

Bull. Inst. r. Sci. nat. Belg. Bull. K. Belg. Inst. Nat. Wet.	Bruxelles Brussel	30-V-1980
52	B I O L O G I E	9

CONTRIBUTION A L'ETUDE DES OTOLITHES DES POISSONS  
III.

Arguments nouveaux pour le rapprochement  
des poissons ophidioides et gadiformes

PAR

Dirk NOLF

(Avec 5 figures dans le texte)

---

INTRODUCTION

Deux tendances principales existent en ce qui concerne la position systématique des poissons ophidioides. Ce sont deux points de vues diamétralement opposés quant à la compréhension des relations phylogéniques du groupe. La première interprétation est celle qui fait prévaloir les caractéristiques gadoïdes, et classe les Ophidioides avec les Gadoïdes dans un seul ordre, les Anacanthini, ou dans un sens plus strict, les Gadiformes. C'est la conception de J. MULLER (1946), A. GÜNTHER (1862), T. GILL (1884), D. S. JORDAN et B. W. EVERMANN (1898), P. H. GREENWOOD et alii (1966), D. E. Mc. ALLISTER (1968) et de D. E. ROSEN et C. PATTERSON (1969).

La seconde interprétation considère que les Ophidioides sont des Acanthoptérygiens évolués, et les classe parmi les Percomorphes. C'est l'opinion de T. C. REGAN (1912, 1929), de L. BERG (1940), de L. BERTIN et C. ARAMBOURG (1958) et de W. GOSLINE (1968). Cette dernière hypothèse fut longtemps la plus suivie par les ichthyologistes modernes.

Cependant, P. H. GREENWOOD et alii (1966), D. E. Mc. ALLISTER (1962), D. E. ROSEN et C. PATTERSON (1969) ont apporté une série d'arguments nouveaux qui militent en faveur d'une affinité entre les Ophidioides et les Gadiformes, opinion qui fut cependant vivement critiquée par W. GOSLINE (1968).

L'allure gadiforme des otolithes des Ophidioides fut sommairement renseignée par F. STINTON (1966, p. 418) et par F. STINTON et D. NOLF (1970, p. 219). Comme il s'agit ici d'un argument d'importance majeure pour l'appréciation des relations phylogéniques des Ophidioides, il nous a paru intéressant de préciser de façon plus approfondie les affinités étroites qui existent entre les otolithes des Ophidioides et celles des Gadiformes.

#### MORPHOLOGIE COMPAREE DES OTOLITHES

Les otolithes des Gadidae ont toutes un caractère commun : un contour plus ou moins allongé, avec un rostre très faiblement arrondi ou même inexistant (sauf chez le genre *Urophycis* qui a secondairement acquis un rostre saillant, en fait une sorte de grosse épine, sur laquelle la crista inferior ne continue pas). Outre ce contour caractéristique, leurs bords sont pourvus de nombreux petits lobes arrondis. Cette forme générale des otolithes des Gadidae se retrouve chez beaucoup d'Ophidioides. Ceci est particulièrement bien démontré par la figure 1, où sont comparées les otolithes gauches de *Gadus morhua* et de *Genypterus blacodes*.

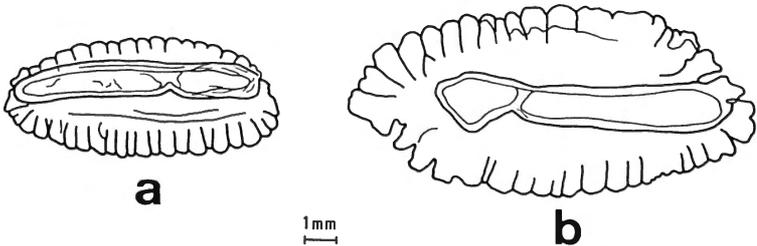


Fig. 1. — Otolithes gauches de a : *Gadus morhua* (Gadidae)  
b : *Genypterus blacodes* (Ophidiidae).

