Acta Mus. Moraviae, Sci. geol.
82(1997):123–136

OSTÉOLOGIE ET ANATOMIE DE L'ESPÈCE OLIGOCÈNE DE *SCOPELOIDES GLARISIANUS* (TELEOSTEI, FAMILLE DE GONOSTOMATIDAE)

RŮŽENA GREGOROVÁ

Abstract

Gregorová, R., 1997. Ostéologie et anatomie de l'espèce oligocène de Scopeloides glarisianus (Teleostei, famille de Gonostomatidae). *Acta Mus. Moraviae, Sci. geol.*, 82(1997):123–136.

Osteology and anatomy of the Oligocene species Scopeloides glarisianus (Ag.) (Teleostei, family Gonostomatidae).

Osteology and anatomy of the Oligocene species *Scopeloides glarisianus* (Ag.) was made more precise and completed. The comparative anatomy of this fossil species and of *Gonostoma elongatum* Günter was examined. These two nominal species are in reality very near and it seems, that the genus *Scopeloides glarisianus* could be assigned to this recent genus. The formula of the species *Scopeloides glarisianus* was completed: Vert. 38–39 (17+22); D = 14–15; A = 27; P = 11–12; V = 8–9.

Photophores: IP = 5; PV = 9–10; IV = 14–15; VAV = 4–5; AC = 20; IC = 40.

Key words: Gonostomatidae, *Scopeloides glarisianus* (AG.), *Gonostoma* Oligocène, Téthys, Carpathians.

Růžena Gregorová, Lab. Géologie et Paléontologie; Musée de Moravie, Zelný trh 6, 659 37 Brno, Rép. Tchèque.

Introduction

Scopeloides glarisianus est une espèce de la famille de Gonostomatidae qui est très répandue dans l'Oligocène de la zone extérieure des Alpes (Agassiz 1833–43, Wettstein 1886); dans les Carpates (Pauca 1929, 1931, 1933, 1934; Kalabis 1938–40, 1948, 1975a, b; Horbasch 1956; Ciobanu 1977; Gregorova, 1986, 1987); au Caucase (Danilchenko 1960) et en Iran (Arambourg 1967). A l'origine cette espèce a été décrite comme *Osmerus glarisianus* par Agassiz (1833–43) dans sa monographie célèbre „Recherche sur les Poissons fossiles". Wettstein (1886) a révisé *Osmerus* Ag. comme un genre nouveau sous le nom *Scopeloides*, qu'il range dans la famille *Scopelidae*, mais il n'a pas indiqué des photophores. Mais ce genre se rapporte à *Osmerus glarisianus* Ag. seulement et non à *Osmerus cordieri* Ag., que Wettstein donne en même temps dans sa synonymie. Pauca (1933) a décrit ce poisson comme un genre nouveau de *Mrazecia mrazeci* avec les photophores ventraux. Plus tard il a avoué l'identité des deux genres *Scopeloides* et *Mrazecia* mais il a gardé le nom d'espèce (1934). Kalabis (1938–40; 1948) doute de la validité de l'espèce de *mrazeci* et l'identifie avec l'espèce de *glarisianus*.

Parmi de nombreux genres actuels de la famille de *Gonostomatidae*, cette espèce fossile se rapproche surtout de *Gonostoma* comme il a été déjà indiqué par plusieurs auteurs (Kalabis 1948, Danilchenko 1960, Grey 1964, Arambourg 1967).

Cette étude analyse le matériel de *Scopeloides glarisianus* provenant de la Moravie (Rép. Tchèque) et complète nos connaissances sur son ostéologie et anatomie. Un spécimen de *Gonostoma elongatum* a été examiné pour l'étude comparative.

Matériel examiné: 41 spécimens (3 complets, 38 partiellement complets) et un matériel riche des individus désarticulés de *Scopeloides glarisianus*; 23978, P0001, V0001, MUP 0005 du gisement de Litenčice; 24070, 25057 du gisement de Mouchnice; 25093, 25063, 25800, 25804 du gisement de Křepice; 24230, 24953, 25044 du gisement de Nikolčice; du 25069 gisement de Kelč; 1 spécimen de Piatra Neamt (Roumanie).

1 spécimen de *Gonostoma elongatum* (prête du Musée australien à Sydney)

Terminologie:

D = nageoire dorsale; A = nageoire anale; P = nageoire pectorale; V = nageoire ventrale;

PD = distance prédorsale, PA = distance préanale; PPV = distance prépelvienne (préventrale); LT = longueur de la tête; LS = longueur standard; HM = hauteur maximale.

IP = photophores de la série ventrale trouvés de l'isthme à la base de la nageoire pectorale;

PV = photophores de la série ventrale trouvés de la base de la nageoire pectorale à la base de la nageoire ventrale;

IV = somme des photophores IP+PV;

VAV = photophores de la série ventrale trouvés de la base de la nageoire ventrale à la base de la nageoire anale;

AC = photophores de la série ventrale trouvés de la base de la nageoire anale à la base la nageoire caudale;

IC = somme totale des photophores de la série ventrale de l'isthme à la base de la nageoire caudale (IP+PV+VAV+AC);

OA = somme totale des photophores de la série latérale de l'opercule à la base de la nageoire anale.

Stratigraphie. Oligocène moyen; la partie inférieure de la Formation ménilitique de couches à silex et marnes de Dynow.

PARTIE SYSTEMATIQUE

Ordre Stomiiformes

Famille Gonostomatidae Gill 1839

Genre *Scopeloides* Wettstein 1886

Scopeloides glarisianus (Agassiz 1844)

1844. *Osmerus glarisianus* Agassiz, L. Agassiz, Recherches ..., p. 109, Pl. 12, Figs. 3–4.
1886. *Scopeloides glaronensis* (Ag.), Wettstein, Über die Fischfauna ..., p. 55–57, Pl. 2, Figs. 7–13.
1931. *Mrazecia mrazeci* Pauca, M. Pauca, Zwei Fischfaunen ..., p. 148, 151.
1933. *Mrazecia mrazeci* Pauca, M. Pauca, Die Fossile Fauna ..., p. 40–42, Figs. 10–11, Pl. 2, Figs. 4–5, Pl. 3, Fig. 6.
1934. *Scopeloides mrazeci* (Pauca), M. Pauca, Über die fossile ..., p. 90–91.
1938–40. *Scopeloides mrazeci* (Pauca), V. Kalabis, Ryby se světel ..., p. 28–33.
1948. *Scopeloides glarisianus* (Ag.) V. Kalabis, Ryby se světelnými ..., p. 136–139, Pl. 1, Fig. 1.
1960. *Scopeloides glarisianus* (Ag.) P. G. Danilchenko, Kostistye ryby ..., p. 27–28, Pl. 2, Fig. 1.

