

# Les otolithes des Téléostéens néogènes de Trinidad

Autor(en): **Nolf, Dirk**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Eclogae Geologicae Helvetiae**

Band (Jahr): **69 (1976)**

Heft 3

PDF erstellt am: **17.05.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-164534>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# Les otolithes des Téléostéens néogènes de Trinidad<sup>1)</sup>

Par DIRK NOLF<sup>2)</sup>

## RÉSUMÉ

L'étude des otolithes fossiles nous a permis d'identifier 66 espèces de Téléostéens dans les terrains néogènes de Trinidad. C'est une faune très semblable à celle vivant encore actuellement dans les milieux non coralliens du plateau continental Argentino-Brésilien. Elle se constitue avant tout de genres qui se cantonnent au dessus de 200 m de profondeur. Parmi eux, plusieurs sont mêmes capable de pénétrer en eau douce. A cela s'ajoutent quelques espèces épipélagiques, quelques espèces mésopélagiques, ainsi que de rares éléments bathybenthiques. Parmi ces 66 espèces, 11 existent encore actuellement, ou tout au moins, appartiennent à des formes très proches d'actuelles. La plupart de ces 11 espèces remonte au Miocène Moyen ou Inférieur. De façon générale, on constate également que la répartition stratigraphique de la plupart des espèces trouvées s'étend sur presque tout le Néogène. Ceci est dû au fait que cette faune se situe géographiquement dans une région où les conditions de milieu sont demeurées stables pendant des millions d'années, et de ce fait peu favorable à une évolution accélérée. Il est probable que parmi les 55 autres espèces, il en est encore un bon nombre appartenant également à des actuelles mais que nous n'avons pu identifier, faute de matériel de comparaison suffisant.

## TABLE DES MATIÈRES

Introduction .....	703
Stratigraphie et liste des gisements ayant fourni des otolithes .....	704
Quelques données anatomiques et morphologiques sur les otolithes .....	708
Systématique .....	711
Conclusions .....	739
Bibliographie .....	741

## Introduction

En juillet 1973, le Dr. H.G. Kugler du Musée d'Histoire naturelle de Bâle, nous signala que cette institution possédait une importante série d'échantillons d'otolithes des terrains néogènes de l'île de Trinidad. Ce matériel provient d'échantillonnages effectués par la Trinidad Leaseholds Ltd. pendant plus de 50 ans de prospection intensive. Il fut récolté en majeure partie par H.G. Kugler, K. Rohr et C.J. Campbell.

<sup>1)</sup> Publié avec le concours de la Fondation Universitaire de Belgique.

<sup>2)</sup> Boursier de l'Institut pour l'encouragement de la recherche Scientifique dans l'Industrie et l'Agriculture. Laboratorium voor Paleontologie, Rozier 44, 9000 Gent, Belgique, et Centre d'étude des vertébrés fossiles.

Nous sommes tout particulièrement obligé envers le Dr. H.G. Kugler de bien vouloir nous confier l'étude de cette remarquable collection. Nous le remercions bien vivement, ainsi que Mr. J.B. Saunders de la Trinidad Leaseholds Ltd., pour la grande bienveillance et la précision avec laquelle ils ont répondu à nos multiples demandes concernant la position stratigraphique et la localisation des échantillons.

On ne connaissait du Néogène de Trinidad que les dents de sept espèces de Sélaciens et quatre espèces de Téléostéens (LERICHE 1938; CASIER 1958). Jusqu'à présent, aucune otolithe n'avait encore été décrite.

Déjà lors d'un premier examen de la collection qui nous était confiée, nous nous sommes rendus compte qu'un bon nombre d'espèces vivant encore actuellement sur les côtes de Trinidad ou des régions voisines, y étaient représentés. Cela était loin de faciliter notre étude, puisque dans ce cas, il y avait bonne raison de croire qu'un certain nombre des otolithes non directement attribuables à des espèces actuelles, pourraient très bien appartenir aussi à des espèces vivant encore mais dont les otolithes nous sont inconnues.

Il était donc indispensable de disposer d'une collection aussi extensive que possible des otolithes actuelles de la région précitée.

Nous avons pu réaliser cette tâche grâce à la précieuse collaboration des personnes suivantes: Dr. C.L. Angell, Venezuela; Prof. Dr. J.E. Böhlke, Philadelphia; Prof. Dr. M.B. Cousseau, Argentine; Dr. J.E. Fitch, Californie; Dr. P.H. Greenwood, London; Prof. Dr. P.S. Moreira, Brésil; Mr. B.A. Rohr, Mississippi; Dr. C. Roux, Paris; Dr. R. Topp, Florida; Dr. P.J. Whitehead, London; que tous veuillent bien trouver ici l'expression de nos plus vifs remerciements.

Il est cependant évident que malgré tous les efforts, il reste impossible de connaître les otolithes de toutes les espèces de Téléostéens actuels qui constituent la très riche faune tropicale des Caraïbes et du plateau continental Sud-Américain. C'est la raison pour laquelle nous n'avons introduit aucune nouvelle espèce fossile, faute de connaissances suffisantes des espèces actuelles. Aux remerciements déjà exprimés plus haut, nous ajoutons ceux que nous devons au Prof. J. de Heinzelin et au Dr. L. Taverne, qui ont bien voulu relire le manuscrit de ce travail.

### **Stratigraphie et liste des gisements ayant fourni des otolithes**

N'ayant personnellement aucune connaissance pratique de la stratigraphie du Tertiaire du Trinidad, nous nous bornons à reproduire ici le tableau de HIGGINS & SAUNDERS (1974).

Le lecteur trouvera des descriptions détaillées et la subdivision en membres des diverses formations, dans les travaux suivants: KUGLER (1953); Kugler (1956, pp.39-116); KUGLER (1961); BUTTERLIN (1956, pp.225-238); BARR & SAUNDERS (1968).

On trouvera une information détaillée sur la biozonation planctonique dans le travail de BLOW (1967).

Ci-dessous, nous donnons une liste des localités d'ou proviennent nos échantillons, mentionnant chaque fois leur position stratigraphique.

Tous les points cités sont localisés dans la Figure 2.

	NORTHERN BASIN	CENTRAL RANGE	SOUTHERN BASIN AND SOUTHERN RANGE	
PLEISTOCENE	CEDROS	ZONE OF REPEATED UPLIFT AND EROSION	CEDROS / PALMISTE	
PLIOCENE	<u>TALPARO</u>		ERIN	MAYARO
	<u>SPRINGVALE</u>		<u>MORNE L'ENFER</u>	
MIOCENE	<u>MANZANILLA</u>			FOREST / <u>GROS MORNE</u>
			CRUSE	
	<u>TAMANA</u>	GUARACARA LST.	LOWER CRUSE	
		NARIVA	LENGUA / KARAMAT	
	<u>BRASSO</u>		UPPER CIPERO	
OLIGOCENE	?	?	LOWER CIPERO	
EOCENE			SAN FERNANDO	
		POINTE-A-PIERRE	NAVET	
PALEOCENE		CHAUDIERE	LIZARD SPRINGS	

Fig. 1. Tableau généralisé des formations tertiaires de Trinidad (d'après HIGGINS & SAUNDERS, 1974, p. 104). Les formations ayant livré des otolithes sont soulignées.

### Liste des localités et position stratigraphique des échantillons

Point N°	Localité, lieu dit	N° de l'échantillon	Formation, niveau stratigraphique
1	ABM 5 (Sondage) Brighton	éch. à 600 ft. éch. à 603 ft. éch. à 605 ft. éch. à 606 ft. éch. à 609 ft.	Equivalent de la partie supérieure de la Formation de Springvale. Pliocène.
2	ABM 6 (Sondage) Brighton	éch. à 760 ft.	Equivalent de la Formation de Springvale.
3	Cascade (Rivière)	Cb. 2076	Probablement sommet de la Formation de Tamana, mais pourrait être la base de la Formation de Manzanilla. (Membre de San José).
4	Chaguaramas (Baie)	K. 5121	Pléistocène ou sub-récent.
5	Concord (Carrière)	K. 12163	Formation de Tamana, Miocène Moyen.
6	Couva (Rivière)	K.R. 1216	Formation de Talparo, Pliocène.
7	Crespo (Rivière)	K.R. 7573 K.R. 7574	Formation de Manzanilla, Miocène Supérieur.

Point N°	Localité, lieu dit	N° de l'échantillon	Formation, niveau stratigraphique
8	El Ricon (Rivière) sentier Coelestin	K. R. 7546	Formation de Brasso, Membre de Tunnel Hill ou Membre d'Esmeralda. Miocène Inférieur ou moyen.
9	F.I.R. 1098 (Sondage) Forest Reserve Field	éch. à 5027 ft.	Formation de Ciperó, Zone à <i>Globigerina ampliapertura</i> . Miocène Inférieur. (ou Oligocène supérieur).
10	Ganteaume (Rivière)	K. R. 9244 K. R. 9245 K. R. 9246 K. R. 9247	Formation de Brasso, Zone à <i>Globorotalia foshi</i> s.l., probablement zone à <i>G. foshi peripheroronda</i> . Miocène moyen.
11	Garcia (Fleuve)	Cb. 1855	Formation de Brasso, Zone à <i>Globorotalia foshi</i> . Miocène moyen.
12	Guaracarito (Rivière)	K. R. 25971	Formation de Manzanilla, probablement Membre de San José. Zone à <i>Globorotalia acostaensis</i> ou Zone à <i>Neogloboquadrina dutertrei</i> . Miocène Supérieur.
		K. R. 25973 K. R. 25974	Formation de Manzanilla, Membre de San José ou Formation de Tamana. Miocène.
13	Los Atajos (Rivière)	K. 11035 K. 11042	Formation de Brasso.
14	Mandillon (Route de)	K. 12301	Formation de Manzanilla ou plus jeune.
15	Mamoral (Route de) Ravin	K. R. 3776	Formation de Manzanilla, Membre de San José. Zone à <i>Globorotalia acostaensis</i> ou Zone à <i>Neogloboquadrina dutertrei</i> . Miocène.
16	Manzanilla (Côte de) partie au Nord de la Baie de Manzanilla	K. 10842 K. 12041 K. 12042 K. 12044 K. 12045 K. 12046 K. 12047 K. 12048 K. 12049 K. 12050 K. 12051 K. 12052 K. 12053 K. 12054	Formation de Manzanilla, Membre de San José. Miocène Supérieur. On ne sait pas exactement dans quelle zone planctonique se situe cette couche, mais d'après une lettre de J. B. Saunders, c'est probablement la Zone à <i>Globorotalia acostaensis</i> .
17	Mayo (Rivière)	K. R. 25930 K. R. 25931 K. R. 25934 K. R. 25942 K. R. 25953 K. R. 25954 K. R. 25955 K. R. 25956 K. R. 25957 K. R. 25958 K. R. 25959 K. R. 25960 K. R. 25961	Formation de Nariva. Miocène Inférieur.

