

LES OTOLITHES
DES TÉLÉOSTÉENS DU PLIO-PLleistOCÈNE BELGE

par
DIRK NOLF

VLIZ (vzw)

VLAAMS INSTITUUT VOOR DE ZEE

FLANDERS MARINE INSTITUTE

Oostende - Belgium

LES OTOLITHES DES TÉLÉOSTÉENS DU PLIO-PLEISTOCÈNE BELGE

par
DIRK NOLF *

RÉSUMÉ

L'étude d'environ vingt-trois mille otolithes provenant des gisements plio-pléistocènes de la région portuaire d'Antwerpen (= Anvers), ainsi que la révision critique du matériel déjà publié nous a permis d'identifier une faune de Téléostéens de quarante-sept espèces (dont deux sous-espèces et sept espèces en nomenclature ouverte). Deux de celles-ci *Ophidion springeri* et *Uranoscopus septentrionalis* sont nouvelles. Il s'agit d'une faune côtière ayant vécu dans des eaux un peu plus chaudes que celles de la Mer du Nord actuelle, et caractérisée par une très forte prédominance des *Gadidae*. Du point de vue biostratigraphique, cette faune s'individualise bien de celles qui la précèdent (seulement sept espèces en commun avec la faune Miocène) et de celles qui la suivent (vingt-trois espèces en commun avec la faune actuelle). Pour ce qui est de la subdivision biostratigraphique du Miocène supérieur et du Plio-Pleistocène belge, nous avons pu reconnaître la succession suivante : (1) Une association à « genus ? *Macrouridarum* ? *labiatus*, *Trisopterus sculptus*, *Gadiculus benedeni* et *Trisopterus luscus spectabilis*, dans les Sables de Deurne (Miocène supérieur) ; (2) une association à *Gadiculus benedeni* et *Merlangius pseudaeaglefinus* dans la Formation de Kattendijk (Pliocène) ; (3) une association à *Gadiculus verticalis* et *Merlangius pseudaeaglefinus*, dans la Formation de Lillo (Plio-Pleistocène) ; (4) une association à *Gadus morhua* et *Merlangius pseudaeaglefinus* dans les dépôts dits « iceniens » non représentés en Belgique mais connus en Hollande.

ABSTRACT

The study of approximately twenty three thousand otoliths from Plio-Pleistocene sites in the harbour region of Antwerp, as well as a critical revision of already published material allowed us to identify a teleostean fauna with forty seven species (including two subspecies and seven species in open nomenclature). Two of these, *Ophidion springeri* and *Uranoscopus septentrionalis* are new to science. The fauna is typical for coastal waters slightly warmer than those of the actual North Sea and characterized by the predominance of *Gadidae*. Biostratigraphically this fauna is well individualized with respect to preceeding ones (only seven species in common with the Miocene fauna) and those following twenty-three species in common with the extant fauna). The following biostratigraphical subdivision has been recognized in the Upper Miocene and the Plio-Pleistocene of the Antwerp region : (1) an association with « genus ? *Macrouridarum* » *labiatus*, *Trisopterus sculptus*, *Gadiculus benedeni* and *Trisopterus luscus spectabilis*, in the Sands of Deurne (Upper Miocene) ; (2) an association with *Gadiculus benedeni* and *Merlangius pseudaeaglefinus*, in the Formation of Kattendijk (Pliocene) ; (3) an association with *Gadiculus verticalis* and *Merlangius pseudaeaglefinus* in the Formation of Lillo (Plio-Pleistocene) ; (4) an association with *Gadus morhua* and *Merlangius pseudaeaglefinus* in the so called « Icenian » deposits not present in Belgium but found in the Netherlands.

MOTS-CLÉS : OTOLITHE, TELEOSTEI, PLIOCÈNE, QUATERNAIRE MARIN (PLÉISTOCÈNE), NOUVEAU, MILIEU MARGE CONTINENTALE (NÉRITIQUE), BELGIQUE (ANVERS).

KEY WORDS : OTOLITH, TELEOSTEI, PLIOCENE, MARINE QUATERNARY (PLEISTOCENE), NEW DESCRIPTION, SHELF ENVIRONMENT (NERITIC), BELGIUM (ANVERS).

* Dr. Sc., Rijksuniversiteit Gent, Laboratorium voor Paleontologie, Rozier 44, B-9000 Gent, Belgique.

TABLE DES MATIERES

Introduction	518	<i>Trachinidae</i>	530
Aperçu stratigraphique	519	<i>Uranoscopidae</i>	530
Systématique	519	<i>Ammodytidae</i>	531
Famille : <i>Myctophidae</i>	519	<i>Gobiidae</i>	531
<i>Lophiidae</i>	521	<i>Bothidae</i>	533
<i>Merlucciidae</i>	521	<i>Pleuronectidae</i>	534
<i>Gadidae</i>	522	<i>Soleidae</i>	534
<i>Ophidiidae</i>	526	Espèces douteuses	535
<i>Carapidae</i>	528	Conclusions	536
<i>Scorpaenidae</i>	528	Présence d'otolithes dans les terrains plio- pléistocènes de la Belgique	536
<i>Agonidae</i>	528	Composition de la faune et biostratigraphie	536
<i>Serranidae</i>	528	Liste des gisements ayant livré des otolithes	538
<i>Trachuridae</i>	529	Références bibliographiques	544
<i>Sparidae</i>	529		
<i>Cepolidae</i>	529		

INTRODUCTION

Avant 1950, malgré les multiples coupes observées à partir de 1923 (de Heinzelin, 1963, p. 248), très peu d'attention avait été consacrée aux otolithes du Pliocène belge. Dans son mémoire sur les Poissons néogènes de la Belgique, M. Leriche (1926) cite pour ce qui est du Pliocène seulement trois espèces de Téléostéens basées sur des otolithes.

Dans la période de 1950 à 1965, des grands travaux pour l'aménagement de nouveaux docks et bassins portuaires dans la région au Nord d'Antwerpen, mirent au jour plusieurs nouvelles coupes dans des dépôts fossilifères d'âge plio-pléistocène.

La plupart de celles-ci ont fait l'objet d'études stratigraphiques et de descriptions très détaillées de la part de J. de Heinzelin (1950a, 1950b, 1955a, 1955b, 1956, 1963, 1965). Parallèlement, d'amples récoltes paléontologiques furent réalisées par M. Glibert (Mollusques) et par E. Casier (Poissons).

Pour ce qui est des poissons, une collection d'otolithes s'élevant à plus de vingt mille exemplaires, prélevés avec grande précision dans les divers horizons stratigraphiques fut réalisée. C'est de cette collection que provient la majeure partie des matériaux étudiés dans le présent travail.

En 1973 parut une note de P. Gaemers & W. Schwarzhans sur des otolithes récemment récoltées au Nord d'Antwerpen, ainsi que celles récoltées dans le sondage d'Ouwerkerk (Schouwen, Pays-Bas). Ce travail donne un premier aperçu d'assez bonne qualité sur l'ensemble de la faune otolithologique, mais la liste des espèces que fournissent ces auteurs est excessivement longue par l'insertion d'un nombre considérable d'espèces douteuses vu leur état de conservation médiocre, ainsi que par l'introduction de certaines espèces nouvelles dont la validité nous paraît discutable. Outre ce travail, seulement quelques remarques occasionnelles dans des travaux ultérieurs de P. Gaemers (1974, 1976b) ont été consacrées aux otolithes du Plio-Pleistocène belge.

Pour la présente étude nous ne nous sommes pas limités au matériel provenant du Pliocène belge ; nous avons cru utile de mentionner également la faune du sondage d'Ouwerkerk sur l'île de Schouwen (Pays-Bas), puisque les couches pliocènes qui y ont été percées ne constituent que le prolongement vers le Nord d'unités lithostratigraphiques du territoire belge (données publiées par Gaemers & Schwarzhans, 1973 et Gaemers, 1974).

APERÇU STRATIGRAPHIQUE

Les travaux de J. de Heinzelin (1950a et b, 1955a et b, 1956, 1963), ainsi que ceux de M. Glibert & J. de Heinzelin (1955a et b), de R. Tavernier & J. de Heinzelin (1963) et de M. Glibert (1957, 1958) forment la base de la nomenclature stratigraphique moderne du Plio-Pléistocène belge.

Récemment, à l'occasion de sa thèse de doctorat sur les Foraminifères du Plio-Pléistocène belge, P. Laga, après une étude bibliographique très poussée, adapta cette nomenclature aux principes du code stratigraphique international. Un résumé de ses conclusions stratigraphiques est actuellement sous presse. C'est cette stratigraphie que nous

avons adoptée dans la présente note. Dans la figure 1, est présentée la succession lithostratigraphique du Plio-Pléistocène belge d'après F. de Meuter & P. Laga (sous presse), mise en parallèle avec les dénominations stratigraphiques proposées par J. de Heinzelin (1955) et dans les résolutions du Symposium sur le Néogène nordique de 1961 (1963).

Pour la description détaillée des coupes de la succession stratigraphique, nous renvoyons le lecteur aux travaux de J. de Heinzelin (1950a, 1955a, 1963, 1965).

SYSTEMATIQUE

La classification adoptée est en principe celle de P. H. Greenwood, D. E. Rosen, S. H. Weitzman & G. S. Myers (1966) mais tient compte des modifications apportées par D. E. Rosen (1973) et L. Taverne (1974).

Pour les otolithes de position systématique incertaine, nous avons utilisé le mot « *genus* », suivi du nom du groupe au génétif pluriel, suivi à son tour par le nom d'espèce (Nolf, 1974, p. 3). Toutes les otolithes décrites ci-dessous sont des otolithes sacculaires, aucune otolithe utriculaire ou lagaenaire n'ayant été trouvée dans le Pliocène belge. Pour la nomenclature des divers éléments morphologiques d'une otolithe sacculaire, nous référons à la figure 2, p. 253 du travail de D. Nolf & H. Cappelletta (1976).

La faune pliocène renfermant bien des espèces qui existent encore dans la faune actuelle, ou très voisines de ces espèces actuelles, il est parfois difficile de juger d'une identité certaine au niveau spécifique. Dans ces cas, nous avons mis l'abréviation aff. (*affinis*) entre le nom du groupe genre et celui du groupe espèce, tandis que l'abréviation cf. (*confer*) est utilisée dans les cas où on ne peut décider d'une identité spécifique certaine, à cause du mauvais état de conservation des fossiles.

Pour les espèces existant encore dans la nature actuelle, notre synonymie se limite aux travaux concernant les trouvailles fossiles.

Ordre Myctophiformes

Famille MYCTOPHIDAE

Genre Benthosema

GOODE & BEAN, 1895

ESPÈCE-TYPE :

Scopelus glacialis REINHARDT, 1937.

Benthosema glaciale

(REINHARDT, 1937)

1973 *Benthosema glaciale* (REINHARDT) - P. Gaemmers & W. Schwarzhans, p. 209, pl. 1, fig. 1a et b ; pl. X, fig. 10.

Nous n'avons pas retrouvé dans nos échantillons cette espèce qui n'est connue dans le Pliocène belge que par l'exemplaire de la Formation de Kattendijk, figuré par P. Gaemmers & W. Schwarzhans. D'après R. Bolin (1959), *B. glaciale* est une espèce actuelle commune dans les eaux mésopélagiques de l'Atlantique Nord au-dessus de la latitude 35° N. Ses limites nordiques ne sont pas claires, mais elle est connue jusqu'au large de l'Alaska et du Groenland.

F. DE MEUTER et P. LAGA (sous presse)		J. de HEINZELIN (1956) et resolutions symposium Néogène en 1961 (1963)	
Formation de LILLO	Sables de ZANDVLIET	MERKSEMIEN	Sables de MERKSEM et de KRUISSCHANS
	Sables de MERKSEM		
	Sables de KRUISSCHANS		
	Sables d' OORDEREN	SCALDISIEN	Gravier du BASSIN AMERICA et Sables d'AUSTRUWEEL
	Sables de LUCHTBAL		Sables de KALLO
Formation de KATTENDIJK			Sables de KATTENDIJK

Fig. 1 — Division lithostratigraphique du Plio-Pléistocène belge d'après F. de Meuter & P. Laga (sous presse), mise en parallèle avec les dénominations stratigraphiques proposées par J. de Heinzelin (1955) et dans les résolutions du Symposium sur le Néogène nordique de 1961 (1963).

Lithostratigraphic division of the Belgian Plio-Pleistocene from F. de Meuter & P. Laga (in press), with stratigraphic names proposed by J. de Heinzelin (1955) and in the resolutions of the North Neogene Symposium 1961 (1963).

Genre *Diaphus*

EIGENMANN & EIGENMANN, 1890

ESPÈCE-TYPE :

Diaphus theta EIGENMANN & EIGENMANN, 1890.

Diaphus sp.

1973 *Diaphus splendidus* (PROCHAZKA, 1893) - P. Gaemers & W. Schwarzhans, p. 209, pl. I, fig. 2a et b, 3 ; pl. IV, fig. 1a et b.

1973 *Diaphus* sp. - P. Gaemers & W. Schwarzhans, p. 210, pl. I, fig. 4a et b ; pl. IV, fig. 2.

P. Gaemers & W. Schwarzhans (1973) citent huit otolithes de *Diaphus* dans le sondage d'Ouwkerk (Schouwen, Pays-Bas). Deux d'entre elles proviennent de la Formation de Kattendijk, les six autres, d'échantillons mal localisés. Nous avons revu ces fossiles, qui sont d'une conservation excellente. A notre avis, ils diffèrent trop de l'holotype d'*Otolithus (Berycidarum) splendens* PROCHAZKA, 1893 pour qu'on puisse les attribuer à la même espèce. Toutefois, nous préférons ne pas proposer un nouveau nom spécifique pour l'espèce de la Formation de Kattendijk, vu nos connaissances encore trop sommaires des otolithes des *Diaphus* actuels, et surtout de leur variabilité intraspécifique. Signalons encore que le nom *Diaphus splendidus* (BRAUER, 1904) s'applique à un poisson actuel dont les otolithes sont bien différentes de celles de *D. splendidus* (PROCHAZKA, 1893).

Ordre Lophiiformes

Famille LOPHIIDAE

Lophiidae ind.

(pl. 1, fig. 1 et 2)

MATÉRIEL ET LOCALITÉS :

Trois otolithes. Formation de Kattendijk, loc., Antwerpen, pont de la cinquième darse ; Sables de Luchtbal, loc., Antwerpen, écluse Baudoin et pont du port pétrolier.

Un des trois spécimens appartient à un individu adulte, les deux autres à de très jeunes exemplaires. Tous ont un contour globalement ovale. Les deux exemplaires juvéniles sont pourvus d'un petit rostre que l'on n'observe pas chez l'adulte.

La face externe est légèrement bombée. Chez les jeunes exemplaires, elle est lisse, chez l'adulte elle est ornée de quelques tubercules peu saillants et pas très bien individualisés. Près des bords, ils sont séparés par des sillons radiaires, surtout près du bord supérieur.

Elles se rapprochent assez bien de celles de l'espèce actuelle japonaise *Liphiomus setigerus* (VAHL, 1797) (pl. 1, fig. 3 et 4) sans qu'on puisse cependant conclure à une identité générique.

Ordre Gadiformes

Sous-Ordre Gadoidei

Famille MERLUCCIIDAE

Genre *Merluccius*

RAFINESQUE, 1810

ESPÈCE-TYPE :

Gadus merluccius LINNAEUS, 1758.

Merluccius albidus

(MITCHILL, 1817)

(pl. 1, fig. 10-16)

1926 *Merluccius* cf. *vulgaris* FLEMING, 1828 (var. *brevis*) - M. Leriche, p. 460, pl. XLI, fig. 18 et 18a.

1942 *Merluccius triangularis* n. sp. - W. Weiler, p. 90, pl. 13, fig. 1a et b.

? 1973 *Merluccius vulgaris* FLEMING, 1828 - P. Gaemers & W. Schwarzhans, p. 217, pl. VI, fig. 5a et b.

1973 *Merluccius triangularis* WEILER, 1942 - P. Gaemers & W. Schwarzhans, p. 217, pl. II, fig. 4a et b ; pl. VI, fig. 4a et b.

MATÉRIEL ET LOCALITÉS :

Une centaine d'otolithes, dans la plupart des échantillons de la Formation de Kattendijk et des Sables de Luchtbal.

Les otolithes fossiles sont identiques à celles de l'espèce actuelle nord-américaine *Merluccius albidus* (pl. 1, fig. 10 et 11). Les espèces fossiles introduites pour ces otolithes ne sont dues qu'au fait que les auteurs ignoraient celles de l'espèce actuelle.

Dans le Miocène inférieur et moyen du Bassin de la Mer du Nord, on ne connaît que les otolithes de *M. merluccius* (espèce vivant encore actuellement sur les côtes européennes). Au Miocène supérieur apparaît le *M. triangularis*, qui devient abondant dans le Pliocène inférieur (Formation de Kattendijk), tandis que *M. merluccius* ne semble pas y avoir vécu. Dès le Pliocène supérieur (Sables d'Oorderen) *M. albidus* semble avoir quitté le Bassin de la Mer du Nord. Actuellement, cette espèce n'est connue que des côtes atlantiques de l'Amérique du Nord, où elle vit en eau plutôt profonde, tandis que *M. merluccius* est revenu dans la Mer du Nord. Quoique capturée jusqu'au Nord de la Norvège, cette dernière espèce est cependant plus abondante sur les côtes portugaises et dans le Golfe de Gascogne qu'en Mer du Nord.

Famille GADIDAE

Genre *Gadiculus*

GUICHENOT, 1850

Gadiculus argenteus GUICHENOT, 1850.

SYNONYMIE :

Gadichthys GAEMERS & SCHWARZHANS, 1973.

Gadiculus argenteus

GUICHENOT, 1850

(pl. 1, fig. 5-8)

1905 *Otolithus* (*Macrurus*) *ellipticus* n. sp. - Schubert, p. 622, pl. XVI, fig. 31-33.

1905 *Otolithus* (*Macrurus*) *excisus* n. sp. - Schubert, p. 623.

1906 *Otolithus* (*Macrurus*) *ellipticus* SCH. - Schubert, p. 665, pl. V, fig. 8-12.

1968 *Glyptorhynchus ellipticus* (SCHUBERT) - Dieni, p. 269, pl. III, fig. 4 et 5.

1970 *Glyptorhynchus communis* (PROCHAZKA, 1893) - Robba, p. 123, pl. 11, fig. 5.

1972 *Macrurus communis* (PROCHAZKA) - Anfossi & Mosna, p. 105, pl. XVIII, fig. 6a et b.

1973 *Macrurus* sp. - Gaemers & Schwarzhans, p. 218, pl. I, fig. 24.

1976b *Gadiculus ellipticus* (SCHUBERT, 1905) - Gaemers, p. 513, pl. V, fig. 6a et b ; pl. VII, fig. 3a et b, 4a et b.

1976 *Gadiculus argenteus* GUICHENOT, 1850 - Nolf, p. 36.

1976b *Gadiculus argenteus* GUICHENOT, 1850 - Gaemers, p. 514.

MATÉRIEL ET LOCALITÉS :

Une otolithe. Sables de Luchtbal, loc., Antwerpen, pont de la cinquième darse. P. Gaemers (1976b, p. 514) cite également un exemplaire des Sables de Luchtbal du Sondage d'Ouwerkerk.

L'exemplaire des Sables de Luchtbal (pl. 1, fig. 6) est identique aux otolithes de l'espèce actuelle *Gadiculus argenteus* (pl. 1, fig. 5). Ayant eu l'occasion d'examiner les types figurés d'*Otolithus* (*Macrurus*) *ellipticus* SCHUBERT, 1905, nous avons pu nous rendre compte que ceux-ci appartiennent également à *G. argenteus*. A la pl. 1, fig. 7 et 8, nous refigurons deux des cotypes de R. Schubert, à l'appui de notre interprétation.

L'absence d'ornementation des bords chez ces dernières est en grande partie due à l'érosion. Notons cependant qu'il existe également des *G. argenteus* actuels ayant les bords non ornés (Nolf, 1976, pl. IV, fig. 3 et 4).

Les deux espèces actuelles connues du genre *Gadiculus*, *G. thori* et *G. argenteus* sont des poissons d'eau profonde (200 à 1 000 m) qui sont abondants sur la pente du plateau continental. Ce sont deux espèces très voisines que beaucoup d'auteurs ne distinguent qu'à titre de sous-espèce. La première est connue des côtes norvégiennes jusque dans le Nord du Golfe de Gascogne, la seconde du Sud du Golfe de Gascogne jusqu'au Maroc, ainsi qu'en Méditerranée. Notons que tous les spécimens fossiles connus (voir synonymie) appartiennent à l'espèce actuellement méridionale, *G. argenteus*.

Gadiculus benedeni

(LÉRICHE, 1926)

(pl. 2, fig. 1-10)

SYNONYMIE :

Voir D. Nolf (1977, p. 23).

MATÉRIEL ET LOCALITÉS :

Des milliers d'otolithes, dans presque tous les échantillons. Cette espèce est extrêmement abondante dans la Formation de Kattendijk et dans les Sables de Luchtbal. Dans les Sables d'Oorderen, elle devient plus rare, et dans les Sables de Kruisschans et de Merksem on n'en trouve plus que quelques rares exemplaires.

Les otolithes de *G. benedeni* se distinguent de celles de *G. verticalis* par leur forme plus allongée et par leur portion postérieure non tronquée. Parfois cependant, la distinction de très jeunes exemplaires des deux espèces est moins aisée, mais en général, les otolithes de jeunes *G. benedeni* sont plus allongées.

C'est à tort que P. Gaemers (1976b, p. 513) réfère des exemplaires juvéniles de *G. benedeni* (par exemple ceux que nous figurons pl. 2, fig. 4 et 5) à une espèce du genre *Boreogadus* GÜNTHER, 1862. Cette erreur résulte probablement d'une comparaison de jeunes exemplaires de *G. benedeni* avec des adultes de l'espèce actuelle *Boreogadus saida* (LEPECHIN, 1774). En fait, l'évolution ontogénique des otolithes de ces deux espèces est très différente : les juvéniles (pl. 2, fig. 4 et 5) de *G. benedeni* ont des otolithes nettement plus allongées que les adultes (pl. 2, fig. 1-3, 6-10). Chez *B. saida*, c'est l'inverse qui s'observe : les juvéniles ont des otolithes au contour plutôt rond (pl. 7, fig. 13 et 14), tandis que les adultes possèdent des otolithes allongées (pl. 7, fig. 15).