1967. *Scopeloides glarisianus* (Ag.) C. Arambourg, Résultats ..., p. 43, Pl. 2, Figs. 2–7, 9; Text-figs. 14, 15, 17.
1968. *Scopeloides glarisianus* (Ag.) A. Jerzmanska, Ichtyofaune ..., p. 27–28, Pl. 2, Fig. 1.
1977. *Scopeloides glarisianus* (Ag.), M. Ciobanu, Fauna Fosila ..., p. 67, Pl. 16, Fig. 1.
1977. *Scopeloides paucai* Ciobanu, Ibidem; p. 68–69, Pl. 17, Fig. 1.
1989. *Scopeloides glarisianus* (Ag.), R.Gregorova, Families Gonostomatidae ..., p. 89–90, Pl. IV, Fig. 7.
1989. *Scopeloides* sp. R. Gregorova, Ibidem, p. 89–90, Pl. 1, Fig. 1.

Formule: Vert. 38–39 (17+22); D = 14–15; A = 27; P = 11–12; V = 8–9.

Description générale. La description relativement la plus détaillée de cette espèce et faite par Arambourg (1967), donc je me concentre avant tout sur les nouvelles donnés et caractères mieux visibles sur notre matériel.

La taille de nos spécimens varie de 79–100.3 mm de longueur standard, mais d'après les os isolés surtout de la tête on peut présumer la taille plus grande. Danilchenko (1960) cite la taille de 50 au 180 mm. Ce sont des poissons de forme élancée dont la hauteur maximale du corps est au niveau des nageoires pectorales. La tête est relativement longue, volumineuse, le museau proéminent. L'orbite est petite, avancée, son diamètre étant légèrement plus grand que la distance préorbitaire. Les nageoires impaires sont hautes, reculées dans la deuxième moitié du corps sans caudale et opposées entre elles ou bien la nageoire anale est un peu derrière de celle dorsale.

Les pectorales sont situées bas, presqu'au niveau du bord ventral. Ces rayons atteignent presqu'à leur extrémité l'insertion des pelviennes. Ces dernières sont situées plus proche de l'anale que la pectorale.

Table 1. Mesures (en mm) de 3 spécimens de *Scopeloides glarisianus* et % de la LS (entre paranthèses).

N	LS	PD	PV	PA	LT	HM	LM
P 0001	80	48 (60)	40 (50)	52 (65)	23 (29)	19 (23.8)	19 (24)
V 0001	79	46 (58.2)	36.5 (46.2)	48 (60.8)	20 (25.3)	16 (20.3)	18 (22.8)
MUP 0005	100.3	60 (59.8)	49 (48.9)	63.5 (63.3)	–	23 (22.9)	–

Ostéologie

Le neurocrâne est comme chez tous les Gonostomatidae extraordinairement réduit. Sa voûte dorsale est formée principalement par de frontaux souvent trouvés en état isolé (fig. 1C). Ils sont plus étroits dans la région interorbitaire, élargis et munis de crêtes divergentes dans la région postorbitaire. Il paraît que les frontaux de *Gonostoma* sont plus allongés et étroits.

Branchiocrâne

Les ptérigoïdes (ectoptérygoïdes, entoptérigoïdes et metaptérigoïdes) sont identifiables grâce aux os isolés. L'ectoptérygoïdes forment une longue et robuste tige qui descend très obliquement par rapport au parasphénoïde. Les entoptérigoïdes et metaptérigoïdes laminaires et très minces s'étalent largement au-dessus des précédents, couvrant ainsi la plus grande partie de la région faciale sous-orbitaire. En comparaison avec *G. elongatum* il paraît que ces os sont mois allongés (fig. 1a, b) mais leur forme est très proche.