Point N°	Localité, lieu dit	N° de l'échantillon	Formation, niveau stratigraphique
18	Melajo	K.R. 11862	Formation de Springvale, Membre de Melajo. Pliocène inférieur.
19	Mogue (Rivière)	B. 4746 K. 12059	Formation de Gros Morne, Membre de Casa Cruz. Miocène.
20	Navaro (Rivière)	Cb. 1843	Formation de Brasso, Zone à <i>Globorotalia foshi lobata</i> . Miocène moyen.
		Cb. 1848 Cb. 1852	Formation de Brasso, Zone à <i>Globorotalia foshi lobata</i> s.l. Miocène moyen.
21	Point Courbaril	K. 12013 N° 675	Partie supérieure de la Formation de Morne l'Enfer. Formation de Morne l'Enfer.
22	Pointe-à-Pierre	S.M. 1399	Formation de Manzanilla.
23	Ranjit (Sentier)	Cb. 1875	Formation de Brasso, Zone à <i>Globorotalia foshi</i> s.l. Miocène moyen.
24	Sabaneta (Rivière)	K. 9833 K. 9845	Formation de Manzanilla, Membre de Télémaque ou Membre de Montserrat. Miocène supérieur. Formation de Manzanilla, Membre de Télémaque. Probablement Zone à <i>Globorotalia margaritae</i> .
25	San José (Rivière) partie supérieure	Cb. 1633 Cb. 1527 Cb. 1559 Cb. 1566	Formation de Manzanilla, Membre de San José. Zone à <i>Globorotalia acostaensis</i> ou Zone à <i>Neogloborotalia dutertrei</i> . Miocène supérieur. Formation de Brasso.
26	Talparo (Rivière) Sentier Along	K. 6529	Formation de Manzanilla, Membre de Télémaque. Probablement Zone à <i>Globorotalia margaritae</i> .
27	Tamana Hill (Route)	K.R. 7198	Formation de Manzanilla, Membre de Télémaque. Probablement Zone à <i>Globorotalia margaritae</i> .
28	Tamanaquito (Rivière) près de la jonction avec la rivière Cumuto	K.R. 6666	Formation de Brasso, Membre d'Esmeralda. Probablement Zone à <i>Globigerinatella insueta</i> . Miocène inférieur.
29	Tamboo (Sentier)	K. 12162	Formation de Talparo. Pliocène.
30	T.P.D. North Marine N° 1	éch. à 583 ft.	«Post Talparo». Pliocène.

### Liste des localités et des échantillons, groupés par formation

#### *Formation de Brasso*

- Point n° 8 (Rivière El Ricon, Sentier Coelestin), K. R. 7546.  
 Point n° 10 (Rivière Ganteaume), K. R. 9244, K. R. 9245, K. R. 9246, K. R. 9247.  
 Point n° 11 (Fleuve Garcia), Cb. 1855.  
 Point n° 13 (Rivière Los Atajos), K. 11035, K. 11042.  
 Point n° 20 (Rivière Navaro), Cb. 1843, Cb. 1848, Cb. 1852.  
 Point n° 23 (Sentier Ranjit), Cb. 1875.  
 Point n° 28 (Rivière Tamanaquito, près de la jonction avec la rivière Cumuto), K. R. 6666.  
 Point n° 25 (Partie supérieure de la rivière San José), Cb. 1572, Cb. 1559, Cb. 1566.

*Formation de Ciperó*

Point n° 9 (FIR n. 1098, sondage), échantillon à 5097 ft.

*Formation de Manzanilla*

Point n° 3 (Rivière Cascade), Cb. 2076.

Point n° 7 (Rivière Crespo), K. R. 7573, K. R. 7574.

Point n° 12 (Rivière Guaracarito), K. R. 25971, K. R. 25973, K. R. 25974.

Point n° 14 (Route Mandillon), K. 12301.

Point n° 15 (Route Mamoral, Ravin), K. R. 3776.

Point n° 16 (Côte de Manzanilla, partie au Nord de la baie de Manzanilla), K. 10842, K. 12041, K. 12042, K. 12044, K. 12045, K. 12046, K. 12047, K. 12048, K. 12049, K. 12050, K. 12051, K. 12052, K. 12053, K. 12054.

Point n° 22 (Pointe-à-Pierre), S. M. 1399.

Point n° 24 (Rivière Savaneta), K. 9833,, K. 9845.

Point n° 25 (Partie supérieure de la rivière San José), Cb. 1633.

Point n° 26 (Rivière Talparo, Sentier Along.), K. R. 7198, K. R. 7207.

*Formation de Morne l'Enfer*

Point n° 21 (Point Courbaril), K. 12013, n° 675.

*Formation de Gros Morne*

Point n° 19 (Rivière Mogue), K. 12059, B. 4746.

*Formation de Nariva*

Point n° 17 (Rivière de Mayo), K. R. 25930, K. R. 25931, K. R. 25934, K. R. 25942, K. R. 25953, K. R. 25954, K. R. 25955, K. R. 25956, K. R. 25957, K. R. 25958, K. R. 25959, K. R. 25960, K. R. 25961.

*Formation de Springvale*

Point n° 1 (ABM n° 5, sondage), échantillon à 600 ft., 603 ft., 605 ft., 606 ft., 609 ft.

Point n° 2 (ABM n° 6, sondage), échantillon à 760 ft.

Point n° 18 (Melajo), K. R. 11862.

*Formation de Talparo*

Point n° 6 (Rivière Couva), K. R. 1216.

Point n° 29 (Sentier Tamboo), K. 12162.

*Formation de Tamana*

Point n° 3 (Rivière Cascade), Cb. 2076.

Point n° 5 (Carrière Concord), K. 12163.

Point n° 12 (Rivière Guaracarito), K. R. 25974.

### Quelques données anatomiques et morphologiques sur les otolithes

Afin de faciliter la compréhension de la partie descriptive, nous croyons utile de commenter ici quelques caractères anatomiques et morphologiques des otolithes.

Les otolithes, organes statico-acoustiques des Poissons Actinoptérygiens, se localisent dans les capsules otiques du neurocrâne et plus précisément dans le labyrinthe membraneux. Elles sont constituées d'aragonite et de matière organique et n'ont aucun rapport avec des éléments osseux. De chaque côté du crâne, on en trouve trois: un dans l'utriculus, un dans le sacculus et un dans la lagaena, respectivement nommées lapilus, sagitta et asteriscus.

La position des otolithes dans le neurocrâne est indiquée dans la Fig. 3 a; dans la Fig. 3 b, nous montrons leur position dans le labyrinthe membraneux.

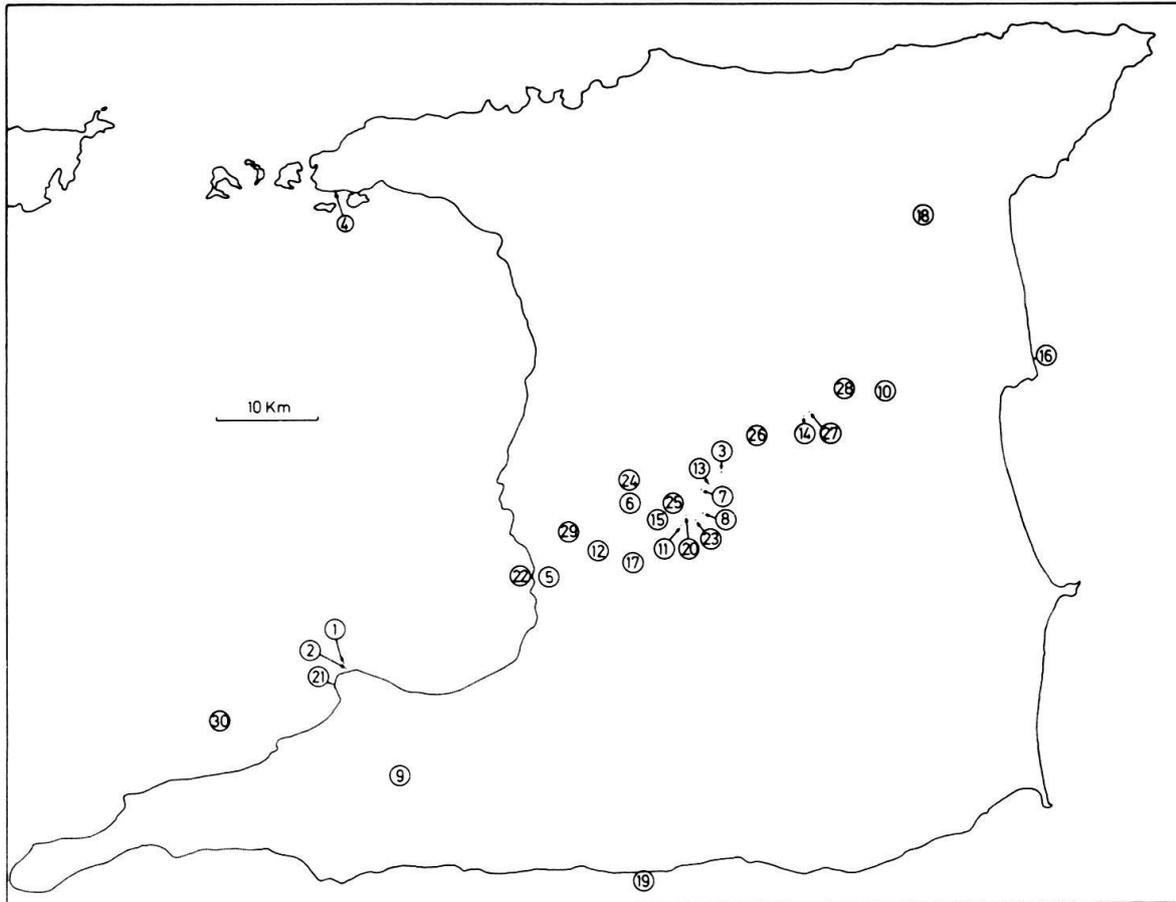


Fig. 2. Carte de l'île de Trinidad localisant les gisements ayant fourni des otolithes.

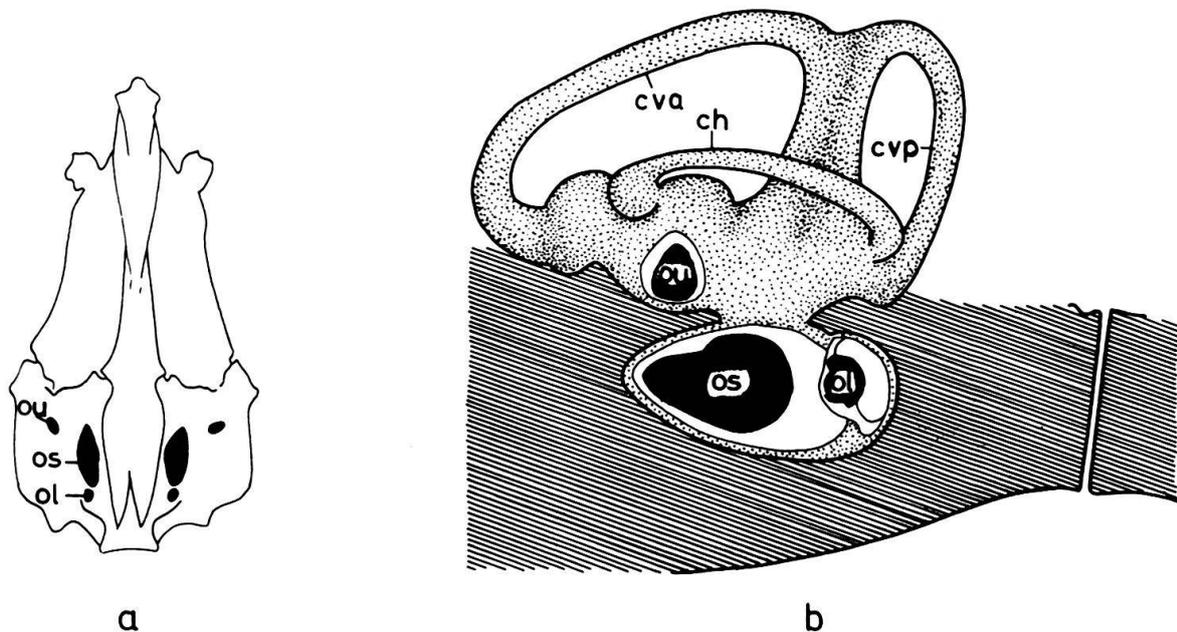


Fig. 3a. Localisation des otolithes dans le neurocrâne (en vue ventrale) chez *Salmo mykiss* WALBAUM, 1972. Fig. 3b. Labyrinthe membraneux de *Salvelinus fontinalis* (MITCHILL, 1815) avec la localisation des otolithes (d'après ROSEN & GREENWOOD, 1970). ol = otolithe lagaenaire (asteriscus); os = otolithe sacculaire (sagitta); ou = otolithe utriculaire (lapilus).