En dehors de leur sulcus, ces otolithes ne présentent que de très faibles différences dans la forme de leur contour et dans les deux cas, les bords des otolithes sont pourvus de nombreux petits lobes. Il existe par contre un bon nombre d'Ophidioides où les bords ne sont que très peu ornés, mais chez ces poissons, on remarque souvent dans la variabilité de l'espèce, certaines otolithes aux bords parfois très lobés. Ce caractère est illustré par les otolithes de *Glyptophidium polli* (CASIER, 1946), que nous avons figurées dans une note sur les poissons fossiles de l'Argile des Flandres (D. NOLF, 1970, pl., fig. 10-13).

En ce qui concerne les otolithes de *Genypterus blacodes* et de *Gadus morhua* que nous montrons ici, il importe de noter la différence considérable du sulcus. Toutefois, le sulcus de *Genypterus blacodes* s'éloigne encore bien davantage, et là fondamentalement, de celui des Percomorphes

par son ostium qui n'est pas plus large que la cauda, et qui ne s'ouvre pas largement sur le bord ostial, comme c'est le cas chez les Percormorphes.

L'aspect lobé des bords de l'otolithe est souvent accompagné, chez les Gadidae et les Macrouridae, d'une très forte ornementation de la face externe de l'otolithe, qui est alors pourvu de tuméfactions véruqueuses, d'apparence soufflées.

Cet aspect se retrouve chez bon nombre d'Ophidioides et est particulièrement bien illustré par la comparaison des otolithes de *Trachyrhynchus trachyrhynchus* et d'un Ophidiotide fossile, « genus *Neobythitiorum* » *ornatissimus* (fig. 2).

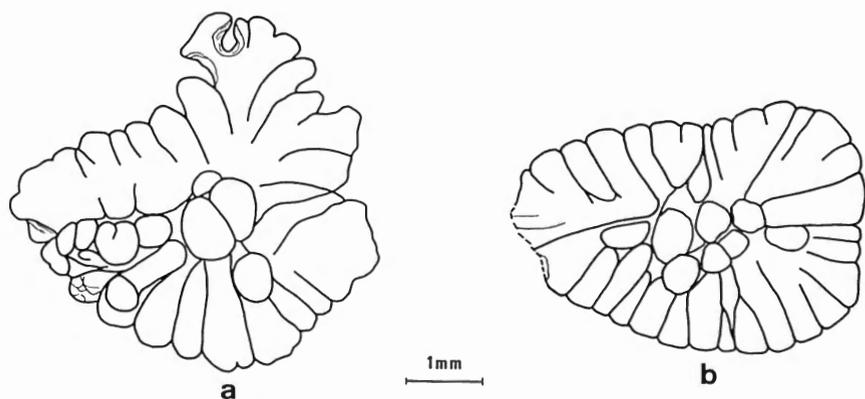


Fig. 2. — Face externe des otolithes droites de :  
 a : *Trachyrhynchus trachyrhynchus* (Macrouridae)  
 b : « genus *Neobythitiorum* » *ornatissimus* (Ophidiidae)

Dans l'exemple donné à la figure 1, il existe, malgré l'aspect général des otolithes très semblable, une différence considérable dans la forme du sulcus. On connaît cependant des espèces où cette différence s'atténue et l'on peut même retrouver dans les divers types de sulcus qui existent chez les Ophidioides, une analogie très nette avec la variété de types de sulcus des divers poissons Gadiformes.

*Brotula barbata* est pourvu d'un sulcus long et élancé sur toute la longueur de l'otolithe (fig. 3b). Chez *Merlangius merlangus* (fig. 3a), il existe un sulcus de type un peu comparable et, chez les deux espèces, la limite entre l'ostium et la cauda se situe pratiquement au même niveau.

On aperçoit aussi une ressemblance assez frappante entre la forme du sulcus chez *Trisopterus luscus* L. et chez « genus aff. *Siremba* » *convexus* (fig. 3c et d). Dans les deux cas, la partie postérieure de la cauda est élargie et la forme de la crista superior est presque identique. En plus des ressemblances dans la forme du sulcus, nous sommes ici en présence d'une nouvelle variation analogue dans la gamme des espèces d'Ophi-

dioides et de Gadoides : la tendance à la formation d'otolithes massives et très grosses. Cette tendance existe dans de nombreuses espèces des deux groupes.