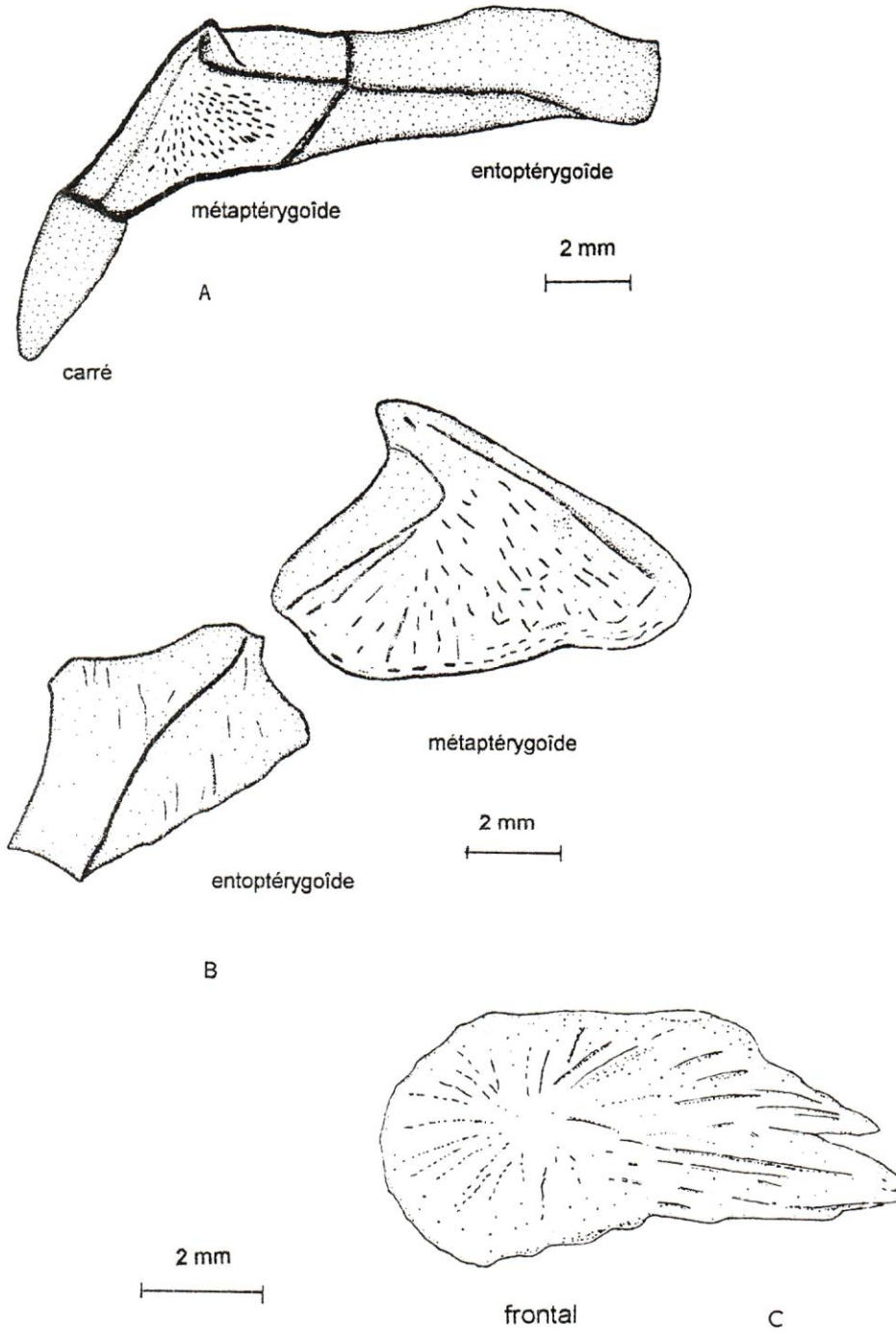


Fig. 1. A: *Gonostoma elongatum*; B, C: *Scopeloides glarisianus*.

Mâchoire supérieure. Le prémaxillaire est plus petit que la moitié de la partie dentée du maxillaire. Il porte deux ou trois dents longues aciculaires espacées, dans les intervalles sont intercalées de petites dents. Les maxillaires un peu échancrés en avant au niveau des prémaxillaires. A leur extrémité distale est fixé un court supramaxillaire. Les dents de la mâchoire supérieure sont unisérielles, les dents plus longues avec les dents plus petites dans les espaces (fig. 2a).

Mâchoire inférieure. Le dentaire (fig. 2b), comme le maxillaire, est muni sur toute sa longueur d'un rang de 6 longues dents coniques, espacées, dont les intervalles sont garnis de petites dents aciculaires. Sur trois spécimens, il y a la même position de ces grandes dents avec l'espace le plus grand entre le deuxième et le troisième ou on voit 14 petites dents, après le nombre diminue (9, 6, 5). On ne voit aucune différence entre les mandibules de *Scopeloides glarisianus* et de *Gonostoma elongatum* (fig. 2c), sauf de la dentition. Sur notre spécimen de *Gonostoma*, *elongatum* les longues dents sont plus nombreuses donc les espaces entre eux plus petits.

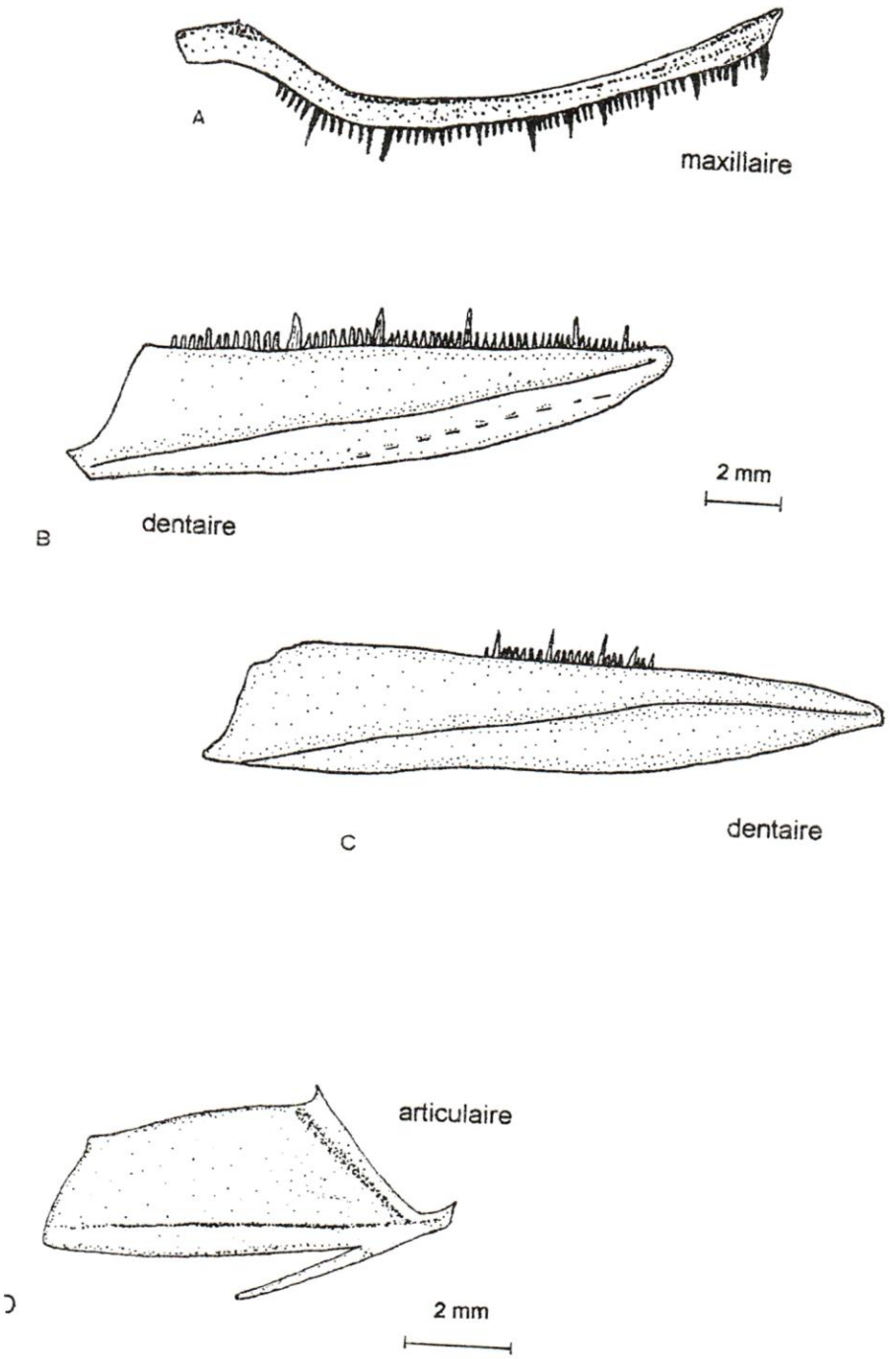
Suspensorium est très incliné en avant. L'hyomandibulaire (fig. 3a, b) de *Scopeloides glarisianus* et *Gonostoma elongatum* ont forme très proche ainsi que l'opercule et préopercule.