DONNÉES NUMÉRIQUES :

Gadiculus benedeni, juvénile :

Pl. 2, fig. 4 : L = 3,2 mm ; H = 1,4 mm ;
H/L = 0,44

Pl. 2, fig. 5 : L = 3,1 mm ; H = 1,4 mm ;
H/L = 0,45

Gadiculus benedeni, adulte

Pl. 2, fig. 2 : L = 7,6 mm ; H = 3,9 mm ;
H/L = 0,51

Pl. 2, fig. 3 : L = 7,0 mm ; H = 3,5 mm ;
H/L = 0,50

Boreogadus saida, juvénile

Pl. 7, fig. 13 : L = 2,1 mm ; H = 1,2 mm ;
H/L = 0,57

Pl. 7, fig. 14 : L = 2,6 mm ; H = 1,5 mm ;
H/L = 0,58

Boreogadus saida, adulte

Pl. 7, fig. 15 : L = 6,1 mm ; H = 2,3 mm ;
H/L = 0,37

Outre cette différence dans l'ontogénie des otolithes, on note que toutes les espèces du genre *Gadiculus* sans exception, ont à la jonction de la partie ostiale et caudale de leur *crista inferior*, un petit enfoncement en direction ventrale. C'est une

caractéristique que nous n'avons jamais vu chez le genre *Boreogadus*, or, toutes les petites otolithes que P. Gaemers (1976b, p. 513) veut rapporter au genre *Boreogadus* possèdent cet enfoncement.

RÉPARTITION EN DEHORS DE LA BELGIQUE :

Redonien de Bretagne (France).

Gadiculus verticalis

(GAEMERS & SCHWARZHANS, 1973)

(pl. 2, fig. 11-20)

1973 *Gadiculus benedeni verticalis* nov. subsp. -
Gaemers & Schwarzhans, p. 214, pl. I, fig. 12a
et b ; pl. VI, fig. 1a et b, 2a et b.

1974 *Gadiculus benedeni verticalis* (GAEMERS &
SCHWARZHANS, 1973) - Gaemers, p. 139.

1976b *Gadiculus verticalis* (GAEMERS & SCHWARZ-
HANS, 1973) - Gaemers, p. 513.

MATÉRIEL ET LOCALITÉS :

Une centaine d'otolithes. Cette espèce est commune dans presque tous nos échantillons des Sables d'Oorderen, de Kruisschans et de Merksem. A première vue, on dirait qu'elle n'apparaît que dès la base des Sables d'Oorderen, mais nous avons cependant trouvé quelques rares exemplaires dans les Sables de Luchtbal et dans la Formation de Kattendijk (pl. 2, fig. 19 et 20).

Genre Gadus

LINNAEUS, 1758

ESPÈCE-TYPE :

Gadus morhua LINNAEUS, 1758.

Gadus parallelus

GAEMERS, 1976

(pl. 1, fig. 9a et b)

1976 *Gadus parallelus* n. sp. - Gaemers, p. 507,
pl. I, fig. 1a et b, 2a et b.

MATÉRIEL ET LOCALITÉS :

Une otolithe. Sables de Luchtbal, loc., Antwerpen, pont du port pétrolier.

Notre spécimen ressemble d'assez près à l'holotype de l'espèce, mais on notera que sa face externe est moins concave que chez ce dernier.

L'holotype de *G. parallelus* étant d'origine stratigraphique incertaine, on note dans la discussion qui suit la diagnose de P. Gaemers (1976b, p. 508) l'étrange réflexion « *It cannot be of Pleistocene age because at that time Gadus morhua already existed* ». Quoique *G. parallelus* n'ait jamais été trouvé dans le Pleistocène, la présence de *G. morhua* dans ces derniers dépôts n'exclut pas celle de *G. parallelus*. En fait la réflexion de P. Gaemers se base sur l'idée (très hypothétique) que *G. morhua* descendrait de *G. parallelus* mais là encore nous ne voyons pas pourquoi l'apparition de *G. morhua* impliquerait à priori la disparition de *G. parallelus*.

Genre *Gaidropsarus*

RAFINESQUE, 1810

ESPÈCE-TYPE :

Gaidropsarus mustellaris RAFINESQUE, 1810 (= *Gadus mustelus* LINNAEUS, 1758).

Gaidropsarus sp.

1973 *Onos* sp. - Gaemers & Schwarzhans, p. 218, pl. I, fig. 21a et b ; pl. VII, fig. 3a et b.

1973 *Onocottus asper* nov. sp. - Gaemers & Schwarzhans, p. 229, pl. X, fig. 2a et b.

MATÉRIEL ET LOCALITÉS :

Trois otolithes. Sables de Kattendijk, loc., Kallo, point 1 : une otolithe ; Sables de Luchtbal, loc., Antwerpen, pont du port pétrolier : deux otolithes.

Ce sont toutes des otolithes de conservation médiocre, ne permettant pas une détermination. Il en est de même pour le matériel décrit par P. Gaemers et W. Schwarzhans (voir synonymie). Les exemplaires attribués au genre *Onocottus* par ces auteurs sont en réalité des spécimens un peu érodés de *Gaidropsarus*. C'est d'ailleurs également la conception actuelle de P. Gaemers (communication orale).

Genre *Melanogrammus*

GILL, 1862

ESPÈCE-TYPE :

Gadus aeglefinus LINNAEUS, 1758.

Melanogrammus conjunctus

GAEMERS & SCHWARZHANS, 1973

(pl. 4, fig. 1a et b)

1973 *Melanogrammus conjunctus* nov. sp. - Gaemers & Schwarzhans, p. 215, pl. I, fig. 22a et b, 23 ; pl. IV, fig. 5a et b.

? 1974 *Melanogrammus conjunctus* GAEMERS & SCHWARZHANS, 1973 - Gaemers, p. 137, pl. I, fig. 2a et b, 3a et b.

MATÉRIEL ET LOCALITÉS :

Dix-huit otolithes. Formation de Kattendijk, loc., Kallo, point 2 : une otolithe ; Sables de Luchtbal, loc., Antwerpen, pont du port pétrolier : une otolithe ; écluse Baudoin : trois otolithes ; Sables d'Oorderen, loc., Antwerpen, pont du port pétrolier : deux otolithes ; Tijsmanstunnel : une otolithe ; écluse Baudoin : dix otolithes.

On ne connaissait pas jusqu'à présent d'exemplaires adultes de cette espèce, toutes les pièces figurées par P. Gaemers & W. Schwarzhans (voir synonymie) appartenant à des poissons juvéniles. A la pl. 4, fig. 1, nous figurons une otolithe adulte de très bonne conservation. Celle-ci a un aspect plus compact et moins allongé que celles d'exemplaires juvéniles. Un échantillon provenant du sommet des Sables d'Oorderen à l'écluse Baudoin (— 7,5 à — 8 m), « Sables triturés » dans la coupe de J. de Heinzelin (1955a), a livré plusieurs grands exemplaires très érodés appartenant à cette espèce, que dans tous les autres échantillons on ne trouve que de façon très sporadique.

Les otolithes de *M. conjunctus* se distinguent de celles de l'espèce actuelle *M. aeglefinus* par leur portion postérieure plus effilée et par l'absence d'une légère torsion suivant l'axe longitudinal des otolithes que l'on aperçoit bien chez *M. aeglefinus*.

Genre *Merlangius*

GEOFFROY, 1767

ESPÈCE-TYPE :

Gadus merlangus LINNAEUS, 1758.

Merlangius pseudaeaglefinus

NEWTON, 1891

(pl. 2, fig. 1-15)

1891 *Gadus pseudaeaglefinus* n. sp. - Newton, p. 94 (pro parte), pl. X, fig. 7, non fig. 6a et b.

1891 *Gadus virens* ? LINNAEUS - Newton, p. 96, pl. X, fig. 13 et 14.

1926 *Merlangus pseudaeaglefinus* NEWTON, 1891 - Leriche, p. 459, pl. XLI, fig. 15 et 16, figure n° 228 dans le texte.

non 1942 *Merlangus pseudaeaglefinus* NEWT. - Weiler, p. 80, pl. 9, fig. 10a et b.

non 1971 *Merlangus pseudaeaglefinus* (NEWTON, 1891) - Gaemers, p. 144, pl. I, fig. 13a et b ; pl. V, fig. 6a et b.

1973 *Merlangius pseudaeaglefinus* (NEWTON, 1891) - Gaemers & Schwarzhans, p. 214, pl. II, fig. 6a et b ; pl. V, fig. 1a et b, 2.

1974 *Odontogadus pseudaeaglefinus* (NEWTON, 1891) - Gaemers, p. 138.

MATÉRIEL ET LOCALITÉS :

Quelques centaines d'otolithes. Cette espèce a été trouvée dans presque tous nos échantillons et dans tous les niveaux stratigraphiques du Pliocène belge.

LECTOTYPE :

Nous indiquons comme lectotype, l'exemplaire figuré à la pl. X, fig. 7 de E. T. Newton (1891). Ce spécimen est refiguré à notre pl. 3, fig. 1 (n° 7286 des collections de l'Institute of Geological Sciences, London).

Les deux otolithes que E. T. Newton (1891, pl. X, fig. 6 et 7) figura sous le nom de *Gadus pseudaeaglefinus* n'appartiennent pas à la même espèce, ni au même genre. Celle de sa figure 7 est un exemplaire juvénile du genre *Merlangius*, tandis que celle figurée à sa figure 6 appartient à un *Melanogrammus* peut-être *Melanogrammus suffolkensis* KOKEN, 1891.

Les otolithes de *Merlangius pseudaeaglefinus* manifestent une croissance allométrique très nette, allant d'otolithes juvéniles plutôt courtes à des adultes extrêmement effilées. Ceci est illustré dans notre pl. 3. Le lectotype concorde très bien avec les otolithes de mêmes dimensions du Pliocène belge.

Genre *Micromesistius*

GILL, 1864

ESPÈCE-TYPE :

Merlangus poutassou RISSO, 1836.

Micromesistius hochti

GAEMERS & SCHWARZHANS, 1973

1973 *Micromesistius hochti* nov. sp. - Gaemers & Schwarzhans, p. 215, pl. I, fig. 18a et b, 19, 20 ; pl. V, fig. 4a et b.

MATÉRIEL ET LOCALITÉS :

Quatre otolithes. Sables de Luchtbal, loc., Antwerpen, écluse Baudoin : une otolithe ; Sables d'Oorderen, loc., Antwerpen, pont du port pétrolier : trois otolithes.

Genre *Raniceps*

CUVIER, OKEN, 1817

ESPÈCE-TYPE :

Blennius raninus LINNAEUS, 1758.

Raniceps raninus

(LINNAEUS, 1758)

(pl. 4, fig. 5)

1973 *Raniceps* sp. - Gaemers & Schwarzhans, p. 217, pl. II, fig. 5a et b ; pl. VII, fig. 4a et b.

1976 *Raniceps raninus* (LINNAEUS, 1758) - Gaemers, p. 519, pl. VII, fig. 2a et b.

MATÉRIEL ET LOCALITÉS :

Cinq otolithes. Sables d'Oorderen, loc., Antwerpen, écluse Baudoin : deux otolithes ; pont du port pétrolier : deux otolithes ; tunnel F. Tijssmans (une otolithe).

Les spécimens des Sables d'Oorderen sont identiques aux otolithes de l'espèce actuelle *Raniceps raninus* (voir Nolf, 1977, pl. VIII, fig. 5 et 6).

Genre *Trisopterus*

RAFINESQUE, 1814

ESPÈCE-TYPE :

Gadus capelanus LACEPÈDE, 1800.

Trisopterus capelanus

(LACEPÈDE, 1800)

(pl. 2, fig. 21-23)

SYNONYMIE :

Voir Gaemers, 1976, p. 511.

MATÉRIEL ET LOCALITÉS :

Sept otolithes. Sables de Luchtbal, loc., Antwerpen, écluse Baudoin : une otolithe ; Sables d'Oorderen, loc., Antwerpen, écluse Baudoin : trois otolithes ; pont du port pétrolier : trois otolithes.

Ces otolithes sont identiques à celles de l'espèce récente *T. capelanus*, dont la répartition actuelle se limite à la Mer Adriatique, la Méditerranée occidentale et les côtes atlantiques du Maroc (Tortonese, 1970, p. 386).

P. Gaemers (1976b, p. 511) la cite également du Miocène supérieur du Danemark et des Pays-Bas.

La présence de cette espèce dans le Miocène supérieur et le Pliocène du Bassin de la Mer du Nord montre qu'elle n'est pas endémique en Méditerranée comme on le croit souvent, mais qu'elle a comme la plupart des espèces de *Gadidae* une origine nordique.

Trisopterus esmarkii pliogenicus

(GAEMERS & SCHWARZHANS, 1973)

(pl. 4, fig. 2-4)

1973 *Trisopterus pliogenicus* nov. sp. - Gaemers & Schwarzhans, p. 211, pl. 1, fig. 9a et b, 10; pl. IV, fig. 4a et b, 5a et b.

1976 *Neocolliolus pliogenicus* (GAEMERS & SCHWARZHANS, 1973) - Gaemers, p. 517.

MATÉRIEL ET LOCALITÉS :

Douze otolithes. Formation de Kattendijk, loc., Antwerpen, pont de la cinquième darse : deux otolithes ; Kallo, point 1 : six otolithes ; Kallo, point 2 : quatre otolithes. P. Gaemers & W. Schwarzhans (1973, p. 211-212) citent également deux exemplaires provenant des Sables de Luchtbal du sondage d'Ouwerkerk.

Ces otolithes se rapprochent beaucoup de celles de l'espèce actuelle *Trisopterus esmarkii* (NILSSON, 1855) dont elles ne se distinguent que par leur forme un peu moins effilée. Les types de *T. pliogenicus* figurés par P. Gaemers & W. Schwarzhans (1974, pl. I, fig. 9-10 ; pl. IV, fig. 4 et 5) sont des otolithes de très jeunes individus, et sont plus trapus que celles d'individus plus âgés que nous figurons à notre pl. 1, fig. 2-4 et qui se rapprochent davantage de celles de *T. esmarkii* (voir Nolf, 1976, pl. VI, fig. 14-18). C'est la raison pour laquelle nous préférons considérer les otolithes de la Formation de Kattendijk comme une sous-espèce des formes récentes.

On pourrait confondre les otolithes de *T. esmarkii pliogenicus* avec celles d'exemplaires juvéniles de *Merlangius pseudaeaglefinus* qui ont un contour très semblable mais cette dernière espèce possède des otolithes beaucoup plus minces.

Trisopterus luscus

(LINNAEUS, 1758)

(pl. 4, fig. 14a et b)

SYNONYMIE :

Voir D. Nolf (1977).

MATÉRIEL ET LOCALITÉS :

Quelques dizaines d'otolithes, dans plusieurs échantillons de la Formation de Kattendijk, des Sables de Luchtbal, d'Oorderen et de Merksem. Leur absence dans les Sables de Kruisschans est probablement due à la pauvreté en otolithes de ces dépôts.

T. luscus est une espèce côtière très commune dans les eaux côtières de la Mer du Nord et sur la côte atlantique de la France. Elle existe déjà dans le Bassin de la Mer du Nord depuis le Miocène inférieur.

Trisopterus minutus

(LINNAEUS, 1758)

(pl. 2, fig. 24-26)

1891 *Gadus minutus* LINNAEUS - Newton, p. 95, pl. X, fig. 9-11.

1973 *Trisopterus minutus* (LINNAEUS, 1758) - Gaemers & Schwarzhans, p. 211, pl. I, fig. 11a et b.

1976 *Trisopterus minutus* (LINNAEUS, 1758) - Gaemers, p. 511, pl. IV, fig. 2a et b, 4a et b.

MATÉRIEL ET LOCALITÉS :

Vingt-six otolithes. Formation de Kattendijk, loc., Antwerpen, pont de la cinquième darse : une otolithe ; Kallo, point 2 : vingt-et-une otolithes ; Sables de Luchtbal, loc., Antwerpen, écluse Baudoin : deux otolithes ; Sables d'Oorderen, loc., Antwerpen, écluse Baudoin : deux otolithes.

Cette espèce est également une espèce commune dans la faune côtière actuelle de la Mer du Nord et sur la côte atlantique française.

Sous-Ordre Ophidioidae

Famille OPHIDIIDAE

Genre Ophidion

LINNAEUS, 1758

ESPÈCE-TYPE :

Ophidion barbatum LINNAEUS, 1758.

Ophidion cf. barbatum

LINNAEUS, 1758

(pl. 4, fig. 13)

1973 (*Ophidiidarum*) sp. 2 - Gaemers & Schwarzhans, p. 222, pl. III, fig. 9a et b.

MATÉRIEL ET LOCALITÉS :

Deux otolithes. Sables de Luchtbal, loc., Antwerpen, pont du port pétrolier.

Deux otolithes assez fortement érodées ressemblent bien à celles de l'espèce actuelle *Ophidion barbatum* (pl. 4, fig. 9-12).

On notera la très grande variabilité du contour du sulcus chez cette espèce actuelle. A notre avis, l'otolithe très érodée que P. Gaemers & W. Schwarzhans (1973, pl. III, fig. 9a et b) figurent sous le nom (*Ophidiidarum*) sp. 2 appartient probablement aussi à *O. barbatum*.

Ophidion springeri n. sp.

(pl. 4, fig. 6-8)

? 1973 *Otophidium compactum* nov. sp. - Gaemers & Schwarzhans, p. 221, pl. III, fig. 5 (non pl. III, fig. 4 ; pl. VIII, fig. 3a et b).

? 1973 *Otophidium* sp. - Gaemers & Schwarzhans, p. 221, pl. III, fig. 8 ; pl. VIII, fig. 4 et 6.

? 1973 (*Ophidiidarum*) sp. 1 - Gaemers & Schwarzhans, p. 222, pl. III, fig. 7.

MATÉRIEL ET LOCALITÉS :

Vingt-cinq otolithes. Sables de Luchtbal, loc., Antwerpen, écluse Baudoin : deux otolithes ; pont de la cinquième darse : une otolithe ; cale sèche mercantile : deux otolithes ; pont du port pétrolier : 16 otolithes ; quai Stocatra : 2 otolithes ; Sables d'Oorderen, loc., Antwerpen, pont du port pétrolier : deux otolithes.

TYPES PRIMAIRES :

Holotype (pl. 4, fig. 8) : une otolithe gauche, provenant des Sables de Luchtbal (P. 2771) ; deux paratypes figurés (pl. 4, fig. 6 et 7) (P. 3769, P. 2770).

DIMENSIONS DE L'HOLOTYPE :

Longueur : 6,0 mm ; hauteur : 4,3 mm ; épaisseur : 1,8 mm.

STRATUM TYPICUM :

Sables de Luchtbal, à Antwerpen, cale sèche mercantile.

DERIVATIO NOMINIS :

Cette espèce est dédiée au Dr. V. G. Springer, Washington, D. C.

DIAGNOSE :

Cette espèce possède des otolithes robustes ayant un contour globalement ovale, avec cependant un angle prédorsal très net. La face externe est plate, et parfois même légèrement bombée. Chez certains exemplaires elle est lisse, passant par des formes intermédiaires à des spécimens où elle est ornée de tubercules plats pas très bien individualisés.

La face interne est nettement bombée. Elle est ornée d'un sulcus constitué d'un très long ostium dont la portion postérieure est nettement plus large que la portion antérieure et d'une cauda très courte qui n'est individualisée que par l'existence d'un petit angle dans la *crista inferior*. Le sulcus est comblé d'une *colliculum* très plat et régulier, non divisé en portion ostiale et caudale.

Notons encore que chez cette espèce, l'épaisseur des otolithes est assez variable (comparer pl. 4, fig. 7b et 8b). Certains spécimens, dont l'holotype, ont une portion postérieure très épaissie. Les mêmes variations se remarquent chez les otolithes de l'espèce actuelle *Ophidion barbatum* LINNAEUS, 1758.

Les otolithes d'*O. springeri* se rapprochent assez bien de celles de l'espèce actuelle *O. barbatum*, mais elles s'en distinguent par leur portion postérieure plus large et arrondie, ainsi que par leur angle prédorsal moins saillant.

« genus Ophidiidarum » compactus

(GAEMERS & SCHWARZHANS, 1973)

1973 *Otophidium compactum* nov. sp. - Gaemers & Schwarzhans, p. 221, pl. III, fig. 4 ; pl. VIII, fig. 36 (non pl. III, fig. 5).

Sous ce nom, P. Gaemers & W. Schwarzhans ont décrit deux otolithes des Sables de Luchtbal du Sondage d'Ouwerkerk. L'holotype de cette espèce est une otolithe beaucoup plus épaisse et au contour plus ovale que celui du paratype, qui à notre avis, appartient à une espèce différente. Nous n'avons pas retrouvé de spécimens ressem-

blant à l'holotype dans nos échantillons. La détermination générique de P. Gaemers & W. Schwarzhans est basée sur une comparaison avec l'espèce actuelle californienne *Otophidium taylori* (GIRARD, 1858) qui actuellement est classée dans le genre *Chilara*.

L'otolithe du Pliocène belge diffère cependant de celles de *C. taylori* par son sulcus moins long et ayant une cauda un peu plus large, ainsi que par l'absence d'un angle prédorsal net. Compte tenu de ces différences et du fait que le genre *Chilara* n'existe pas dans la faune atlantique actuelle, nous préférons une détermination générique moins rigoureuse.

Famille CARAPIDAE

Genre Carapus

RAFINESQUE, 1810

ESPÈCE-TYPE :

Gymnotus acus BRUNNICH, 1768.

Carapus nuntius elongatus

GAEMERS & SCHWARZHANS, 1973

1973 *Carapus nuntius* (KOKEN, 1891) *elongatus* nov. ssp. - Gaemers & Schwarzhans, p. 222.

MATÉRIEL ET LOCALITÉS :

Deux otolithes. Sables de Luchtbal loc., Antwerpen, pont du port pétrolier et base des Sables de Kallo, loc., Antwerpen, écluse Baudoin. Notons encore que les types de cette sous-espèce étaient d'origine stratigraphique incertaine (mélange de Sables de Kattendijk et Sables de Luchtbal dans le sondage d'Ouwerkerk).

Ordre Scorpaeniformes

Sous-Ordre Scorpaenoidei

Famille SCORPAENIDAE

« genus *Scorpaenidarum* » sp.

(pl. 5, fig. 1)

MATÉRIEL ET LOCALITÉS :

Une otolithe. Formation de Kattendijk, loc., Kallo, point 1.