Chez presque tous les Téléostéens [à l'exception de l'ordre des Cypriniformes (sensu ROBERTS, 1973)], la sagitta ou otolithe sacculaire atteint une taille beaucoup plus importante que celle des deux autres otolithes. Il s'en suit que c'est avant tout la sagitta qui sera d'une importance considérable pour les études systématiques.

Toutes les otolithes trouvées dans le Néogène de Trinidad sont des sagittae, à l'exception de celles des Ariidae, dont nous n'avons trouvé que des lapili (otolithes utriculaires).

Dans la Figure 4, nous donnons un aperçu de la dénomination des divers éléments morphologiques d'une otolithe sacculaire. Ce sont la forme du sulcus (aréa de contact avec l'épithélium sensoriel) et le contour de l'otolithe qui présentent la plus grande valeur diagnostique.

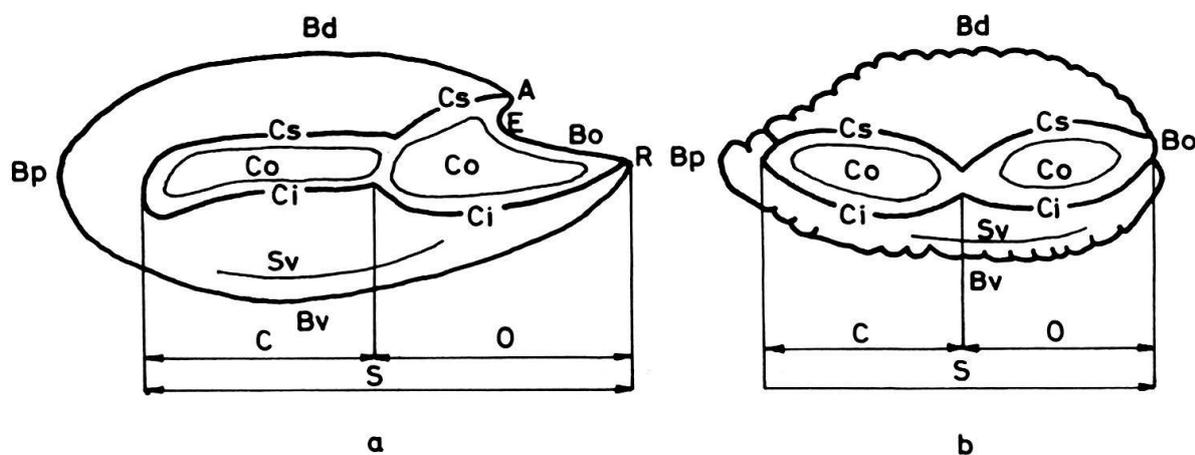


Fig. 4. Nomenclature de la morphologie de deux otolithes sacculaires, vues par la face interne. (a = type de sagitta chez les Acanthoptérygiens, b = type de sagitta chez les Paracanthoptérygiens). A: antirostre. Bd: bord dorsal. Bo: bord ostial. Bp: bord postérieur. Bv: bord ventral. C: cauda. Ci: crista inferior. Co: colliculum. Cs: crista superior. E: excissura. o: ostium. R: rostrum. S: sulcus. Sv: sillon ventral.

Pour le cas des Ariidés dont seuls les otolithes utriculaires (lapili) ont été trouvées, le problème de la nomenclature se présente de façon un peu différente.

Comme on n'a jamais élaboré de nomenclature standardisée pour indiquer les divers éléments des otolithes utriculaires, il importe de donner quelques précisions sur ce point. Il est évident qu'une nomenclature définitive ne pourrait être établie qu'après une étude approfondie des otolithes utriculaires chez un grand nombre de groupes systématiques. Les termes que nous employons ici ne sont donc que provisoirement valables pour les Ariidae. Quoiqu'épaisses, les otolithes des Ariidae sont légèrement comprimées, ce qui permet d'y voir deux faces, l'une lisse et l'autre plus irrégulière. Les otolithes sont orientées avec la face lisse contre l'os prootique<sup>3)</sup>. De ce fait, nous appelons cette face la face externe, tandis que nous appelons la face plus irrégulière, la face interne.

<sup>3)</sup> Nous ne connaissons aucune étude sur les relations du squelette intracranien avec l'oreille interne des Ariidae, mais le lecteur pourra se faire une idée approximative en se référant au travail de TAVERNE & ALOULOU-TRIKI (1974, p. 42-43) sur le genre *Synodontis* (Siluroidei).

Dans la Figure 5 nous indiquons sur une otolithe utriculaire gauche de *Arius spixii* les éléments morphologiques auxquels se réfèrent les termes utilisés dans la partie descriptive.

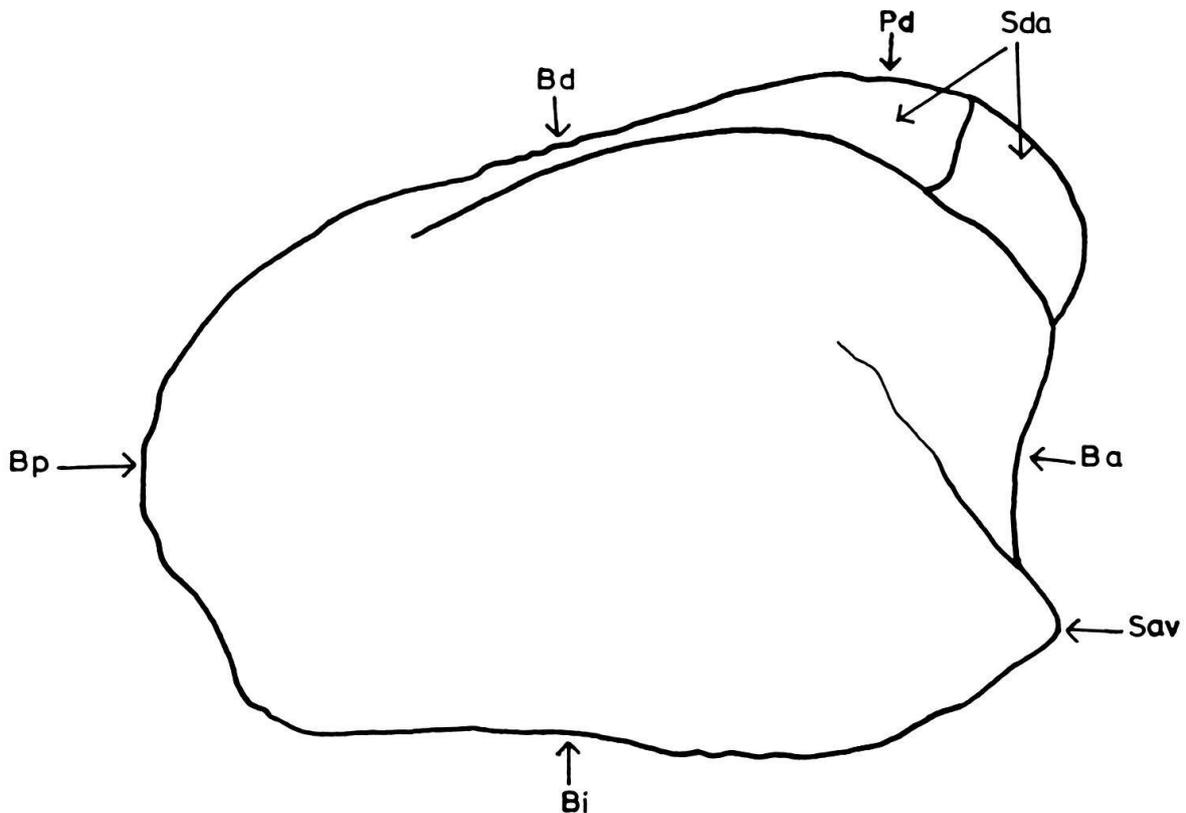


Fig. 5. Dénominations provisoires des éléments morphologiques des otolithes utriculaires chez un Ariidé. Ba: bord antérieur. Bd: bord dorsal. Bi: bord inférieur. Bp: bord postérieur. Pd: protubérance dorsale. Sav: saillie antéro-ventrale. Sda: sillon dorso-antérieur.

### Systématique

La classification adoptée est celle de GREENWOOD, ROSEN, WEITZMAN & MYERS (1966), tenant compte des modifications apportées par ROSEN & PATTERSON (1969), NELSON (1970), ROSEN & GREENWOOD (1970), ROBERTS (1973), ROSEN (1973), TAVERNE (1974) et WEITZMAN (1974). Lors des discussions sur l'affinité des espèces fossiles en question, nous ferons à maintes reprises des comparaisons entre la faune fossile et celle vivant actuellement sur le plateau continental des côtes brésiliennes et vénézuéliennes, ainsi que dans la mer des Caraïbes. Nos connaissances de ces faunes sont basées essentiellement sur les travaux suivants: JORDAN & EVERMANN (1896-1900), JORDAN, EVERMANN & CLARK (1930), CERVIGNON (1966), BÖHLKE & CHAPLIN (1968), MAGO-LECCIA (1970), ROUX (1973) et WHITEHEAD (1973).

Pour les espèces de position systématique incertaine, nous avons utilisé le mot «genus» suivi du nom du groupe au génitif pluriel, suivi à son tour du nom du groupe espèce, tel que proposé par RICHTER (1948, p. 136, Espèces sans genre). Si une affinité avec un genre défini est probable sans être pour autant certaine, nous

avons écrit «genus aff. ...» suivi du nom du groupe espèce. Voici, par exemple, la manière dont une espèce hypothétique, *circularis*, peut être désignée, suivant la précision de nos connaissances sur sa position systématique: *Albula circularis*, «genus aff. *Albula*» *circularis*, «genus *Albulidarum*» *circularis*, «genus *Albuloideo-*rum» *circularis*, genus *Elopiformorum circularis*, etc.

