Kruibeke, niv. S5. (P. 2508).
Fig. 5 — G.I., Argile de Boom, Kruibeke, niv. S5. (P. 2510).
- Fig. 6 : *Diplacanthopoma brachysoma* GÜNTHER, A., 1887
Fig. 6a — G.I., Fig. 6b — G., en vue ventrale. Actuel, au large de Suriname. (Coll. D. NOLF).
- Fig. 7-9 : *Diplacanthopoma tortonesei* n. sp.
Fig. 7 — G.I., Argile de Boom, Kruibeke, niv. S5. Paratype. (P. 2511).
Fig. 8a — G.I., Argile de Boom, Kruibeke, niv. S5. Holotype. (P. 2512).
Fig. 8b — G., en vue ventrale. Argile de Boom, Kruibeke, niv. S5.
Fig. 9 — D.I., Argile de Boom, Kruibeke, niv. S5. Paratype. (P. 2513).
- Fig. 10 : *Hoplobrotula armata* (TEMMINCK, C. J. et SCHLEGEL, H., 1845)
G.I., actuel, côtes du Japon. (Coll. F. STINTON).
- Fig. 11 : *Hoplobrotula* sp.
D.I., Argile de Boom, Kruibeke, niv. S5. (P. 2514).
- Fig. 12-13 : *Hoplobrotula joachimica* (KOKEN, E., 1891)
Fig. 12a — G.I., Argile de Boom, Kruibeke, niv. S5. (P. 2515).
Fig. 12b — G., en vue ventrale. Argile de Boom, Kruibeke, niv. S5. (P. 2515).
Fig. 13 — D.I., Argile de Boom, Kruibeke, niv. S5. (P. 2517).
- Fig. 14-15 : *Hoplobrotula difformis* (KOKEN, E., 1884)
Fig. 14 — G.I., Argile de Boom, Kruibeke, niv. S5. (P. 2518).
Fig. 15a — D.E., Argile de Boom, Kruibeke, niv. S5. (P. 2519).
Fig. 15b — D., en vue ventrale. Argile de Boom, Kruibeke, niv. S5.
Fig. 15c — D.I., Argile de Boom, Kruibeke, niv. S5.
- Fig. 16 : *Carapus drummondi* (THOMPSON, W., 1837)
Fig. 16a — D., en vue dorsale; 16b — D.I., actuel, au Nord de l'Écosse. (Coll. D. NOLF).
- Fig. 17-18 : *Carapus* aff. *drummondi* (THOMPSON, W., 1837)
Fig. 17a — D., en vue dorsale. Sables de Zonderschot, Heist-op-den-Berg. (P. 2520).
Fig. 17b — D.I.
Fig. 18 — D.I., Sables de Zonderschot, Heist-op-den-Berg. (P. 2521).
- Fig. 19 : *Carapus* sp.
Fig. 19a — G.I.; 19b — G., en vue ventrale. Sables de Zonderschot, Heist-op-den-Berg. (P. 2522).

PL. IX

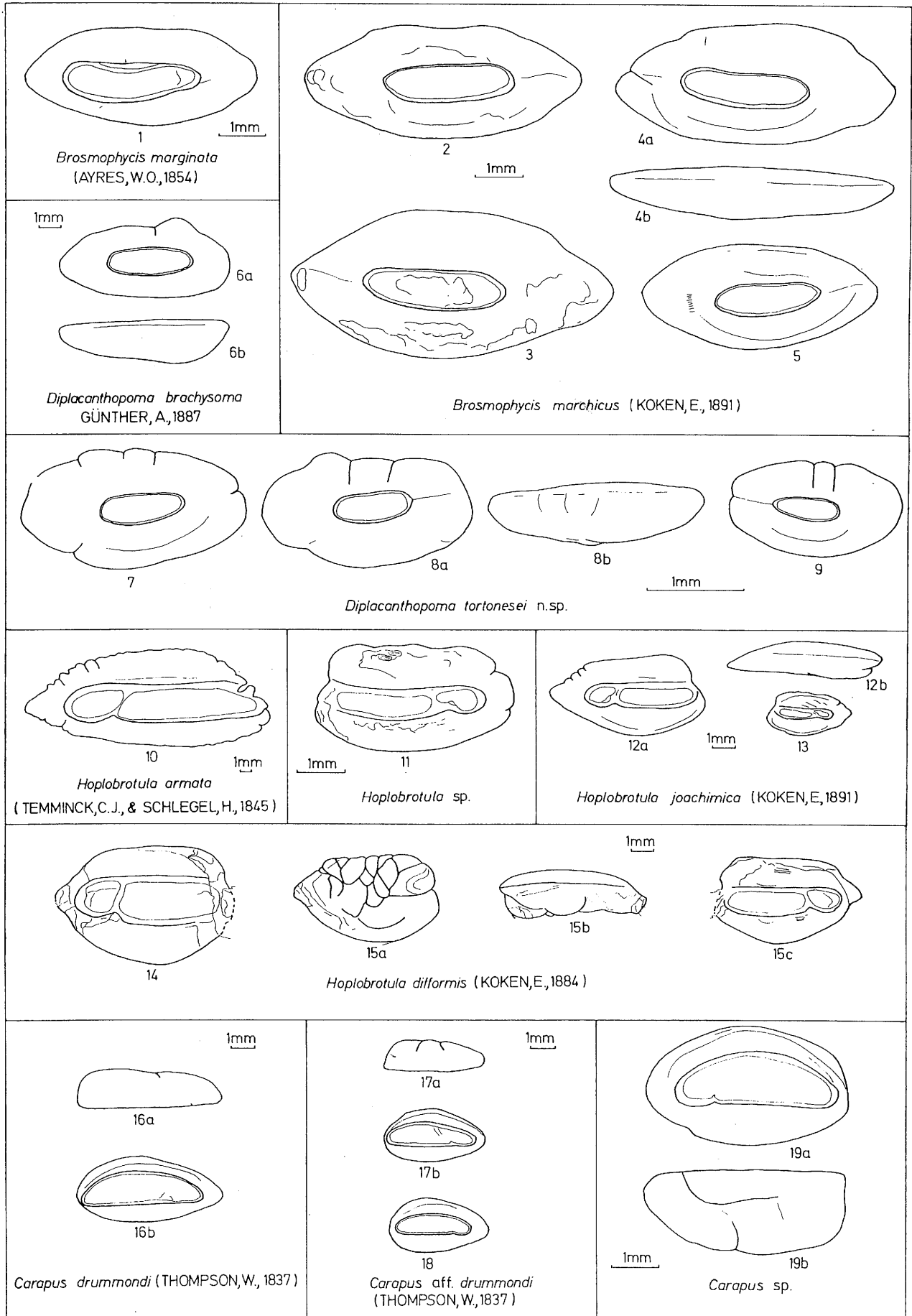


PLANCHE X

- Fig. 1-4 : *Coryphaenoides acrolepis* (BEAN, T. H., 1883)
Fig. 1 et 2 — G.I., actuel, au large de Washington. (Coll. D. NOLF).
Fig. 3 et 4 — D.I., actuel, au large de Washington. (Coll. D. NOLF).
- Fig. 5-7 : *Coryphaenoides rupestris* GUNNERUS, J. E., 1765
Fig. 5 — G.I., actuel, au large de la Norvège. (Coll. P. GAEMERS).
Fig. 6 — G.I., actuel, au large de la Norvège. (Coll. P. GAEMERS).
Fig. 7 — G.I., actuel, au large de la Norvège. (Reg. 14439).
- Fig. 8-9 : *Coelorhynchus occa* (GOODE, G. B. et BEAN, T. H., 1886)
Fig. 8 — G.I., actuel, au large de Suriname. (Coll. D. NOLF).
Fig. 9 — G.I., actuel, Atlantique est. (Coll. L. VAILLANT).
- Fig. 10-11 : *Coelorhynchus carminatus* (RISSE, A., 1810)
Fig. 10 — G.I., actuel, Dry Tortugas Slope, Florida. (Coll. D. NOLF).
Fig. 11 — G.I., actuel, au large de Suriname. (Coll. D. NOLF).
- Fig. 12-13 : *Gadomus longifilis* (GOODE, G. B. et BEAN, T. H., 1886)
G.I., actuel, Atlantique est. (Coll. L. VAILLANT).
- Fig. 14-16 : *Nezumia stelgidolepis* (GILBERT, C. H., 1890)
D.I., actuel, au large de la Californie. (Coll. D. NOLF).
- Fig. 17-18 : *Malacocephalus occidentalis* (GOODE, G. B. et BEAN, T. H., 1895)
G.I., actuel, au large du Zaïre. (Coll. D. NOLF).
- Fig. 19-20 : *Nezumia aequalis* (GÜNTHER, A., 1878)
Fig. 19 — G.I., actuel, Atlantique est. (Coll. L. VAILLANT).
Fig. 20 — G.I., actuel, au large de Suriname. (Coll. D. NOLF).