Il s'agit d'une otolithe gauche assez bien conservée, pourvue d'un rostre et d'un antirostre bien saillants. Sur la face externe, légèrement concave, on remarque des lignes de croissance très nettes. La face interne est bombée. Elle est profondément entaillée par le sulcus, qui est bien divisé en une portion ostiale assez large et une portion caudale plus étroite. Dans la zone de transition de la partie ostiale à la partie caudale, le sulcus est un peu moins profondément entaillé que sur le reste de son parcours. Près du bord ventral, il y a un sillon ventral. L'area située au-dessus est marquée par quelques très fins sillons radiaires, tandis que la portion postérieure de la face interne présente une surface quelque peu rugueuse.

Il s'agit bien d'une otolithe de *Scorpaenidae*, mais nous n'avons encore jamais vu un genre actuel ayant des otolithes exactement comparables.

Sous-Ordre Cottoidei

Famille AGONIDAE

Genre Agonus

BLOCH & SCHNEIDER, 1801

ESPÈCE-TYPE :

Cottus cataphractus (LINNAEUS, 1758).

Agonus cataphractus

(LINNAEUS, 1758)

(pl. 5, fig. 2 et 3)

MATÉRIEL ET LOCALITÉS :

Une otolithe. Formation de Kattendijk, loc., Kallo, point 1.

Malgré que cette otolithe soit assez fortement atteinte par la décalcification, nous croyons qu'elle ressemble suffisamment à celles d'*A. cataphractus* pour qu'on puisse l'attribuer à cette espèce, qui est d'ailleurs l'unique espèce actuelle du genre.

Ordre Perciformes

Sous-Ordre Percoidei

Famille SERRANIDAE

Genre Stereolepis

AYRES, 1859

ESPÈCE-TYPE :

Stereolepis gigas AYRES, 1859

« **genus** aff. **Stereolepis** » sp.
(pl. 5, fig. 5)

MATÉRIEL ET LOCALITÉS :

Quatre otolithes. Sables de Luchtbal, loc., Antwerpen, pont du port pétrolier.

Ce sont de petites otolithes de contour globalement ovale, mais possédant un rostre saillant, ainsi qu'un petit antirostre. Leur face externe est légèrement concave, elle est ornée de quelques petits tubercules marginaux, séparés entre eux par des sillons radiaires qui disparaissent vers le centre. La face externe est légèrement bombée. Le sulcus est constitué d'un ostium plutôt large et d'une cauda plus étroite dont la portion postérieure est infléchie en direction ventrale.

Les otolithes de cette espèce ressemblent assez bien à celles de l'espèce actuelle japonaise *Stereolepis doederleini* LINDBERG & KRASYUKOVA, 1969 (pl. V, fig. 4) mais elles en diffèrent par leur contour plus rond. Toutefois, nous n'osons pas être trop catégorique dans notre détermination générique vu que *Stereolepis* est un genre du Pacifique nord, inconnu dans la faune atlantique actuelle.

Famille TRACHURIDAE

Genre Trachurus
LINNAEUS, 1758

ESPÈCE-TYPE :

Trachurus trachurus LINNAEUS, 1758.

Trachurus trachurus
LINNAEUS, 1758

1973 *Trachurus trachurus* LINNAEUS, 1758 - Gaemers & Schwarzhans, p. 219, pl. III, fig. 3a et b ; pl. VII, fig. 9a et b.

MATÉRIEL ET LOCALITÉS :

Une otolithe. Sables d'Oorderen, loc., Antwerpen, tunnel Tijsmans. P. Gaemers & W. Schwarzhans (1973) citent également cette espèce dans la Formation de Kattendijk.

Famille SPARIDAE

Genre Pagellus
CUVIER & VALENCIENNES, 1830

ESPÈCE-TYPE :

Sparus erythrinus LINNAEUS, 1758.

Pagellus cf. **weitzmani**
NOLF, 1977
(pl. 5, fig. 6)

MATÉRIEL ET LOCALITÉS :

Une otolithe. Sables de Kattendijk, loc., Antwerpen, pont du port pétrolier.

Ce spécimen assez fortement atteint par l'érosion, appartient probablement à la même espèce que ceux du Miocène belge que nous avons décrits sous le nom de *Pagellus weitzmani* (D. Nolf, 1977, p. 51).

Genre Spondyllosoma
CANTOR, 1849

ESPÈCE-TYPE :

Sparus cantharus LINNAEUS, 1758.

Spondyllosoma sp.

1973 *Spondyllosoma* (syn. *Cantharus*) sp. - Gaemers & Schwarzhans, p. 220.

MATÉRIEL ET LOCALITÉ :

Une otolithe. Sables de Luchtbal, loc., Antwerpen, pont du port pétrolier. P. Gaemers & W. Schwarzhans (1973, p. 220) citent également un spécimen de la Formation de Kattendijk.

Famille CEPOLIDAE

Genre Cepola
LINNAEUS, 1766

ESPÈCE-TYPE :

Cepola rubescens : LINNAEUS, 1766.

Cepola rubescens
LINNAEUS, 1766
(pl. 5, fig. 12)

SYNONYMIE :

Voir D. Nolf (1977).

MATÉRIEL ET LOCALITÉ :

Deux otolithes. Sables de Luchtbal, loc., Antwerpen, écluse Baudoin et port pétrolier.

Cette espèce existait déjà dans le Miocène belge (Sables de Houthalen). Actuellement elle est abondante dans la Méditerranée et sur la côte est-atlantique, du Maroc jusqu'aux îles britanniques. Dans la Mer du Nord, elle est extrêmement rare.

Sous-Ordre Trachinoidei

Famille TRACHINIDAE

Genre *Trachinus*

LINNAEUS, 1758

ESPÈCE-TYPE :

Trachinus draco LINNAEUS, 1758

Trachinus draco

LINNAEUS, 1758

(pl. 5, fig. 13-16)

1973 *Trachinus angustus* nov. sp. - Gaemers & Schwarzhans, p. 220, pl. VIII, fig. 1a et b, 2.

MATÉRIEL ET LOCALITÉ :

Six otolithes. Sables de Luchtbal, loc., Antwerpen, écluse Baudoin : deux otolithes ; pont du port pétrolier : deux otolithes ; Sables d'Oorderen, loc., Antwerpen, écluse Baudoin : une otolithe ; pont du port pétrolier : une otolithe.

P. Gaemers & W. Schwarzhans (1973, p. 220) citent également cette espèce (sous le nom de *T. angustus*) dans la Formation de Kattendijk. Ayant réuni une série considérable d'otolithes actuelles de *T. draco*, nous avons pu nous rendre compte de la très grande variabilité de la forme de leur contour allant d'otolithes relativement hautes à d'autres, très allongées. On aperçoit également une variabilité considérable dans la forme du bord postérieur tantôt acuminé, tantôt tronqué ou arrondi. L'holotype de *T. angustus* nous semble entrer parfaitement dans cette variabilité.

Trachinus araneus

CUVIER, 1829

(pl. 5, fig. 17 et 18)

MATÉRIEL ET LOCALITÉ :

Seize otolithes. Sables de Luchtbal, loc., Antwerpen : trois otolithes ; pont du port pétrolier :

onze otolithes ; Sables d'Oorderen, loc. Antwerpen, écluse Baudoin : une otolithe ; pont du port pétrolier : une otolithe.

Cette espèce possède des otolithes très hautes par rapport à celles des autres espèces du genre, et a le bord postérieur légèrement tronqué. La face externe est presque plate et lisse. La face interne est assez fortement bombée. Elle porte un sulcus peu entaillé, légèrement sigmoïdal et orienté vers le haut. Dans l'area située au-dessus de la *crista superior*, on remarque une dépression.

Ces otolithes sont identiques à celles de l'espèce actuelle *Trachinus araneus* (voir Bauza Rullan, 1962, p. 12, pl. IV, fig. 38-40). Elles se rapprochent également de celles de l'espèce actuelle *Trachinus armatus* de l'Atlantique tropical africain (Schmidt, 1968, pl. 9, fig. 119 et pl. 21), mais elles s'en distinguent par leur rostre moins saillant et leur portion postérieure plus obtuse.

Famille URANOSCOPIDAE

Genre *Uranoscopus*

LINNAEUS, 1758

ESPÈCE-TYPE :

Uranoscopus scaber LINNAEUS, 1758.

Uranoscopus septentrionalis n. sp.

(pl. 5, fig. 9-11)

1973 *Ammodytes* sp. - Gaemers & Schwarzhans, p. 224, pl. III, fig. 3a et b ; pl. VIII, fig. 7a et b.

MATÉRIEL ET LOCALITÉ :

Quatre otolithes. Formation de Kattendijk, loc., Antwerpen, pont de la cinquième darse, Kallo, point 2 ; Sables de Luchtbal, loc., Antwerpen, quai Stocatra (un spécimen très érodé) ; Sables d'Oorderen, Antwerpen, pont du port pétrolier.

TYPES PRIMAIRES :

Holotype (pl. 5, fig. 10) : une otolithe droite (P. 2779) provenant de la Formation de Kattendijk ; deux paratypes figurés, l'un (pl. 5, fig. 9) (P. 2778) provenant de la Formation de Kattendijk, l'autre (pl. 5, fig. 11) (P. 2780) des Sables d'Oorderen.

DIMENSIONS DE L'HOLOTYPE :

Longueur : 5,5 mm ; hauteur : 2,5 mm ; épaisseur : 1,0 mm.

STRATUM TYPICUM :

Formation de Kattendijk, loc., Antwerpen, pont de la cinquième darse.

DERIVATIO NOMINIS :

Septentrionalis (latin) : septentrional. Cette espèce a une répartition plus septentrionale que celle de toutes les espèces actuelles du genre.

DIAGNOSE :

Cette espèce possède des otolithes robustes et allongées pourvues d'un petit rostre obtus.

La face externe est très peu ornée, presque lisse. Chez l'holotype elle est presque plate, tandis que chez les deux paratypes figurés on remarque une petite dépression centrale.

La face interne est légèrement convexe. Les trois spécimens de bonne conservation possèdent un rostre arrondi, une petite excisura et un antirostre arrondi et très peu développé. Le bord dorsal est régulièrement courbé chez l'holotype, mais chez le plus grand paratype on voit une échancrure dans sa partie centrale. Le bord postérieur est arrondi. Le bord ventral présente une courbe assez régulière.

Le sulcus est légèrement courbé, sa partie convexe étant orientée vers le bord ventral. Il est plutôt mal différencié en une portion ostiale et caudale de longueurs presque égales. Il n'y a pas de *colliculi*. Chez l'holotype et le plus petit paratype, le sulcus est très peu entaillé ; chez le plus grand paratype, il l'est davantage.

Les otolithes de cette espèce se rapprochent d'assez près de celles de l'espèce actuelle *Urano-scopus scaber* LINNAEUS, 1758 (pl. 5, fig. 7 et 8), mais elles en diffèrent par leur rostre plus considérable et leur portion postérieure un peu plus obtuse.

Sous-Ordre Ammodytoidei

Famille AMMODYTIDAE

Genre Ammodytes

LINNAEUS, 1758

ESPÈCE-TYPE :

Ammodytes tobianus LINNAEUS, 1758.

Ammodytes lanceolatus

LE SAUVAGE, 1824

(pl. 5, fig. 19 et 20)

- 1973 *Ammodytes* (*Hyperoplus*) *lanceolatus* LE SAUV. *sculptus* nov. ssp. - Gaemers & Schwarz-

hans, p. 223, pl. III, fig. 14, 15 a et b ; pl. VIII, fig. 8a et b ; pl. IX, fig. 2.

MATÉRIEL ET LOCALITÉ :

Une otolithe. Sables d'Oorderen, loc., Antwerpen, tunnel F. Tijsmans.

Cette otolithe est identique à celles de l'espèce actuelle *A. lanceolatus* (pl. 5, fig. 19). P. Gaemers & W. Schwarzhans (1973, p. 222) distinguent à titre de sous-espèce des spécimens à face externe plus ornée, provenant de la Formation de Kattendijk et des Sables de Kallo. Ayant déjà vu des otolithes actuelles d'*A. lanceolatus* ayant également une face externe légèrement ornée, nous ne sommes pas persuadés de la validité de cette sous-espèce.

Ammodytes sp.

(pl. 5, fig. 21 et 22)

? 1973 *Ammodytes rostratus* nov. sp. - Gaemers & Schwarzhans, p. 224, pl. VIII, fig. 9a et b.

MATÉRIEL ET LOCALITÉ :

Sept otolithes. Formation de Kattendijk, loc., Antwerpen, pont du port pétrolier : deux otolithes ; Kallo, point 1 : cinq otolithes.

Ces otolithes ressemblent un peu à celles d'*Ammodytes rostratus* GAEMERS & SCHWARZHANS, 1973, espèce basée sur un unique spécimen de conservation médiocre. La faune actuelle de la Mer du Nord compte cinq espèces du genre *Ammodytes* (voir A. Wheeler, 1969, p. 374-379). Comme les otolithes de deux d'entre elles nous sont inconnues, nous ne pouvons juger si les fossiles de la Formation de Kattendijk appartiennent ou non à une espèce actuelle.

Sous-Ordre Gobioidi

Famille GOBIIDAE

D'après A. Wheeler (1969, p. 410-430) la faune actuelle de la Mer du Nord et des îles britanniques comporte seize espèces de *Gobiidae*. Parmi celles-ci, il n'en est que quatre dont les otolithes nous sont connues. Cette lacune dans nos connaissances ne plaide pas du tout en faveur de l'établissement de nouvelles espèces fossiles, puisque ces otolithes pourraient tout aussi bien appartenir à une espèce actuelle dont nous ignorons les otolithes.

Dans leur travail sur les otolithes pliocènes, P. Gaemers et W. Schwarzhans (1973, p. 224-225), après une intéressante introduction au sujet des *Gobiidae* dans laquelle ils insistent sur la faiblesse de nos connaissances du matériel actuel et sur la grande variabilité des otolithes de certaines espèces, décrivent néanmoins cinq espèces nouvelles, dont trois sont basées sur un unique spécimen. Dans la présente étude nous avons repris leurs espèces (*Gobiidarum*) *dorsoconcauus* et (*Gobiidarum*) *modestus* que nous avons régulièrement retrouvées dans nos échantillons. Nous ne sommes cependant pas persuadés qu'il s'agit là réellement d'espèces fossiles. Nous considérons comme espèces douteuses leur *Gobius ornatus*, (*Gobiidarum*) *biscornutus* et (*Gobiidarum*) *rectangularis*, toutes basées sur un unique spécimen. A notre avis, ces otolithes pourraient aussi bien représenter des formes aberrantes d'espèces décrites sous un autre nom. A notre pl. 6, fig. 11-16, nous figurons une série d'otolithes de *Gobiidae* du Pliocène belge pour chacune desquelles on pourrait, si l'on accepte la façon d'agir de P. Gaemers & W. Schwarzhans, ériger une espèce nouvelle.

Genre *Gobius*

LINNAEUS, 1758

ESPÈCE-TYPE :

Gobius niger LINNAEUS, 1758.

Gobius sp.

(pl. 6, fig. 3 et 4)

MATÉRIEL ET LOCALITÉ :

Trois otolithes. Formation de Kattendijk, loc., Kallo, point 1.

Ces otolithes se rapprochent suffisamment de celles de l'espèce actuelle *Gobius niger* LINNAEUS, 1758 (pl. 6, fig. 2) pour qu'on puisse les attribuer au même genre. Elles s'en distinguent cependant par leur forme plus allongée, leur bord antérieur moins concave, et leur angle postdorsal plus saillant.

Genre *Pomatoschistius*

GILL, 1863

ESPÈCE-TYPE :

Gobius minutus LINNAEUS, 1758.

Pomatoschistius sp.

(pl. 5, fig. 5-10)

1973 *Pomatoschistius telleri* (SCHUBERT, 1906) - Gaemers & Schwarzhans, p. 225, pl. III, fig. 16-21 ; pl. IX, fig. 3a et b, 5a et b (non Schubert, 1906).

1974 *Pomatoschistius telleri* (SCHUBERT, 1906) - Gaemers, p. 140 (non Schubert, 1906).

MATÉRIEL ET LOCALITÉ :

Environ deux mille otolithes. Cette espèce a été trouvée dans plusieurs échantillons de la Formation de Kattendijk, des Sables de Luchtbal, des Sables d'Oorderen et des Sables de Kruisschans. Elle est extrêmement abondante dans l'échantillon des Sables de Luchtbal à — 10 m au pont du port pétrolier. Son absence dans d'autres échantillons est peut être due au fait que par sa très petite taille elle aurait échappé à l'attention, ou à l'usage possible d'un tamis à mailles trop larges. P. Gaemers (1972) la cite également des Sables de Merksem dans le sondage d'Ourwerkerk.

Les otolithes de cette espèce ressemblent assez bien à celles de l'espèce actuelle *Pomatoschistius minutus* (PALLAS, 1770) (pl. 6, fig. 1) et appartiennent bien au même genre comme l'ont déjà remarqué P. Gaemers & W. Schwarzhans (1973, p. 225). Par contre, nous ne pouvons accepter la détermination spécifique de ces auteurs. Sous le nom « *Otolithus* » (*Gobius*) *telleri*, R. SCHUBERT (1906, pl. XX, fig. 27 et 28) figura deux otolithes du Miocène du Bassin de Vienne. Nous avons eu l'occasion de réétudier ce matériel, et nous indiquons ici comme lectotype l'exemplaire de la pl. XX, fig. 27 de R. Schubert. Ce spécimen est représenté à notre pl. 6, fig. 17. Cette otolithe diffère fortement du *Pomatoschistius* du Pliocène belge par sa portion dorsale très élargie surplombant la portion ventrale. L'espèce de R. Schubert est à notre avis trop différente de *P. minutus* pour qu'on puisse l'attribuer au même genre.

« genus *Gobiidarum* » *dorsoconcauus*

GAEMERS & SCHWARZHANS, 1973

(pl. 6, fig. 21-23)

1973 (*Gobiidarum*) *dorsoconcauus* nov. sp. - Gaemers & Schwarzhans, p. 227, pl. III, fig. 27, 28, 30a et b ; pl. IX, fig. 10a et b.

MATÉRIEL ET LOCALITÉS :

Dix-neuf otolithes. Formation de Kattendijk, loc. Kallo, point 2 : une otolithe ; Sables de Luchtbal, loc., Antwerpen, loc. pont du port pétrolier : dix-sept otolithes ; Sables de Kallo, loc., Antwerpen, pont du port pétrolier : une otolithe.

Cette espèce se caractérise par ses otolithes presque rectangulaires, ayant une légère concavité dans la portion antérieure de leur bord dorsal.

« genus Gobiidarum » modestus

GAEMERS & SCHWARZHANS, 1973

(pl. 6, fig. 18-20)

1973 (*Gobiidarum*) *modestus* nov. sp. - Gaemers & Schwarzhans, p. 226, pl. III, fig. 22a et b, 24 ; pl. IX, fig. 7a et b, 8a et b.

MATÉRIEL ET LOCALITÉS :

Deux cent soixante-neuf otolithes. Formation de Kattendijk, loc., Kallo, point 1 : une otolithe, point 2 : quatre otolithes ; Sables de Luchtbal, loc., Antwerpen, pont du port pétrolier : deux cent cinquante-neuf otolithes ; Sables d'Oorderen, loc., Antwerpen, pont du port pétrolier ; quatre otolithes ; Tunnel F. Tijsmans : une otolithe.

Cette espèce se caractérise par l'allure très émoussée de sa portion antéro-dorsale. Il est toutefois à noter que souvent, la distinction de cette espèce et de *Pomatoschistus* sp. est malaisée, surtout quand il s'agit de spécimens un peu érodés.

Outre les espèces de *Gobiidae* citées ci-dessus, nous avons encore vu quelques milliers de spécimens dont l'état de conservation ne permettait pas une détermination certaine. Ceux-ci proviennent de l'échantillon des Sables de Luchtbal, à la cote —10 m au pont du port pétrolier.

Ordre Pleuronectiformes

Sous-Ordre Pleuronectoidei

Famille BOTHIDAE

Genre Arnoglossus

BLEEKER, 1862

ESPÈCE-TYPE :

Pleuronectes laterna WALBAUM, 1792.

Arnoglossus laterna

(WALBAUM, 1792)

(pl. 7, fig. 1-6)

1973 *Arnoglossus* aff. *laterna* (WALBAUM, 1792) - Gaemers & Schwarzhans, p. 230, pl. III, fig. 33-37 ; pl. X, fig. 3a et b.

MATÉRIEL ET LOCALITÉS :

Trente-cinq otolithes. Sables de Luchtbal, loc., Antwerpen, pont du port pétrolier : trente et une otolithes ; Sables d'Oorderen, loc., Antwerpen, pont du port pétrolier : deux otolithes, Tunnel F. Tijsmans : trois otolithes.

Les spécimens fossiles ressemblent à notre avis suffisamment à ceux de l'actuel *Arnoglossus laterna* (pl. 7, fig. 1-3) pour qu'on puisse les assimiler à cette espèce.

Genre Lepidorhombus

GÜNTHER, 1862

ESPÈCE-TYPE :

Pleuronectes megastoma DONOVAN, 1808.

Lepidorhombus cf. boscii

(Risso, 1810)

(pl. 7, fig. 9)

MATÉRIEL ET LOCALITÉ :

Une otolithe. Sables de Luchtbal. Cette otolithe, malheureusement assez atteinte par l'érosion, se rapproche beaucoup de celles de l'espèce actuelle *Lepidorhombus boscii* (pl. 7, fig. 7 et 8). Seule la préservation défectueuse du spécimen nous empêche d'être catégorique dans notre détermination spécifique.

Lepidorhombus whiffiagonus

(WALBAUM, 1792)

1973 *Lepidorhombus whiffiagonus* (WALBAUM, 1792) - Gaemers & Schwarzhans, p. 231, pl. III, fig. 38 ; pl. X, fig. 7.

Nous n'avons pas retrouvé dans nos échantillons cette espèce dont P. Gaemers & W. Schwarzhans (1973, p. 231) citent un spécimen de la Formation de Kallo. Leur détermination nous paraît valable.

Genre Zeugopterus

GOTTSCHKE, 1835

ESPÈCE-TYPE :

Pleuronectes hirtus ABILGAARD, 1840.

Zeugopterus cf. punctatus

(BLOCH, 1787)

(pl. 7, fig. 10)

MATÉRIEL ET LOCALITÉ :

Une otolithe. Sables de Luchtbal, loc., Antwerpen, pont du port pétrolier.

Cette petite otolithe un peu érodée se rapproche assez bien de celles de l'espèce actuelle *Zeugopterus punctatus*, telles que figurées par J. Chaine (1936, pl. VII). L'état de conservation de la pièce laisse incertaine la détermination spécifique.