### Ordre *Clupeiformes*

#### Famille *Engraulidae* (Pl. X, Fig. 1)

#### Genre *Anchoa* JORDAN & EVERMANN, 1927

*Espèce-type*: *Engraulis compressus* GIRARD, 1858.

Il existe actuellement sur les côtes vénézuéliennes au moins 8 espèces d'*Anchoa* dont les otolithes nous sont inconnues. Parmi le matériel fossile, nous avons pu reconnaître au moins deux espèces différentes, qui, de toute évidence, ne peuvent être déterminées spécifiquement. A l'appui de notre détermination générique, nous figurons ici les otolithes des espèces actuelles *Anchoa hepseta* (LINNAEUS, 1758) (Pl. I, Fig. 1) et *A. mitchilli* (VALENCIENNES, 1848) (Pl. I, Fig. 5)

#### *Anchoa* sp. I

(Pl. I, Fig. 6-9)

*Matériel et localités.* - 17 otolithes. Formation de Nariva: point 17 (rivière Mayo), échantillon K.R. 25954; Formation de Manzanilla: point 16 (côte de Manzanilla), échantillons K. 10842, K. 12042, K. 12046, K. 12049, K. 12050, K. 12054; Formation de Springvale: point 1 (sondage ABM5), échantillon à 609 ft; Formation de Morne l'Enfer: point 21 (Point Courbaril), échantillon no. 675.

#### *Anchoa* sp. II

(Pl. I, Fig. 2-4)

*Matériel et localités.* - 4 otolithes. Formation de Brasso: point 13 (rivière Los Atajos), échantillon K. 11035; Formation de Springvale: point 18 (Melajo), échantillon K.R. 11862; Formation de Morne l'Enfer: point 21 (Point Courbaril), échantillon no. 675.

#### Genre *Cetengraulis* GUNTHER, 1868

*Espèce-type*: *Engraulis edentulus* CUVIER, 1829.

#### *Cetengraulis* sp.

(Pl. I, Fig. 11-12)

*Matériel et localités.* - 9 otolithes. Formation de Brasso: point 7 (rivière Crespo), échantillon K.R. 9247; Formation de Manzanilla: point 16 (côte de Manzanilla), échantillons K. 10842, K. 12041, K. 12047, K. 12054.

Quelques otolithes un peu érodées ressemblent assez bien à celles de l'espèce actuelle vénézuélienne *Cetengraulis edentulus* (CUVIER, 1829) (Pl. I, Fig. 10). Nous n'osons cependant pas les attribuer à cette espèce, vu leur état de conservation et vu notre ignorance de la variabilité des otolithes de l'espèce actuelle.

Super-Famille *Perigasteroidae* (Pl. X, Fig. 2)

Famille *Perigasteridae*

Genre *Ilisha* RICHARDSON, 1846

Espèce-type: *Ilisha abnormalis* GRAY, 1846 = *Alosa elongata* BENNETT, 1830.

*Ilisha* sp.

(Pl. I, Fig. 14)

*Matériel et localités.* – 7 otolithes, Formation de Nariva: point 17 (rivière Mayo), échantillon K.R.25953; Formation de Brasso: point 10 (rivière Ganteaume), échantillon K.R.9244; point 13 (rivière Los Atajos), échantillon K. 11035; point 28 (rivière Tamanaquito), échantillon K. 6666.

Quelques otolithes courtes et hautes, de contour anguleux, ressemblent quelque peu à celles de l'espèce actuelle africaine *Ilisha africana* (BLOCH, 1795) (Pl. I, Fig. 13). Malheureusement, les otolithes de l'espèce actuelle sud-américaine *Ilisha amazonica* (de MIRANDA-RIBEIRO, 1923) nous sont inconnues et nous ne pouvons donc pas juger s'il s'agit d'une nouvelle espèce fossile.

Famille *Clupeidae* (Pl. X, Fig. 3)

Genre *Ophistonema* GILL, 1861

Espèce-type: *Clupanodon thrissa* LACEPEDE, 1803 (non *Clupea thrissa* OSBECK, 1765) = *Megalops oolina* LE SUEUR, 1817.

*Ophistonema* aff. *oglinum* (LE SUEUR, 1817)

(Pl. I, Fig. 16)

*Matériel et localité.* – 1 otolithe. Formation de Brasso: point 28 (rivière Tamanaquito), échantillon K. 6666.

Une petite otolithe malheureusement très érodée et incomplète ressemble beaucoup à celles de l'espèce actuelle vénézuélienne *Ophistonema oglinum* (Pl. I, Fig. 15). Son état de conservation ne permet cependant pas de conclure en toute certitude.

Les otolithes d'*Ophistonema* se distinguent assez bien de celles des autres genres de Clupeidés vénézuéliens par leur portion postérieure à contour très rectangulaire.

Ordre *Anguilliformes*Famille *Muraenesocidae* (Pl. X, Fig. 4)*Muraenesocidae* ind.

(Pl. II, Fig. 1)

L'échantillon no 675, provenant de Point Courbaril (Formation de Morne l'Enfer) nous a livré une otolithe très érodée, qui pourrait appartenir à la famille des *Muraenesocidae*. Elle se caractérise par sa forme très allongée et par un angle postdorsal très marqué.

Famille *Congridae* (Pl. X, Fig. 5)Genre *Ariosoma* SWAINSON, 1838

*Espèce-type: Muraena balearica* DE LA ROCHE, 1809.

*Ariosoma* sp.

(Pl. II, Fig. 2)

*Matériel et localité.* – 1 otolithe. Formation de Manzanilla: point 12 (rivière Guaracarito), échantillon K. R. 25971.

Nous ne disposons que d'une seule otolithe dont la partie supérieure est assez abîmée par l'érosion. Sa hauteur est à peu près égale à sa longueur.

De ce fait, elle se distingue aisément de l'espèce actuelle *Ariosoma balearica* DE LA ROCHE, 1809 (voir CHAINE, 1938, pl. XVIII, sous le nom *Congermuraena balearica*). De plus, le fossile présente une cauda dont la partie postérieure élargie est plus longue.

Il existe dans la faune actuelle des côtes de l'Amérique du Sud et des Caraïbes une espèce voisine, *A. impressa* POEY, 1860. De cette dernière, nous ne possédons malheureusement que des otolithes assez fortement attaquées par le formol. Le sulcus est identique à celui de l'espèce fossile, mais pour ce qui est du contour, on ne peut rien dire.

Genre *Gnathophis* KAUP, 1860

*Espèce-type: Gnathophis heterognathus* KAUP, 1860

*Gnathophis* sp.

(Pl. II, Fig. 5-7)

*Matériel et localités.* – 15 otolithes. Formation de Nariva: point 17 (rivière Mayo), échantillon K. R. 25953; Formation de Brasso: point 11 (fleuve Garcia), échantillon Cb. 1855; point 20 (rivière Navaro), échantillon Cb. 1848; point 23 (sentier Ranjit), échantillon Cb. 1875; point 28 (rivière Tamanaquito), échantillon K. R. 6666; Formation de Tamana (ou base de la Formation de Manzanilla): point 2 (rivière Cascade), échantillon Cb. 2076; Formation de Manzanilla: point 16 (côte de Manzanilla), échantillon K. 12054.

Ce sont des otolithes épaisses et quelque peu allongées. La face externe, inornée, est légèrement bombée. La face interne est également bombée. Les bords antérieurs et postérieurs sont anguleux. Chez la plupart des exemplaires, le bord ventral est légèrement anguleux; il forme un angle obtus qui se situe juste en avant du milieu de ce bord.

Le sulcus est étroit et légèrement oblique. La crista inferior est presque droite. Au-dessus de la crista superior se situe une dépression assez importante dans l'area dorsale. Les otolithes de cette espèce ressemblent assez bien à celles de l'espèce actuelle *Gnathophis mystax* DE LA ROCHE, 1809 (voir CHAINE, 1938, pl. XVIII).

«genus Congridarum» sp. I

(Pl. II, Fig. 8-10)

*Matériel et localités.* – Formation de Nariva: point 17 (rivière Mayo), échantillon K.R. 25953; Formation de Brasso: point 20 (rivière Navaro), échantillon Cb. 1852.

Les otolithes de cette espèce sont petites et épaisses. La face externe est inornée et bombée. La face interne est presque plate. Le contour est relativement rond. Chez tous les exemplaires, on remarque un angle postdorsal. Le sulcus est étroit. La crista inferior est très légèrement courbée. La convexité de la courbe est orientée vers le bord inférieur. La crista superior est quelque peu saillante, caractère encore accentué par une dépression considérable qui se situe dans l'area dorsale. Il nous est impossible de fournir une détermination générique plus poussée, vu les grandes lacunes qui existent dans nos connaissances des otolithes des Congridae actuels, en particulier des espèces sud-américaines et caraïbes.

«genus Congridarum» sp. II

(Pl. II, Fig. 3)

*Matériel et localité.* – 1 otolithe. Formation de Nariva: point 17 (rivière Mayo), échantillon K. R. 25953.

Cette otolithe se rapproche quelque peu de celles que nous avons décrites ci-dessus sous le nom de *Gnathophis* sp. Elle s'en distingue cependant par un petit angle postdorsal et par la partie antérieure du bord ventral plus arrondie. Il s'agit probablement d'un genre proche de *Gnathophis*, mais nos connaissances trop sommaires des Congridae actuels ne permettent pas d'en dire plus.

«genus Congridarum» sp. III

(Pl. II, Fig. 4)

*Matériel et localité.* – 1 otolithe. Formation de Manzanilla: point 16 (côte de Manzanilla), échantillon K. 12054.

Une petite otolithe droite de conservation assez satisfaisante peut également être attribué à un Congridé. La face externe est globalement convexe, mais on remarque une toute petite dépression en son centre. La face interne est légèrement convexe. La partie postérieure de l'area dorsale est très développée et forme un angle postdorsal considérable situé sur le bord dorsal.

Le sulcus est relativement court et oblique. Juste au-dessus se situe une légère dépression dans l'area dorsale.

### Ordre *Cypriniformes*

#### Famille *Ariidae* (Pl. X, Fig. 6)

#### Genre *Arius* CUVIER & VALENCIENNES, 1840

*Espèce-type: Arius stricticassis* CUVIER & VALENCIENNES, 1840.

#### *Arius* aff. *felis* LINNAEUS, 1758

(Pl. II, Fig. 12a et b)

*Matériel et localité.* – 1 otolithe utriculaire. Formation de Springvale: point 18 (Melajo), échantillon K. R. 11862.

Une otolithe utriculaire quelque peu érodée est identique à celles de l'espèce actuelle *Arius felis* (pl. II, Fig. 11). Elle ressemble également à celles de *Bagre marinus* MITCHILL, 1814, mais, chez cette dernière espèce, la face externe est moins convexe.

La seule raison pour laquelle nous n'osons pas identifier notre fossile à l'espèce actuelle *Arius felis* est que celle-ci présente actuellement une répartition plus septentrionale et n'existe pas dans la faune des côtes de Vénézuéla.

#### *Arius spixii* AGASSIZ, 1829

(Pl. II, Fig. 15-17)

*Matériel et localités.* – 3 otolithes utriculaires. Formation de Manzanilla (ou plus jeune): point 14 (route Mandillon), échantillon K. 12301; Formation de Springvale: point 18 (Melajo), échantillon K. R. 11862.