PL. X

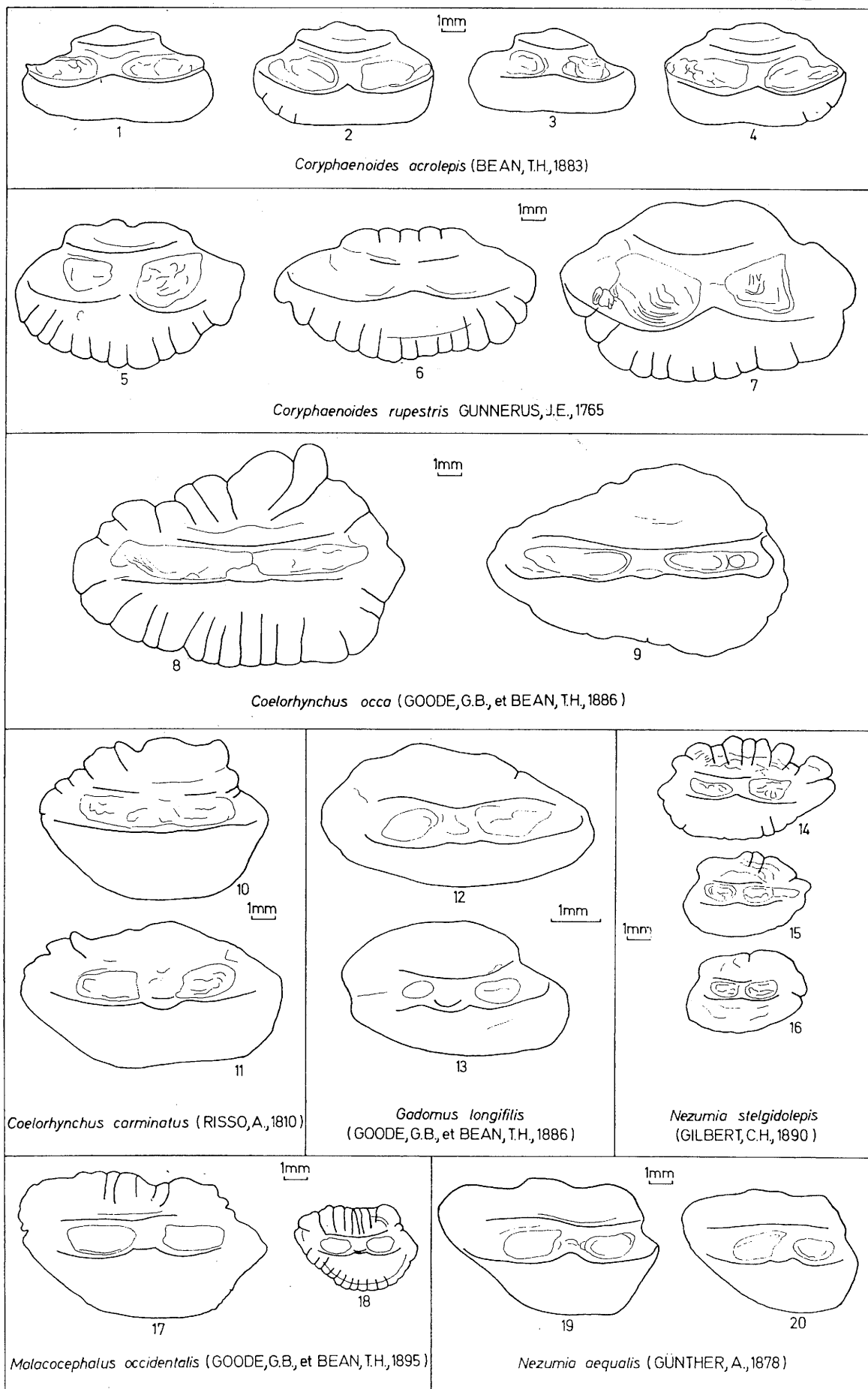


PLANCHE XI

- Fig. 1-8 : *Coelorhynchus coelorhynchus* (Risso, A., 1810)
 Fig. 1 — G.I., Sables de Zonderschot, Heist-op-den-Berg. (P. 2523).
 Fig. 2 — G.I., Sables de Zonderschot, Heist-op-den-Berg. (P. 2524).
 Fig. 3 — G.I., actuel, au large du Zaïre. (Coll. D. NOLF).
 Fig. 4 — G.I., Sables de Zonderschot, Heist-op-den-Berg. (P. 2525).
 Fig. 5 — G.I., Sables de Zonderschot, Heist-op-den-Berg. (P. 2526).
 Fig. 6 — D.I., Sables de Zonderschot, Heist-op-den-Berg. (P. 2527).
 Fig. 7 — D.I., actuel, au large de Casablanca. (Coll. D. NOLF).
 Fig. 8 — D.I., Sables de Zonderschot, Heist-op-den-Berg. (P. 2528).
- Fig. 9-24 : « genus ? Macrouridarum » *labiatus* (SCHUBERT, R., 1905)
 Fig. 9-15 — G.I., Sables d'Edegem, Rumst. (P. 2529, P. 2530, P. 2531, P. 2532, P. 2533, P. 2534, P. 2535).
 Fig. 16-22 — G.I., Sables de Zonderschot, Heist-op-den-Berg. (P. 2536, P. 2537, P. 2538, P. 2539, P. 2540, P. 2541, P. 2542).
 Fig. 23 — D.I., Holotype de *Otolithus (Hymenocephalus) brinki* POSTHUMUS, O., 1923.
 Fig. 24 — G.I., Holotype de *Otolithus (Hymenocephalus) ovalis* POSTHUMUS, O., 1923.
- Fig. 25-27 : *Lophius casieri* n. sp.
 Fig. 25 — G.I., Sables de Zonderschot, Heist-op-den-Berg. Paratype. (P. 2543).
 Fig. 26 — G.I., Sables de Zonderschot, Heist-op-den-Berg. Paratype. (P. 2544).
 Fig. 27 — G.I., Sables de Zonderschot, Heist-op-den-Berg. Holotype. (P. 2545).
- Fig. 28 : *Hymenocephalus italicus* GIGLIOLI, E. H., 1884
 G.I., actuel, au large de Sète (France). (Coll. D. NOLF).
- Fig. 29 : « genus Lophiidarum » *gibbosus* n. sp.
 Fig. 29a — D.I., Argile de Boom, niv. S5 (couche 49), Kruibeke. Holotype. (P. 2546).
 Fig. 29b — D.E., Argile de Boom, niv. S5 (couche 49), Kruibeke. Holotype.
- Fig. 30-31 : « genus Apogonidarum » *ventrolobatus* SCHWARZHANS, W., 1973
 Fig. 30 — G.I., Sables de Grimmertingen, Grimmertingen. (P. 2547).
 Fig. 31 — G.I., Sables de Grimmertingen, Grimmertingen. (P. 2548).