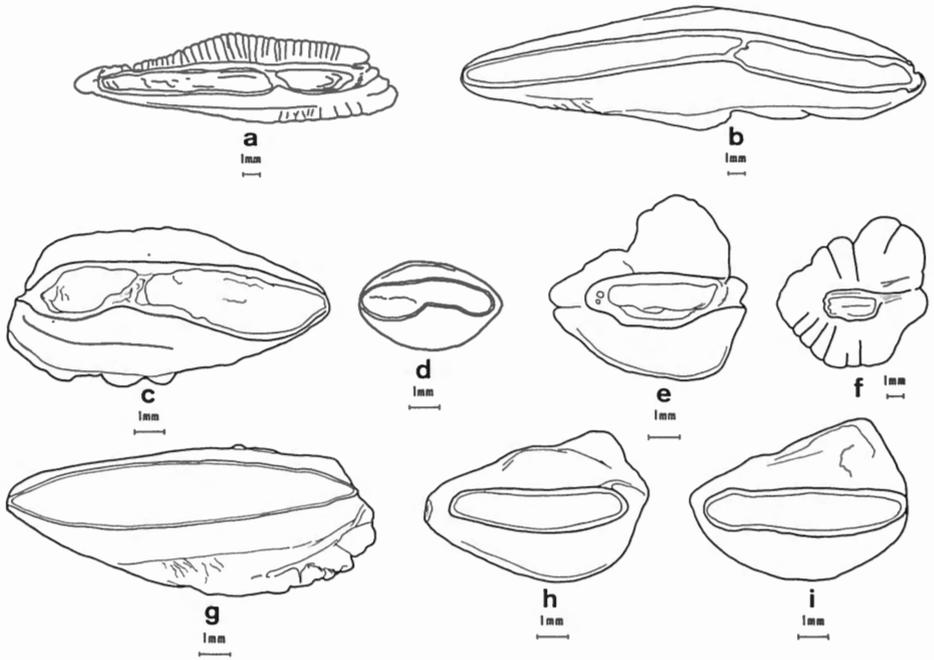


Fig. 3. — Face interne des otolithes de : a : *Merlangius merlangus* (Gadidae) otolithé gauche; b : *Brotula barbata* (Ophidiidae) otolithé gauche; c : *Trisopterus luscus* (Gadidae) otolithé droite; d : « genus aff. Sirembo » *convexus* (Ophidiidae) otolithé droite; e : *Hymenocephalus italicus* (Macrouridae) otolithé gauche; f : *Typhlonus nasus* (Ophidiidae) otolithé gauche; g : *Phycis phycis* (Gadidae) otolithé gauche; h : « genus Neobythitinerum » *aequalis* (Ophidiidae) otolithé gauche; i : *Lepophidium cervinum* (Ophidiidae) otolithé gauche.

Parmi les Ophidioides, on retrouve de telles otolithes chez les genres *Brotula*, *Sirembo*, *Lepophidium*, *Ophidium*, ainsi que chez les *Carapidae*. Chez les *Gadidae*, ce sont surtout les genres *Trisopterus*, *Phycis* et *Urophycis* qui en sont pourvus.