Squelette axial. La colonne vertébrale comprend généralement 38–39 vertèbres (17 précaudales, 21 caudales). Les centra sont bien ossifiés, deux fois plus longs que hauts dans la région précaudale. Toutes les vertèbres précaudales portent une paire de fortes côtes encerclant toute la cavité abdominale ainsi que de fines arêtes épineurales. Les 10 premières vertèbres caudales portent à leurs arcs neuraux et haemaux une paire de fines arêtes épineurales et épipleurales. La dernière vertèbre caudale est courte et se termine en un long uroneural oblique, contre lequel s'articulent des hypuraux. Il n'est pas tout à fait clair s'ils sont fusés ou non, parce que leurs bords sont peut distincts. Le squelette caudale des gonostomatides, photichthyides et sternoptychides est bien différent au niveau du genre et variable parmi les espèces du genre donné. En plus les spécimens de l'espèce unique varient par la fusion des hypuraux (Weitzman, 1974).

Nageoires impaires. La dorsale débute au-dessus de 19ème ou 20ème vertèbre et s'étend au-dessus de 6 vertèbres, elle comprend 14 rayons dont les deux premiers sont courts (surtout le premier) et simples. Le 3ème rayon, simple aussi, est le plus long et équivaut à 7 vertèbres caudales, les rayons suivants dichotomes diminuent très rapidement en hauteur, ce qui donne au bord libre de cette nageoire une disposition oblique caractéristique. Ces rayons sont supportés par de longs ptérygiophores aplatis en lames élargies proximalement. Le ptérygiophore le plus antérieur est formé par la fusion probablement de deux ptérygiophores est supporte deux premiers rayons des nageoires. La structure spécialisée du soutien de la nageoire anale et dorsale est bien décrit chez *V. lucetia* par Weitzman, (1967). La fin proximale de chaque radial proximal de chaque ptérygiophore est étendue dans un plan sagittal (fig. 4a). La même forme surtout des radiaux proximaux courbés peut être observée chez *Vinciguerria* fossile (données non publiées). Mais il paraît que la structure des radiaux proximaux étendue est générale au moins pour les gonostomatidés; on la trouve aussi chez *Scopeloides glarisianus*, ou ces radiaux sont moins courbés seulement.

L'anale s'insère soit à l'aplomb du 1er rayon de la dorsale, soit plus généralement un peu en retrait et s'étend sur la longueur de 13 à 14 vertèbres caudales. Elle comprend 25–27 rayons dont les 3 premiers sont simples et, comme la dorsale, diminuent très rapidement.

La caudale est longue et profondément fourchue, elle comprend au lobe dorsal 10 rayons, dont les deux premiers simples, et au lobe ventral 9 rayons dont deux simples.



. 2. A, B, D: *Scopeloides glarisianus*; C: *Gonostoma elongatum*.

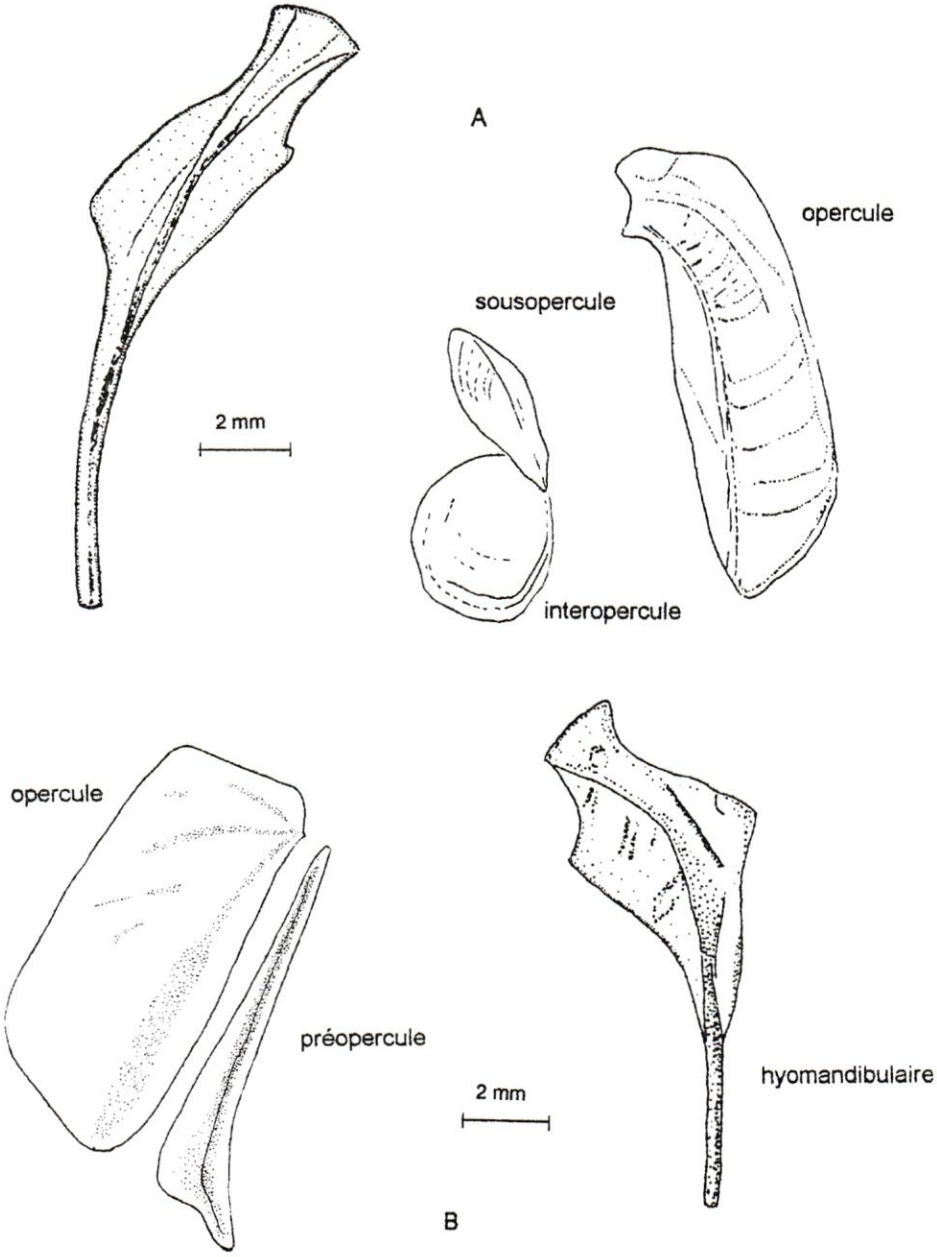


Fig. 3. A: *Gonostoma elongatum*; B: *Scopeloides glarisianus*.