Famille PLEURONECTIDAE

Genre Hippoglossoides

GOTTSCHÉ, 1835

ESPÈCE-TYPE :

Hippoglossoides limanda GOTTSCHÉ, 1835
(= *Pleuronectes platessoides* FABRICIUS, 1780).

Hippoglossoides platessoides

(FABRICIUS, 1780)

1974 *Hippoglossoides platessoides* (FABRICIUS, 1780) - Gaemers, p. 140, pl. I, fig. 7a et b.

Nous n'avons également pas retrouvé dans nos échantillons cette espèce dont P. Gaemers (1974, pl. I, fig. 7a et b) a figuré un beau spécimen des Sables de Merksem dans le sondage d'Ouwerkerk.

Genre Limanda

GOTTSCHÉ, 1835

ESPÈCE-TYPE :

Pleuronectes limanda LINNAEUS, 1758.

Limanda aff. ferruginea

(STORER, 1839)

(pl. 7, fig. 17)

MATÉRIEL ET LOCALITÉ :

Une otolithe. Sables d'Oorderen, pont du port pétrolier.

Il s'agit d'une otolithe légèrement érodée ayant un contour globalement rectangulaire. La face externe est presque plate dans le sens antéro-postérieur, très légèrement creuse dans le sens dorso-ventral. Près du bord ventral on aperçoit quelques sillons radiaires très peu entaillés. La face interne est légèrement bombée, surtout dans le sens dorso-ventral. Le sulcus est nettement divisé en une portion ostiale et caudale. Les zones centrales de l'ostium et de la cauda sont profondément entaillées.

Nous avons comparé cette otolithe avec celles de tous les *Pleuronectidae* de la Mer du Nord et avec un certain nombre d'espèces de l'Atlantique nord-américain. Elle ressemble très nettement à celles

de l'espèce actuelle nord-américaine *Limanda ferruginea* (pl. 7, fig. 16) et pourrait appartenir à cette espèce.

Genre Pleuronectes

LINNAEUS, 1758

ESPÈCE-TYPE :

Pleuronectes platessa LINNAEUS, 1758.

Pleuronectes cf. platessa

LINNAEUS, 1758

(pl. 7, fig. 11)

MATÉRIEL ET LOCALITÉ :

Une otolithe. Sables de Merksem, loc., Antwerpen, écluse Baudoin.

Ce spécimen érodé ressemble beaucoup aux otolithes de l'espèce actuelle *Pleuronectes platessa* (pl. 7, fig. 12) mais son état de conservation ne permet pas une détermination spécifique certaine.

Sous-Ordre Soleoidei

Famille SOLEIDAE

Genre Buglossidium

CHABANAUD, 1930

ESPÈCE-TYPE :

Solea lutea RISSO, 1810.

Buglossidium luteum

(Risso, 1810)

(pl. 7, fig. 20 et 21)

1973 *Buglossidium luteum* (Risso, 1810) - Gaemers & Schwarzhans, p. 231, pl. III, fig. 42; pl. X, fig. 4.

MATÉRIEL ET LOCALITÉ :

Dix otolithes. Sables de Luchtbal, loc., Antwerpen, pont du port pétrolier. P. Gaemers & W. Schwarzhans (1973, p. 231) citent également cette espèce de la Formation de Kattendijk.

Les otolithes du Pliocène belge ressemblent suffisamment à celles de l'actuel *Buglossidium luteum*, telles que figurées par J. Chaine (1936, pl. XII) pour qu'on puisse les rapporter à la même espèce.

Genre *Microchirus*

BONAPARTE, 1832

ESPÈCE-TYPE :

Pleuronectes microchirus DE LA ROCHE, 1809.

Microchirus variegatus

(DONOVAN, 1802)

(pl. 7, fig. 18)

MATÉRIEL ET LOCALITÉ :

Une otolithe. Sables d'Oorderen, loc., Antwerpen, tunnel F. Tijsmans.

Cette otolithe est identique à celles de l'espèce actuelle *Microchirus variegatus* (pl. 7, fig. 19). Les otolithes de cette espèce ont également fait l'objet d'une description très détaillée de la part de J. Chaine (1936, p. 185-190, pl. XII).

Genre *Pegusa*

GÜNTHER, 1862

ESPÈCE-TYPE :

Solea aurantiaca GÜNTHER, 1862.

Pegusa lascaris

(RISSE, 1810)

1973 *Pegusa lascaris* (Risso, 1810) - Gaemers & Schwarzhans, p. 231, pl. III, fig. 41 ; pl. X, fig. 5.

? 1973 *Pegusa* sp. - Gaemers & Schwarzhans, p. 231, pl. III, fig. 40 ; pl. X, fig. 6.

MATÉRIEL ET LOCALITÉ :

Deux otolithes. Formation de Kattendijk, loc. Kallo, point 2.

Il s'agit de deux otolithes assez fortement érodées. On peut cependant distinguer ces otolithes de celles des deux espèces précédentes grâce à leur face interne beaucoup plus bombée, et à leur bord postérieur concave.

ESPECES DOUTEUSES

1. - Comme nous l'avons déjà signalé dans notre introduction, le travail de P. Gaemers & W.

Schwarzhans (1973) comporte une série d'espèces basées sur des otolithes extrêmement érodées. Il nous paraît judicieux de ne plus inclure ces espèces dans la liste des Téléostéens pliocènes de la Belgique. Il s'agit des espèces suivantes :

Pollachius virens (LINNAEUS, 1758) - Gaemers & Schwarzhans, p. 216.

Pollachius sp. - Gaemers & Schwarzhans, p. 217.

Merluccius vulgaris FLEMING, 1828 - Gaemers & Schwarzhans, p. 217.

(*Serranidarum*) sp. - Gaemers & Schwarzhans, p. 219.

Pognus sp. - Gaemers & Schwarzhans, p. 220.

Dentex aff. *gregarius* (KOKEN, 1891) - Gaemers & Schwarzhans, p. 220.

Gobius ornatus GAEMERS & SCHWARZHANS, 1973 - Gaemers & Schwarzhans, p. 225.

Pomatoschistius sp. - Gaemers & Schwarzhans, p. 226.

(*Gobiidarum*) *biscornutus* GAEMERS & SCHWARZHANS, 1973 - Gaemers & Schwarzhans, p. 228.

(*Gobiidarum*) *rectangularis* GAEMERS & SCHWARZHANS, 1973 - Gaemers & Schwarzhans, p. 228.

(*Gobiidarum*) sp. - Gaemers & Schwarzhans, p. 229.

Phrynorhombus sp. - Gaemers & Schwarzhans, p. 231.

(*incertae sedis*) sp. 1 - Gaemers & Schwarzhans, p. 232.

(*incertae sedis*) sp. 2 - Gaemers & Schwarzhans, p. 233.

2. - Un lot de la collection de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique portant l'étiquette « Zone à *Melampus* », loc., Austruweel (B. V. de Vin), Achat Veuve Van de Wauwer » renfermait quinze otolithes de *Trisopterus luscus spectabilis* (KOKEN, 1891). Comme il s'agit là d'une espèce caractéristique du Miocène supérieur, et qu'en plus, ces otolithes avaient exactement l'aspect et la coloration de celles que l'on trouve dans les Sables de Deurne (Miocène supérieur), nous doutons qu'elles viennent réellement de la localité et de l'horizon mentionnés sur l'étiquette.

3. - J. de Heinzelin (1955a, p. 11) signale un important lot d'otolithes provenant de la base des Sables de Kruisschans (« Falun CX ») et cite, d'après les déterminations provisoires d'E. Casier, les espèces suivantes :

Chrysophrys sp.
Gadus elegans var. *sculpta* KOKEN.
Gadus benedeni LERICHE.
Gadus luscus L.
Merlangus pseudaeaglefinus (NEWTON).
Merluccius cf. *vulgaris* FLEMING.
Sparidae.

« D'autres otolithes restent à déterminer et appartiennent à des *Pleuronectidae*, *Soleidae*, *Cottidae*, *Gobiidae* (sic). Les otolithes de *Merluccius* et *Merlangus* atteignent une taille beaucoup supérieure à celle qu'ils ont dans les formations antérieures de l'Anversien au Scaldisien ». Malgré des recherches poussées, il a, jusqu'à présent, été impossible de retrouver cet échantillon dans les collections de l'Institut royal des Sciences Naturelles de Belgique.

CONCLUSIONS

Présence d'otolithes dans les terrains plio-pleistocènes de la Belgique

Sauf en quelques rares points tels que les Sables de Luchtbal au pont du port pétrolier et dans l'écluse Baudoin, les terrains plio-pleistocènes de la Belgique ne manifestent plus la très grande richesse en otolithes qu'on connaît dans plusieurs horizons du Miocène de la même région. En fait, beaucoup d'échantillons des Formations de Kattendijk et de Lillo renferment une faune plutôt banale dont la constitution quantitative se résume généralement à de très nombreux *Gadiculus benedeni* et *Merlangius pseudaeaglefinus* tandis que la plupart des autres espèces restent rares. Pour cette raison, la comparaison des faunes, niveau par niveau, au sein de chaque membre ne donne guère de résultats positifs. Même en comparant les faunes des membres entre elles, on ne peut attacher une trop grande importance à l'absence de certaines espèces dans les niveaux généralement pauvres en otolithes (par exemple les Sables de Kruisschans). Il importe encore d'insister sur la présence très inégale d'otolithes dans les Sables de Luchtbal qui tantôt sont très riches (pont du port pétrolier, écluse Baudoin), tantôt pauvres (tunnel F. Tijsmans).

Composition de la faune et biostratigraphie

Hormis *Thynnus scaldisii* STORMS, 1889 et *Chrysophrys honi* LERICHE, 1926, tous deux d'origine stratigraphique incertaine, on ne connaît aucune espèce de Téléostéen du Plio-Pleistocène belge basée sur des restes autres que des otolithes. C'est donc pour ainsi dire exclusivement sur ces derniers fossiles que sont basées nos connaissances

de la faune des Téléostéens de ces dépôts. L'étude de cette faune otolithologique ainsi qu'une révision critique du matériel déjà publié nous a permis de reconnaître quarante-sept espèces valables (dont deux sous-espèces et sept espèces en nomenclature ouverte).

C'est une faune néritique, de mer peu profonde située dans une zone climatique tempérée à tempérée chaude. Une température d'eau légèrement plus haute que celle de la Mer du Nord actuelle est cependant suggérée par la présence d'espèces ayant une répartition actuelle méditerranéenne et (ou) atlantique au Sud des Iles Britanniques, telles que *Gadiculus argenteus*, *Trisopterus capelanus*, *Ophidion barbatum*, *Trachinus araneus* et le genre *Uranoscopus*, ainsi que d'autres, communes au Sud des Iles Britanniques mais très rares en Mer du Nord, comme les genres *Pagellus*, *Spondyliosoma*, *Cepola rubescens*, *Lepidorhombus boscii* et *Microchirus variegatus*.

Il faut cependant préciser que la présence des espèces *Gadiculus argenteus* et *Trisopterus capelanus* est de peu de poids dans cette discussion, puisque ces deux espèces pourraient avoir une origine nordique.

Par contre, l'association se caractérise avant tout par sa très grande richesse (aussi bien quantitative que qualitative) en *Gadidae*, famille essentiellement nord-atlantique.

Pour ce qui est de la composition quantitative des associations d'otolithes, il importe d'insister sur le fait que la presque totalité des otolithes arrivent dans le sédiment via les excréments de prédateurs, et que de ce fait la composition quantitative de l'association trouvée ne donne pas nécessairement une image fidèle de la composition de la faune ayant vécu à cet endroit.

Parmi les quarante-sept espèces de Téléostéens du Plio-Pleistocène belge, il n'en est que sept qui sont également connues du Miocène, tandis que vingt-trois existent encore dans la nature actuelle. Il s'agit donc d'une faune assez bien individualisée vis-à-vis de celles qui la précèdent ou lui font suite.

A notre avis, la cause en est un isolement considérable du Bassin de la Mer du Nord pendant le Pliocène, condition très favorable à une évolution endémique.

Avant d'aborder la succession faunique au sein du Plio-Pleistocène belge il importe de préciser les relations de cette faune avec celles du Miocène.

Les faunes successives du Miocène inférieur et moyen se caractérisent toutes par la présence de nombreuses espèces à affinités atlantico-méditerranéennes, par la présence dans l'association d'un petit nombre de poissons d'eau profonde (*Argentina*, *Myctophidae*, *Coelorhynchus*) et par la très grande abondance de *Trisopterus sculptus* et de « *genus ? Macrouridarum* » *labiatus*, la dernière espèce étant probablement exclusivement représentée par des spécimens juvéniles. Au Miocène supérieur cette faune s'appauvrit considérablement, et on trouve les premiers représentants de *Gadiculus benedeni*, espèce qui deviendra extrêmement abondante au Pliocène. Cependant, *Trisopterus sculptus*¹ et « *genus ? Macrouridarum* » *labiatus* persistent encore.

Au Pliocène, par contre, ces deux dernières espèces disparaissent, tandis que *Gadiculus benedeni* devient extrêmement abondant. A cela s'ajoute que la plupart des espèces miocènes sont disparues et remplacées par d'autres, inconnues dans le Miocène. Cette faune pliocène est nettement plus littorale que celle du Miocène et l'on notera l'absence quasi-totale de poissons d'eau profonde (plus de 200 m).

P. Gaemers & W. Schwarzhans (1973, p. 235) et W. Heinrich (1969) y voient une raison pour conclure que certaines familles, telles que les *Argentinidae*, les *Myctophidae* et les *Macrouridae* auraient eu, jusqu'au Miocène supérieur, un habitat beaucoup plus littoral qu'actuellement. Nous avons de fortes objections contre cette théorie particulièrement en ce qui concerne les deux dernières familles, qui, à notre avis, étaient déjà des poissons

d'eau profonde dès le début de l'Eocène. On ne trouve, en effet, aucun *Myctophidae* ni *Macrouridae* dans les dépôts épicontinentaux de l'Eocène du Bassin belge qui, avec ses fonds mous et vaseux aurait constitué un milieu idéal pour des poissons benthiques tels que les *Macrouridae*. Ces deux groupes sont également absents dans tout l'Eocène du Bassin de Paris. Dans l'Eocène supérieur de Biarritz, qui est pourtant de faciès plus profond que celui des deux régions précitées on trouve bien de nombreux *Myctophidae*, ce qui est normal, vu la large exposition au milieu océanique durant le dépôt de ces sédiments, mais non des *Macrouridae*.

Dans la faune actuelle, on ne trouve pas de *Macrouridae* au-dessus de 200 m (Poll, 1953 ; Marshall & Iwamoto, 1973) tandis que les *Myctophidae*, poissons mésopélagiques montent à la surface durant la nuit. A notre avis, la présence de la presque totalité des otolithes de ces deux familles dans des milieux littoraux est due à une apport par les excréments des prédateurs chassant dans des eaux plus profondes. Plus un milieu littoral est exposé au milieu océanique, plus on y trouvera un apport en otolithes de poissons d'eau profonde. La Mer du Nord étant une mer peu profonde et probablement mieux isolée durant le Pliocène, que durant le Miocène, il est tout à fait normal que les formes d'eau profonde soient rares dans le Plio-Pleistocène belge.

Quoique les faunes de la Formation de Kattendijk et des membres successifs de la Formation de Lillo forment en leur ensemble une unité relativement homogène, on constate cependant quelques modifications dans ces faunes. La faune de la Formation de Kattendijk comporte vingt-sept espèces dont neuf existent encore dans la nature actuelle (33 %). L'association est riche en *Gadiculus benedeni*, tandis que *Gadiculus verticalis* y est très rare. Les espèces *Merlangius pseudaeglefinus* et *Merluccius albidus* sont représentées dans presque tous les échantillons. Les *Ophidiidae* y semblent absents.

La faune des Sables de Luchtbal comporte trente-trois espèces dont douze existent encore dans la nature actuelle (35 %). L'association est très semblable à celle de la Formation de Kattendijk, mais les *Ophidiidae* s'ajoutent à la faune, et les poissons plats (*Pleuronectiformes*) semblent plus abondants. Certains échantillons des Sables de Luchtbal sont très riches en *Gobiidae*. La faune des Sables d'Oorderen comporte vingt-cinq espèces dont onze existent encore dans la nature actuelle (44 %). On peut immédiatement distinguer cette association de celles qui la précèdent par la présence de nombreux *Gadiculus verticalis*, les *Gadiculus benedeni* moins abondants et l'absence de

1. P. Gaemers & W. Schwarzhans (1973, p. 212) signalent cette espèce dans les Sables de Kattendijk (sous le nom *Colliolus friedbergi*). Nous avons revu les spécimens que ces auteurs attribuent à cette espèce. Ce sont tous des otolithes très érodées, dont aucune n'appartient, à notre avis, à *Trisopterus sculptus*.

Merluccius albidus. *Merlangius pseudaeaglefinus* est également présent dans la plupart des échantillons.

Les Sables de Kruisschans et de Merksem sont très pauvres en otolithes (quatre espèces dont aucune actuelle dans les Sables de Kruisschans, et neuf espèces dont quatre actuelles (44 %) dans les Sables de Merksem.

L'association des Sables de Kruisschans et de Merksem est en principe la même que celle des Sables d'Oorderen, mais très appauvrie en espèces.

On ne connaît pas en Belgique des faunes de Téléostéens marins de gisements plus récents que les Sables de Merksem. Aux Pays-Bas, cependant, les dépôts d'âge icénien qui dans le sondage d'Ouwkerk couronnent les Sables de Merksem, contiennent quelques otolithes (Gaemers, 1974). Il s'agit des espèces suivantes :

Gadus morhua LINNAEUS, 1758.

Merlangius pseudaeaglefinus (NEWTON, 1881).

Pollachius sp. (sous le nom de *Pollachius virens* dans P. Gaemers, 1974, p. 138).

Trisopterus luscus (LINNAEUS, 1758).

Limanda limanda (LINNAEUS, 1758).

Trois de ces cinq espèces (60 %) appartiennent à des espèces actuelles, et il en est peut être également ainsi pour le *Pollachius* sp., spécifiquement non identifiable à cause de la forte érosion des fossiles. Seul *Merlangius pseudaeaglefinus* n'est connu qu'à l'état fossile. On notera également l'absence dans cette faune de l'espèce fossile *Gadiculus verticalis*. Quoi que cette forme semble avoir une affinité plus nette avec la faune actuelle que celles qui la précèdent, on ne peut y attacher une trop grande importance stratigraphique vu le nombre très réduit des espèces connues.

Dans le tableau 2, nous donnons un aperçu des espèces ayant un intérêt stratigraphique dans le Miocène supérieur et dans le Plio-Pleistocène belge et hollandais.

LISTE DES GISEMENTS AYANT LIVRE DES OTOLITHES

Remarque préliminaire. — Il est à noter que toutes les mesures concernant la profondeur des prélèvements sont données en *hauteur absolue*. Toutes les coordonnées se réfèrent à la projection Lambert.

Antwerpen, écluse Baudoin

Feuille 15/3, x = 147,500, y = 218,600

COUPE DÉTAILLÉE DU GISEMENT :

Voir J. de Heinzelin, 1955a, p. 3-23, fig. 2.

SUCCESION STRATIGRAPHIQUE ET PRÉLÈVEMENTS :

Pléistocène et Holocène (cote + 5 à — 2,5)

Sables de Merksem (cote — 2,5 à — 4,5)

— échantillon de — 3 à — 3,25

Sables de Kruisschans (cote — 4,5 à — 7,5)

— échantillon de — 7 à — 7,5 (« zone à *Cardium parkinsoni* »)

— échantillon de — 7 à — 8 (« falun caillouteux de base »)

Sables d'Oorderen (cote — 7,50 à — 9,25)

— échantillon de — 7,50 à — 8 (« Sable trituré »)

— échantillon de — 8,50 à — 9

— échantillon de — 10 à — 10,50 (« deuxième coquiller scaldisien »)

— échantillon de — 10,50 à — 11 (« zone à *Pygocardia defrancei* »)

— échantillon de — 11 à — 11,50 (« zone à *Lutraria* »)

— échantillon de — 11,50 à — 12 (« zone à *Pinna* »)

— échantillon de — 12 à — 12,50 (« zone à *Pinna* »)

— échantillon de — 12,50 à — 13 (« zone à *Pinna* »)

— échantillon de — 13 à — 13,25 (« zone à *Pinna* »)

— échantillon de — 13,25 à — 13,50 (« premier coquiller scaldisien »)

— échantillon à — 13,50

Sables de Luchtbal (cote — 13,50 à — 15)

- échantillon de — 13,50 à — 13,75
- échantillon de — 13,50 à — 14
- échantillon de — 13,75 à — 14
- échantillon de — 13,75 à — 14,25
- échantillon de — 14 à — 14,25
- échantillon de — 14,25 à — 14,50
- échantillon de — 14,50 à — 14,60
- échantillon de — 14,60 à — 14,70
- échantillon de — 14,70 à — 14,80
- échantillon de — 14,80 à — 14,90

Antwerpen, Pont de la cinquième darse

Feuille 15/3, x = 149.375, y = 215.625

COUPE DÉTAILLÉE DU GISEMENT :

Voir J. de Heinzelin (1963, p. 230-233).

SUCCESSION STRATIGRAPHIQUE ET PRÉLÈVEMENTS :

Pléistocène supérieur et Holocène (cote + 1,50 à — 1,50)

Sables d'Oorderen (cote — 0,5 à — 7,5)

- échantillon à — 2,25
- échantillon à — 2,40 (« deuxième coquiller scaldisien »)
- échantillon à — 3,60 (« Sables scaldisiens argileux »)

Sables de Luchtbal (poches discontinues vers — 7,50)

- échantillon de — 6,75 à — 7,50

Sables de Kattendijk (cote — 7,5 à — 13)

- échantillon de — 7,50 à — 8,00 (« Zone à *Isocardia cor 2* »)
- échantillon de — 8,00 à — 8,50 (« Zone à *Isocardia cor 2* »)
- échantillon de — 8,50 à — 9,00 (« Zone à *Isocardia cor 2* »)
- échantillon de — 9,00 à — 9,50 (« Zone à *Isocardia cor* et *Ditrupa* »)
- échantillon de — 9,50 à — 9,75 (« Zone à *Isocardia cor* et *Ditrupa* »)
- échantillon de — 9,75 (« Coquiller à *Isocardia cor* »)
- échantillon de — 10,25 (« Zone à *Isocardia cor 1* »)

— échantillon de — 11,50 à — 12 (« Zone à *Isocardia cor 1* »)

— échantillon à — 11,75 (« Zone à *Isocardia cor 1* »)

Antwerpen, Hansadok

Feuille 15/3, x = 148,500, y = 217,250

Sables de Merksem

- échantillon à la cote — 2

Sables d'Oorderen

- échantillon dans le premier coquiller Scaldisien, sans précision de la cote. (Coll. G. Hasse, I. G. 20664)

Antwerpen, cale sèche mercantile

Feuille 15/3, x = 148,675, y = 216,450

COUPE DÉTAILLÉE DU GISEMENT :

Voir J. de Heinzelin (1963, p. 241-244).