Nos fossiles sont identiques aux otolithes utriculaires (lapili) de l'espèce actuelle vénézuélienne *Arius spixii* (Pl. II, Fig. 17). Les lapili de cette espèce sont fort différents de celles de tous les autres Ariidés qui ont un contour presque circulaire. Chez *Arius spixii*, par contre, les lapili sont beaucoup plus allongés en direction antéro-postérieure, la protubérance dorsale se situe très en avant, le bord antérieur est concave, la saillie antéro-ventrale est très prononcée, et le bord inférieur est légèrement concave. En plus, le sillon dorso-antérieur, qui ne se distingue presque pas sur les lapili des autres espèces d'Ariidés, est très profondément entaillé chez *Arius spixii*. Le fait que les lapili fossiles que nous figurons ont un contour un peu plus arrondi que celui de l'espèce actuelle, est uniquement dû à une assez forte érosion des bords et non pas à une différence morphologique.

#### *Arius* sp.

(Pl. II, Fig. 13-14)

*Matériel et localités.* 21 otolithes. Formation de Tamana (ou base de la Formation de Manzanilla): point 3 (rivière Cascade), échantillon Cb.2076; Formation de

Manzanilla: point 14 (route Mandillon), échantillon K. 12301; point 16 (côte de Manzanilla), échantillon K. 1084; point 22 (Pointe-à-Pierre), échantillon S. M. 1399; point 24 (rivière Sabanetta), échantillon K. 9845; point 25 (partie supérieure de la rivière San José), échantillon Cb. 1633; Formation de Gros Morne: point 19 (rivière Mogue), échantillon K. 12059; Equivalent de la Formation de Springvale: point 1 (sondage ABM5) à 606 ft; Pléistocène: point 30 (sondage T.P.D.) à 583 ft.

Les lapili de cette espèce sont morphologiquement intermédiaires entre celles des Ariidae de type normal et celles d'*Arius spixii*.

Ils sont un peu allongés et leur protubérance dorsale se situe nettement plus en avant. Ils montrent également une saillie antéro-ventrale assez marquée, un bord antérieur concave et un sillon dorso-antérieur entaillé. Ils diffèrent, cependant, de celles d'*A. spixii* par leur bord ventral convexe.

Il est probable que ces otolithes appartiennent à une espèce fossile ayant des affinités avec *Arius spixii*, mais comme on les trouve jusque dans le Quaternaire et comme les lapili de plusieurs espèces d'Ariidae d'eau douce et estuariennes de la faune vénézuélienne actuelle nous sont encore inconnues, nous préférons de ne pas établir une nouvelle espèce fossile.

#### Genre *Selenaspis* BLEEKER, 1858

*Espèce-type: Silurus herzbergii* BLOCH, 1794.

#### *Selenaspis herzbergii* (BLOCH, 1794)

(Pl. II, Fig. 18-19)

*Matériel et localité.* – 1 otolithe utriculaire. Formation de Manzanilla: point 25 (partie supérieure de la rivière San José), échantillon Cb. 1633.

Un lapilus quelque peu érodé ressemble beaucoup à ceux de l'espèce actuelle *Selenaspis herzbergii* (Pl. II, Fig. 18). Les lapili de *Selenaspis* se caractérisent par une saillie antéro-ventrale très développée.

#### Ordre *Stomiatiiformes*

#### Famille *Sternoptychidae* (Pl. X, Fig. 7)

#### Genre *Polyipnus* GUNTHER, 1887

*Espèce-type: Polyipnus spinosus* GUNTHER, 1887

#### *Polyipnus* sp.

(Pl. III, Fig. 4)

*Matériel et localités.* – 3 otolithes. Formation de Nariva: point 17 (rivière Mayo) échantillon K. R. 25930.

Ce sont toutes des otolithes un peu érodées, qui ressemblent beaucoup à celles des espèces actuelles *Polyipnus asteroides* SCHULTZ, 1938 et *Polyipnus aquavitis* BAIRD, 1971 (voir WEITZMAN, 1974, p. 373, fig. 44 et p. 374, fig. 45).

Les otolithes de *Polyipnus* sont d'un type tout à fait particulier et ne pourraient être confondues avec celles de n'importe quel autre genre. Elles se caractérisent par le rostre et l'antirostre très minces et saillants, tandis que la partie postérieure de l'otolithe est devenue très épaisse et s'est surtout développée dans le sens de la hauteur. La face externe est lisse et très bombée. La face interne est beaucoup plus plate.

La morphologie du sulcus se limite à une très faible concavité qui est soulignée par une crista inférieur légèrement saillante. De la crista superior, on ne voit que la partie tout à fait postérieure qui est jointe à la crista inferior par une crête très peu marquée.

Vu l'érosion des otolithes fossiles, d'une part, et, d'autre part, l'insuffisance de nos connaissances des différentes espèces actuelles de *Polyipnus*, une détermination spécifique est exclue.

#### Famille *Photichthyidae* (Pl. X, Fig. 8)

##### Genre *Polymetme* MAC CULLOCH, 1926

*Espèce-type: Polymetme illustris* MAC CULLOCH, 1926.

##### *Polymetme cf. corythaeola* (ALCOCK, 1898)

(Pl. III, Fig. 5)

*Matériel et localité.* - 1 otolithe. Formation de Nariva: point 17 (rivière Mayo), échantillon K. R. 25953.

Il s'agit d'une toute petite otolithe droite dont le rostre a été brisé. Elle nous semble identique à celles de l'espèce actuelle *Polymetme corythaeola*, figurées par KOTTHAUS (1972, p. 24, fig. 15) et par WEITZMAN (1974, p. 369, fig. 41).

#### ? *Photichthyidae* ind.

(Pl. III, Fig. 7)

L'échantillon K. R. 25953 provenant de la rivière Mayo (Formation de Nariva) nous a également livré une petite otolithe incomplète qui pourrait appartenir à la famille des *Photichthyidae*, peut être à un genre proche de *Yarella* GOODE & BEAN, 1885 (voir Pl. III, Fig. 6; *Yarella blackfordi* GOODE & BEAN, 1885 actuel).

### Ordre *Aulopiformes*

#### Famille *Synodontidae* (Pl. X, Fig. 9)

##### Genre *Saurida* VALENCIENNES, 1849

*Espèce-type: Salmo tumbil* BLOCH, 1795.

*Saurida* aff. *caribbaea* BREDER, 1927

(Pl. III, Fig. 1-3)

*Matériel et localités.* – 17 otolithes. Formation de Nariva: point 17 (rivière Mayo) échantillons K.R. 25953, K.R. 25956, K.R. 25957; Formation de Brasso: point 8 (rivière El Ricon), échantillon K.R. 7546; point 10 (rivière Ganteaume), échantillon K.R. 9247; point 20 (rivière Navaro), échantillon Cb. 1852; point 28 (rivière Tamanaquito), échantillon K.R. 6666; Formation de Manzanilla: point 16 (côte de Manzanilla), échantillon K. 12050.

Nous avons eu l'occasion de comparer les otolithes fossiles avec celles des espèces actuelles vénézuéliennes et caraïbes *Saurida brasiliensis* NORMAN, 1935, *S. suspicio* BREDER, 1927 et *S. caribbaea* BREDER, 1927. Elles sont pour ainsi dire identiques à celles de *S. caribbaea*. Malheureusement, on ne peut être tout à fait affirmatif, car nos exemplaires actuels sont extraits de poissons conservés au formol et, de ce fait, légèrement érodés.

Nos otolithes fossiles se caractérisent par la hauteur relativement importante pour le genre *Saurida*, par leurs bords ornés et par un angle postdorsal assez net.

Ordre *Myctophiformes*Famille *Myctophidae* (Pl. X, Fig. 10)Genre *Diaphus* EIGENMANN & EIGENMANN, 1890

*Espèce-type:* *Diaphus theta* EIGENMANN & EIGENMANN, 1890.

*Diaphus dumerili* (BLEEKER, 1856)

(Pl. III, Fig. 8-14)

*Matériel et localités.* – 339 otolithes. Formation de Nariva: point 17 (rivière Mayo), échantillons K. R. 25930, K. R. 25931, K. R. 25942, K. R. 25953; Formation de Brasso: point 11 (fleuve Garcia), échantillon Cb. 1855; point 20 (rivière Navaro), échantillons Cb. 1848, Cb. 1852; point 23 (sentier Ranjit); échantillon Cb. 1875; point 28 (rivière Tamanaquito), échantillon K. R. 6666; équivalent de la Formation de Springvale: point 1 (sondage ABM5, à 603 ft).

Les otolithes de cette espèce sont identiques à celles de l'espèce actuelle *Diaphus dumerili* (Pl. III, Fig. 13-14). Le fait que les otolithes fossiles ont les bords un peu moins ornés que les actuelles figurées ci-dessous est essentiellement causé par une légère érosion.

*Diaphus* sp. I

(Pl. III, Fig. 17)

*Matériel et localité.* – 1 otolithe. Formation de Brasso: point 28 (rivière Tamanaquito), échantillon K. R. 666.

Une otolithe gauche de bonne conservation nous semble bien différente de l'espèce précédente. Elle a un contour beaucoup plus carré et elle est pourvue d'un

angle postdorsal net. Nous avons comparé cette otolithe avec celles d'une quinzaine d'espèces atlantiques actuelles du genre *Diaphus*, mais nous n'en avons vu aucune avec laquelle elle concorde parfaitement. C'est encore à celles de *Diaphus taaningi* NORMAN, 1930 (Pl. III, Fig. 16) qu'elle ressemble le plus. Les otolithes de cette dernière espèce ont cependant des otolithes relativement plus hautes, un sulcus plus étroit et la partie antérieure de leur area dorsale est plus étendue, ce qui forme un angle prédorsal marqué dans le bord supérieur. Il est probable qu'il s'agit d'une espèce nouvelle mais comme nous n'en possédons qu'un seul exemplaire et qu'en plus, il existe dans la faune actuelle une cinquantaine d'espèces du genre *Diaphus* (PAXTON, 1972, p.49) dont, pour la plupart, les otolithes nous sont inconnues, nous estimons qu'il vaut mieux ne pas innover une espèce pour elle.

*Diaphus* sp. II

(Pl. III, Fig. 18-19)

*Matériel et localités.* - 26 otolithes. Formation de Nariva: point 17 (rivière Mayo), échantillons K. R. 25930 et K. R. 25942.

Ce sont des petites otolithes assez rondes pourvues d'un rostre saillant. Ils se rapprochent quelque peu des otolithes des espèces actuelles *Diaphus termophilus* TAANING (1928) (Pl. III, Fig. 15) et *D. mollis* TAANING (1928). Malheureusement, elles sont assez fortement érodées et l'on ne peut en dire plus.

**Ordre *Batrachoidiformes***

Famille *Batrachoididae* (Pl. XI, Fig. 1)

Genre *Perulibatrachus* ROUX & WHITLEY, 1971

*Espèce-type:* *Batrachus eliminensis* BLEEKER, 1863.

«genus aff. *Perulibatrachus*» sp.

(Pl. IV, Fig. 6)

*Matériel et localité.* - 1 otolithe. Formation de Manzanilla: point 7 (rivière Crespo), échantillon K. R. 7574.