Si l'on continue à examiner les variations du sulcus dans la gamme des espèces d'Ophidioides, on s'aperçoit que, chez beaucoup d'espèces, il existe une tendance à la réduction de la partie caudale de l'otolithé. Ce caractère s'observe, par exemple, sur les otolithes des genres *Ophidion*, *Lepophidium*, *Glyptophidium* et surtout, sur celles de *Typhlonus nasus*. Dans la figure 3e et f, nous comparons les otolithes de *Typhlonus nasus* avec celles du Marouridé *Hymenocephalus italicus*. Outre une petite res-

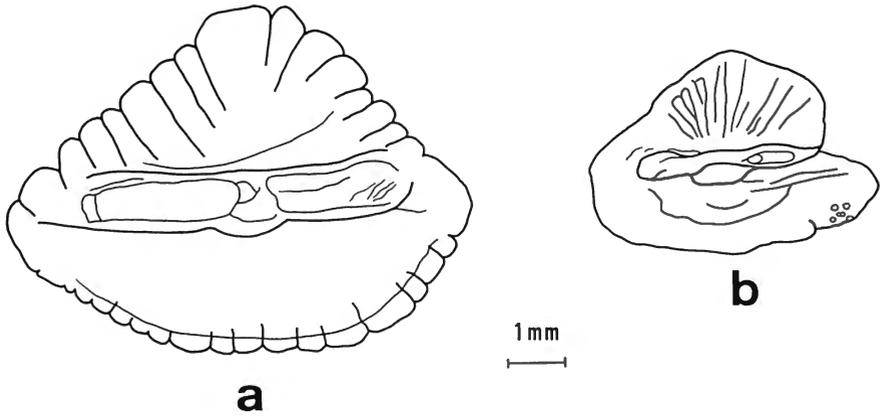


Fig. 4. — Face interne des otolithes gauches de :  
 a : *Coelorhynchus* sp. (Macrouridae)  
 b : *Lycodes diapterus* (Zoarcidae).

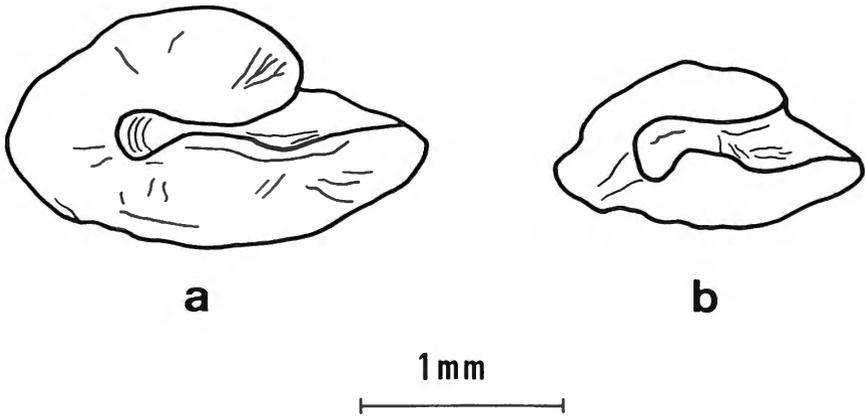


Fig. 5. — Face interne des otolithes gauches de :  
 a : *Blennius ocellaris* (Blenniidae)  
 b : *Blennius sanguinolentus* (Blenniidae).

semblance dans l'aspect du sulcus, on constate aussi que la forme générale du contour des otolithes est presque identique.

Une autre variation du modèle du sulcus est la tendance à la disparition de la division du sulcus en une partie ostiale et caudale. Ceci est particulièrement bien illustré par la comparaison des otolithes des Ophidiidae *Lepophidium cervinum* (fig. 3i) et « genus Neobythitiorum » *aequalis* (fig. 3h) à celles de *Phycis phycis* (fig. 3j).

En concluant cette analyse, nous pouvons avancer que les Gadoidei et les Macrouroidei constituent, à en juger leurs otolithes, un groupe monophylétique que l'on peut considérer comme le groupe-sœur des Ophidiiformes.

Finalement, il nous faut consacrer quelques mots aux otolithes d'autres groupes de Téléostéens, parmi lesquels les Ophidiidae ont à tort ou à raison souvent été rangés, notamment les Zoarcidae et les Blenniidae.

Les Zoarcidae, également, ont été incorporés au titre de sous-ordre, dans l'ordre des Gadiformes par P. H. GREENWOOD et alii (1966). Leurs otolithes ne présentent pas de caractères qui contredisent leur assimilation à cet ordre, mais elles ne permettent pas de tirer des conclusions plus poussées. Ceci est illustré ici par la comparaison des otolithes de *Lycodes diapterus* (Zoarcidae) avec celles du genre *Coelorhynchus* (Macrouridae) (fig. 4).