SUCCESSION STRATIGRAPHIQUE ET PRÉLÈVEMENTS :

Pléistocène supérieur et Holocène (cote + 2 à — 2)

Sables d'Oorderen (cote — 2 à — 7,5)

Sables de Luchtbal (cote — 7,5 à — 8,5)

- échantillon de — 7,60 à — 8,00 (« partie supérieure du falun blanc à *Amussium gerardi* »)
- échantillon de — 8,00 à — 8,10 (« falun blanc à *Amussium gerardi* »)
- échantillon de — 8,10 à — 8,40 (« partie inférieure du falun blanc à *Amussium gerardi* »)

Sables de Kattendijk (cote — 8,50 à — 14)

- échantillon de — 9 à — 10 (« Sable glauconifère sans *Ditrupa* »)

Antwerpen, Pont du Port Pétrolier

Feuille 15/3, x = 147,550, y = 217,400

COUPE DÉTAILLÉE DU GISEMENT :

Voir J. de Heinzelin (1950a, p. 8-33).

REPARTITION DES ESPECES D'UTILITE BIOSTRATIGRAPHIQUE DANS LE MIOCENE SUPERIEUR ET LE PLIO-PLEISTOCENE BELGE			ASSOCIATIONS D'UTILITE BIOSTRATIGRAPHIQUE		
<div> <div></div> = très grande abondance <div></div> = espèce bien et régulièrement représentée <div></div> = présent, mais très rare </div> <p> "genus ? Macrouridarum" labiatus (SCHUBERT, R., 1905) Trisopterus sculptus (KOKEN, E., 1891) Trisopterus luscus spectabilis (KOKEN, E., 1891) Merluccius albidus (HITCHILL, S.L., 1917) Gadiculus benedeni (LENGLE, M., 1926) Gadiculus verticalis (GAEMERS, P. et SCHWARZHAUS, M., 1973) Merlangius pseudaeaglefinus (NEWTON, E.T., 1891) Ophidion Gadus morhua LINNAEUS, C., 1758 </p>					
PLIO-PLEISTOCENE	ACTUEL				
	"Icenien" des Pays-Bas		Association à Gadus morhua et Merlangius pseudaeaglefinus		
	Formation de LILLO	Sables de Merksem	Association à Gadiculus verticalis et Merlangius pseudaeaglefinus		
		Sables de Kruisschans			
		Sables d'Oorden			
		Sables de Luchtbal	Association à Gadiculus benedeni et Merlangius pseudaeaglefinus		
	Formation de KATTENDIJK				
MIOCENE	Sables de Deurne et/ou Miocène supérieure d'Allemagne		Association à "genus Macrouridarum" labiatus, Trisopterus sculptus, Gadi- culus benedeni et Trisopterus luscus spectabilis		

Tabl. 2 — Répartition des espèces d'utilité biostratigraphique dans le Miocène supérieur et le Plio-Pléistocène belge.
Distribution of the species useful for biostratigraphy in the Belgian Upper Miocene and Plio-Pleistocene.

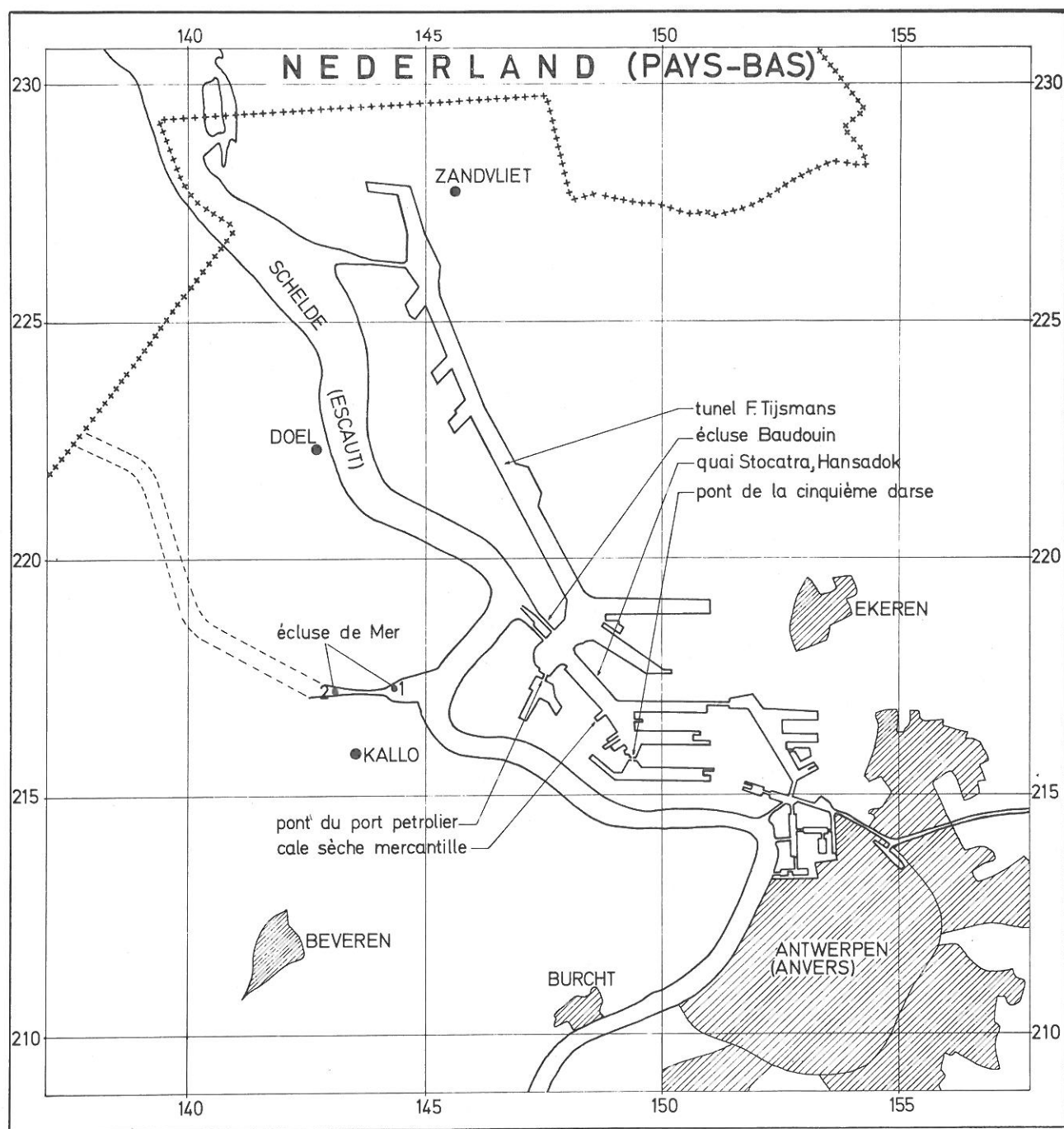


Fig. 2 — Localisation des gisements ayant livré le matériel de la présente étude.

Remarque préliminaire : Il est à noter que toutes les mesures concernant la profondeur des prélèvements sont données en hauteur absolue. Toutes les coordonnées se réfèrent à la projection LAMBERT.

Position of the deposits where the studied material has been found.

SUCCESION STRATIGRAPHIQUE ET PRÉLÈVEMENTS :

Pléistocène supérieur et Holocène (cote + 1,5 à — 0,5)

Sables de Merksem (cote — 0,5 à — 2)

Sables d'Oorderen (cote de — 2,00 à — 9,10)

— échantillon de — 5,90 à — 6,40 (« troisième coquiller scaldisien »)

— échantillon à — 6,25 (« troisième coquiller scaldisien »)

— échantillon à — 7,75 (« deuxième coquiller scaldisien »)

— échantillon de — 7,75 à — 8,10 (« niveau à *Pinna* »)

— échantillon à — 8,10 (« niveau à *Pinna* »)

— échantillon à — 9,00 (« premier coquiller scaldisien »)

— échantillon de — 9,10 à — 9,25 (« limite Sables de Kallo/Sables de Kattendijk »)

Sables de Luchtbal (cote de — 9,10 à — 12)

— échantillon à — 9,75 (« sables à *Isocardia cor* »)

— échantillon à — 10,00 (« sables à *Isocardia cor* »)

Antwerpen, quai Stocatra

Feuille 15/3, x = 148,400, y = 217,600

COUPE DÉTAILLÉE DU GISEMENT :

Voir J. de Heinzelin (1963, p. 237-240).

SUCCESION STRATIGRAPHIQUE ET PRÉLÈVEMENTS :

Remblai (cote + 2 à 0)

Sables de Merksem (cote 0 à — 3)

— échantillon de — 1 à — 2

— échantillon à — 2

— échantillon de — 2 à — 3

Sables de Kruisschans (cote de — 3 à — 6,75)

— échantillon de — 3 à — 3,50

Sables d'Oorderen (cote — 6,75 à — 10)

— échantillon à — 8,00

— échantillon à — 8,80 (« deuxième coquiller scaldisien »)

— échantillon à — 9,50 (« Horizon à *Pinna* »)

Sables de Luchtbal (cote — 10 à — 12)

— échantillon de — 10,90 à — 11,10

— échantillon de — 11,20 à — 11,50

Antwerpen, Tunnel F. Tijsmans

Feuille 7/7, x = 146,700, y = 222,150

SUCCESION STRATIGRAPHIQUE ET PRÉLÈVEMENTS :

Holocène (cote + 1,5 à + 1,25)

Sables de Merksem (cote de + 1,25 à — 6,5)

Sables de Kruisschans (cote — 6,5 à — 13,5)

— échantillon de — 10,5 à — 11,5

— échantillon de — 11,5 à — 12,5

— échantillon de — 12,5 à — 13,5

Sables d'Oorderen (cote — 13,5 à — 19,5)

— échantillon de — 13,5 à — 14,5

— échantillon de — 14,5 à — 15,5

— échantillon de — 15,5 à — 16,5

— échantillon de — 16,5 à — 17,5

— échantillon de — 17,5 à — 18,5

— échantillon de — 18,5 à — 19,5

Sables de Luchtbal (cote — 19,5 à — 22)

— échantillon de — 19,5 à — 22

Sables de Kattendijk (cote — 22 à — 24,5)

— échantillon de — 22 à — 23

Kallo, écluse de Mer

point 1 : feuille 15/2, x = 144,000, y = 217,140

point 2 : feuille 15/2, x = 143,000, y = 217,050

COUPE DÉTAILLÉE DU GISEMENT :

Voir J. de Heinzelin (1975, p. 18, fig. 2) ; A. W. Janssen (1974, p. 173-185).

SUCCESION STRATIGRAPHIQUE ET PRÉLÈVEMENTS :

Holocène (cote + 0,5 à — 4,80)

Sables de Merksem (cote — 4,80 à — 5,80)

Sables d'Oorderen (cote — 5,80 à — 10,50)

Sables de Kattendijk (cote — 10,50 à — 21,30)

— échantillon I au point 1, de — 11 à — 13,50

— échantillon II au point 1, de — 13,50 à — 14

— échantillon III au point 1, de — 14 à — 14,30 (Amas coquillier)

— échantillon IV au point 1, de — 14,30 à — 15,50

— échantillon V au point 1, de — 15,50 à — 16 (Amas coquillier à *Vermetidae*)

— échantillon au point 2, à — 11

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ANFOSSI G. & MOSNA S. (1972). — Otoliti del Pliocene Inferiore di Lugagnano. *Atti Ist. Geol. univ. Pavia*, vol. XXIII, p. 90-118.
- BAUZA RULLAN J. (1962). — Contribucion al estudio de los otolitos de peces. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, Madrid, ser. B, t. 60, p. 5-26.
- CHAIINE J. (1936). — Recherches sur les otolithes des Poissons. Etude descriptive et comparative de la sagitta des Téléostéens (suite). *Actes Soc. Linn. Bordeaux*, t. LXXXVIII, p. 5-246.
- DE MEUTER F. & LAGA P. (1977). — Lithostratigraphy and biostratigraphy based on Benthonic Foraminifera of the Neogene deposits of Northern Belgium. *Bull. Soc. Belg. Géol.*, Bruxelles, t. 85 (1976).
- DIENI I. (1968). — Gli otoliti del Pliocene inferiore di Orosei. *Mem. Ac. Patavina*, Padova, Cl. Sc., vol. LXXX (1967-68), p. 243-284.
- GAEMERS P. (1971). — Bonefish-otoliths from the Anversian (Middle Miocene) of Antwerp. *Leidse Geol. Meded.*, Leiden, deel 46, p. 237-267.
- GAEMERS P. (1973). — New otoliths from the Tertiary of the North Sea Basin. *Meded. Werkgr. Tert. Kwart. Geol.*, Leiden, vol. 10, n° 2, p. 58-75.
- GAEMERS P. & 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.*, Leiden, deel 49, p. 207-257.
- GAEMERS P. (1974). — Otolieten uit het Merksemien en Icenien van de boring Ouwerkerk (Zeeland, Nederland). *Meded. Werkgr. Tert. Kwart. Geol.*, Leiden, vol. 11, n° 3, p. 133-143.
- GAEMERS P. (1976a). — New concepts in the evolution of the *Gadidae* (Vertebrata, Pisces), based on their otoliths. *Meded. Werkgr. Tert. Kwart. Geol.*, Leiden, vol. 13, n° 1, p. 3-32.
- GAEMERS P. (1976b). — New gadiform otoliths from the Tertiary of the North Sea Basin and a revision of some fossil and recent species. *Leidse Geol. Meded.*, Leiden, vol. 49, p. 507-537.
- GLIBERT M. & HEINZELIN J. de (1955a). — La faune et l'âge miocène supérieur des Sables de Deurne, I. - Descriptions. *Bull. Inst. Roy. Sc. Nat. Belg.*, Bruxelles, t. XXXI, n° 71, p. 1-27.
- GLIBERT M. & HEINZELIN J. de (1955b). — La faune et l'âge miocène supérieur des Sables de Deurne, II. - Conclusions. *Bull. Inst. Roy. Sc. Nat. Belg.*, Bruxelles, t. XXXI, n° 72, p. 1-12.
- GLIBERT M. (1957). — Pelecypodes du Diestien, du Scaldisien et du Mersemien de la Belgique. *Bull. Inst. Roy. Sc. Nat. Belg.*, Bruxelles, t. XXXIII, n° 9, p. 1-40.
- GLIBERT M. (1958). — Tableau stratigraphique des Mollusques du Néogène de la Belgique. *Bull. Inst. Roy. Sc. Nat. Belg.*, Bruxelles, t. XXXIV, n° 32, p. 1-20.
- GREENWOOD P. H., ROSEN D. E., WEITZMAN S. H. & MYERS G. S. (1966). — Phyletic studies of teleostean fishes with a classification of living forms. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.*, New York, vol. 131, art. 4, p. 341-455.
- HEINRICH W. D. (1969). — Fischotolithen aus dem Obermiozän von Hohen Woos. *Geologie*, Berlin, Jg. 18, Beiheft 67, p. 1-111.
- HEINZELIN J. de (1950a). — Stratigraphie pliocène et quaternaire observée au Kruisschans, I. - Analyse stratigraphique. *Bull. Inst. Roy. Sc. Nat. Belg.*, Bruxelles, t. XXVI, n° 40, p. 1-38.
- HEINZELIN J. de (1950b). — Stratigraphie pliocène et quaternaire observée au Kruisschans, II. - Conclusions. *Bull. Inst. Roy. Sc. Nat. Belg.*, Bruxelles, t. XXVI, n° 41, p. 1-22.
- HEINZELIN J. de (1955a). — Deuxième série d'observations stratigraphiques au Kruisschans. Coupes de l'écluse Baudoin, I. - Analyse stratigraphique. *Bull. Inst. Roy. Sc. Nat. Belg.*, Bruxelles, t. XXXI, n° 66, p. 1-29.
- HEINZELIN J. de (1955b). — Deuxième série d'observations stratigraphiques au Kruisschans. II. - Conclusions. *Bull. Inst. Roy. Sc. Nat. Belg.*, Bruxelles, t. XXXI, n° 67, p. 1-14.
- HEINZELIN J. de (1956). — Considérations nouvelles sur le Néogène de l'Ouest de l'Europe. *Bull. Soc. belg. Géol., Pal., Hydr.*, Bruxelles, t. LXVI, fasc. 3, p. 463-476.

- HEINZELIN J. de (1963). — Compte rendu des excursions. *Mém. Soc. Belg. Géol., Pal., Hydr.*, Bruxelles, mém. in-8°, n° 6, p. 183-248.
- HEINZELIN J. de (1965). — Pogonophores fossiles ? *Bull. Soc. Belg. Géol., Pal., Hydr.*, Bruxelles, t. LXXIII, fasc. 3, p. 501-510.
- HERMAN J. (1975). — Quelques restes de Sélaciens récoltés dans les Sables de Kattendijk à Kallo. I. *Selachii-Euselachii*. *Bull. Soc. Belg. Géol.*, Bruxelles, t. 83 (1974), fasc. 1, p. 15-31.
- JANSSEN A. W. (1974). — Het profiel van de bouwput onder het eerste kanaaldok nabij Kallo, provincie Oost-Vlaanderen, Belgie. *Meded. Werkgr. Tert. Kwart. Geol.*, Leiden, vol. 11, n° 4, p. 173-185.
- LERICHE M. (1926). — Les Poissons néogènes de la Belgique. *Mém. Mus. Roy. Hist. Nat. Belg.*, Bruxelles, n° 32, p. 365-472.
- MARSHALL N. B. & IWAMOTO T. (1973). — Family *Macrouridae*. In *Fishes of the Western North Atlantic*. *Mém. Sears Found. Marine Res.*, New Haven, vol. I (6), p. 496-537.
- NEWTON E. T. (1891). — The Vertebrata of the pliocene deposits of Britain. *Mem. Geol. Surv. Unit. Kingd.*, London, p. 1-123.
- NOLF D. (1974). — Sur les otolithes des Sables de Grimmeringen (Oligocène Inférieur de Belgique). *Bull. Inst. Roy. Sc. Nat. Belg.*, Bruxelles, t. 48, Sc. de la Terre, n° 11, p. 1-22.
- NOLF D. & CAPPETTA H. (1976). — Observations nouvelles sur les otolithes des Téléostéens du Calcaire Grossier (Éocène du Bassin de Paris). *Géobios*, Lyon, n° 9, fasc. 3, p. 251-277.
- NOLF D. (1977). — Les otolithes des Téléostéens de l'oligo-miocène belge. *Ann. Soc. roy. Zool. Belg.*, Bruxelles, t. 106, fasc. 1, p. 3-119.
- POLL M. (1953). — Résultats scientifiques de l'expédition océanographique belge dans les eaux côtières de l'Atlantique Sud (1948-1949). Poissons III - Téléostéens malacoptériens. Bruxelles, vol. IV, fasc. 2, p. 1-258.
- ROSEN D. E. (1973). — Interrelationships of higher euteleostean fishes. *Zool. J. Linn. Soc.*, London, vol. 53, suppl. n° 1, p. 397-513.
- SCHMIDT W. (1968). — Vergleichend morphologische studie über die Otolithen mariner Knochenfische. *Arch. Fischereiwiss.*, Berlin, Jg. 19, Beih. 1, p. 1-96.
- SCHUBERT R. (1905). — Die Fishotolithen des österr.-ungar. Tertiärs. II. Macruriden und Beryciden. *Jb. K.K. Geol. Reichsanst.*, Wien, Bd. 55, p. 613-638.
- SCHUBERT R. (1906). — Die Fischotolithen des österr.-ungar. Tertiärs. III. *Jb. K.K. Geol. Reichsanst.*, Wien, Bd. 56, p. 623-706.
- TAVERNE L. (1974). — L'ostéologie d'*Elops* LINNÉ, 1766 (*Pisces Elopiformes*) et son intérêt phylogénétique. *Mém. Ac. Roy. Belg.*, Bruxelles, Cl. Sc., Collection in-8°, 2° sér., t. XLI, fasc. 2, p. 1-96.
- TAVERNIER R. & HEINZELIN J. de (1963). — Introduction au Néogène de la Belgique. *Mém. Soc. Belg. Géol., Pal., Hydr.*, Bruxelles, mém. in-8°, n° 6, p. 7-28.
- TORTONESE E. (1970). — *Osteichthyes* (pesci ossei) Parte Prima. In : *Fauna d'Italia*. Ed. Calderini, Bologna, p. 1-565.
- WEILER W. (1942). — Die Otolithen des rheinischen und nordwestdeutschen Tertiärs. *Abh. Reichsamt Bodenforsch.*, Berlin, N.F., Hft. 206, p. 1-140.
- WHEELER A. (1969). — The Fishes of the British Isles and Nord-West Europa. *Macmillan édit.*, London, Melbourne, Toronto, p. 1-693.

Manuscrit reçu le 30-01-78

Manuscrit définitif reçu le 12-04-78

PLANCHE 1

Fig. 1 - 2 — *Lophiidae* ind.

- 1 - D.I., Sables de Luchtbal, pont du port pétrolier, - 10 m. (P. 2717).
- 2 - D.I., Sables de Luchtbal, écluse Baudouin, - 13,50 à -13,75 m. (P. 2718).

Fig. 3 - 4 — *Lophiomus setigerus* (VAHL, 1797).

- 3 - G.I., actuel, côtes du Japon. (Coll. D. Nolf).
- 4 - D.I., actuel, côtes du Japon (Coll. D. Nolf).

Fig. 5 - 8 — *Gadiculus argenteus* GUICHENOT, 1850.

- 5 - D.I., actuel, au large de Casablanca (Maroc). (Coll. D. Nolf).
- 6 - G.I., Sables de Luchtbal, pont de la cinquième darse à -6,75 m. (P. 2719).
- 7 - D.I., cotype d'*Otolithus (Macrurus) ellipticus* SCHUBERT, 1905 (figuré à la Pl. XVI, fig. 33 de R. Schubert, 1905).
- 8 - D.I., cotype d'*Otolithus (Macrurus) ellipticus* SCHUBERT, 1905 (figuré à la Pl. XVI, fig. 32 de R. Schubert, 1905).