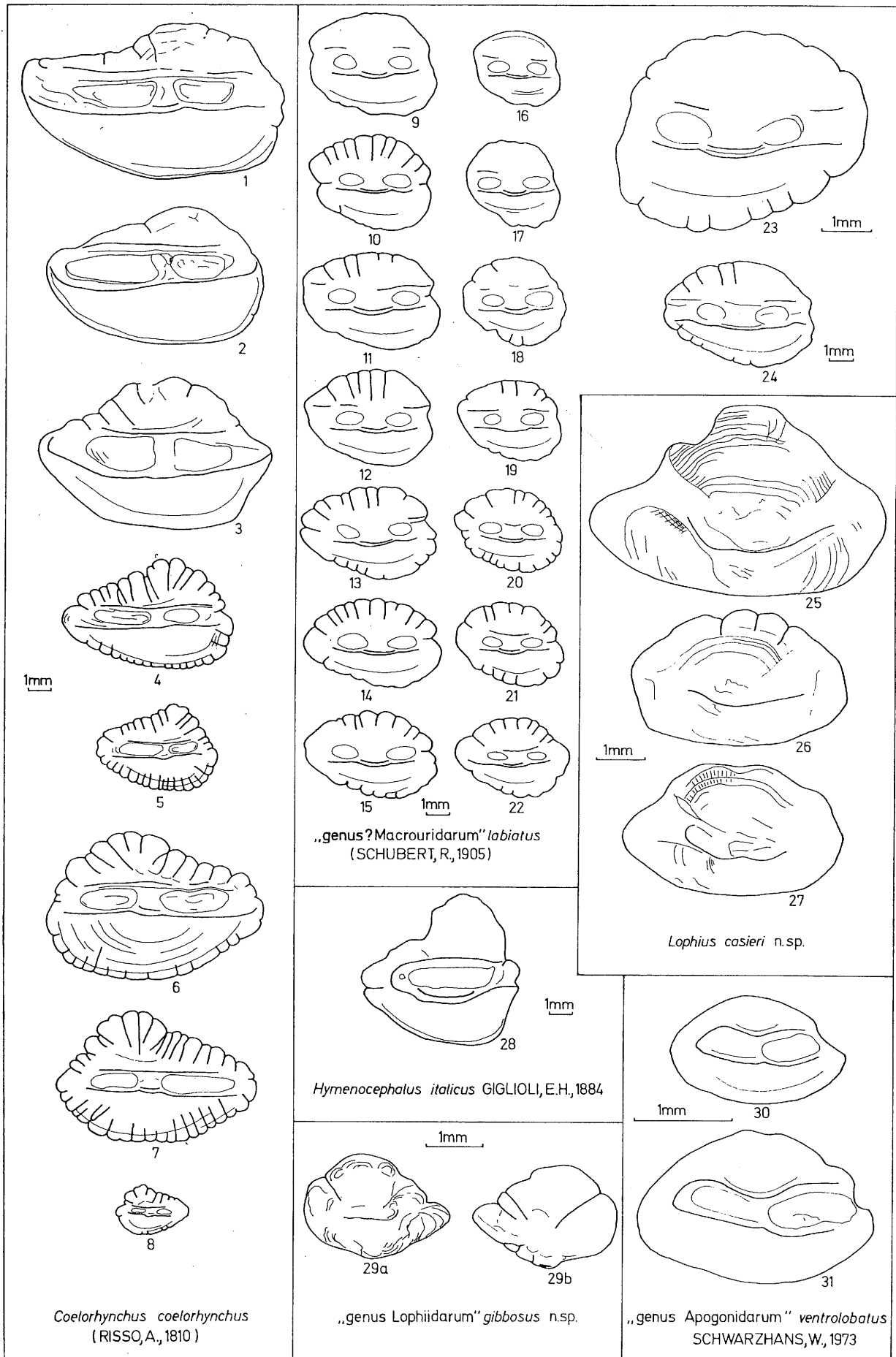


PLANCHE XII

- Fig. 1 : *Exocoetidae* ind.
G.I., Sables de Houthalen, Wijshagen, 154-155 m. (P. 2549).
- Fig. 2 : *Cypselurus heterus* (RAFINESQUE, C., 1810)
G.I., actuel, au large de Ténérife. (Coll. D. NOLF).
- Fig. 3 : « genus *Cyprinodontoideorum* » sp.
G.I., Horizon de Boutersem, Hoeleden. (P. 2550).
- Fig. 4 : *Pontinus macrocephalus* (SAUVAGE, H., 1882)
G.I., actuel, côtes d'Oahu (Hawai). (Coll. D. NOLF).
- Fig. 5 : « genus aff. *Pontinus* » *foreyi* n. sp.
G.I., Argile de Boom, Kruibeke, niv. S5. Holotype. (P. 2551).
- Fig. 6-8 : *Lepidotrigla cadmani* REGAN, T. C., 1915
Toutes G.I., actuel, côtes du Zaïre. (Coll. D. NOLF).
- Fig. 9-11 : « genus aff. *Lepidotrigla* » *elliptica* (KOKEN, E., 1884)
Fig. 9 — G.I., Argile de Boom, Kruibeke, niv. S5. (P. 2552).
Fig. 10 — G.I., Sables d'Edegem, Rumst. (P. 2553).
Fig. 11 — G.I., Sables d'Edegem, Rumst. (P. 2554).
- Fig. 12-14 : « genus aff. *Lepidotrigla* » *ringelei* n. sp.
Fig. 12 — G.I., Sables de Zonderschot, Heist-op-den-Berg. Paratype. (P. 2555).
Fig. 13 — D.I., Sables de Zonderschot, Heist-op-den-Berg. Paratype. (P. 2556).
Fig. 14 — D.I., Dingdener Schichten (Miocène moyen), Dingden (Allemagne). Holotype. (P. 2557).
- Fig. 15-16 : *Trigla lyra* LINNAEUS, C., 1758
toutes D.I., actuel au large de Casablanca. (Coll. D. NOLF).
- Fig. 17 : *Trigla* aff. *lyra* LINNAEUS, C., 1758
D.I., Sables de Zonderschot, Heist-op-den-Berg. (P. 2558).