Il n'y a, par contre, aucune ressemblance entre les otolithes des Ophidiidae et celles des Blenniidae (fig. 5), qui sont vraisemblablement de véritables Percomorphes.

#### RESUME ET CONCLUSIONS

Nous constatons qu'il existe une grande variabilité dans les otolithes des différentes espèces qui constituent la famille des Ophidiidae, d'une part, et celles des Gadidae-Macrouridae, d'autre part. On trouve cependant, dans les deux groupes, toute une série de variations identiques dans la forme générale du contour de l'otolithe, dans les modifications du sulcus, dans l'ornementation des bords ou de la face interne, etc. L'existence d'une telle série de variations analogues, qu'on pourrait qualifier de tendances évolutives analogues, indique que les Gadidae et les Ophidiidae ont évolué à partir d'un même groupe ancestral de Paracanthoptérygiens. Cette constatation apporte un nouvel argument à l'appui d'une étroite relation entre les Ophidioides et les Gadiformes. Par contre, les otolithes des Ophidioides sont bien différentes de celles des Blenniidae et de celles des Perciformes en général.

Les plus anciennes otolithes de Gadidae et d'Ophidiidae datent du Crétacé supérieur et l'on voit qu'à cette époque, les deux groupes étaient déjà bien différenciés.

POSITION SYSTEMATIQUE (d'après GREENWOOD et alii, 1966)  
ET PROVENANCE DES PIÈCES ETUDIÉES

Super-ordre PARACANTHOPTERYGII

Ordre GADIFORMES

Sous-ordre GADOIDEI

Famille GADIDAE

*Gadus morhua* LINNAEUS, 1758 (IRSNB Reg. 17771), Mer du Nord, au large de la côte belge.

*Merlangius merlangus* (LINNAEUS, 1758) (IRSNB Reg. 17772), Mer du Nord, au large de la côte belge.

*Trisopterus luscus* (LINNAEUS, 1758) (IRSNB Reg. 17773), Mer du Nord, au large de la côte belge.

*Phycis phycis* (LINNAEUS, 1758) (IRSNB Reg. 17774), Atlantique, au large de Ténérife.

Sous-ordre OPHIDIOIDEI

Famille OPHIDIIDAE (sensu lato)

*Genypterus blacodes* (BLOCH et SCHNEIDER, 1801) (IRSNB Reg. 17775), Pacifique, au large de Wellington (Nouvelle-Zélande).

*Brotula barbata* (SCHNEIDER, 1801) (IRSNB Reg. 17776), Atlantique, au large du Zaïre.

*Lepophidium cervinum* GOODE et BEAN, 1885 (IRSNB Reg. 17777), Atlantique Nord, au large de la Caroline du Nord.

« genus *Neobythitiorum* » *aequalis* (STINTON et NOLF, 1970) (IRSNB P. 2499), Sables de Lede (Eocène). Loc. : Balegem (Belgique) (espèce fossile).

« genus aff. *Siremo* » *convexus* STINTON, 1977 (IRSNB P. 2509), Gravier de base des Sables de Lede (Eocène). Loc. : Balegem (Belgique) (espèce fossile).

« genus *Neobythitiorum* » *ornatissimus* NOLF, 1973 (IRSNB P. 1641), Sables de Grimmertingen (Oligocène inférieur). Loc. : Grimmertingen (Belgique) (espèce fossile).

Sous-ordre ZOARCOIDEI

Famille ZOARCIDAE s.l.

*Lycodes diapterus* GILBERT, 1891 (IRSNB Reg. 17778), Pacifique, au large de la Californie.