De part et d'autre de sa base il existe dorsalement et ventralement une série de 6 ou 7 épines courtes et arquées.

Nageoires impaires

La ceinture scapulaire (fig. 4b, c, d) est assez fortement inclinée en avant et essentiellement formée d'un long cleithrum étroit et arqué, auquel font suite un supracleithrum, lui-même long et étroit, et un post-temporal bifide. Dans la partie ventrale, le cleithrum est court et le coracoïde ne forme à son bord disto-caudal qu'un arc réduit.

Les pelviennes sont insérées au-dessous des 15ème à 17ème vertèbres précaudale, elles comprennent 9 rayons profondément divisés dont l'extrémité distale atteint ou dépasse l'anale.

Photophores

On peut distinguer les petites écailles minces et des traces évidentes de photophores, sous forme de taches charbonneuses. Sur la base de deux spécimens on peut définir est compléter plus précisément la formule de photophores chez *Scopeloides glarisianus* surtout dans les séries ventrales (Fig. 5):

IP = 5(1); PV = 9–10; IV =14–15; VAV = 4–5; AC = 20; IC = 40

C'est ainsi que sur 2 spécimens on observe, tout le long de l'insertion de l'anale et depuis le pédicule caudal, une série de 20 grosses cupules noires, qui représentent les AC. Le premier et deuxième photophores sont élevés comme cela est typique par exemple chez *Gonostoma denudatum*. Ensuite on peut observer 4–5 (plutôt 5) VAV près du bord ventral, entre l'anale et la pelvienne; enfin, entre la pelvienne et la pectorale une PV montre 9–10. Finalement entre la base de la nageoire pectorale et le bord ventral de la tête on peut observer 5 IP photophores. Le nombre total (IC) de la série ventrale devait donc être au moins de 40.

Arambourg (1967) a décrit la série entre la pelvienne et la pectorale comme une série préventrale (IV), mais dans la terminologie de photophores (par ex. Ahlstrom et Al.) la série IV comprend les photophores de l'isthmes à la base de la nageoire pelvienne (IP+PV). Donc il est très probable que le nombre 8 qui cite Arambourg appartienne à la série de PV. Arambourg ne mentionne pas la série de IP. Cette série est conservée très rarement chez les spécimens fossiles. Je considère l'interprétation de photophores de la série de AC aussi comme incorrect. Arambourg (1967) indique dans le texte 16 AC photophores pendant qu'il en a figurés 18. En plus il range les deuxième et troisième AC photophores très probablement parmi la série latérale de OA.

Les espèces inclues: Je range chez *Scopeloides glarisianus* tous les espèces d'après la liste de la synonymie sur la base de la comparaison des caractères méristiques et la forme générale du corps.

Table 2. Les caractères méristiques de *Scopeloides glarisianus* présentés par les auteurs cités si dessous:

	Vert.	D	A	P	V	C
Wettstein, 1886	39	10	25	–	–	–
Pauca, 1933	37 (15+22)	14	25	–	–	–
Kalabis, 1948	37 (15+22)	14	25	12	–	–
Danilchenko, 1960	39 (17+22)	14	25–26	9–11	7–8	–
Arambourg, 1967	37–39 (17+ 20–22)	14	25	12	9	5–6/10–9/5–6
Ciobanu, 1977	39–40 (17+23)	14–15	25–27	11–12	8–9	13–12
matériel étudié ici	39(5)	14–15	27	11–12	9	8–10–9–7

On voit bien que les caractères méristiques donnés par les auteurs différents ne dépassent pas la limite d'une espèce (voir tab. 2). On doit compter l'influence de la fossilisation quand avant tout les derniers rayons de la nageoire anale sont très faible et donc leur chance de fossiliser est petite.