PL. XII

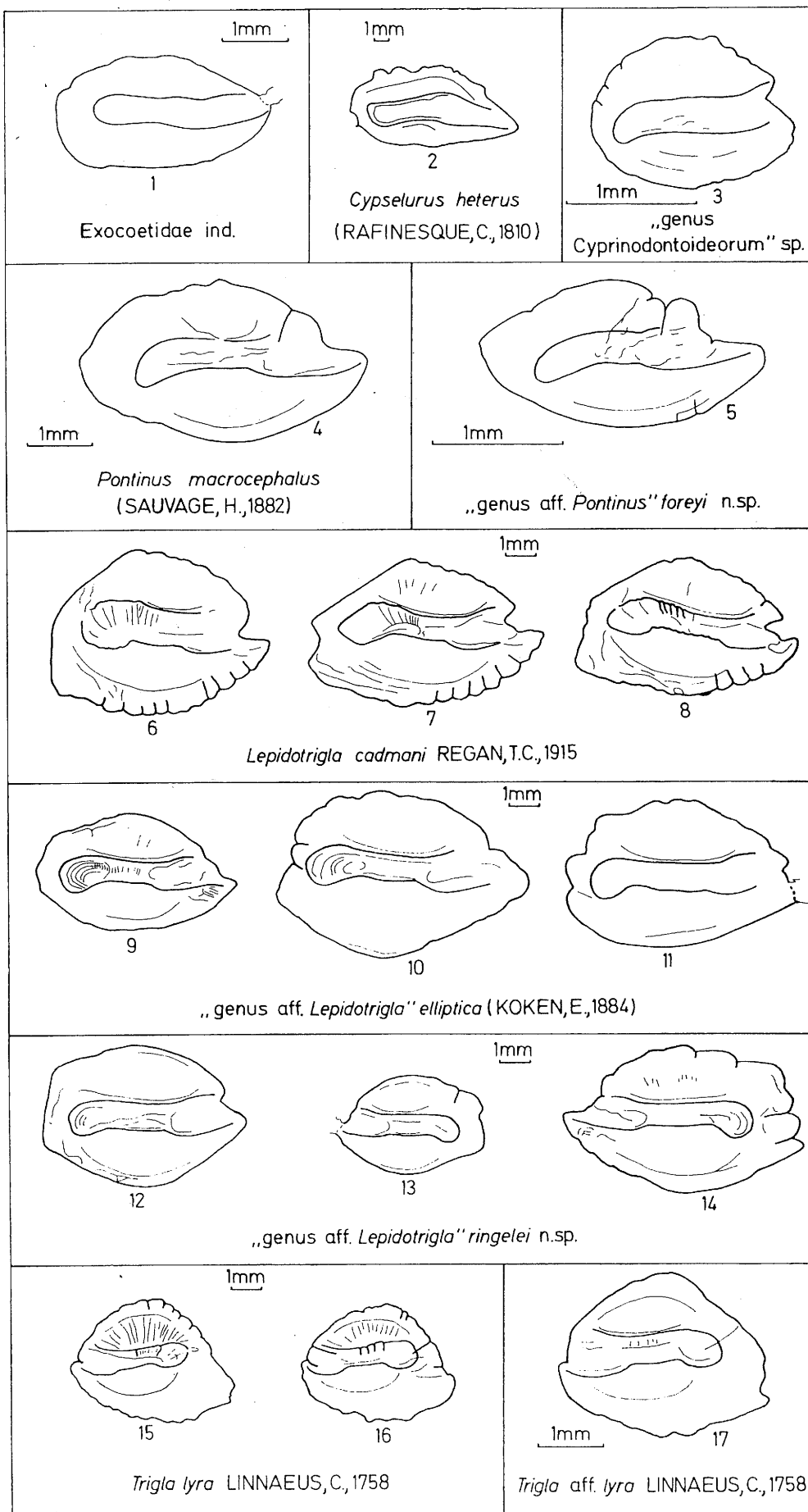


PLANCHE XIII

- Fig. 1 : *Trigla lucerna* LINNAEUS, C., 1758
G.I., actuel, Mer du Nord. (Coll. D. NOLF).
- Fig. 2 : *Trigla* aff. *lucerna* LINNAEUS, C., 1758
G.I., Sables de Houthalen, Wijshagen, 150-151 m. (P. 2559).
- Fig. 3 : *Trigla gurnardus* LINNAEUS, C., 1758
G.I., actuel, Mer du Nord. (Coll. D. NOLF).
- Fig. 4 : *Trigla* sp.
G.I., Sables d'Edegem, Antwerpen, A.R. (P. 2560).
- Fig. 5-7 : *Peristedion cataphractum* (LINNAEUS, C., 1758)
Toutes G.I., actuel, côtes du Zaïre. (Coll. D. NOLF).
- Fig. 8-9 : *Peristedion* sp.
Fig. 8 — D.I., Sables de Zonderschot, Heist-op-den-Berg. (P. 2562).
Fig. 9 — D.I., Sables de Zonderschot, Heist-op-den-Berg. (P. 2563).
- Fig. 10 : « genus Triglidarum » *giganteus* n. sp.
G.I., Sables de Zonderschot, Heist-op-den-Berg. Holotype. (P. 2564).
- Fig. 11 : « genus ? Triglidarum » *schuberti* (POSTHUMUS, O., 1923)
G.I., Sables de Houthalen, Helchteren, 100-101 m. (P. 2565).
- Fig. 12 : *Platycephalus* aff. *janeti* (PRIEM, F., 1911)
D.I., Sables de Grimmerdingen. (P. 2566).
- Fig. 13 : *Liparis liparis* (LINNAEUS, C., 1758)
D.I., actuel, Mer du Nord. (Coll. D. NOLF).
- Fig. 14-16 : « genus aff. *Liparis* » *minusculus* n. sp.
Fig. 14 — D.I., Argile de Boom, Kruibeke, niv. S5. Paratype. (P. 2567).
Fig. 15 — D.I., Argile de Boom, Kruibeke, niv. S5. Paratype. (P. 2568).
Fig. 16 — D.I., Argile de Boom, Kruibeke, niv. S5. Holotype. (P. 2569).
- Fig. 17-18 : « genus Scorpaeniformorum » sp.
Fig. 17 — G.I., Sables de Zonderschot, Heist-op-den-Berg. (P. 2570).
Fig. 18 — G.I., Sables de Zonderschot, Heist-op-den-Berg. (P. 2571).
- Fig. 19 : *Myripristis radiata* WEILER, W., 1959
G.I., Sables de Houthalen, Wijshagen, 149-150 m. (P. 2572).