Cette otolithe est assez différente de celles des *Batrachoididae* américains que nous connaissons (*Batrachoides* LACEPEDE, 1800, *Opsanus* RAFINESQUE, 1818, *Porichthys* GIRARD, 1854 et *Thalassophryne* GUNTHER, 1861).

Par contre, elle ressemble beaucoup à celles de l'espèce actuelle africaine *Perulibatrachus rossignoli* (ROUX, 1957) (Pl. IV, Fig. 5), mais elle en diffère par sa face interne plus plate et par son sulcus plus irrégulier. Notons cependant que le genre *Perulibatrachus* n'est pas connu dans la faune actuelle des côtes ouest-atlantiques. C'est la raison pour laquelle nous ne sommes pas tout à fait affirmatif dans notre détermination générique.

Genre *Porichthys* GIRARD, 1854

Espèce-type: *Porichthys notatus* GIRARD, 1854.

*Porichthys* sp.

(Pl. IV, Fig. 2-4)

*Matériel et localités.* – 11 otolithes. Formation de Nariva: point 17 (rivière Mayo), échantillons K. R. 25953, K. R. 25957; Formation de Brasso: point 28 (rivière Tamanaquito), échantillon K. R. 6666; Formation de Springvale: point 18 (Melajo), échantillon K. R. 11862.

Quelques otolithes d'assez bonne conservation peuvent être attribuées au genre *Porichthys*. Leur face externe est convexe et peu ornée; on n'y voit que quelques sillons marginaux séparant les lobes des bords.

La face externe est plate. Elle est pourvue d'un large sulcus qui ne se différencie pas en ostium ni cauda. Dans la partie ventro-postérieure du colliculum, on remarque une crête quelque peu saillante. Les contours sont relativement réguliers pour le genre *Porichthys* (comparé par exemple aux saillies extravagantes qu'on remarque sur le bord dorsal des espèces *P. myriaster* HUBBS & SCHULTZ, 1939 (voir FITCH, 1964, p. 29, fig. 44) et *P. porosissimus* VALENCIENNES, 1837 (voir FITCH & BROWNELL, 1971, p. 631, fig. 1f).

Elles ressemblent quelque peu à celles de l'espèce actuelle des côtes ouest-américaines *P. notatus* GIRARD, 1854 (Pl. IV, Fig. 1) mais elles en diffèrent par leur bord supérieur dont la partie postérieure est beaucoup plus saillante. En dehors de *P. porosissimus* qui est nettement différent de notre espèce fossile, on trouve encore dans la faune actuelle des Caraïbes et des côtes vénézuéliennes, cinq autres espèces du genre *Porichthys* dont les otolithes nous sont inconnues.

Genre *Thalassophryne* GUNTHER, 1861

Espèce-type: *Thalassophryne maculosa* GUNTHER, 1861.

*Thalassophryne* sp.

(Pl. IV, Fig. 8-10)

*Matériel et localités.* – 8 otolithes. Formation de Brasso: point 28 (rivière Tamanaquito), échantillon K. R. 6666; Formation de Tamana ou base de la Formation de Manzanilla: point 3 (rivière Cascade), échantillon Cb. 2076; Formation de Manzanilla: point 16 (côte de Manzanilla), échantillon K. 12049; Formation de Springvale: point 18 (Melajo) échantillon K. R. 11862.

Ces otolithes ressemblent d'assez près à celles de l'espèce actuelle vénézuélienne *Thalassophryne natterei* STEINDACHNER, 1876 (Pl. IV, Fig. 7) mais elles en diffèrent par leur face interne plus plate, par leur sulcus plus étroit et par leur épaisseur plus considérable.

L'épaisseur de nos otolithes fossiles est d'ailleurs assez variable. Certains exemplaires sont particulièrement épais, et pourraient appartenir à une espèce

différente. Toutefois notre matériel est trop restreint pour trancher la question. A cela s'ajoute que nous ne savons rien de la variabilité des *Thalassophrynae* actuels.

### Ordre *Lophiiformes*

#### Famille *Antennariidae* (Pl. XI, Fig. 2)

##### Antennariidae ind.

(Pl. IV, Fig. 14)

*Matériel et localité.* – 1 otolithe. Formation de Manzanilla; point 12 (Guaracarito River), échantillon K. R. 25973.

C'est une toute petite otolithe droite provenant d'un très jeune animal. Elle se caractérise par son bord ventral très fortement lobé. Nos connaissances sur les otolithes des *Antennariidae* actuels sud-américaines et caraïbes sont trop restreintes pour que nous puissions donner une détermination plus précise.

### Ordre *Gadiformes*

#### Famille *Bregmacerotidae* (Pl. XI, Fig. 3)

##### Genre *Bregmaceros* THOMPSON, 1840

*Espèce-type:* *Bregmaceros macclellandi* THOMPSON, 1840.

##### *Bregmaceros* sp.

(Pl. IV, Fig. 15-18)

*Matériel et localités.* – 186 otolithes. Formation de Nariva: point 17 (rivière Mayo), échantillons K. R. 25930, K. R. 25931, K. R. 25942, K. R. 25953, K. R. 25954, K. R. 25955, K. R. 25956; Formation de Brasso: point 8 (rivière El Ricon), échantillon K. R. 2546; point 10 (rivière Ganteaume) échantillons K. R. 9244, K. R. 9246, K. R. 9247; point 13 (rivière Los Atajos), échantillon K. 11035; point 20 (rivière Navaro) échantillon Cb. 1852; point 28 (rivière Tamanaquito), échantillon K. R. 6666; Formation de Manzanilla: point 12 (rivière Guaracarito), échantillons K. R. 25971, K. R. 25973, K. R. 25974; point 16 (côte de Manzanilla), échantillons K. 10842, K. 12041, K. 12044, K. 12047, K. 12054.

Ces otolithes nous semblent différentes de celles de l'espèce actuelle *Bregmaceros macclellandi* THOMPSON, 1840 par leur area dorsale plus large. Le genre *Bregmaceros* est un genre à mode de vie pélagique, représenté par trois espèces dans la faune actuelle de l'Atlantique. Comme nous ne connaissons que les otolithes d'un seul exemplaire de *B. macclellandi*, il nous est impossible de savoir si nos fossiles appartiennent à une espèce actuellement éteinte ou non.

Famille *Eretmophoridae* (= *Moridae*) (Pl. XI, Fig. 4)Genre *Gadella* LOWE, 1843

*Espèce-type*: *Gadella gracilis* LOWE, 1843 (= *Gadus maraldi* RISSO, 1840).

*Gadella* sp.

(Pl. IV, Fig. 13a et b)

*Matériel et localité.* – 1 otolithe. Formation de Nariva: point 17 (Mayo River), échantillon K. R. 25953.

Cette otolithe fossile ressemble beaucoup à celles de l'espèce actuelle *Gadella maraldi* (Risso, 1810) (Pl. IV, Fig. 11 et 12) mais elle en diffère par son bord dorsal dont la partie centrale est horizontale et non saillante, comme c'est le cas chez *G. maraldi*. Notons cependant que les otolithes de *G. maraldi* provenant de Tortugas (Caraïbes) sont assez différentes de celles figurées par KARRER (1971, p. 168, fig. 7) provenant de la Méditerranée. Les exemplaires de Tortugas (Pl. IV, Fig. 11 et 12) sont beaucoup moins hautes et se rapprochent davantage du fossile de Trinidad que celles de la Méditerranée.

Famille *Ophidiidae* (incluant les Brotulidae, Brotulophidae, Aphyonidae)

(Pl. XI, Fig. 5)

Genre *Brotula* CUVIER, 1829

*Espèce-type*: *Enchelyopus barbatus* SCHNEIDER, 1801.

*Brotula barbata* (SCHNEIDER, 1801)

(Pl. V, Fig. 1 et 2)

*Matériel et localité.* – 1 otolithe. Formation de Nariva: point 17 (rivière Mayo), échantillon K. R. 25953.

Cette otolithe est identique à celles de l'espèce actuelle *Brotula barbata* (Pl. V, Fig. 1).

Genre *Lepophidium* GILL, 1895

*Espèce-type*: *Lepophidium profundorum* GILL, 1863.

*Lepophidium* sp. I

(Pl. V, Fig. 5-7)

*Matériel et localités.* – 5 otolithes. Formation de Brasso: point 23 (sentier Ranjit), échantillon Cb. 1875; Formation de Tamana ou base de la Formation de Manzanilla: point 3 (rivière Cascade), échantillon Cb. 2076; Formation de Manzanilla: point 16 (côte de Manzanilla, partie N. de la baie de Manzanilla), échantillons

K. 10842 et K. 12044; Formation de Talparo: point 29 (sentier Tamboo), échantillon K. 12163.

Cette espèce possède des grosses otolithes de contour général ovale, pourvues d'une petite saillie acuminée au bord postérieur. Il y a un très faible angle prédorsal. La face externe est inornée. La délimitation entre la face externe et la face interne se fait, ventralement, par un bord très tranchant et par un bord obtus et tuméfié, dorsalement.

La face interne est très bombée, aussi bien en direction antéro-postérieure qu'en direction dorso-ventrale.

Le sulcus est constitué d'un ostium long et large et d'une petite cauda. Ce n'est que dans la crista inferior qu'on peut apercevoir une délimitation entre la partie ostiale et caudale du sulcus. Le sulcus est comblé avec un colliculum très mince et très régulier.

Les otolithes de cette espèce ressemblent un peu à celles de l'espèce actuelle *Lepophidium prorates* (JORDAN & BOLLMAN, 1889) (Pl. V, Fig. 3) qui ont un même type de sulcus et présentent également une petite saillie acuminée sur le bord postérieur. Notons cependant que les otolithes de *L. prorates* sont beaucoup plus allongées et que leur face interne n'est nettement convexe qu'en direction antéro-postérieure, tandis qu'en direction dorso-ventrale, elle est presque plate. Nous ne pouvons établir une espèce nouvelle pour cette espèce fossile, car il existe encore sur la côte vénézuélienne deux espèces actuelles du genre *Lepophidium* dont nous ignorons les otolithes.

#### *Lepophidium* sp. II

(Pl. V, Fig. 9)

*Matériel et localité.* – 1 otolithe. Formation de Manzanilla: point 22 (Pointe-à-Pierre), échantillon SM. 1399.

Il s'agit d'une otolithe gauche grande et robuste, dont les extrémités antérieure et postérieure sont malheureusement très fortement atteintes par l'érosion. Cette otolithe ressemble beaucoup à celles de l'espèce actuelle *Lepophidium microlepis* GILBERT, 1890 (Pl. V, Fig. 4).

#### Genre *Neobythites* GOODE & BEAN, 1858

*Espèce-type:* *Neobythites gillii* GOODE & BEAN, 1885.

Ce genre bathybenthique est représenté par deux espèces dans les dépôts néogènes de Trinidad.

#### *Neobythites* aff. *malayanus* WEBER, 1913

(Pl. V, Fig. 10 et 11)

*Matériel et localités.* – 6 otolithes. Formation de Nariva: point 17 (rivière Mayo), échantillon K.R. 25953 (3 otolithes); Formation de Brasso: point 11 (fleuve Garcia), échantillon Cb. 1852 (2 otolithes).