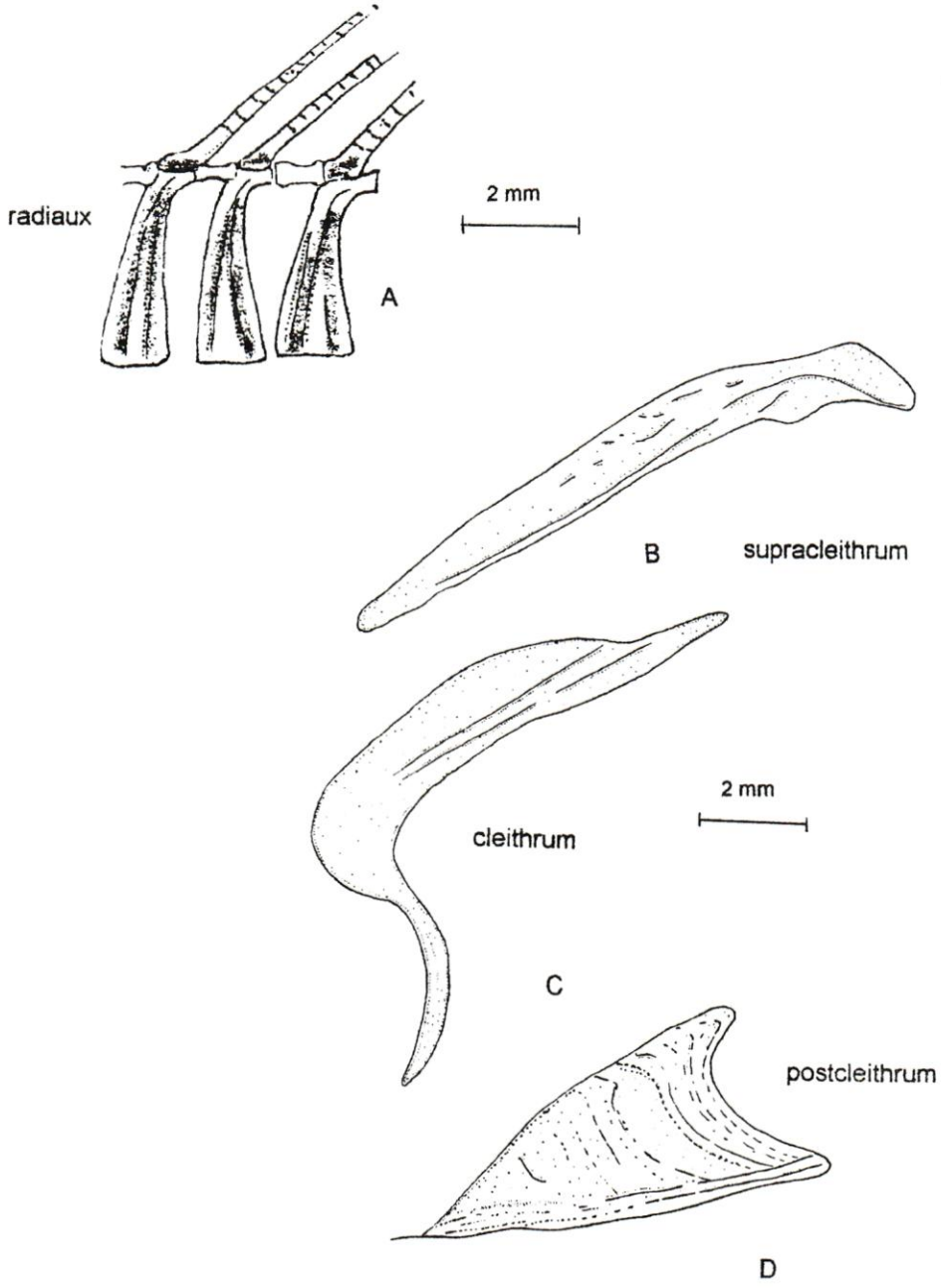


Fig. 4. *Scopeloides glarisianus*.

Rapports et différences

Scopeloides glarisianus est comparé avec *Gonostoma* déjà par Pauca (1931), Kalabis (1948), Danilchenko (1960); Grey, 1964; Arambourg, (1967). Le dernier auteur cite les raisons suivantes pour lesquelles malgré ces similitudes, *Scopeloides glarisianus* ne paraît pas pouvoir être rigoureusement attribué au genre actuel: chez *Gonostoma* l'anale est généralement insérée au niveau ou un peu en avant de la dorsale, la dorsale et surtout l'anale n'ont pas la silhouette falciforme de celle du fossile, la caudale est moins longue et à lobes moins aigus. Le nombre de rayons branchiostèges (9) est moins élevé. Mais surtout, le palais de *Gonostoma* est garni de petites dent sur les ptérygoïdes, palatins et vomer; aucun des nombreux spécimens fossiles d'elam n'a montré de telles structures.

En ce qui concerne le nombre des rayons branchiostèges chez *Gonostoma*, le nombre indiqué par Arambourg n'est pas correct parce que ce genre en a 12–14 (Schaefer, Johnson et Badcock, 1984) le nombre compté chez *Scopeloides glarisianus*.

On ne peut pas confirmer aussi l'absence de petits dents sur les ptérygoïdes chez *S. glarisianus* parce qu'en comparaison avec *Gonostoma elongatum* les dents sur les ptérygoïdes sont très minuscules est il est impossible qu'elles soient conservées en état fossile.

La comparaison des caractères méristiques (6 espèces) et morphométriques (3 espèces) de *Gonostoma* (tab. 3, 4) avec l'espèce fossile de *Scopeloides glarisianus* permet de constater qu'aucun des ces caractères ne dépasse pas la limite de variabilité de ce genre actuel sauf la position des nageoires pelviennes et de l'anale qui sont situées un peut plus postérieurement chez *Scopeloides glarisianus*.

Parmi les espèces de *Gonostoma*, c'est avec *G. denudatum* de la Méditerranée et de l'Atlantique, et *G. elongatum* de l'Atlantique et de l'océan Pacifique, que ce fossile paraîtrait présenter le plus de rapports, d'après la distribution et la formule de ses photophores, et aussi d'après sa formule vertébrale et ses nageoires. Ces deux espèces sont très proches; chez *Gonostoma denudatum* les distances PV, PD et PA sont un peut plus grandes seulement (voir table), *Scopeloides glarisianus* est plus proche de *G. denudatum* en distance PV, PA et PD.

Le nombre et la distribution des photophores chez *G. denudatum* et *G. elongatum* est similaire sauf une petite différence dans le nombre et la position de la série de AC. C'est surtout la distribution des premiers AC photophores. Chez *G. denudatum* les premiers deux photophores sont élevés et les deuxièmes plus bas que les suivants. Chez

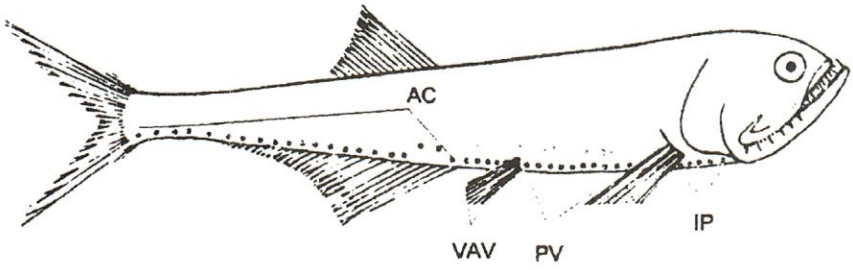
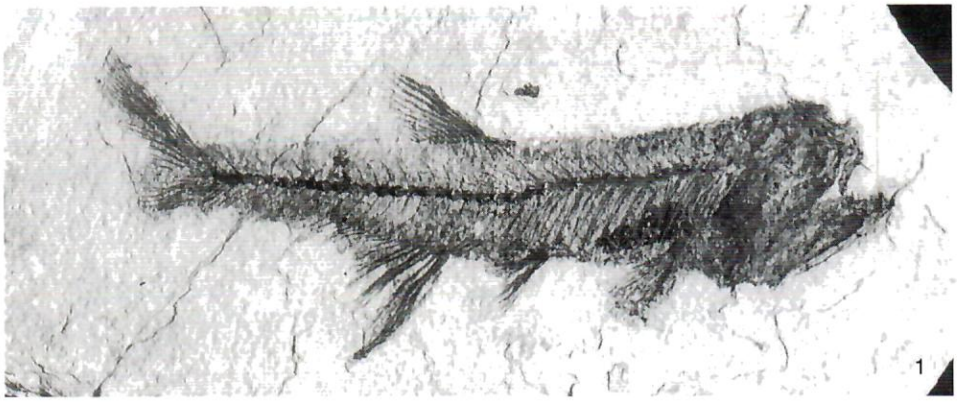
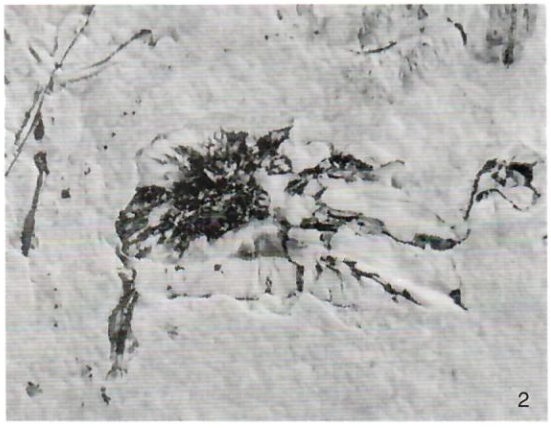
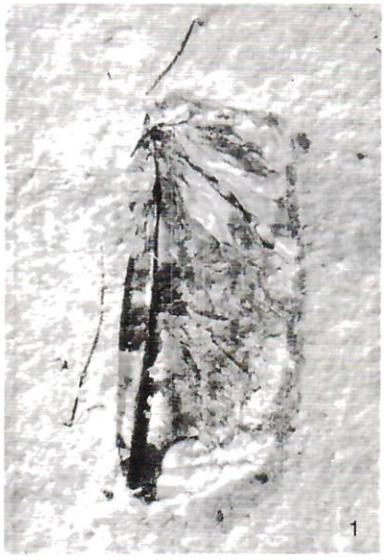