PL. XIII

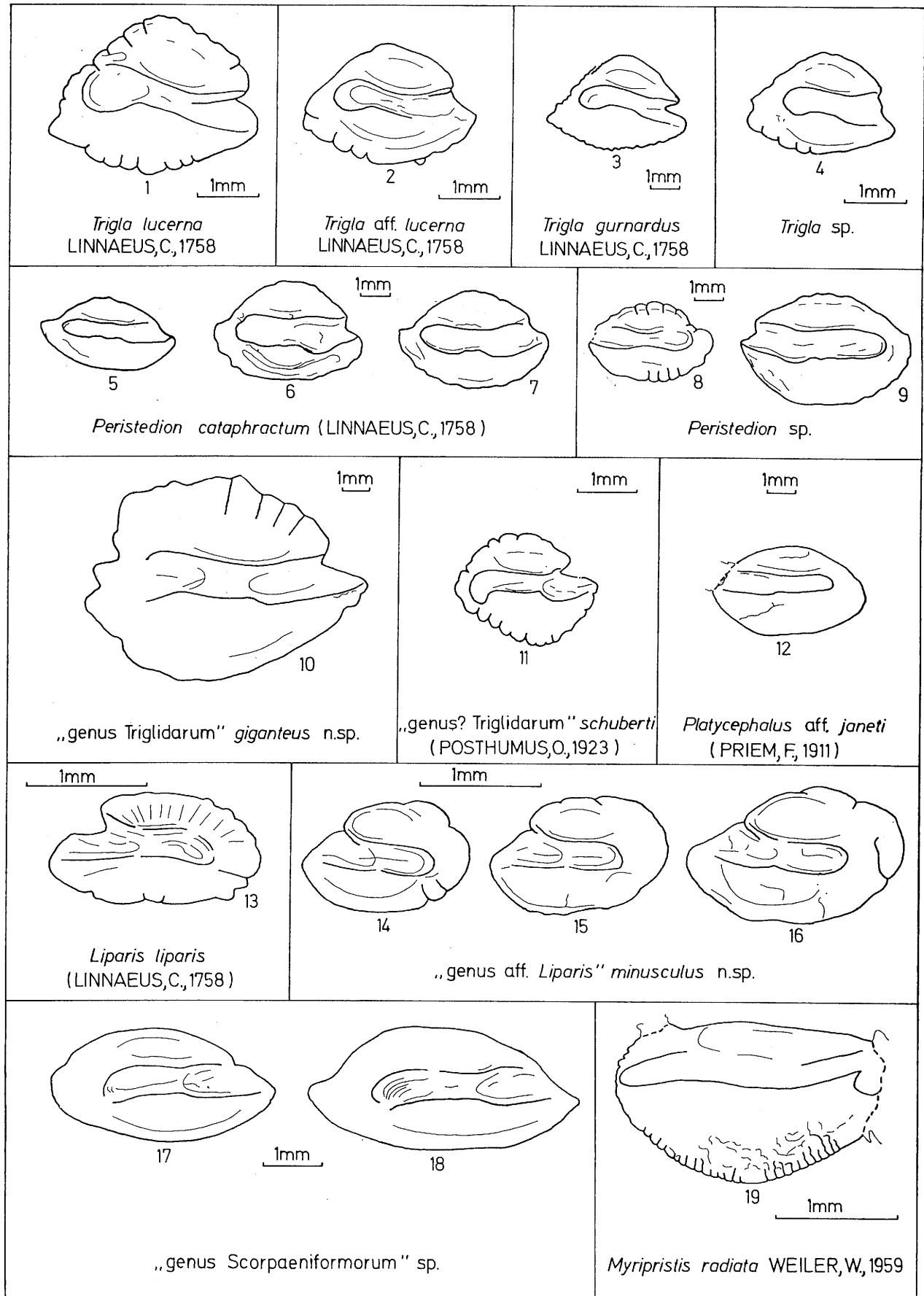


PLANCHE XIV

- Fig. 1 : *Centropomus pectinatus* POEY, F., 1861
G.I., actuel, Caraïbes. (Coll. F. STINTON).
- Fig. 2 : *Morone saxatilis* (WALBAUM, J. J., 1792)
G.I., actuel, côtes atlantiques de l'Amérique du Nord. (Coll. D. NOLF).
- Fig. 3 : *Morone americana* (GMELIN, J. F., 1789)
G.I., actuel, côtes atlantiques de l'Amérique du Nord. (Coll. D. NOLF).
- Fig. 4-6 : *Morone limburgensis* (POSTHUMUS, O., 1923)
Fig. 4 — G.I., Sables d'Anvers, Antwerpen XI BR. (P. 2575).
Fig. 5 — G.I., Sables d'Edegem, Rumst. (P. 2576).
Fig. 6 — D.ê., Oligocène supérieur, Swalmen (Nederland). Holotype. (Coll. Geol. Dienst, Haarlem).
- Fig. 7-8 : *Morone daimeriesi* n. sp.
Fig. 7 — D.I., Sables de Houthalen, Wijshagen 153-154 m. Holotype. (P. 2577).
Fig. 8 — D.I., Sables d'Edegem, Rumst, Paratype. (P. 2578).
- Fig. 9 : *Epinephelus bleekeri* VAILLANT, L. et BOCCOURT, F., 1877
G.I., actuel, Golfe de Thaïlande. (Coll. D. NOLF).
- Fig. 10 : ?*Epinephelus* sp.
G.I., Sables d'Anvers, Berchem II SB. (P. 2579).
- Fig. 11 : *Neanthias accraensis* NORMAN, J. R., 1931
G.I., actuel, côtes du Zaïre. (Coll. D. NOLF).
- Fig. 12 : « genus aff. *Neanthias* » sp.
G.I., Sables de Houthalen, Wijshagen, 149-150 m. (P. 2580).
- Fig. 13 : *Neoscombrops* aff. *frequens* (KOKEN, E., 1891)
G.I., Sables de Houthalen, Wijshagen, 153-154 m. (P. 2581).
- Fig. 14 : *Trachurus picturatus* (BOWDICH, T. E., 1825)
D.I., actuel, côtes du Portugal. (Coll. D. NOLF).
- Fig. 15-16 : *Trachurus* sp.
Fig. 15 — G.I., Sables de Zonderschot, Heist-op-den-Berg. (P. 2582).
Fig. 16 — G.I., Sables de Houthalen, Wijshagen, 150-151 m. (P. 2583).
- Fig. 17 : *Leiognathus insidiator* BLOCH, M. E., 1787
D.I., actuel, côtes des îles Philippines. (Coll. D. NOLF).
- Fig. 18 : *Leiognathus* sp.
D.I., Argile de Henis, Henis. (P. 2584).
- Fig. 19 : *Pomadasys* sp.
G.I., Sables de Houthalen, Wijshagen, 153-154 m. (P. 2585).
- Fig. 20 : « genus ? *Pomadasydarum* » sp.
G.I., Sables de Vieux-Jones, Henis. (P. 2586).