Sous-ordre *MACROUROIDEI*Famille *MACROURIDAE*

- Hymenocephalus italicus* GIGLIOLI, 1884 (IRSNB Reg. 17779), Méditerranée, au large de Sète (France).  
*Coelorhynchus* sp. (IRSNB Reg. 17758), Atlantique Nord, au large de la Caroline du Nord.  
*Trachyrhynchus trachyrhynchus* (RISSO, 1810) (IRSNB Reg. 17780), Méditerranée, au large de Sète (France).

Super-ordre *ACANTHOPTERYGII*Ordre *PERCIFORMES*Sous-ordre *BLENNIOIDEI*Famille *BLENNIIDAE*

- Blennius ocellaris* LINNE, 1758 (IRSNB Reg. 17781), Méditerranée, au large de Sète (France).  
*Blennius sanguinolentus* PALLAS, 1811 (IRSNB Reg. 17787), Méditerranée, au large de Sète (France).

## INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

- BERG, L.  
 1940. Classification of fishes, both recent and fossil. — *Trav. Inst. Zool. U. S. S. R.*, 5, 2, pp. 1-517.
- BERTIN, L. et ARAMBOURG, C.  
 1958. Super-ordre des Téléostéens (Teleostei). — in GRASSE, P. *Traité de Zoologie*, Paris, vol. 13, 3, pp. 2204-2500.
- GILL, T. N.  
 1884. On the Anacanthine fishes. — *Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia*, 1883, pp. 167-183.
- GOSLINE, W. A.  
 1968. The suborders of Perciform fishes. — *Proc. U. S. Nat. Mus.*, 124, 3647, pp. 1-78.
- GREENWOOD, P. H., ROSEN, D. E., WEITZMAN, S. H. et MYERS, G. S.  
 1966. Phyletic studies of Teleostean fishes, with a provisional classification of living forms. — *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.*, 1931, pp. 339-456.
- GÜNTHER, A.  
 1862. Acanthopterygii, Pharyngognathi and Anacanthini in GÜNTHER, A. — *Catalogue of the fishes in the British Museum*, London, vol. 4, pp. 1-534.
- JORDAN, D. S. et EVERMANN, B. W.  
 1898. The fishes of North and Middle America, III. — *Bull. U. S. Nat. Mus.*, XLVIII, 3, pp. 1937-2860.
- Mc. ALLISTER, D. E.  
 1968. Evolution of Branchiostegals and classification of Teleostean fishes. — *Bull. Nat. Mus. Canada*, 221, Biol. ser., 77, pp. 1-239.

MÜLLER, J.

1845. Über den Bau und die Grenzen der Ganoïden und über das natürlichen System der Fische. — *Abh. Akad. Wiss. Berlin.*, 1844, pp. 117-216.

NIELSEN, J. G.

1965. On the genera *Acanthonus* and *Typhlonus* (Pisces Brotulidae). — *Galathea Report*, 8, pp. 33-48.

NOLF, D.

1971. Sur la faune ichthyologique d'un falun dans l'Argile de Flandres près de Courtrai. — *Bull. Soc. belg. Géol., Paléont., Hydrol.*, 79 (1970), pp. 11-24.

REGAN, T. C.

1912. The classification of the blennioid fishes. — *Ann. Mag. Nat. Hist.*, 8, 10, pp. 265-280.

1929. Fishes. — In *Encyclopedia Britannica*, 14<sup>e</sup> édit., vol. 9, pp. 305-329.

ROSEN, D. E. et PATTERSON, C.

1969. The structure and relationships of the Paracanthopterygian fishes. — *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.*, 141, pp. 359-474.

STINTON, F. C.

1966. Fish otoliths from the London Clay in CASIER, E., Faune ichthyologique du London Clay. — *Mém. Brit. Mus. N.H.*, pp. 404-464.

STINTON, F. C. et NOLF, D.

1979. A teleost otolith fauna from the Sands of Lede, Belgium. — *Bull. Soc. Belge Géol., Paléont., Hydrol.*, 78 (1969), pp. 219-234.

Manuscrit déposé en décembre 1972.

Rijksuniversiteit Gent, Laboratorium voor Paleontologie.  
Krijgslaan 271, B-9000 Gent.