Fig. 9 — *Gadus parallelus* GAEMERS, 1976

- 9 a - D.V., 9 b - D.I., Sables de Luchtbal, pont du port pétrolier à -9,75 m. (P. 2720).

Fig. 10 - 16 — *Merluccius albidus* MITCHILL, 1817.

- 10 - G.I., actuel au large de la Caroline du Nord, U.S.A. (Coll. D. Nolf).
- 11 - G.I., actuel au large de la Caroline du Nord, U.S.A. (Coll. D. Nolf).
- 12 - G.I., Formation de Kattendijk, pont de la cinquième darse à - 9,75 m (P. 2721).
- 13 - G.I., même gisement que fig. 12. (P. 2722).
- 14 - G.I., même gisement que fig. 12. (P. 2723).
- 15 - D.I., même gisement que figure 12. (P. 2724).
- 16 - D.I., même gisement que fig. 12 (P. 2725).

Abréviations utilisées — G : otolithe sacculaire gauche ; D : otolithe sacculaire droite ; I : face interne ; E : face externe ; V : ventral.

Tous les numéros mentionnés se réfèrent aux collections de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique, sauf indication contraire. Lorsque plusieurs images sont données sous un seul numéro (par exemple 12 a, b, c), il s'agit toujours de vues différentes d'un même exemplaire.

Fig. 1 - 2 — *Lophiidae* ind.

- 1 - R.I., Sands of Luchtbal, bridge of the petroleum harbour, at -10 m. (P. 2717).
- 2 - R.I., Sands of Luchtbal, Baudouin sluice, - 13,50 to -13,75 m. (P. 2718).

Fig. 3 - 4 — *Lophiomus setigerus* (VAHL, 1797).

- 3 - L.I., recent, coast of Japon. (Coll. D. Nolf).
- 4 - R.I., recent, coast of Japon. (Coll. D. Nolf).

Fig. 5 - 8 — *Gadiculus argenteus* GUICHENOT, 1850

- 5 - R.I., recent, offshore Casablanca (Morocco). (Coll. D. Nolf).
- 6 - L.I., Sands of Luchtbal, bridge of the fifth harbour dock, at -6,75 m. (P. 2719).
- 7 - R.I., cotype of *Otolithus (Macrurus) ellipticus* SCHUBERT, 1905. (figured on Pl. XVI, fig. 33 of R. Schubert, 1905).
- 8 - R.I., cotype of *Otolithus (Macrurus) ellipticus* SCHUBERT, 1905. (figured on Pl. XVI, fig. 32 of R. Schubert, 1905).

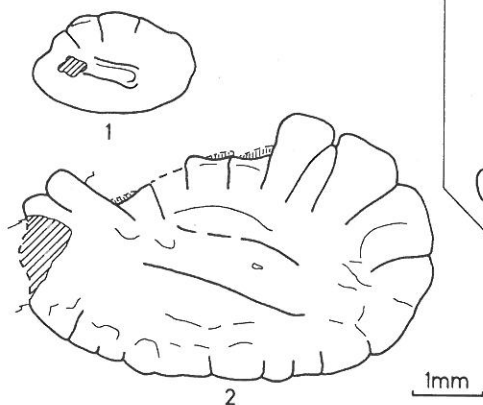
Fig. 9 — *Gadus parallelus* GAEMERS, 1976

- 9 a - R.V., 9 b - R.I., Sands of Luchtbal, bridge of the petroleum harbour, at - 9,75 m (P. 2720).

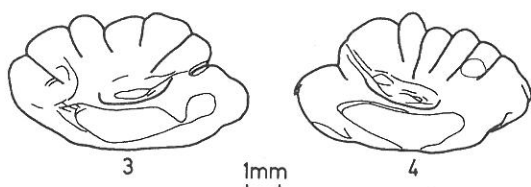
Fig. 10 - 16 — *Merluccius albidus* MITCHILL, 1817.

- 10 - L.I., recent offshore North Carolina, U.S.A. (Coll. D. Nold).
- 11 - L.I., recent offshore North Carolina, U.S.A. (Coll. D. Nolf).
- 12 - L.I., Sands of Kattendijk, bridge of the fifth harbour dock, at - 9,75 m. (P. 2721).
- 13 - L.I., same data as for fig. 12. (P. 2722).
- 14 - L.I., same data as for fig. 12. (P. 2723).
- 15 - R.I., same data as for fig. 12. (P. 2724).
- 16 - R.I., same data as for fig. 12. (P. 2725).

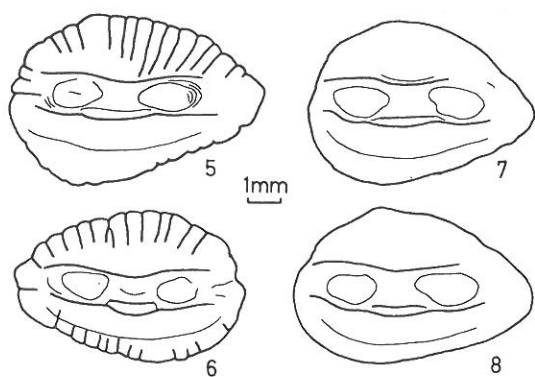
L : left saccular otolith ; R : right saccular otolith ; I : intern face ; E : extern face ; V : ventral.



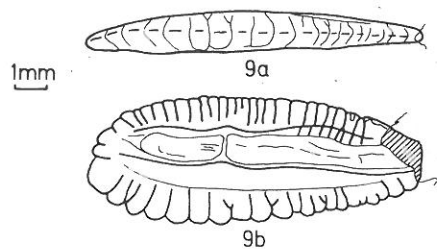
Lophiidae ind.



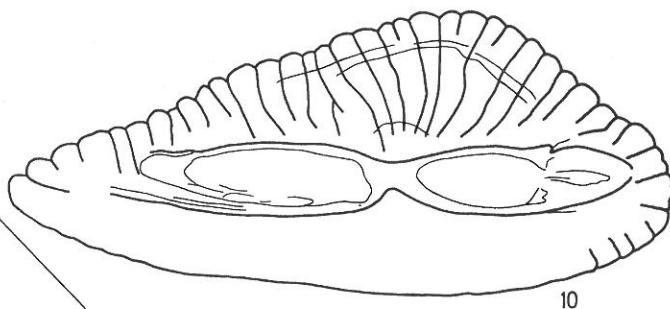
Lophiomus setigerus (VAHL, M., 1797)



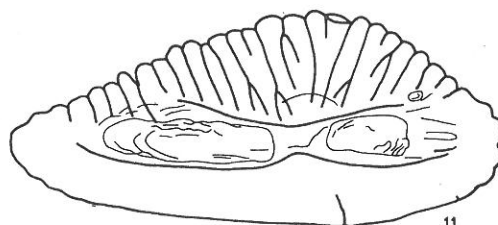
Gadaculus argenteus GUICHENOT, A., 1850



Gadus parallelus GAEMERS, P., 1976



10

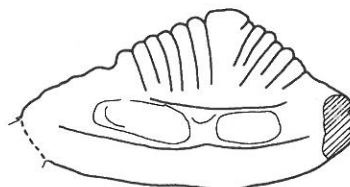


11

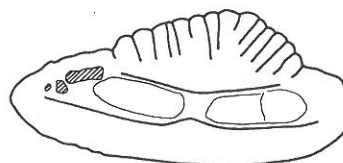
1mm



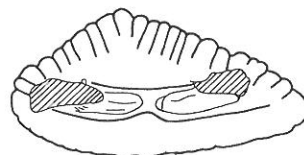
12



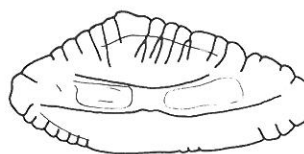
13



14



15



16

Merluccius albidus MITCHILL, S.L., 1817

PLANCHE 2

Fig 1 - 10 — *Gadiculus benedeni* (LERICHE, 1926).

- 1 - G.I., Formation de Kattendijk, pont de la cinquième darse - 8 à 8,50 m. (P. 2726).
- 2 - G.I., Formation de Kattendijk, Kallo, point 2, à 11 m. (P. 2727).
- 3 - G.I., Formation de Kattendijk, Kallo, point 2, à 11 m. (P. 2728).
- 4 - G.I., Formation de Kattendijk, Kallo, point 2, à 11 m. (P. 2729).
- 5 - G.I., Formation de Kattendijk, Kallo, point 2, à 11 m. (P. 2730).
- 6 - D.I., Formation de Kattendijk, Kallo, point 2, à 11 m. (P. 2731).
- 7 - D.I., Formation de Kattendijk, Kallo, point 2, à 11 m. (P. 2732).
- 8 - D.I., Formation de Kattendijk, Kallo, point 2, à 11 m. (P. 2733).
- 9 - D.I., Formation de Kattendijk, Kallo, point 2, à 11 m. (P. 2734).
- 10 - D.I., Formation de Kattendijk, Kallo, point 2, à 11 m. (P. 2735).

Fig. 11 - 20 — *Gadiculus verticalis* (GAEMERS & SCHWARZHANS, 1973)

- 11 - G.I., Sables d'Oorderen, écluse Baudouin, 13 à 13,25 m. (P. 2736).
- 12 - G.I., Sables d'Oorderen, pont du port pétrolier à 9 m. (P. 2737).
- 13 - G.I., Sables d'Oorderen, pont du port pétrolier à 9 m. (P. 2738).
- 14 - G.I., Sables d'Oorderen, pont de la cinquième darse, à 2,40 m. (P. 2739).
- 15 - G.I., Sables d'Oorderen, écluse Baudouin, 10,50 à 11 m. (P. 2740).
- 16 - D.I., Sables d'Oorderen, pont de la cinquième darse, à 2,40 m. (P. 2741).
- 17 - D.I., Sables d'Oorderen, écluse Baudouin, 13,25 à 13,50 m. (P. 2742).
- 18 - D.I., Sables d'Oorderen, écluse Baudouin, 13 à 13,25 m. (P. 2743).
- 19 - D.I., Formation de Kattendijk, Kallo, point 1, échantillon V. (P. 2744).
- 20 - D.I., Formation de Kattendijk, Kallo, point 2, à 11 m. (P. 2745).

Fig. 21 - 23 — *Trisopterus capelanus* (LACEPEDE, 1800)

- 21 - G.I., actuel, au large de Sète (France), (Coll. D. Nolf).
- 22 - G.I., Sables d'Oorderen, pont du port pétrolier, - 7,75 à 8,10 m. (P. 2746).
- 23 a - D.I., 23 b - D.V., Sables d'Oorderen, écluse Baudouin, 11 à 11,50 m. (P. 2747).

Fig. 24 - 26 — *Trisopterus minutus* (LINNAEUS, 1758)

- 24 - G.I., actuel, Manche. (Coll. D. Nolf)
- 25 - G.I., Sables de Luchtbal, écluse Baudouin, 13,50 à 14,25 m. (P. 2748).
- 26 a - D.I., 26 b - D.I., Sables de Luchtbal, écluse Baudouin, 13,75 à 14 m. (P. 2749).

Fig. 1 - 10 — *Gadiculus benedeni* (LERICHE, 1926).

- 1 - L.I., Formation of Kattendijk, bridge of the fifth harbour dock, 8 to 8,50 m. (P. 2726).
- 2 - L.I., Formation of Kattendijk, Kallo, point 2 at 11 m. (P. 2727).
- 3 - L.I., Formation of Kattendijk, Kallo, point 2 at 11 m. (P. 2728).
- 4 - L.I., Formation of Kattendijk, Kallo, point 2 at 11 m. (P. 2729).
- 5 - L.I., Formation of Kattendijk, Kallo, point 2 at 11 m. (P. 2730).
- 6 - R.I., Formation of Kattendijk, Kallo, point 2 at 11 m. (P. 2731).
- 7 - R.I., Formation of Kattendijk, Kallo, point 2 at 11 m. (P. 2732).
- 8 - R.I., Formation of Kattendijk, Kallo, point 2 at 11 m. (P. 2733).
- 9 - R.I., Formation of Kattendijk, Kallo, point 2 at 11 m. (P. 2734).
- 10 - R.I., Formation of Kattendijk, Kallo, point 2 at 11 m. (P. 2735).

Fig. 11 - 20 — *Gadiculus verticalis* (GAEMERS & SCHWARZHANS, 1973).

- 11 - L.I., Sands of Oorderen, Baudouin sluice, 13 to 13,25 m. (P. 2736).
- 12 - L.I., Sands of Oorderen, bridge of the petroleum harbour, at 9 m. (P. 2737).
- 13 - L.I., Sands of Oorderen, bridge of the petroleum harbour, at 9 m. (P. 2738).
- 14 - L.I., Sands of Oorderen, bridge of the fifth harbour dock at 2,40 m. (P. 2739).
- 15 - L.I., Sands of Oorderen, Baudouin sluice, 10,50 to 11 m. (P. 2740).
- 16 - R.I., Sands of Oorderen, bridge of the fifth harbour dock, at 2,40 m. (P. 2741).
- 17 - R.I., Sands of Oorderen, Baudouin sluice, 13,25 to 13,50 m. (P. 2742).
- 18 - R.I., Sands of Oorderen, Baudouin sluice, 13 to 13,25 m. (P. 2743).
- 19 - R.I., Formation de Kattendijk, Kallo, point 1, sample V. (P. 2744).
- 20 - R.I., Formation de Kattendijk, Kallo, point 2, 11 m. (P. 2745).

Fig. 21 - 23 — *Trisopterus capelanus* (LACEPEDE, 1800)

- 21 - L.I., recent, offshore Sète (France). (Coll. D. Nolf).
- 22 - L.I., Sands of Oorderen, bridge of the petroleum harbour, 7,75 to 8,10 m. (P. 2746).
- 23 a - R.I., 23 b., Sands of Oorderen, Baudouin sluice, 11 to 11,50 m.

Fig. 24 - 26 — *Trisopterus minutus* (LINNAEUS, 1758)

- 24 - L.I., recent, English Channel. (Coll. D. Nolf).
- 25 - L.I., Sands of Luchtbal, Baudouin sluice, 13,5 to 14,25 m. (P. 2748).
- 26 a - R.I., 26 b - R.I., Sands of Luchtbal, Baudouin sluice, 13,75 to 14 m. (P. 2749).

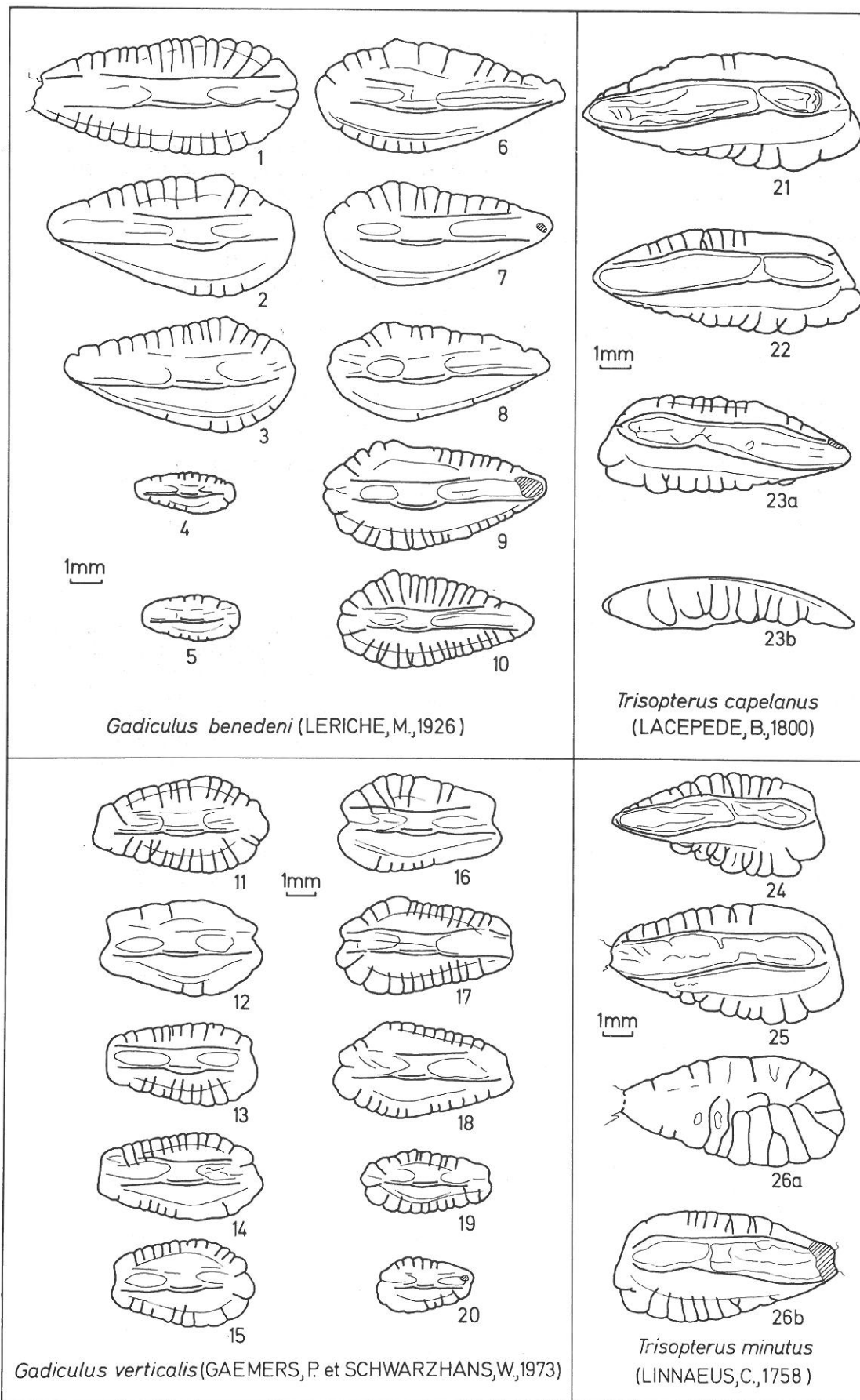


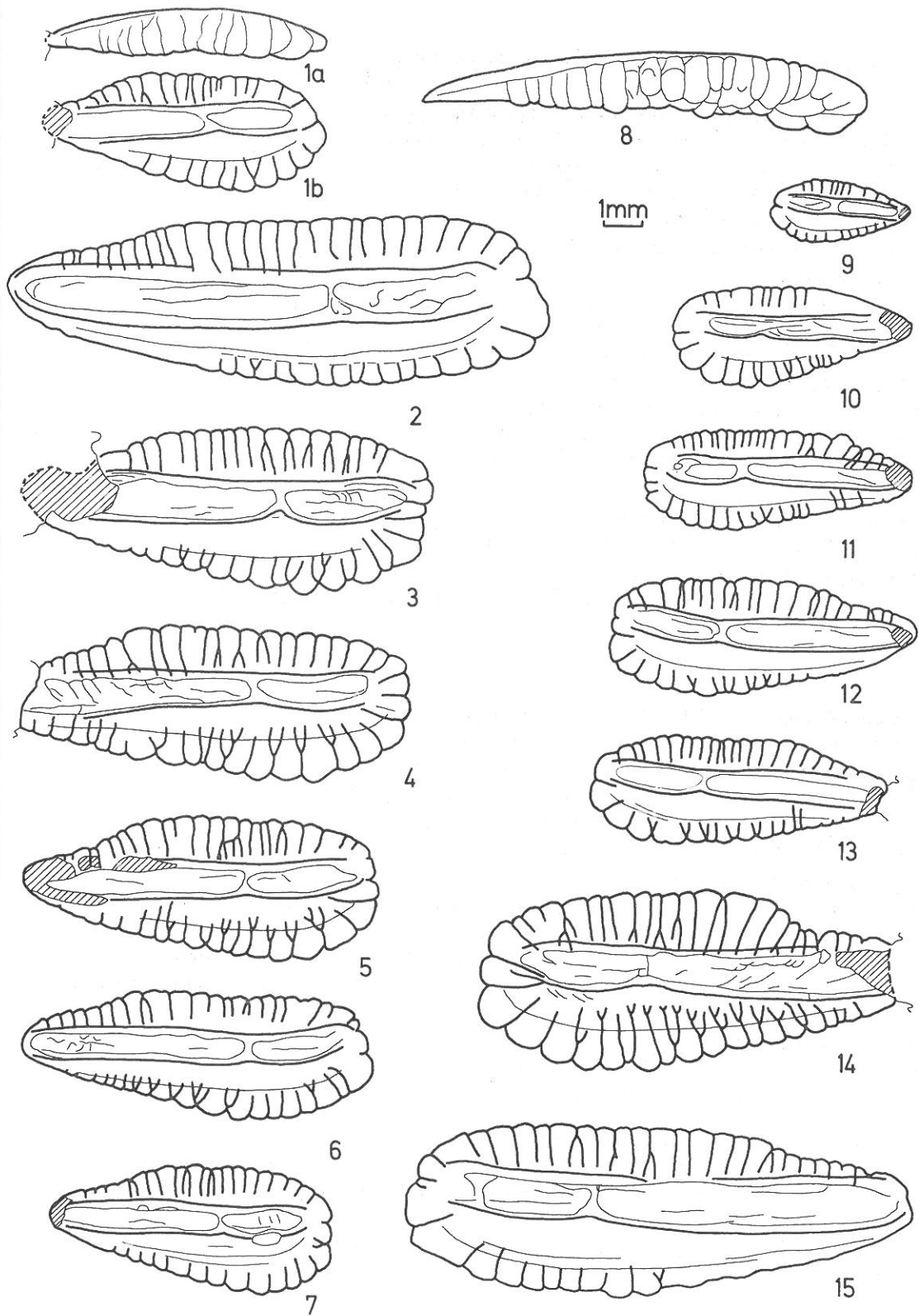
PLANCHE 3

Fig. 1 - 15 — *Merlangius pseudaeaglefinus* (NEWTON, 1891).