PL. XIV

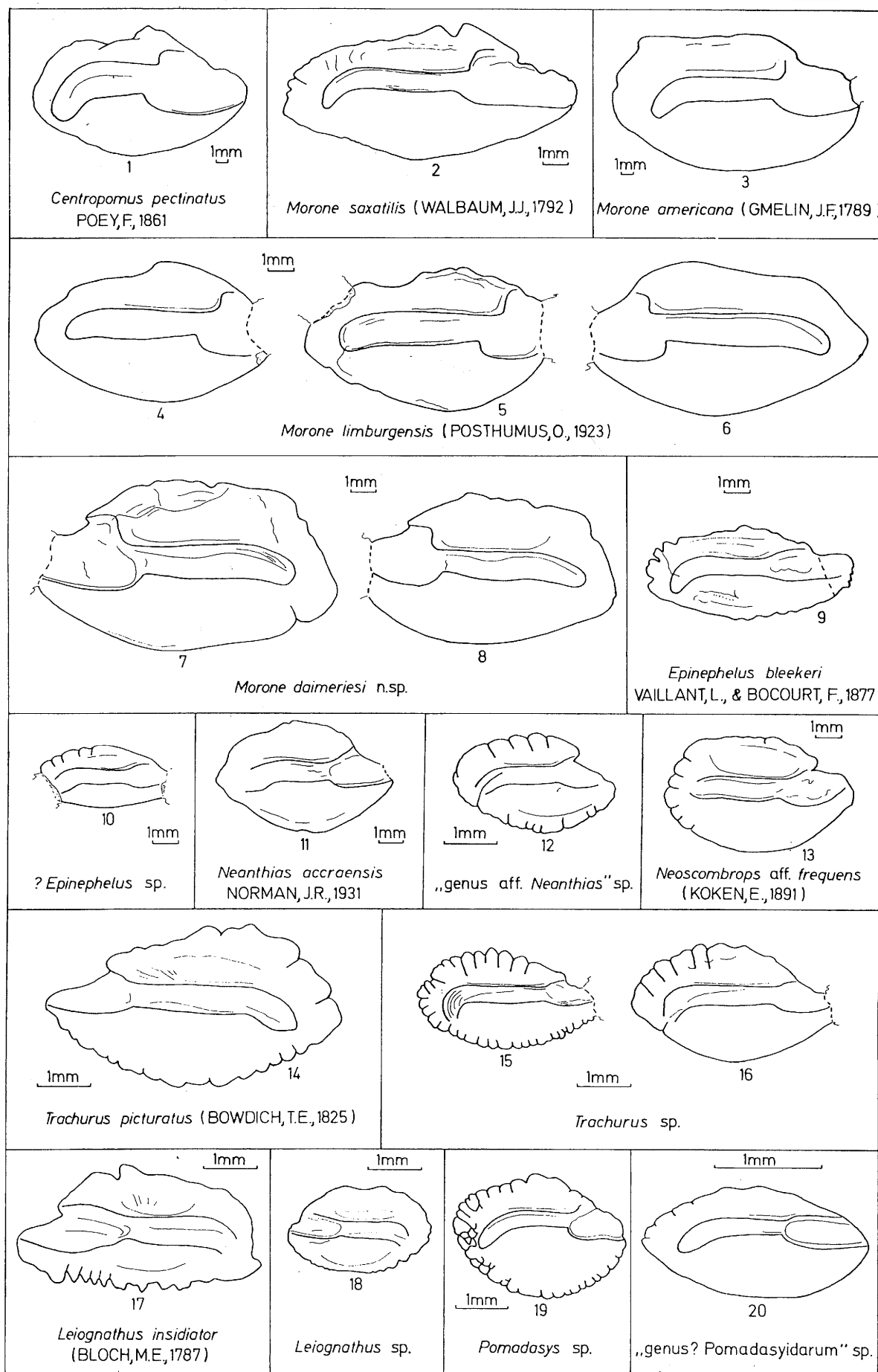


PLANCHE XV

- Fig. 1 : *Pagellus centrodontus* (DE LA ROCHE, F. E., 1809)
G.I., actuel, au large de Casablanca. (Coll. D. NOLF).
- Fig. 2-5 : *Pagellus weitzmani* n. sp.
Fig. 2 — G.I., Sables de Zonderschot, Heist-op-den-Berg. Paratype. (P. 2587).
Fig. 3 — G.I., Sables de Zonderschot, Heist-op-den-Berg. Paratype. (P. 2588).
Fig. 4 — D.I., Sables d'Anvers, Berchem. II SB. Paratype. (P. 2589).
Fig. 5 — D.I., Sables d'Anvers, Berchem. E3. Holotype. (P. 2590).
- Fig. 6 : *Pagellus erythrinus* (LINNAEUS, C., 1758)
G.I., actuel, au large du Sète. (Coll. D. NOLF).
- Fig. 7 : *Spondyllosoma cantharus* (LINNAEUS, C., 1758)
D.I., actuel, Manche. (Coll. D. NOLF).
- Fig. 8 : *Spondyllosoma* sp.
D.I., Sables d'Edegem, Rumst. (P. 2591).
- Fig. 9 : *Pagrus distinctus* KOKEN, E., 1891.
G.I., Sables de Voort, Houthalen, puits I, 84-98 m. (P. 2637).
- Fig. 10-13 : « genus Sparidarum » *whiteheadi* n. sp.
Fig. 10 — D.I., Glaise de Henis, Tongeren. Paratype. (P. 2592).
Fig. 11 — D.I., Glaise de Henis, Tongeren. Holotype. (P. 2593).
Fig. 12 — D.I., Glaise de Henis, Tongeren. Paratype. (P. 2594).
Fig. 13 — D.I., Glaise de Henis, Tongeren. Paratype. (P. 2595).
- Fig. 14 : *Dentex maroccanus* VALENCIENNES, A., 1830
G.I., actuel, côtes du Maroc. (Coll. D. NOLF).
- Fig. 15-17 : *Spicara kugleri* n. sp.
Fig. 15 — G.I., Sables de Vieux Joncs, Tongeren. Holotype. (P. 2596).
Fig. 16 — G.I., Sables de Vieux Joncs, Tongeren. Paratype. (P. 2597).
Fig. 17 — D.I., Sables de Vieux Joncs, Tongeren. Paratype. (P. 2598).
- Fig. 18-20 : *Dentex gregarius* KOKEN, E., 1891 (1)
Fig. 18 — G.I., Sables d'Edegem, Rumst. (P. 2599).
Fig. 19 — G.I., Sables d'Anvers, Berchem, E3. (P. 2600).
Fig. 20 — G.I., Sables de Zonderschot, Heist-op-den-Berg. (P. 2601).
- Fig. 21-22 : *Dentex nobilis* KOKEN, E., 1891 (1)
Fig. 21 — D.I., Sables de Boutersem, Heist-op-den-Berg. (P. 2602).
Fig. 22 — D.I., Sables de Boutersem, Heist-op-den-Berg. (P. 2603).
- Fig. 23-24 : « genus Sparidarum » sp.
Fig. 23 — G.I., Horizon de Hoogbutsel, Hoeleden. (P. 2604).
Fig. 24 — G.I., Horizon de Hoogbutsel, Hoeleden. (P. 2605).

PL. XV

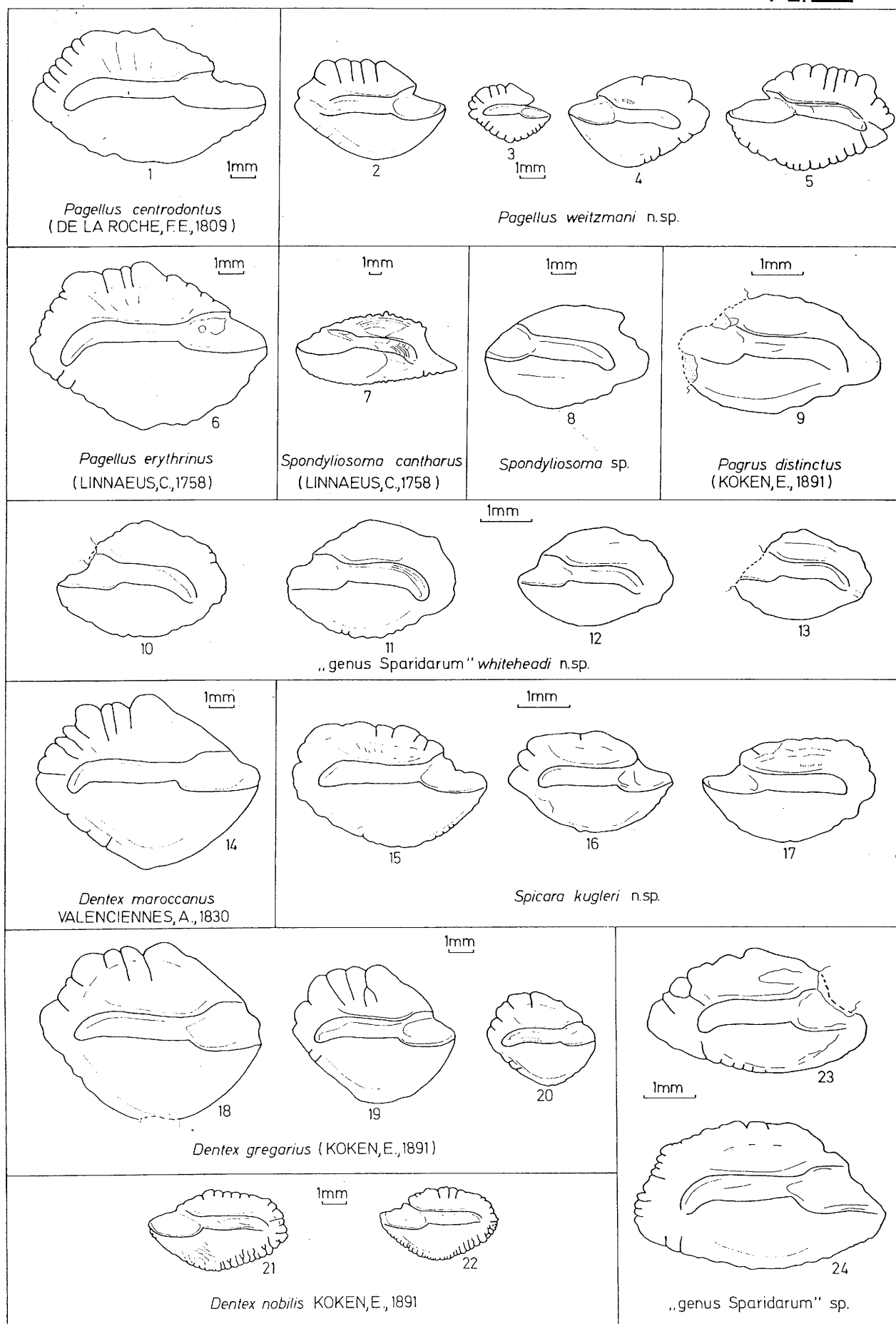


PLANCHE XVI

- Fig. 1 : *Argyrosoma* sp.
1a : D.I.; 1b : D., en vue ventrale. Sables d'Edegem, Rumst. (P. 2606).
- Fig. 2 : *Argyrosoma hololepidota* (LACÉPÈDE, B., 1802)
D.I., actuel, côtes de Zaïre. (Reg. 17915).
- Fig. 3 : *Umbrina cirrhosa* (LINNAEUS, C., 1758)
D.I., actuel, au large de Biaritz. (Reg. 17917).
- Fig. 4-5 : *Umbrina rhénana* (WEILER, W., 1958)
Fig. 4 — G.I., Sables de Houthalen, Wijshagen, 151-152 m. (P. 2607).
Fig. 5 — D.I., Sables de Houthalen, Wijshagen, 151-152 m. (P. 2608).
- Fig. 6 : *Sciaena umbra* LINNAEUS, C., 1758
D.I., actuel, au large de Sète. (Coll. D. NOLF).
- Fig. 7-8 : « genus Sciaenidarum » *teutonicus* WEILER, W., 1942
Fig. 7 — G.I., Sables de Houthalen, Wijshagen, 151-152 m. (P. 2609).
Fig. 8 — D.I., Sables de Houthalen, Wijshagen, 151-152 m. (P. 2610).
- Fig. 9 : « genus Sciaenidarum » sp.
G.I., Argile de Boom, Kruibeke, niv. S5. (P. 2611).
- Fig. 10-11 : *Cepola rubescens* LINNAEUS, C., 1764
Fig. 10 — G.I., actuel, au large de Sète. (Coll. D. NOLF).
Fig. 11 — D.I., Sables de Houthalen, Wijshagen, 162-163 m. (P. 2612).
- Fig. 12-14 : *Trachinus acutus* WEILER, W., 1942
Fig. 12 — D.I., Sables de Houthalen, Wijshagen, 162-163 m. (P. 2613).
Fig. 13 — D.I., Sables de Zonderschot, Heist-op-den-Berg. (P. 2614).
Fig. 14 — D.I., Sables de Houthalen, Wijshagen, 161-162 m. (P. 2615).
- Fig. 15-16 : *Trachinus biscissus* KOKEN, E., 1884
Fig. 15a — G.I., Sables de Grimmerdingen, Grimmerdingen. (P. 2616).
Fig. 15b — G., en vue ventrale.
Fig. 16 — G.I., Sables de Grimmerdingen, Grimmerdingen. (P. 2617).
- Fig. 17 : *Trachinus* sp.
D.I., Sables d'Anvers, Berchem, XI BR. (P. 2618).
- Fig. 18 : *Trachinus verus* KOKEN, E., 1891
G.I., Sables d'Anvers, Berchem. XI BR. (P. 2619).
- Fig. 19 : « genus Percoideorum » sp.
D.I., Argile à *Nucula compta*, Kleine Spouwen. (P. 2620).