Ces otolithes fossiles sont pour ainsi dire identiques à celles de l'espèce actuelle *N. malayanus* d'Indonésie (voir Pl. V, Fig. 8). La seule différence que l'on pourrait peut-être évoquer est que, chez les fossiles, le sulcus est un tout petit peu plus étroit, mais la raison pour laquelle nous n'osons pas attribuer notre fossile à l'espèce actuelle en tout certitude est surtout la grande distance géographique qui les sépare.

*Neobythites* sp.

(Pl. V, Fig. 12a et b)

*Matériel et localité.* – 1 otolithe. Formation de Brasso: point 20 (rivière Navaro), échantillon Cb. 1852.

Nous ne disposons que d'une seule otolithe gauche qui est, heureusement, bien conservée. La face externe est légèrement convexe et, dans la partie supérieure, on remarque quelques traces de tubercules grossiers très faiblement développés. La face interne est nettement bombée (voir Pl. V, Fig. 12b). De ce fait, elle se distingue des otolithes des espèces actuelles *Neobythites gilli* GOODE & BEAN, 1885, *N. malayanus* WEBER, 1913 (Pl. V, Fig. 8) et *N. steaticus* ALCOCK, 1893, qui ont toutes une face interne plate. Par contre, ils se rapprochent beaucoup des otolithes de l'espèce pacifique *N. fasciatus* SMITH & RADCLIFFE, 1913 (Pl. V, Fig. 13) qui, elle également, possède une face interne plus convexe.

L'espèce fossile se caractérise également par son contour parfaitement ovale. Le sulcus est très semblable à celles des espèces actuelles de *Neobythites*. Le cauda est relativement courte comparée à celle des espèces actuelles.

Ophidiidae ind.

(Pl. V, Fig. 14)

*Matériel et localité.* – 1 otolithe. Formation de Manzanilla: point 22 (Pointe-à-Pierre), échantillon S M. 1399.

Une otolithe très grande, épaisse et très érodée appartient probablement à la famille des Ophidiidae. Son état de conservation ne permet pas une détermination générique plus poussée.

Ordre *Beryciformes*

Famille *Myripristidae* (Pl. XI, Fig. 6)

Genre *Myripristis* CUVIER, 1829

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

? *Myripristis* sp.

(Pl. VI, Fig. 1)

*Matériel et localité.* – 1 otolithe. Formation de Brasso: point 28 (rivière Tamanaquito), échantillon K. R. 6666.

Une otolithe très érodée appartient à la famille des Myripristidae, peut-être au genre *Myripristis*. Toute détermination spécifique est exclue, vu l'état de conservation de la pièce.

### Ordre *Perciformes*

Famille *Serranidae* (Pl. XI, Fig. 7)

Genre *Neanthias* NORMAN, 1931

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

*Neanthias* sp. (?aff. *accraensis* NORMAN, 1931)

(Pl. VI, Fig. 3)

*Matériel et localités.* – 3 otolithes. Formation de Nariva: point 17 (rivière Mayo), échantillon K. R. 25953 (1 otolithe); Formation de Brasso: point 20 (rivière Navaro), échantillon Cb. 1852.

Ces otolithes ressemblent particulièrement bien à celles de l'espèce actuelle des côtes ouest-africaines *Neanthias accraensis* (Pl. VI, Fig. 2). Parmi les genres de *Serranidae* américains dont les otolithes nous sont connues, nous n'en avons vu aucun ayant des otolithes comparables à celles de l'espèce africaine. C'est uniquement à cause de la grande distance géographique et chronologique que nous n'osons conclure à l'identité de nos fossiles et de *N. accraensis*.

Famille *Apogonidae* (Pl. XI, Fig. 8)

Genre *Apogon* LACEPEDE, 1802

*Espèce-type*: *Apogon ruber* LACEPEDE, 1802.

Il existe dans la faune actuelle des côtes vénézuéliennes et des Caraïbes une bonne vingtaine d'espèces du genre *Apogon*, dont nous ne connaissons les otolithes que d'une seule. Il est évident que, dans de telles conditions, toute création d'espèces nouvelles est exclue. Il nous a cependant été possible de distinguer parmi nos fossiles deux types d'otolithes bien distinctes qui appartiennent à deux espèces différentes.

*Apogon* sp. I

(Pl. VI, Fig. 4 et 5)

*Matériel et localités.* – 9 otolithes. Formation de Nariva: point 17 (rivière Mayo), échantillon K. R. 25953; Formation de Brasso; point 10 (rivière Ganteaume), échantillon K. R. 9247; Formation de Manzanilla: point 16 (côte de Manzanilla), échantillon K. 10842.

*Apogon* sp. II

(Pl. VI, Fig. 6–8)

*Matériel et localités.* – 27 otolithes. Formation de Nariva: point 16 (rivière Mayo), échantillons K. R. 25953, K. R. 25960; Formation de Brasso: point 8 (rivière

El Ricon), échantillon K.R.7546; point 10 (rivière Ganteaume), échantillon K.R.9244; pont 28 (rivière Tamanaquito), échantillon K.R.6666.

Genre *Epigonus* RAFINESQUE, 1810

*Espèce-type: Epigonus macrophthalmus* RAFINESQUE, 1810.

*Epigonus* sp.

(Pl. VI, Fig. 10)

*Matériel et localités.* – 2 otolithes. Formation de Nariva: point 17 (rivière Mayo), échantillon K.R.25953.

Ce sont des otolithes de contour plutôt rond. La face dorsale est presque plate. Sa partie supérieure est ornée de quelques tubercules grossiers peu développés. La face interne est très légèrement convexe. Dans l'area dorsale, on remarque une dépression au-dessus de la crista superior. Le sulcus est constitué d'un ostium large et d'une cauda plus horizontale beaucoup plus étroite. Les otolithes des espèces ouest-atlantiques *Epigonus pandionis* (GOODE & BEAN, 1889) et *E. occidentalis* GOODE & BEAN, 1895 nous sont inconnues. A l'appui de notre détermination générique nous figurons ici une otolithe de l'espèce africaine *E. trewavasae* POLL, 1954 (Pl. VI, Fig. 9).

Famille *Carangidae* (Pl. XI, Fig. 9)

Carangidae ind.

(Pl. VI, Fig. 11)

Nous avons trouvé dans l'échantillon K.R.25953 provenant de la rivière Mayo, Formation de Nariva, une otolithe mince et allongée appartenant à un Carangidé, peut être voisin des genres *Trachurus* RAFINESQUE, 1810 ou *Decapterus* BLEEKER, 1851. Nos connaissances des otolithes des Carangidae actuels des Caraïbes et des côtes sud-américaines sont trop sommaires pour permettre une détermination plus poussée.

Famille *Pomadasyidae* (Pl. XI, Fig. 10)

Genre *Haemulon* CUVIER, 1829

*Espèce-type: Haemulon elegans* CUVIER, 1829 (= *Sparus sciurus* SHAW, 1803).

*Haemulon* sp.

(Pl. VI, Fig. 17 et 18)

*Matériel et localité.* – 5 otolithes. Formation de Brasso: point 28 (rivière Tamanaquito), échantillon K.R.6666; Formation de Manzanilla: point 25 (rivière San José), échantillon Cb.1633.

Ce sont des otolithes robustes et épaisses, de contour ovale, avec une petite saillie anguleuse au centre du bord dorsal. La face externe est légèrement concave. La face

interne est fortement bombée, surtout en direction antéro-postérieure. Le sulcus est constitué d'un ostium large et d'une cauda plus étroite dont l'extrémité postérieure est infléchie en direction ventrale. Comme c'est presque toujours le cas chez les Pomadasyidae, l'angle formé par la jonction de la partie ostiale à la partie caudale de la crista inferior occupe une position nettement plus postérieure que l'angle homologue de la crista superior.

Quoique les fossiles soient d'une conservation excellente, il nous est impossible de les décrire comme espèce nouvelle. Sur la côte vénézuélienne, on trouve, en effet, douze espèces actuelles du genre *Haemulon*. Comme nous ne connaissons que les otolithes de deux d'entre elles, il se pourrait très bien que l'espèce fossile se rapporte à une des dix autres.

#### Genre *Pomadasy* LACEPEDE, 1802

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

#### *Pomadasy* sp.

(Pl. VI, Fig. 15 et 16)

*Matériel et localités.* - 20 otolithes. Formation de Nariva: point 17 (rivière Mayo), échantillon K.R.25953; Formation de Brasso: point 8 (rivière El Ricon), échantillon K.R.7546; point 11 (fleuve Garcia), échantillon Cb.1855; point 20 (rivière Navaro), échantillon Cb.1848; point 23 (sentier Ranjit), échantillon Cb.1875; Formation de Tamana; point 5 (carrière Concord), échantillon K.12163.

Cette espèce possède des otolithes robustes à contour presque circulaire. La face externe est légèrement convexe en direction antéro-postérieure. La face interne est très bombée. Le sulcus est constitué d'un large ostium et d'une cauda presque horizontale, dont la partie postérieure est cependant légèrement infléchie en direction ventrale.

#### Famille *Sparidae* (Pl. XII, Fig. 1)

#### «genus Sparidarum» sp. I

(Pl. VI, Fig. 12)

*Matériel et localité.* - 1 otolithe. Formation de Brasso: point 28 (rivière Tamanaquito), échantillon K.R.6666.

Une petite otolithe gauche de conservation plutôt médiocre pourrait appartenir à un Sparidae. Elle ressemble quelque peu aux otolithes du genre *Pagellus*. Nous ne connaissons, cependant, parmi les Sparides ouest-atlantiques, aucun genre dont les otolithes ont une forme semblable.

#### «genus Sparidarum» sp. II

(Pl. VI, Fig. 13)

*Matériel et localité.* - 1 otolithe Formation de Brasso: point 8 (rivière El Ricon), échantillon K.R.7546.

Une otolithe légèrement érodée et dépourvue de son rostre, pourrait également appartenir à la famille des Sparidae. Nous n'avons cependant pas encore vu un genre de Sparidae ouest-atlantique possédant des otolithes semblables.

Famille *Sciaenidae* (Pl. XII, Fig. 2)

Genre *Ctenosciaena* FOWLER & BEAN, 1923

*Espèce-type*: *Sciaena dubia* FOWLER & BEAN, 1923.

*Ctenosciaena* aff. *gracilicirrhus* (METZELAAR, 1919)

(Pl. VII, Fig. 2)

*Matériel et localité*. – 1 otolithe. Formation de Nariva: point 17 (rivière Mayo), échantillon K. R. 25953.

Une otolithe droite un peu érodée nous semble identique à celles de l'espèce actuelle vénézuélienne *Ctenosciaena gracilicirrhus* (voir Pl. VII, Fig. 1) mais, vu l'érosion, on ne peut juger en toute certitude. C'est une otolithe presque ronde. Le sulcus est divisé en un ostium large, de contour vaguement quadrangulaire, et une cauda beaucoup plus étroite constituée d'une partie antérieure horizontale et d'une partie postérieure verticalement infléchie en direction ventrale.

Genre *Cynoscion* GILL, 1862

*Espèce-type*: *Johnius regalis* SCHNEIDER, 1801.

*Cynoscion* sp.