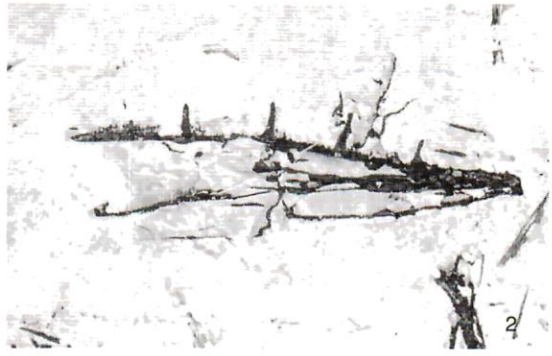
Fig. 5. *Scopeloides glarisianus*: Reconstruction des photophores.

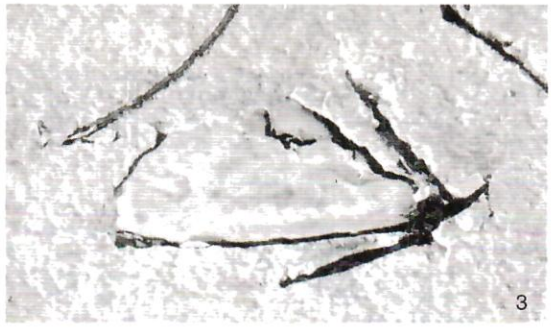


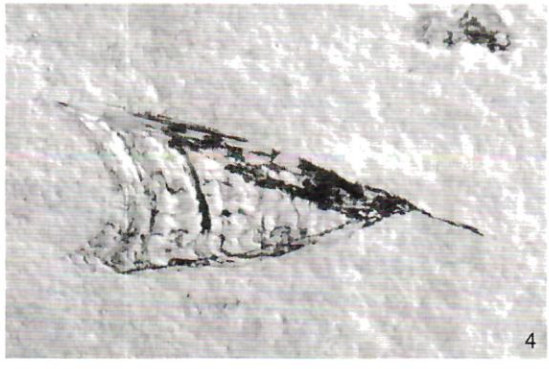


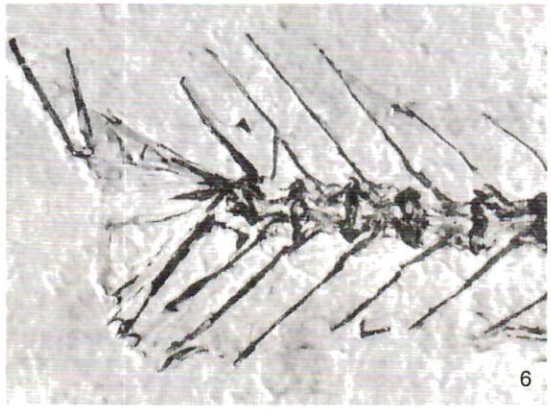
Tab. I. 1. *Scopeloides glarisianus*, spécimen no = MUP 0005 (LS 100,3 mm); 2. *Scopeloides glarisianus*, frontal; 3. *Scopeloides glarisianus*, hyomandibulaire; 4. *Scopeloides glarisianus* métaptérygoïde; 5. *Scopeloides glarisianus*, entoptérygoïde.











Tab. II. 1. *Scopeloides glarisianus*, opercule; 2. *Scopeloides glarisianus*, dentaire; 3. *Scopeloides glarisianus*, articulaire; 4. *Scopeloides glarisianus*, postcleithrum; 5. *Scopeloides glarisianus*, cleithrum; 6. *Scopeloides glarisianus*, squelette caudale.

G. elongatum ce sont les 2ème et 3ème photophores de la série AC élevés. Chez *Scopeloides glarisianus* la situation des photophores est comparable avec celle de *G. denudatum*.

D'autre part le genre *Gonostoma* est connu à l'état fossile dans le miocène supérieur de la Méditerranée (Italie, Algérie) par une forme *G. albyi* (Sauv.), (Arambourg, 1925, 1927, Bianucci et Landini, 1992) voisine de celle de *G. gracile* du Pacifique de l'Ouest et du Nord par la position bien antérieure de la nageoire anale par apport de dorsale. Les autres caractères indiqués par Arambourg (1925) comme le nombre de rayons dans la nageoire anale et dorsale sont moins sûrs parce que comme l'auteur admet les individus de Sicile sont dans un état de conservation assez précaire et il se peut que quelques rayons dont les derniers sont particulièrement grêles et courts aient disparu. Je note la même chose chez *Scopeloides glarisianus*.

Table 3. Caractères méristiques des espèces de *Gonostoma*. D'après Ahlstrom, Richards et Weitzman, 1984.

	Vert.	D	A	P	V	IV	VAV	AC
G. bathyphilum	37–40	11–15	22–26	10–14	7–9	11–12	4–5	20–21
G. atlanticum	38–39	16–18	27–31	15–16	4–5	19	5	19
G. denudatum	39	14–15	28–31	11–12	8	15–16	5	17–20
G. elongatum	39–41	12–15	28–32	10–13	7–8	15	4–5	21–23
G. ebeleingi	–	12–13	28	9	8	15	10	19
G. gracile	41	10–14	26–29	9–10	7–8	3–15	4–5	17–19

Table 4. La variabilité des caractères morphométriques des espèces de *Gonostoma*. D'après Post (1982).