PL. XVI

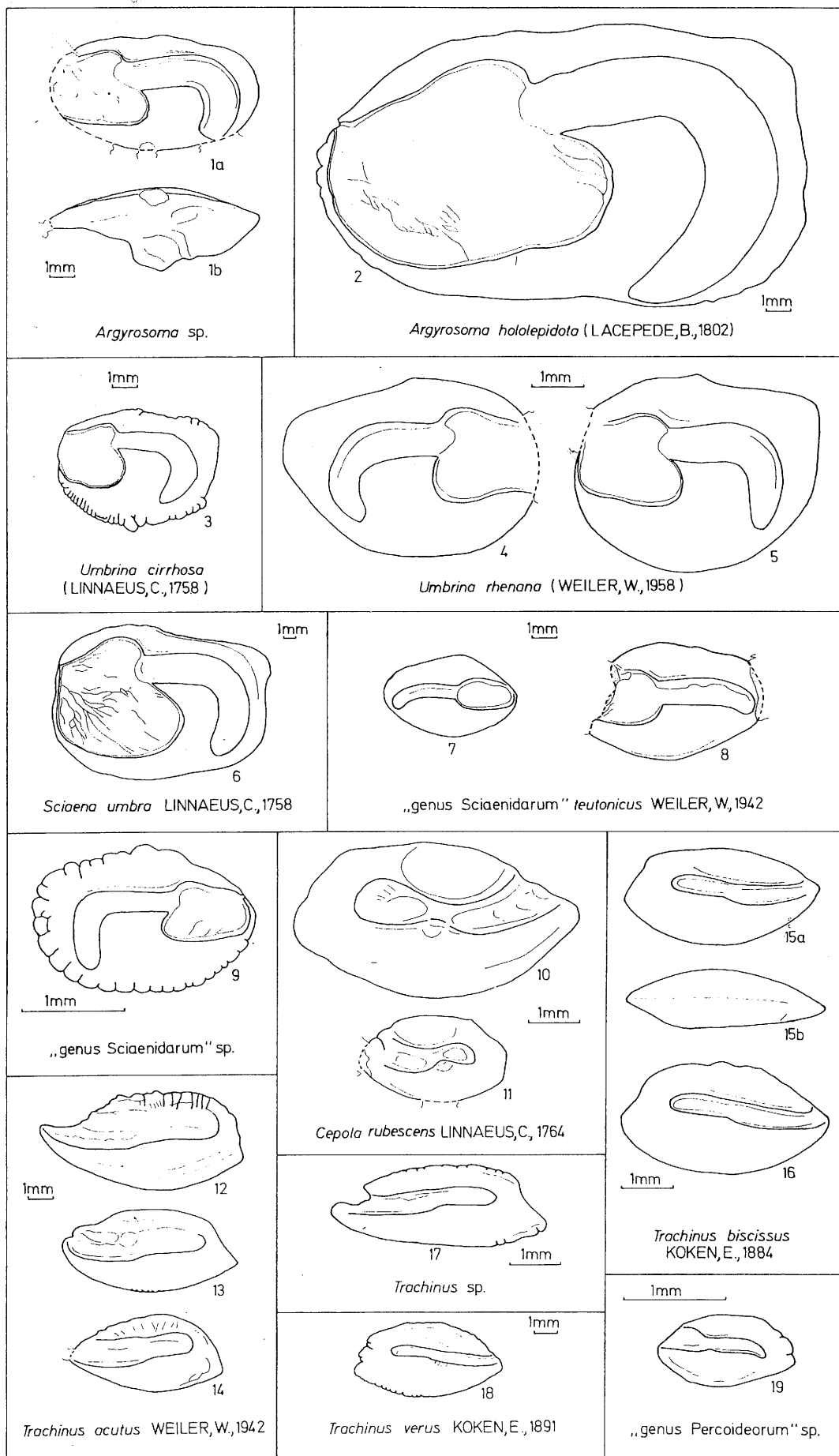


PLANCHE XVII

- Fig. 1-3 : *Gobius laevis* WEILER, W., 1942
 Fig. 1 — G.I., Sables de Zonderschot, Heist-op-den-Berg. (P. 2621).
 Fig. 2 — G.I., Sables de Zonderschot, Heist-op-den-Berg. (P. 2622).
 Fig. 3 — G.I., Sables de Zonderschot, Heist-op-den-Berg. (P. 2623).
- Fig. 2 : *Gobius* sp.
 G.I., Sables de Houthalen, Wijshagen, 153-154 m. (P. 2624).
- Fig. 5 : *Pneumatophorus* sp.
 G.I., Sables de Houthalen, Wijshagen, 149-150 m. (P. 2625).
- Fig. 6 : *Benthodesmus tenuis* (GÜNTHER, A., 1887)
 D.I., actuel, au large du Zaïre. (Coll. D. NOLF).
- Fig. 7 : « genus Trichiuridarum » *wongratanai* n. sp.
 D.I., Argile de Boom, loc., Kruibeke, niv. S5. Holotype. (P. 2638).
- Fig. 8 : *Citharus miocenicus* (WEILER, W., 1942)
 D.I., Sables d'Anvers, Borgerhout XI BR. (P. 2639).
- Fig. 9-14 : *Lepidorhombus whiffiagonus* (WALBAUM, J. J., 1792).
 Fig. 9-11 — G.I.; fig. 12-14 — D.I., actuel, Mer du Nord. (Coll. D. NOLF).
- Fig. 15-16 : *Lepidorhombus angulosus* n. sp.
 Fig. 15 — G.I., Sables de Zonderschot, Heist-op-den-Berg. Paratype (P. 2626).
 Fig. 16 — D.I., Sables de Zonderschot, Heist-op-den-Berg. Holotype. (P. 2627).
- Fig. 17-18 : *Citharus belgicus* (GAEMERS, P., 1972).
 Fig. 17 — G.I., Sables de Grimmertingen, Grimmertingen. (P. 2628).
 Fig. 18 — D.I., Sables de Grimmertingen, Grimmertingen. (P. 2629).
- Fig. 19 : « genus Euteleosteorum » aff. *crassus* WEILER, W., 1963
 G.I., Horizon de Vieux Jones, Henis. (P. 2630).
- Fig. 20 : « genus Acanthopterygiorum » sp.
 D.I., Sables de Zonderschot, Heist-op-den-Berg. (P. 2631).
- Fig. 21-23 : *Solea approximata* KOKEN, E., 1891
 Fig. 21 — G.I., Sables de Zonderschot, Heist-op-den-Berg. (P. 2632).
 Fig. 22 — G.I., Sables de Zonderschot, Heist-op-den-Berg. (P. 2633).
 Fig. 23 — D.I., Sables de Zonderschot, Heist-op-den-Berg. (P. 2634).
- Fig. 24-26 : « genus Teleosteorum » *sagittiformis* WEILER, W., 1958
 Fig. 24 — G.I., Sables de Zonderschot, Heist-op-den-Berg. (P. 2635).
 Fig. 25 — D.I., Sables de Zonderschot, Heist-op-den-Berg. (P. 2561).
 Fig. 26 — D.I., Sables de Zonderschot, Heist-op-den-Berg. (P. 2636).