- 1 a - G.V., 1 b - G.I., Lectotype. Coralline Crag, Gedgrave, Angleterre. Spécimen figuré sous le nom de *Gadus pseudaeaglefinus* à la Pl. X, fig. 7 de E.T. Newton, 1891. (Coll. Institute of Geological Sciences, n^o 7286).
2 - G.I., Formation de Kattendijk, pont de la cinquième darse, - 8 à -8,50 m (P. 2750).
3 - G.I., Formation de Kattendijk, pont de la cinquième darse, - 9,75 m. (P. 2751).
4 - G.I., Formation de Kattendijk, pont de la cinquième darse - 9,50 à - 9,75 m. (P. 2752).
5 - G.I., Formation de Kattendijk, pont de la cinquième darse, - 8 à - 8,50 m. (P. 2753).
6 - G.I., Formation de Kattendijk, pont de la cinquième darse, - 9,50 à - 9,75 m. (P. 2754).
7 - G.I., Formation de Kattendijk, Kallo, point 2, à - 11 m. (P. 2755).
8 - G.V., Formation de Kattendijk, pont de la cinquième darse, à - 9,75 m. (P. 2756).
9 - D.I., Sables de Luchtbal, pont du port pétrolier, à - 10 m. (P. 2757).
10 - D.I., Sables de Luchtbal, pont du port pétrolier, à - 10 m (P. 2758).
11 - D.I., Formation de Kattendijk, pont de la cinquième darse, - 8 à - 8,50 m. (P. 2759).
12 - D.I., Formation de Kattendijk, Kallo, point 2, à - 11 m. (P. 2760).
13 - D.I., Formation de Kattendijk, Kallo, point 2, à - 11 m. (P. 2761).
14 - D.I., Formation de Kattendijk, pont de la cinquième darse à - 9,75 m. (P. 2762).
15 - D.I., Formation de Kattendijk, pont de la cinquième darse à - 8 à - 8,50 m (P. 2763).

Fig. 1 - 15 — *Merlangius pseudaeaglefinus* (NEWTON, 1891).

- 1 a - L.V., 1 b - L.I., Lectotype. Coralline Crag, Gedgrave, England. Specimen figured under the name of *Gadus pseudaeaglefinus* on Pl. X, fig. 7 of E.T. Newton, 1891. (Coll. Institute of Geological Sciences n^o 7286).
2 - L.I., Formation of Kattendijk, bridge of the fifth harbour dock, at - 8 to - 8,50 m. (P. 2750).
3 - L.I., Formation of Kattendijk, bridge of the fifth harbour dock, at - 9,75 m. (P. 2751).
4 - L.I., Formation of Kattendijk, bridge of the fifth harbour dock, at - 9,50 to - 9,75 m (P. 2752).
5 - L.I., Formation of Kattendijk, bridge of the fifth harbour dock, at - 8 to - 8,50 m. (P. 2753).
6 - L.I., Formation of Kattendijk, bridge of the fifth harbour dock, at - 9,50 to - 9,75 m. (P. 2754).
7 - L.I., Formation of Kattendijk, Kallo, point 2, at - 11 m. (P. 2755).
8 - L.V., Formation of Kattendijk, bridge of the fifth harbour dock, at - 9,75 m. (P. 2756).
9 - R.I., Sands of Luchtbal, bridge of the petroleum harbour at - 10 m. (P. 2757).
10 - R.I., Sands of Luchtbal, bridge of the petroleum harbour at - 10 m (P. 2758).
11 - R.I., Formation of Kattendijk, bridge of the fifth harbour dock, at - 8 to - 8,50 m. (P. 2759).
12 - R.I., Formation of Kattendijk, Kallo, point 2, at - 11 m. (P. 2760).
13 - R.I., Formation of Kattendijk, Kallo, point 2, at - 11 m. (P. 2761).
14 - R.I., Formation of Kattendijk, bridge of the fifth harbour dock, at - 9,75 m. (P. 2762).
15 - R.I., Formation of Kattendijk, bridge of the fifth harbour dock, at - 8 to - 8,50 m (P. 2763).



Merlangius pseudaeaglefinus (NEWTON, E.T., 1891)

PLANCHE 4

Fig. 1 — *Melanogrammus conjunctus* GAEMERS & SCHWARZHANS, 1973.

1 a - G.V., 1 b - G.I., Sables d'Oorderen, pont du port pétrolier à - 9 m. (P. 2764).

Fig. 2 - 4 — *Trisopterus esmarkii pliocenicus* (GAEMERS & SCHWARZHANS, 1973).

2 a - G.V., 2 b - G.I., Sables de Kattendijk, Kallo, point 1, échantillon V. (P. 2765).

3 - D.I., Sables de Kattendijk, Kallo, point 1, échantillon V. (P. 2766).

4 - D.I., Sables de Kattendijk, Kallo, point 1, échantillon V. (P. 2767).

Fig. 5 — *Raniceps raninus* (LINNAEUS, 1758).

G.I., Sables d'Oorderen, pont du port pétrolier, à - 6,25 m. (P. 2768).

Fig. 6 - 8 — *Ophidion springeri* n. sp.

6 - D.I., Sables de Luchtbal, pont du port pétrolier, à - 9,75 m. Paratype. (P. 2769).

7 a - D.I., 7 b - D.V., Sables de Luchtbal, pont de la cinquième darse - 7,50 à - 8 m. Paratype (P. 2770).

8 a - G.I., 8 b - G.V., Sables de Luchtbal, cale sèche mercantile. Holotype. (P. 2771).

Fig. 9 - 12 — *Ophidion barbatum* LINNAEUS, 1758.

9 - D.I., actuel, au large de la Sardaigne (Italie). (Coll. D. Nolf).

10 - D.I., actuel, au large de Sète (France). (Coll. D. Nolf).

11 - D.I., actuel, au large de Sète (France). (Coll. D. Nolf).

12 - D.V., actuel, au large de Sète (France). (Coll. D. Nolf).

Fig. 13 — *Ophidion cf. barbatum* LINNAEUS, 1758.

D.I., Sables de Luchtbal, pont du port pétrolier, à - 9,75 m. (P. 2772).

Fig. 14 — *Trisopterus luscus* (LINNAEUS, 1758).

14 a - D.I., 14 b - D.V., Sables d'Oorderen, écluse Baudouin, - 13,25 à - 13,50 m (P. 2773).

Fig. 1 — *Melanogrammus conjunctus* GAEMERS & SCHWARZHANS, 1973.

1 a - L.V., 1 b - L.I., Sands of Oorderen, bridge of the petroleum harbour, at - 9 m. (P. 2764).

Fig. 2 - 4 — *Trisopterus esmarkii pliocenicus* (GAEMERS & SCHWARZHANS, 1973).

2 a - L.V., 2 b - L.I., Sands of Kattendijk, Kallo, point 1, sample V. (P. 2765).

3 - R.I., Sands of Kattendijk, Kallo, point 1, sample V. (P. 2766).

4 - R.I., Sands of Kattendijk, Kallo, point 1, sample V. (P. 2767).

Fig. 5 — *Raniceps raninus* (LINNAEUS, 1758).;

L.I., Sands of Oorderen, bridge of the petroleum harbour, at - 6,25 m. (P. 2768).

Fig. 6 - 8 — *Ophidion springeri* n. sp.

6 - R.I., Sands of Luchtbal, bridge of the petroleum harbour, at - 9,75 m. Paratype. (P. 2769).

7 a - R.I., 7 b - R.V., Sands of Luchtbal of the fifth harbour dock, at - 7,50 m to - 8 m. Paratype. (P. 2770).

8 a - L.I., 8 b - L.V., Sands of Luchtbal, Mercantile drydock. Holotype. (P. 2771).

Fig. 9 - 12 — *Ophidion barbatum* LINNAEUS, 1758.

9 - R.I., recent, offshore Sardinia (Italy). (Coll. D. Nolf).

10 - R.I., recent offshore Sète (France). (Coll. D. Nolf).

11 - R.I., recent offshore Sète (France). (Coll. D. Nolf).

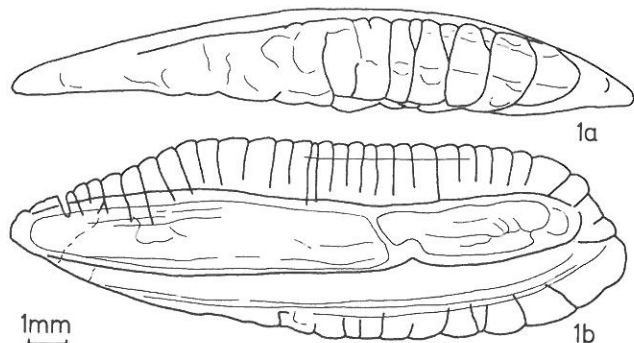
12 - R.V., recent offshore Sète (France). (Coll. D. Nolf).

Fig. 13 — *Ophidion cf. barbatum* LINNAEUS, 1758.

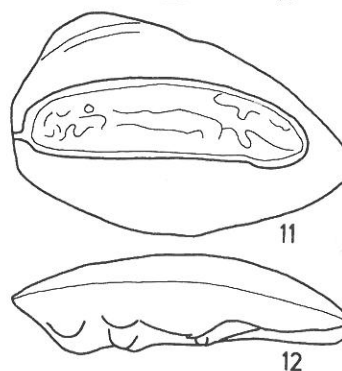
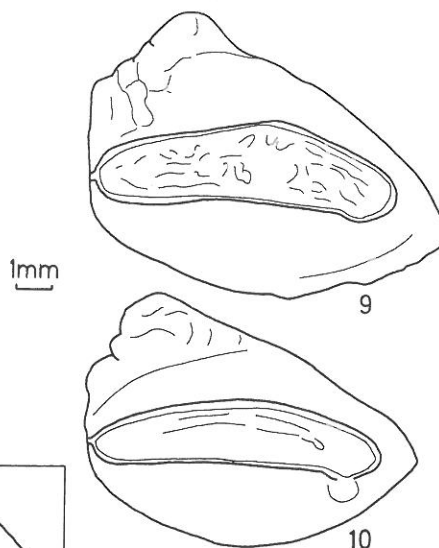
R.I., Sands of Luchtbal, bridge of the petroleum harbour, at - 9,75 m. (P. 2772).

Fig. 14 — *Trisopterus luscus* (LINNAEUS, 1758).

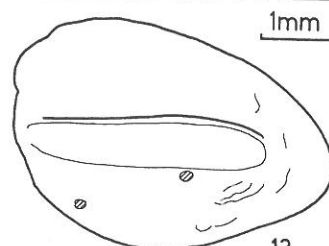
14 a - R.I., 14 b - R.V., Sands of Oorderen, Baudouin sluice, at - 13,25 to - 13,50 m. (P. 2773).



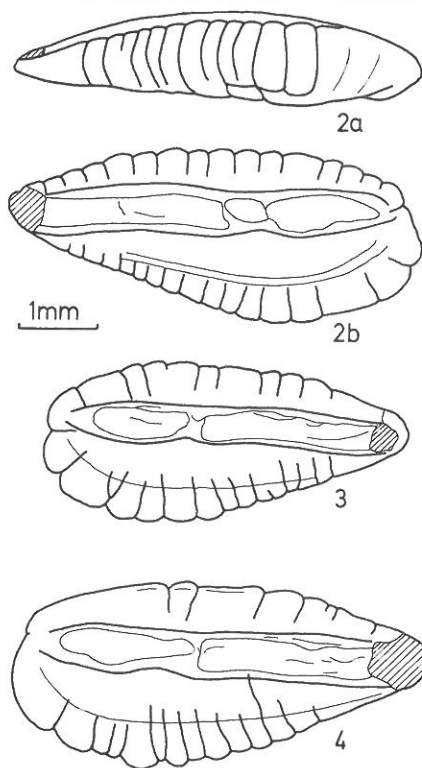
Melanogrammus conjunctus
GAEMERS, P. et SCHWARZHANS, W., 1973



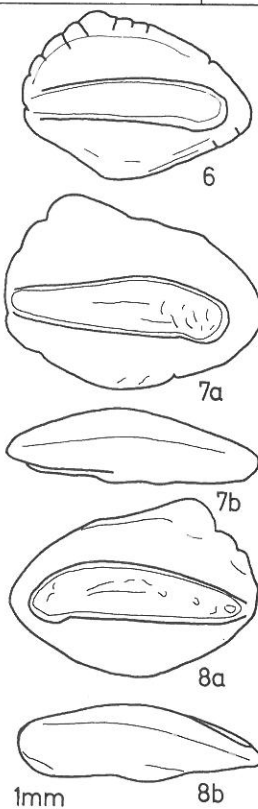
Ophidion barbatum
LINNAEUS, C., 1758



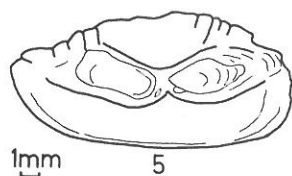
Ophidion cf. barbatum
LINNAEUS, C., 1758



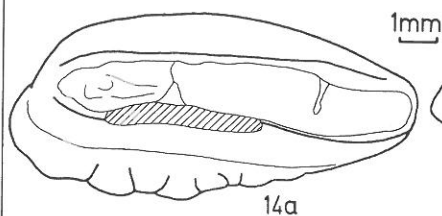
Trisopterus esmarkii pliocenicus
(GAEMERS, P. et SCHWARZHANS, W., 1973)



Ophidion springeri n.sp.



Raniceps raninus
(LINNAEUS, C., 1758)



Trisopterus luscus (LINNAEUS, C., 1758)

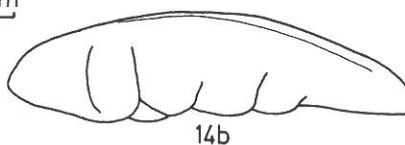
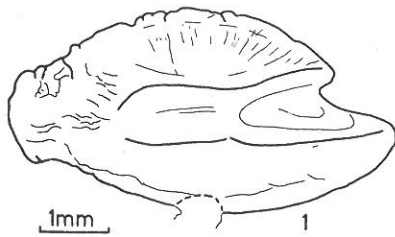
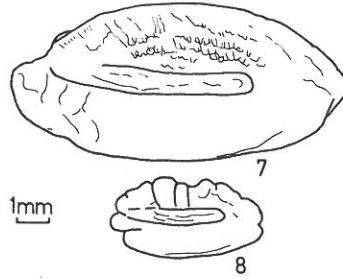


PLANCHE 5

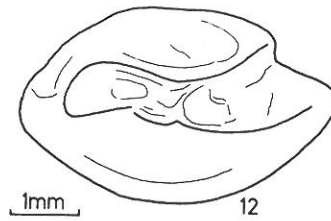
- Fig. 1 – "*genus Scorpaenidarum*" sp.
G.I., Formation de Kattendijk, Kallo, point 1, échantillon 5 (P. 2774).
- Fig. 2 - 3 – *Agonus cataphractus* (LINNAEUS, 1758).
2 - G.I., Formation de Kattendijk, Kallo, point 1, échantillon III (P. 2775).
3 - G.I., actuel, Mer du Nord. (Coll. D. Nolf).
- Fig. 4 – *Stereolepis doederleini* LINDBERG & KRASYUKOVA, 1969.
G.I., actuel, au NE du Japon. (Coll. D. Nolf).
- Fig. 5 – "*genus aff. Stereolepis*" sp.
5 a - D.V., 5 b - D.I., Sables de Luchtbal, pont du port pétrolier à - 10 m. (P. 2776).
- Fig. 6 – *Pagellus* cf. *weitzmani* NOLF, 1977.
6 - G.V., Sables de Luchtbal, pont du port pétrolier à - 9,75 m. (P. 2777).
- Fig. 7 - 8 – *Uranoscopus scaber* LINNAEUS, 1758.
7 - D.I., actuel au large de Casablanca (Maroc). (Coll. D. Nolf).
8 - D.I., actuel au large de Sète (France). (Coll. D. Nolf).
- Fig. 9 - 11 – *Uranoscopus septentrionalis* n. sp.
9 - D.I., Formation de Kattendijk, Kallo, point 2, à - 11 m. Paratype. (P. 2778).
10 - D.I., Formation de Kattendijk, pont de la cinquième darse, à - 9,75 m. Holotype. (P. 2779).
11 - D.I., Sables d'Oorderen, pont du port pétrolier à - 9 m. Paratype (P. 2780).
- Fig. 12 – *Cepola rubescens* LINNAEUS, 1766
G.I., Sables de Luchtbal, écluse Baudouin, - 13,50 à - 14,25 m. (P. 2781).
- Fig. 13 - 16 – *Trachinus draco* LINNAEUS, 1758.
13 - D.I., actuel, Mer d'Irlande. (Coll. D. Nolf).
14 - D.I., actuel, Mer d'Irlande. (Coll. D. Nolf).
15 - D.I., Sables d'Oorderen, écluse Baudouin, - 13,25 à - 13,50 m. (P. 2782).
16 - D.I., Sables d'Oorderen, pont du port pétrolier, à - 9,00 m. (P. 2783).
- Fig. 17 - 18 – *Trachinus araneus* CUVIER, 1829.
17 - G.I., Sables d'Oorderen, pont du port pétrolier, à - 9 m. (P. 2784).
18 - D.I., Sables d'Oorderen, écluse Baudouin. (P. 2785).
- Fig. 19 - 20 – *Ammodytes lanceolatus* (LE SAUVAGE, 1824).
19 - G.I., actuel, Mer du Nord. (Coll. D. Nolf).
20 - G.I., Sables d'Oorderen, Tijsmanstunnel, - 16,5 à 17,5 m. (P. 2786).
- Fig. 21 - 22 – *Ammodytes* sp.
21 - D.I., Formation de Kattendijk, Kallo, point 1, échantillon III (P. 2787).
22 - D.I., Formation de Kattendijk, Kallo, point 1, échantillon III (P. 2788).
-
- Fig. 1 – "*genus Scorpaenidarum*" sp.
L.I., Formation of Kattendijk, Kallo, point 1, sample 5. (P. 2774).
- Fig. 2 - 3 – *Agonus cataphractus* (LINNAEUS, 1758).
2 - L.I., Formation of Kattendijk, Kallo, point 1, sample III, (P. 2775).
3 - L.I., recent, North Sea, (Coll. D. Nolf).
- Fig. 4 – *Stereolepis doederleini* LINDBERG & KRASYUKOVA, 1969.
L.I., recent, NE of Japan (Coll. D. Nolf).
- Fig. 5 – "*genus aff. Stereolepis*" sp.
5 a - R.V., 5 b - R.I., Sands of Luchtbal, bridge of the petroleum harbour, at - 10 m. (P. 2776).
- Fig. 6 – *Pagellus* cf. *weitzmani* NOLF, 1976.
L.V., Sands of Luchtbal, bridge of the petroleum harbour, at - 9,75 m. (P. 2777).
- Fig. 7 - 8 – *Uranoscopus scaber* LINNAEUS, 1758.
7 - R.I., recent, offshore Casablanca (Morocco). (Coll. D. Nolf).
8 - R.I., recent, offshore Sète (France). (Coll. D. Nolf).
- Fig. 9 - 11 – *Uranoscopus septentrionalis* n. sp.
9 - R.I., Formation of Kattendijk, Kallo, point 2, at - 11 m. Paratype. (P. 2778).
10 - R.I., Formation of Kattendijk, bridge of the fifth harbour dock, at - 9,75 m. Holotype. (P. 2779).
11 - R.I., Sands of Oorderen, bridge of the petroleum harbour, at - 9m. Paratype. (P. 2780).
- Fig. 12 – *Cepola rubescens* LINNAEUS, 1758.
L.I., Sands of Luchtbal, Baudouin sluice, - 13,50 to - 14,25 m. (P. 2781).
- Fig. 13 - 16 – *Trachinus draco* LINNAEUS, 1758.
13 - R.I., recent, Irish sea. (Coll. D. Nolf).
14 - R.I., recent, Irish sea. (Coll. D. Nolf).
15 - R.I., Sands of Oorderen, Baudouin sluice, - 13,25 to 13,50 m. (P. 2782).
16 - R.I., Sands of Oorderen, bridge of the petroleum harbour, at - 9,00 m. (P. 2783).
- Fig. 17 - 18 – *Trachinus araneus* CUVIER, 1829
17 - L.I., Sands of Oorderen, bridge of the petroleum harbour, at - 9,00 m. (P. 2784).
18 - R.I., Sands of Oorderen, Baudouin Sluice, (P. 2785).
- Fig. 19 - 20 – *Ammodytes lanceolatus* (LE SAUVAGE, 1824).
19 - L.I., recent, North sea. (Coll. D. Nolf).
20 - L.I., Sands of Oorderen, Tijsmans tunnel, - 16,50 to - 17, 50 m. (P. 2786).
- Fig. 21 - 22 – *Ammodytes* sp.
21 - R.I., Formation of Kattendijk, Kallo, point 1, sample III. (P. 2787).
22 - R.I., Formation of Kattendijk, Kallo, point 1, sample III. (P. 2788).



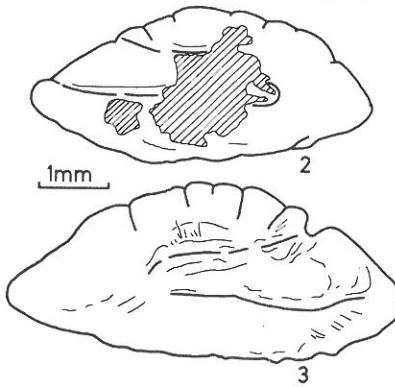
„genus Scorpænidarum” sp.



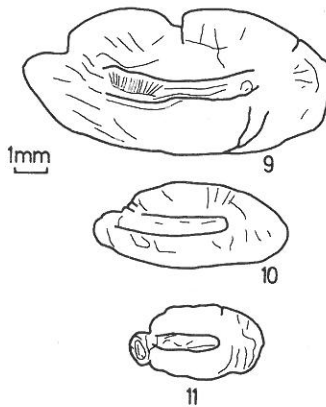
Uranoscopus scaber LINNAEUS, C., 1758



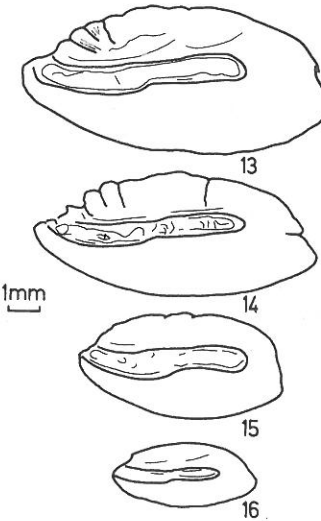
Cepola rubescens LINNAEUS, C., 1766



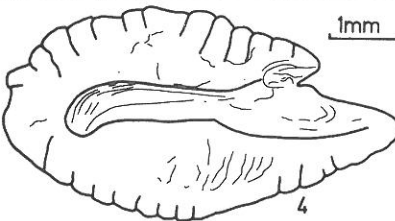
Agonus cataphractus (LINNAEUS, C., 1758)



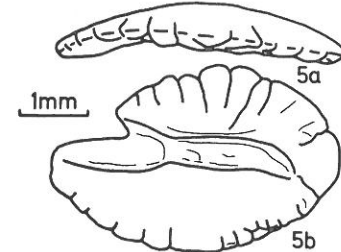
Uranoscopus septentrionalis n.sp.