Espèce	*Gonostoma bathyphilum*	*Gonostoma denudatum*	*Gonostoma elongatum*
SL	n = 109	n = 15	n = 77
min	70,0	59,0	34,0
max	181,8	126,0	239,0
x	146,1	105,5	152,3
LT	n = 101	n = 15	n = 76
min	20,7	22,0	18,4
max	26,0	24,0	22,1
x	22,8	23,1	20,5
PV	n = 106	n = 14	n = 77
min	39,1	46,7	40,8
max	44,6	48,8	46,4
x	41,7	47,9	42,8
PD	n = 109	n = 15	n = 77
min	50,7	60,5	54,8
max	57,2	63,3	61,7
x	55,2	62,0	56,9
PA	n = 109	n = 15	n = 77
min	50,3	58,8	53,3
max	55,9	61,8	58,1
x	53,4	60,8	55,0

BIBLIOGRAPHIE

AGASSIZ, L., 1833–1843: Recherches sur les poissons fossiles. Tome V. Neuchatel.

AHLSTROM, E. H., RICHARDS, W. J., WEITZMAN, S. H., 1984: Families Gonostomatidae, Sternoptychidae, and associated stomiiform groups: Development and relationships: 184–198. In: Ontogeny and Systematics of Fiches, Amer. Soc. Ichthyol. and Herp., Spec. Publ. 1.

ARAMBOURG, C., 1925: Révision des poissons fossiles de Licata (Sicile). *Ann. Pal.*, Paris 14(2–3):39–96.

ARAMBOURG, C., 1927: Les poissons fossiles d'Oran. *Mat. carte géol.* Algérie, 1, Paléontologie, Alger, 6:1–293.

ARAMBOURG, C., 1967: Résultats scientifiques de la mission C. Arambourg en Syrie et en Iran (1938–39). II: Les poissons oligocènes de l'Iran. *Mém. Moyen Orient, M.N.H.N.* Paris:1–210.

BIANUCCI, G., LANDINI, W., 1992: Systematic and biogeographical relationships of some Neogenic Mediterranean groups of marine vertebrates (teleost fishes and odontocete cetaceans). *Paleont. Evol.*, 24–25:185–197.

CIOBANU, M., 1977: Fauna Fosila din Oligocenul de la Piatra Neamt. Bucuresti.

DANILCHENKO, P. G., 1960: Bony fishes of the Maikop deposits of the Caucasus. *T. Pal. Inst. A. N. SSSR.* 78:3–207.

FINK, W. L., 1985: Phylogenetic Interrelationships of the Stomiid Fishes (Teleostei: Stomiiformes). *Miscell. Publ. Mus. Zool. Univ. Michigan.*, 171:1–125.

FINK,W. L., WEITZMAN, S. H., 1982: Relationships of the stomiiform fishes (Teleostei), with a description of *Diplophos. Bull. Mus. Comp. Zool.*, 150(2):31–93.

GORBACZ, L. P., 1956: Ichtiofauna i uslovija obrazovanija otlozenij menilitovoj serii Karpat. *Lwow. Gos. Uniw. Franko.*

GREGOROVA, R., 1986: Faunistické zhodnocení menilitových břidlic na lokalitě Litenčice se zvláštním zřetelem na rybí faunu. MS. Geofond. Praha.

– 1987: Paleoekologie a ekostratigrafie společenstva ryb na lokalitě Litenčice. Sborník z konference: 124–129. Brno.

– 1989: Families Gonostomatidae and Photichthyidae (Stomiiformes, Teleostei) from the Tertiary of the Zdanice-Subsilesian Unit (Moravia). *Acta Mus. Moraviae. Sci. nat.*, 74, 1–2:87–96.

– 1993: Sur la présence d'Argyropelecus cosmovicii Cosmovici et Pauca, 1943 (Poisson téléostéen, Sternoptychidae) dans l'Oligocène des couches à ménilite en Moravie. *Acta Mus. Moraviae, Sci. nat.*, 78:39–46.

GREY, M., 1964: Family Gonostomatidae: In Fishes of the Western North Atlantic. Part 4. *Sears found. Marine res. Mem.*, 1:78–240.

JERZMANSKA, A., 1968: Ichthyofauna des couches à ménilite (flysch des Carpathes). *Acta. Pal. Pol.*, 13(3):379–488.

JONSON, G. D., 1992: Monophyly of the Euteleostean Clades-Neoteleostei, Eurypterygii, and Ctenosquamata. Copeia, 1:8–25.

KALABIS, V., 1938: Ryby se světelnými orgány z menilitových břidlic moravských a způsob života jejich recentních forem ve Středozemním moři. *Věst. Přírodov. klubu*, 26:28–73.

– 1948: Ryby se světelnými orgány z moravského paleogénu. *Čas. Morav. zem. Mus.*, 32:131–234.

– 1975a: Makropaleontologické zhodnocení menilitových vrstev se zvláštním zřetelem k ichtyofauně lokalit Špicek u Hranic na Moravě a Kelče. Část 1.: Špicky. *Zpr. Vlastived. Úst. (Olomouc)*, 173:1–9.

– 1975b: Makropaleontologické zhodnocení menilitových vrstev se zvláštním zřetelem k ichtyofauně lokalit Špicek u Hranic na Moravě a Kelče. Část 2.: Kelč. *Zpr. Vlastivěd. Úst. (Olomouc)*, 175:1–9.

PAUCA, M., 1929: Vorläufige Mitteilung über eine fossile Fischfauna aus den Oligozänschiefern von Suslanesti (Muscel). *Bull. Sect. Scient. Académie Roumanie*, 12(4–5):26–34

PAUCA, M., 1931: Zwei Fischfaunen aus den oligozaenen Menilitschiefern von Mahren. *Ann. des Naturhist. Mus. in Wien*, 46:147–152.

PAUCA, M., 1934: Über die fossile Fischgattung Mrazecia Pauca. *Notationes Biologicae*, 2(3):90–91.

POST, A., 1985: Zur Taxomnomie und Verbreitung einiger Gonostomatidae und Photichthyidae (Osteichthyes, Stomiiformes) des Nordatlantik. *Arch. Fisch Wiss.*, 36(1/2):235–256.

WEITZMAN, S. H., 1967: The Origin of the Stomiatoid Fishes with Comments on the Classification of Salmoniform Fishes. *Copeia*, 3:507–540.

WEITZMAN, S. H., 1974: Osteology and evolutionary relationships of the Sternoptychidae, with a new classification of stomiatoid families. *Bull. Am. Mus. Nat. Hist.*, 153(3):331–476.

WETTSTEIN, A., 1886: Über die Fischfauna des Tertiaeren Glarnerschiefers. *Denkschr. d. schweiz. Paläont. Gesellschaft*, 13:1–97.

Článek je publikován v rámci grantového projektu: 205/95/1211 GAČR.