PL. XVII

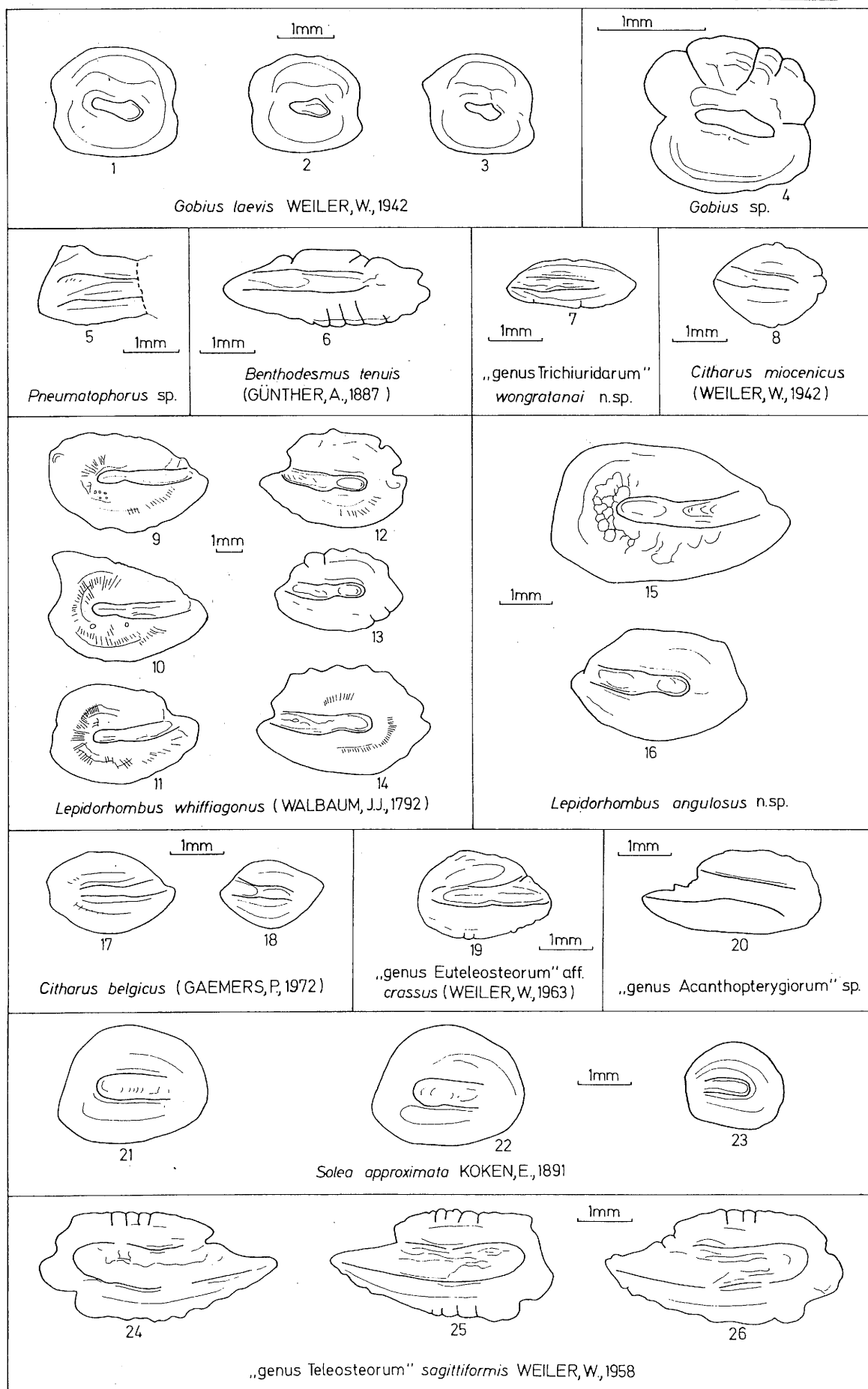


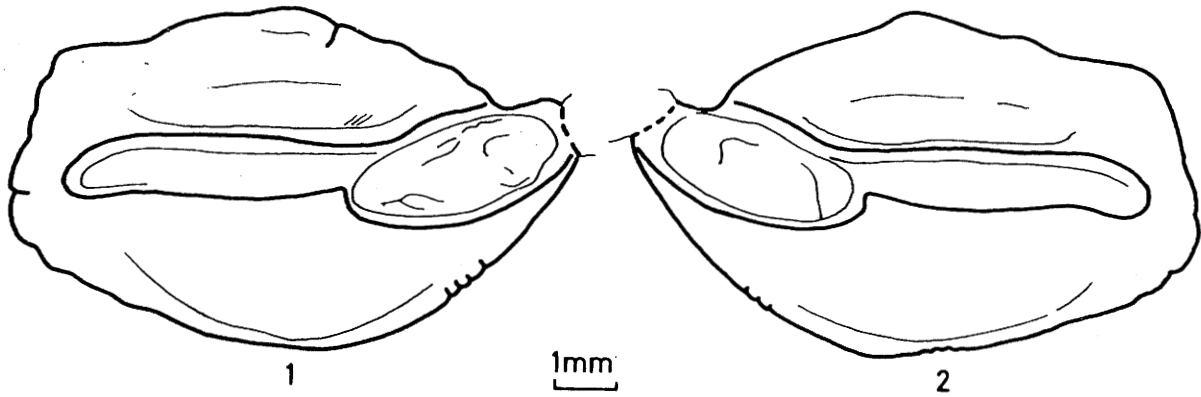
PLANCHE XVIII

- Fig. 1-2 : *Acropoma japonica* GÜNTHER, A., 1859
Fig. 1 — G.I., actuel, au large de Tanzania. (Coll. D. NOLF).
Fig. 2 — D.I., actuel, au large de Tanzania. (Coll. D. NOLF).
Fig. 3-4 : *Acropoma nobilis* (KOKEN, E., 1891)
Fig. 3 — G.I., Sables de Zonderschot, loc. Heist-op-den-Berg. (P. 2493).
Fig. 4 — D.I., Sables de Zonderschot, loc. Heist-op-den-Berg. (P. 2498).
-

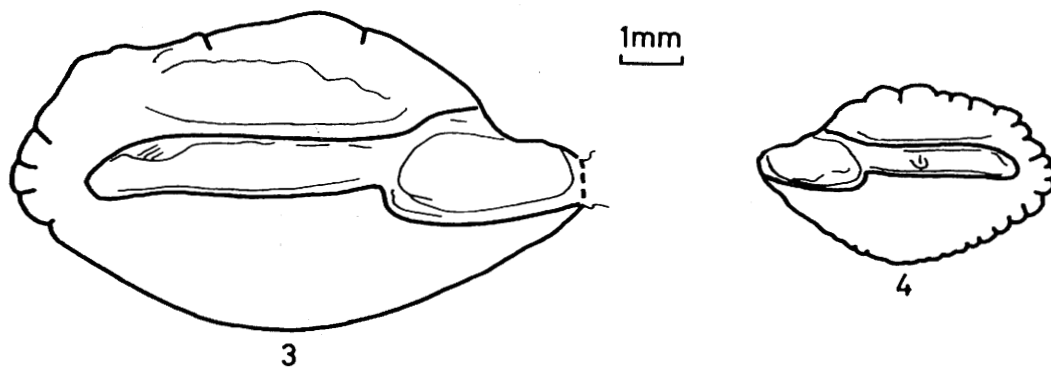
Note ajoutée après l'impression

Au moment où l'impression de ce travail allait être terminée, nous avons pu obtenir, grâce à l'obligeance du Dr. H. NIJSSEN, des otolithes de l'espèce actuelle *Acropoma japonica* GÜNTHER, A., 1859 (famille des Acropomatidae). Ces otolithes se rapprochent de très près de celles de l'espèce fossile que nous avons citée sous le nom de *Dentex* (? *Cheimerius*) *nobilis* KOKEN, E., 1891 à la page 53, et à la Pl. XV, fig. 21 et 22. En fait, l'espèce de E. KOKEN ne présente qu'une ressemblance superficielle avec celles des *Dentex* du sous-genre *Cheimerius*, dans la forme du contour et du sulcus. Par contre, les spécimens fossiles ont une face interne beaucoup moins bombée que ce n'est le cas chez *Cheimerius*, et chez les *Dentex* en général. Les otolithes fossiles ressemblent bien davantage à celles du genre *Acropoma* TEMMINCK, C. J. et SCHLEGEL, H., 1845, et elles ne se distinguent de l'unique espèce actuelle, que par leur ostium moins oblique, leurs bords plus ornés et la présence d'une petite crête dans le colliculum près de la crista inferior caudale.

PL. XVIII



Acropoma japonica GÜNTHER, A., 1859



Acropoma nobilis (KOKEN, E., 1891)