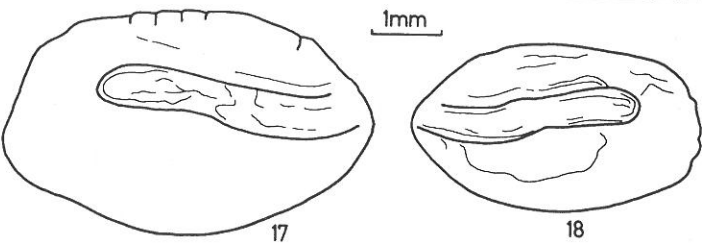
Trachinus draco LINNAEUS, C., 1758



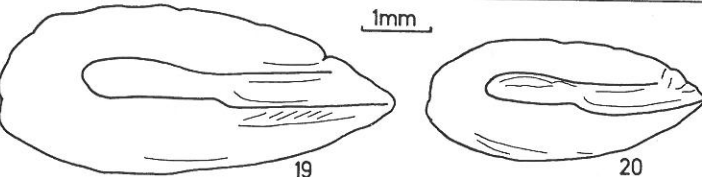
Stereolepis doederleini
LINDBERG, G.V. et KRASYUKOVA, Z.V., 1969



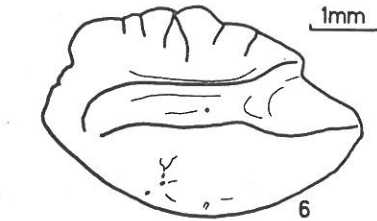
„genus aff. *Stereolepis*” sp.



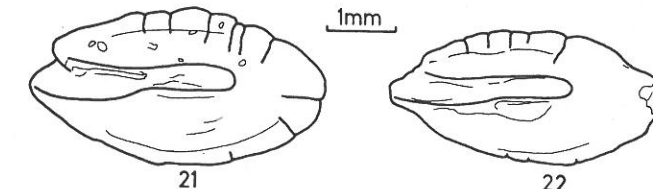
Trachinus araneus CUVIER, G., 1829



Ammodytes lanceolatus LE SAUVAGE, E., 1824



Pagellus cf. *weitzmani* NOLF, D., 1976



Ammodytes sp.

PLANCHE 6

Fig. 1 — *Pomatoschistius minutus* (PALLAS, 1770)
G.I., actuel, Mer du Nord. (Coll. D. Nolf).

Fig. 2 — *Gobius niger* (LINNAEUS, 1758).
G.I., actuel, Mer du Nord. (Coll. D. Nolf)

Fig. 3 - 4 — *Gobius* sp.
3 - G.I., Formation de Kattendijk, Kallo, point 1, échantillon V. (P. 2789).
4 - D.I., Formation de Kattendijk, Kallo, point 1, échantillon V. (P. 2790).

Fig. 5 - 10 — *Pomatoschistius* sp.
5 - G.I., Sables de Luchtbal, pont du port pétrolier, à - 10 m. (P. 2790).
6 - G.I., Sables de Luchtbal, pont du port pétrolier, à - 10 m. (P. 2791).
7 - G.I., Sables de Luchtbal, pont du port pétrolier, à - 10 m. (P. 2792).
8 - D.I., Sables de Luchtbal, pont du port pétrolier, à - 10 m. (P. 2793).
9 - D.I., Sables de Luchtbal, pont du port pétrolier, à - 10 m. (P. 2794).
10 - D.I., Sables de Luchtbal, pont du port pétrolier, à - 10 m. (P. 2795).

Fig. 11 - 16 — *Gobiidae*
11 - G.I., Sables de Luchtbal, pont du port pétrolier, à - 10 m. (P. 2796).
12 - G.I., Sables de Luchtbal, pont du port pétrolier, à - 10 m. (P. 2797).
13 - G.I., Sables de Luchtbal, pont du port pétrolier, à - 10 m. (P. 2798).
14 - D.I., Sables de Luchtbal, pont du port pétrolier, à - 10 m. (P. 2799).
15 - D.I., Sables de Luchtbal, pont du port pétrolier, à - 10 m. (P. 2800).
16 - D.I., Sables de Luchtbal, pont du port pétrolier, à - 10 m. (P. 2801).

Fig. 17 — "*genus Gobiidarum*" *telleri* SCHUBERT, 1906.
D.I., Lectotype de *Otolithus (Gobius) telleri* SCHUBERT, 1906, Miocène de Vöslau, Autriche. Spécimen figuré à la Pl. XX, fig. 27 de R. Schubert, (1906). (Coll. Geol. Bundesanstalt Wien).

Fig. 18 - 20 — "*genus Gobiidarum*" *modestus* GAEMERS & SCHWARZHANS, 1973.
18 - G.I., Sables de Luchtbal, pont du port pétrolier à - 10 m. (P. 2802).
19 - G.I., Sables de Luchtbal, pont du port pétrolier à - 10 m. (P. 2803).
20 - D.I., Sables de Luchtbal, pont du port pétrolier à - 10 m. (P. 2804).

Fig. 21 - 23 — "*genus Gobiidarum*" *dorsoconcaus* GAEMERS & SCHWARZHANS, 1973.
21 - D.I., Sables de Luchtbal, pont du port pétrolier à - 10 m. (P. 2805).
22 - D.I., Sables de Luchtbal, pont du port pétrolier à - 10 m. (P. 2806).
23 - D.I., Sables de Luchtbal, pont du port pétrolier à - 10 m. (P. 2807).

Fig. 1 — *Pomatoschistius minutus* (PALLAS, 1770).
L.I., recent, North Sea. (Coll. D. Nolf).

Fig. 2 — *Gobius niger* LINNAEUS, 1758
L.I., recent North Sea. (Coll. D. Nolf).

Fig. 3 - 4 — *Gobius* sp.
3 - L.I., Formation of Kattendijk, Kallo, point 1, sample V. (P. 2789).
4 - R.I., Formation of Kattendijk, Kallo, point 1, sample V. (P. 2790)

Fig. 5 - 10 — *Pomatoschistius* sp.
5 - L.I., Sands of Luchtbal, bridge of the petroleum harbour at - 10 m. (P. 2818).
6 - L.I., Sands of Luchtbal, bridge of the petroleum harbour at - 10 m. (P. 2791).
7 - L.I., Sands of Luchtbal, bridge of the petroleum harbour at - 10 m. (P. 2792).
8 - R.I., Sands of Luchtbal, bridge of the petroleum harbour at - 10 m. (P. 2793).
9 - R.I., Sands of Luchtbal, bridge of the petroleum harbour at - 10 m. (P. 2794).
10 - R.I., Sands of Luchtbal, bridge of the petroleum harbour at - 10 m. (P. 2795).

Fig. 11 - 16 — *Gobiidae*
11 - L.I., Sands of Luchtbal, bridge of the petroleum harbour, at - 10 m. (P. 2796).
12 - L.I., Sands of Luchtbal, bridge of the petroleum harbour, at - 10 m. (P. 2797).
13 - L.I., Sands of Luchtbal, bridge of the petroleum harbour, at - 10 m. (P. 2798).
14 - R.I., Sands of Luchtbal, bridge of the petroleum harbour, at - 10 m. (P. 2799).
15 - R.I., Sands of Luchtbal, bridge of the petroleum harbour, at - 10 m. (P. 2800).
16 - R.I., Sands of Luchtbal, bridge of the petroleum harbour, at - 10 m. (P. 2801).

Fig. 17 — "*genus Gobiidarum*" *telleri* SCHUBERT, 1906.
R.I., Lectotype of *Otolithus (Gobius) telleri* SCHUBERT, 1906, Miocene of Vöslau, Austria. Specimen figured at Pl. XX, fig. 27 of R. Schubert (1906). (Coll. Geol. Bundesanstalt, Wien).

Fig. 18 - 20 — "*genus Gobiidarum*" *modestus* GAEMERS & SCHWARZHANS, 1973.
18 - L.I., Sands of Luchtbal, bridge of the petroleum harbour at - 10 m. (P. 2802).
19 - L.I., Sands of Luchtbal, bridge of the petroleum harbour at - 10 m. (P. 2803).
20 - R.I., Sands of Luchtbal, bridge of the petroleum harbour at - 10 m. (P. 2804).

Fig. 21 - 23 — "*genus Gobiidarum*" *dorsoconcaus* GAEMERS & SCHWARZHANS, 1973.
21 - R.I., Sands of Luchtbal, bridge of the petroleum harbour, at - 10 m. (P. 2805).
22 - R.I., Sands of Luchtbal, bridge of the petroleum harbour, at - 10 m. (P. 2806).
23 - R.I., Sands of Luchtbal, bridge of the petroleum harbour, at - 10 m. (P. 2807).

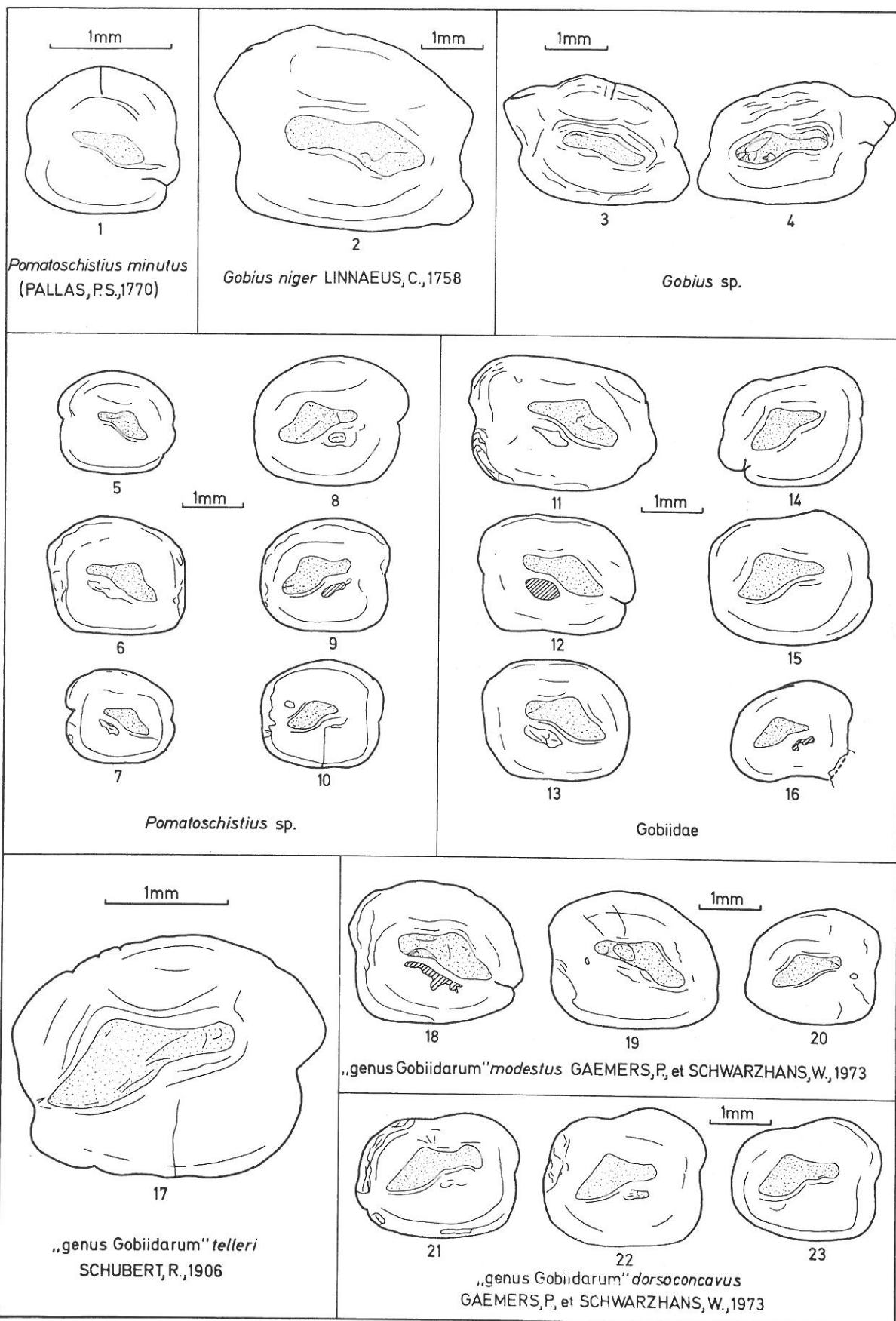
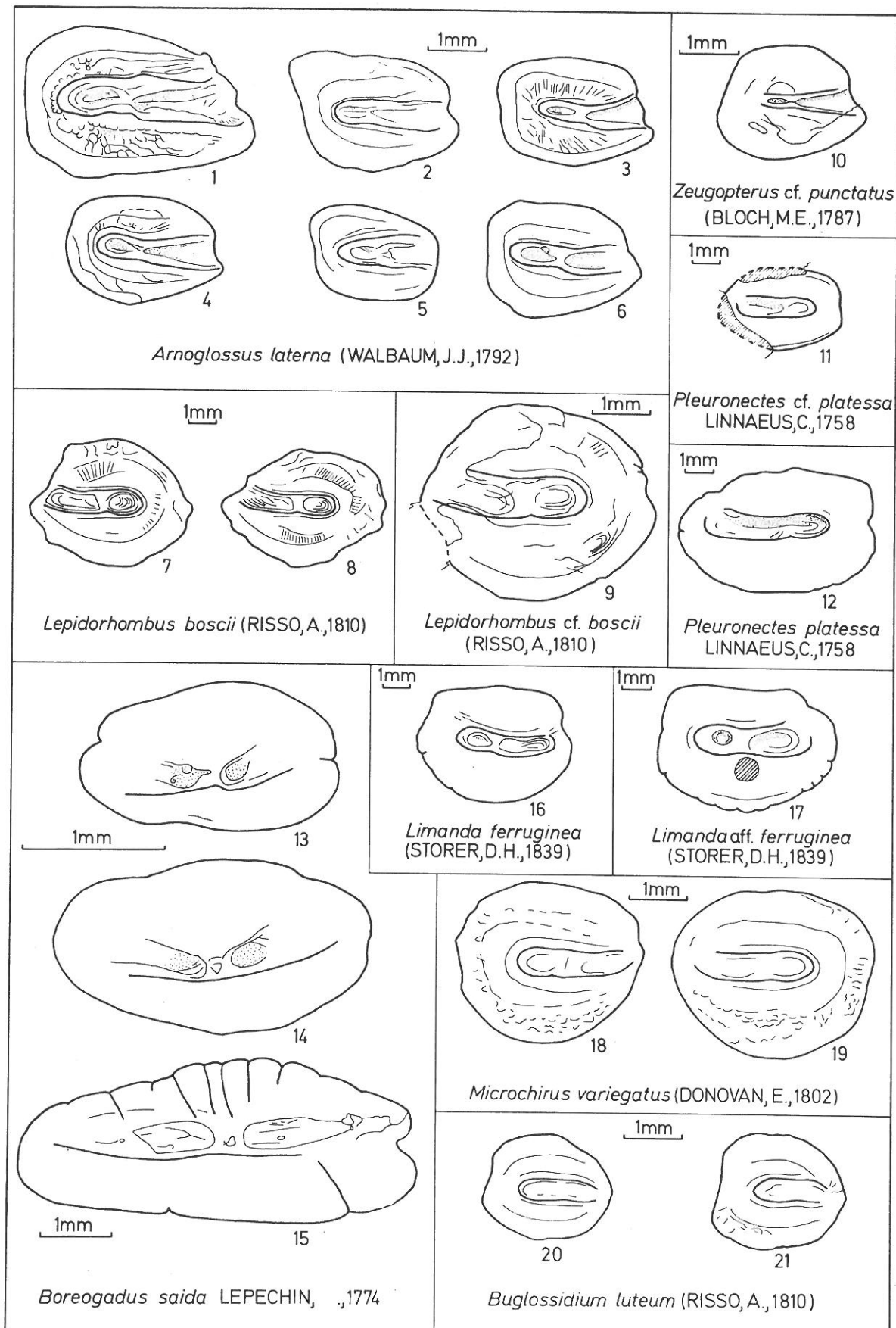


PLANCHE 7

- Fig. 1 - 6 — *Arnoglossus laterna* (WALBAUM, 1792).
1 - G.I., actuel, Mer du Nord, (Coll. D. Nolf).
2 - G.I., actuel, Mer du Nord, (Coll. D. Nolf).
3 - G.I., actuel, Mer du Nord, (Coll. D. Nolf).
4 - G.I., Sables de Luchtbal, pont du port pétrolier, à - 10 m (P. 2808).
5 - G.I., Sables de Luchtbal, pont du port pétrolier, à - 10 m. (P. 2809).
6 - G.I., Sables de Luchtbal, pont du port pétrolier, à - 10 m. (P. 2810).
- Fig. 7 - 8 — *Lepidorhombus boscii* (RISSO, 1810).
7 - D.I., actuel, au large de Casablanca (Maroc). (Coll. D. Nolf).
8 - D.I., actuel, au large de Casablanca (Maroc). (Coll. D. Nolf).
- Fig. 9 — *Lepidorhombus* cf. *boscii* (RISSO, 1810).
D.I., Sables de Luchtbal, pont du port pétrolier, à - 9,75 m. (P. 2811).
- Fig. 10 — *Zeugopterus* cf. *punctatus* (BLOCH, 1787).
G.I., Sables de Luchtbal, pont du port pétrolier, à - 9,75 m. (P. 2812).
- Fig. 11 — *Pleuronectes* cf. *platessa* LINNAEUS, 1758.
D.I., Sables de Merksem, écluse Baudouin, - 3 à - 3,25 m. (P. 2813).
- Fig. 12 — *Pleuronectes platessa* LINNAEUS, 1758.
D.I., actuel, Mer du Nord. (Coll. D. Nolf).
- Fig. 13 - 15 — *Boreogadus saida* LEPECHIN, 1774.
13 - G.I., actuel, Cambridge Bay, Canada. (Coll. D. Nolf).
14 - G.I., actuel, Cambridge Bay, Canada. (Coll. D. Nolf).
15 - G.I., actuel, au large d'Alaska, U.S.A. (Coll. J.E. Fitch).
- Fig. 16 — *Limanda ferruginea* (STORER, 1839).
G.I., actuel, New Foundland, Canada. (Coll. D. Nolf).
- Fig. 17 — *Limanda* aff. *ferruginea* (STORER, 1839).
G.I., Sables d'Oorderen, pont du port pétrolier, - 7,75 à - 8,10 m. (P. 2814).
- Fig. 18 - 19 — *Microchirus variegatus* (DONOVAN, 1802).
18 - G.I., Sables d'Oorderen, tunnel Tijsmans, - 13,5 à 14,5 m (P. 2815).
19 - D.I., actuel, au large de Casablanca (Maroc). (Coll. D. Nolf).
- Fig. 20 - 21 — *Buglossidium luteum* (RISSO, 1810).
20 - G.I., Sables de Luchtbal, pont du port pétrolier, à - 10 m (P. 2816).
21 - G.I., Sables de Luchtbal, pont du port pétrolier, à - 10 m. (P. 2817).

- Fig. 1 - 6 — *Arnoglossus laterna* (WALBAUM, 1792).
1 - L.I., recent, North Sea (Coll. D. Nolf).
2 - L.I., recent, North Sea (Coll. D. Nolf).
3 - L.I., recent, North Sea (Coll. D. Nolf).
4 - L.I., Sands of Luchtbal, bridge of the petroleum harbour, at - 10 m. (P. 2808).
5 - L.I., Sands of Luchtbal, bridge of the petroleum harbour, at - 10 m. (P. 2809).
6 - L.I., Sands of Luchtbal, bridge of the petroleum harbour, at - 10 m. (P. 2810).
- Fig. 7 - 8 — *Lepidorhombus boscii* (RISSO, 1810).
7 - R.I., recent, offshore Casablanca (Morocco). (Coll. D. Nolf).
8 - R.I., recent, offshore Casablanca (Morocco). (Coll. D. Nolf).
- Fig. 9 — *Lepidorhombus* cf. *boscii* (RISSO, 1810).
R.I., Sands of Luchtbal, bridge of the petroleum harbour, at - 9,75 m (P. 2811).
- Fig. 10 — *Zeugopterus* cf. *punctatus* (BLOCH, 1787).
L.I., Sands of Luchtbal, bridge of the petroleum harbour, at - 9,75 m. (P. 2812).
- Fig. 11 — *Pleuronectes* cf. *platessa* LINNAEUS, 1758.
D.I., Sands of Merksem, Baudouin sluice, - 3 to - 3,25 m (P. 2813).
- Fig. 12 — *Pleuronectes platessa* LINNAEUS, 1758.
R.I., recent, North Sea. (Coll. D. Nolf).
- Fig. 13 - 15 — *Boreogadus saida* LEPECHIN, 1774.
13 - L.I., recent Cambridge Bay, Canada. (Coll. D. Nolf).
14 - L.I., recent Cambridge Bay, Canada. (Coll. D. Nolf).
15 - L.I., recent, offshore Alaska, U.S.A. (Coll. J.E. Fitch).
- Fig. 16 — *Limanda ferruginea* (STORER, 1839).
L.I., recent, New Foundland, Canada. (Coll. D. Nolf).
- Fig. 17 — *Limanda* aff. *ferruginea* (STORER, 1839).
L.I., Sands of Oorderen, bridge of the petroleum harbour, - 7,75 to - 8,10 m.
- Fig. 18 - 19 — *Microchirus variegatus* (DONOVAN, 1802).
18 - L.I., Sands of Oorderen, Tubijsmans tunnel, - 13,5 to - 14,5 m. (P. 2815).
19 - R.I., recent, offshore Casablanca (Morocco). (Coll. D. Nolf).
- Fig. 20 - 21 — *Buglossidium luteum* (RISSO, 1810).
20 - L.I., Sands of Luchtbal, bridge of the petroleum harbour, at - 10 m. (P. 2816).
21 - L.I., Sands of Luchtbal, bridge of the petroleum harbour, at - 10 m. (P. 2817).



D. NOLF - Les otolithes des Téléostéens du Plio-Pleistocene belge.
Geobios, 11, 4 : 517-557

ERRATA

p.524, 1e colonne, ligne 5 : lire albidus au lieu de triangularis
p.535, 2e colonne, ligne 5 : ajouter : Les Gobiidae sont inclus
dans la liste en raison des remarques à la p.531-532 et
non à cause de leur mauvaise conservation

p.535, 2e colonne, ligne 13 : lire Pagrus au lieu de Pognus
p.538, 2e colonne, ligne 12 : lire faune au lieu de forme
p.543, 2e colonne, ligne 25 : lire J. Herman au lieu de J. de
Heinzelin