(Pl. VII, Fig. 3)

*Matériel et localités*. – 4 otolithes. Formation de Tamana (ou base de la Formation de Manzanilla): point 3 (rivière Cascade), échantillon Cb. 2076; Formation de Manzanilla: point 16 (côte de Manzanilla), échantillon K. 12054; point 25 (Partie supérieure de la Rivière San José), échantillon Cb. 1633.

Tous les fossiles que nous avons examinés sont des exemplaires très usés et incomplets. On peut cependant y observer encore assez de caractères permettant de les classer dans le genre *Cynoscion*: forme très allongée; otolithes épaisses; partie postérieure de la crista inferior ostiale sans rejet en direction postérieure; large cauda horizontale, dont seulement l'extrême bout postérieur est infléchie en direction ventrale et élargie. Les otolithes fossiles sont bien distinctes de celles des espèces actuelles *Cynoscion jamaicensis* (VAILLANT & BOCOURT, 1874), *C. nebulosus* (CUVIER, 1830), *C. petranus* (RIBEIRO, 1915), *C. striatus* (CUVIER, 1829) et *C. virescens* (CUVIER, 1830). Par contre, elles se rapprochent beaucoup de celles des espèces plus nordiques (Florida, Golfe de Mexique) *C. nebulosus* (CUVIER, 1830) et surtout de celles de *C. arenarius* GINSBURG, 1929 (Pl. VII, Fig. 5). Nous n'osons cependant pas les attribuer à cette dernière espèce, vu leur état de conservation et vu que les

otolithes de *C. acoupa* (LACEPEDE, 1802), *C. leiarchus* (CUVIER, 1830), *C. maracai-boensis* SCHULTZ, 1949, et *C. similis* RANDALL & CERVIGNON, 1967, espèces actuelles vénézuéliennes, nous sont inconnues.

Genre *Isopisthus* GILL, 1862

Espèce-type: *Ancylodon parvipinnis* CUVIER, 1830.

*Isopisthus* sp.

(Pl. VII, Fig. 4)

*Matériel et localité.* – 1 otolithe. Equivalent de la partie supérieure de le Springvale Formation: point 1 (ABM nr. 5, sondage, échantillon à 603 ft).

Une otolithe droite assez érodée, nous semble appartenir à un Sciaenidé du genre *Isopisthus*.

Elle est plutôt plate et mince et de contour semi-circulaire avec, cependant, un angle postéro-dorsal bien marqué. Le sulcus est constitué d'un ostium plutôt étroit pour un Sciaenidé et d'une assez longue cauda horizontale dont seul l'extrémité est infléchie en direction ventrale.

Cette otolithe ressemble d'assez près celles de l'espèce actuelle vénézuélienne *Isopisthus parvipinnis* (CUVIER, 1830) (Pl. VII, Fig. 6) sans qu'on puisse cependant conclure à une identité d'espèce. En plus les otolithes de l'espèce actuelle *I. harroweri* FOWLER, 1916 de côtes atlantiques de l'Amérique centrale nous sont inconnues.

Genre *Larimus* CUVIER, 1830

Espèce-type: *Larimus breviceps* CUVIER, 1830.

*Larimus breviceps* CUVIER, 1830

(Pl. VII, Fig. 8-10)

*Matériel et localités.* – 7 otolithes. Formation de Tamana (ou base de la Formation de Manzanilla): point 3 (rivière Cascade), échantillon Cb. 2076; Formation de Manzanilla: point 22 (Pointe-à-Pierre), échantillon SM. 1309; point 25 (partie supérieure de la rivière San José), échantillon Cb. 1633.

Nos fossiles sont identiques aux otolithes de l'espèce actuelle vénézuélienne *Larimus breviceps* (Pl. VII, Fig. 8). Ce sont des otolithes très épaisses. La plus forte épaisseur se situe dans la portion postérieure de l'otolithe, formant ainsi un gros bourrelet sur sa face externe. Le sulcus est constitué d'un ostium très étendu (plus que la moitié antérieure de la face interne), comblé d'un colliculum très plat, et d'une cauda profondément entaillée dont la partie antérieure est horizontale, tandis que la partie postérieure forme un angle de 90° en direction ventrale. Cet angle est très net dans la crista inferior caudale. La crista inferior ostiale se caractérise par un angle très aigu qui se situe un peu avant son milieu et par le fait que sa portion antérieure reste très loin du bord ventro-antérieur. Ainsi l'ostium ne s'ouvre sur le bord ostial que par un petit sillon long et mince.

*Larimus* sp.

(Pl. VII, Fig. 11)

*Matériel et localités.* – 9 otolithes. Formation de Brasso: point 10 (rivière Gan-teaume), échantillon K. R. 9244; Formation de Manzanilla: point 7 (rivière Crespo), échantillon K. R. 7546; point 14 (route Mandillon), échantillon K. 12301; Formation de Springvale: point 18 (Melajo), échantillon K. R. 11862; Formation de Morne l'Enfer: point 21 (Point Courbaril), échantillon no. 675.

Nous attribuons au genre *Larimus* neuf petites otolithes provenant de très jeunes individus. Quoi-que leur face interne soit plus plate et que leur ostium soit beaucoup plus petit que chez les espèces actuelles *Larimus acclivis* JORDAN, 1898, *L. breviceps* CUVIER, 1830 (Pl. VII, Fig. 8) et *L. fasciatus* HOLBROOK, 1855 (Pl. VII, Fig. 7), nous croyons qu'il s'agit bien du genre *Larimus* pour les raisons suivantes: l'ostium, quoique plus petit à un contour très semblable à celui des trois espèces de *Larimus* précitées, la partie postérieure de leur cauda est identique à celle de *L. breviceps*, la partie antérieure de la crista inferior ostiale reste loin du bord et, enfin, ils montrent une petite expansion de la partie antérieure de leur area dorsale qui se retrouve également chez *L. acclivis* et *L. fasciatus*. A notre avis, il n'est même pas exclu que ce soient des otolithes d'exemplaires juvéniles d'une des trois espèces actuelles précitées, dont nous ne connaissons que des otolithes d'individus de plus grande taille.

Genre *Macrodon* SCHINZ, 1822

*Espèce-type:* *Lonchurus ancyloдон* SCHNEIDER, 1801.

*Macrodon* sp.

(Pl. VII, Fig. 13)

*Matériel et localités.* – 3 otolithes. Formation de Manzanilla: point 24 (rivière Sabanetta), échantillon K. 9833; Formation de Morne l'Enfer: point 21 (Point Courbaril), échantillon no 675.

Il s'agit de trois otolithes très fortement érodées. Les caractères de leur sulcus permettent cependant encore de les attribuer au genre *Macrodon*. Les otolithes du genre *Macrodon* ont une forme allongée et se caractérisent surtout par leur crista inferior ostiale qui à partir de l'angle formé par la jonction avec la cauda, se dirige directement en direction antérieure, sans aucun rejet, comme c'est généralement le cas chez les Sciaenidae. Les otolithes fossiles sont nettement plus épaisses que celles de l'espèce actuelle *Macrodon ancyloдон* (Pl. VII, Fig. 12). D'après ROUX (1973, p. 133), le genre *Macrodon* est très voisin de *Cynoscion* où l'on trouve également des otolithes plus épaisses. Pour cette raison, nos fossiles pourraient représenter une espèce plus plésiomorphe que l'actuel *Macrodon ancyloдон*. Notons encore que les otolithes provenant de la Formation de Morne l'Enfer sont nettement plus allongées que celle de la Formation de Manzanilla.

Genre *Nebris* CUVIER, 1830

*Espèce-type:* *Nebris microps* CUVIER, 1830.

*Nebris microps* CUVIER, 1830

(Pl. VIII, Fig. 1 et 2)

*Matériel et localités.* – 4 otolithes. Formation de Brasso: point 25 (partie supérieure de la rivière San José), échantillon Cb. 1527; Formation de Manzanilla: point 3 (rivière Cascade), échantillon Cb. 2076; Formation de Manzanilla: point 24 (rivière Sabaneta), échantillon K. 9833.

Quoique les otolithes fossiles soient quelque peu érodées, on peut voir qu'elles sont identiques aux otolithes de l'actuel *Nebris microps* (Pl. VIII, Fig. 1) des côtes sud-américaines.

Les otolithes de *N. microps* sont d'un type hautement spécialisé. L'ostium marque une forte extension en direction postérieure et, d'autre part, la portion postérieure et verticale de la cauda s'est également élargie et profondément entaillée. De cette façon, l'area qui se situe entre l'ostium et la portion verticale de la cauda en est réduite à une simple crête. On constate également des modifications de la cauda, par rapport à ce qui s'observe chez la plupart des autres Sciaenidae. Dans cette famille, la cauda est à peu près de largeur égale sur toute son étendue et chez les formes les plus plésiomorphes (genre *Otolithes* CUVIER, 1830) [voir NOLF & TAVERNE (sous presse)], la partie postérieure de la cauda n'est que peu infléchie en direction ventrale. De plus, l'entaille y est d'une profondeur égale sur tout son parcours. Chez *Nebris*, nous constatons les apomorphies suivantes dans la morphologie de la cauda: rétrécissement de sa partie antérieure, à la jonction avec l'ostium; infléchissement de sa partie postérieure, avec la formation d'un angle très aigu dans la crista inferior et, enfin, élargissement et entaillement profond de cette portion postérieure.

Genre *Pachypops* GILL, 1861

*Espèce-type: Micropogon trifilis* MULLER & TROSCHER, 1848.

«genus aff. *Pachypops*» sp.

(Pl. VIII, Fig. 4 et 5)

*Matériel et localités.* – 34 otolithes. Formation de Nariva: point 17 (rivière Mayo), échantillon K.R. 25959; Formation de Brasso: point 10 (rivière Gan-teaume), échantillon K.R. 9244; Formation de Manzanilla: point 3 (rivière Guara-carito), échantillon K.R. 25971; point 16 (côte de Manzanilla), échantillons K. 10842, K. 12051, K. 12052, K. 12054; point 22 (Pointe-à-Pierre), échantillon SM. 1399; point 25 (partie supérieure de la rivière San José), échantillon Cb. 1633; Formation de Springvale: point 1 (sondage ABM 5, échantillon 603 ft; Formation de Morne l'Enfer: point 21 (Pointe Courbaril), échantillon no. 675.

Plusieurs otolithes, généralement de petite taille, ressemblent beaucoup à celles de l'espèce actuelle *Pachypops fourcroi* (LACEPEDE, 1802) (Pl. VIII, Fig. 3). Ils en diffèrent cependant par leur ostium nettement moins allongé. Le genre *Pachypops* est représenté en Amérique centrale et dans la région de l'Amazone par au moins trois espèces actuelles. Ce sont des poissons adaptés à la vie dans de l'eau saumâtre et douce.

Genre *Plagioscion* GILL, 1861

*Espèce-type: Sciaena squamosissima* HECKEL, 1840.

*Plagioscion* sp.

(Pl. VIII, Fig. 7)

*Matériel et localités.* – 9 otolithes. Formation de Manzanilla: point 24 (rivière Sabanetta), échantillon K.9845; Formation de Gros Morne: point 19 (rivière Mogue), échantillon K. 12059.

Neuf otolithes très fortement érodées montrent les mêmes caractères de sulcus que l'espèce actuelle vénézuélienne *Plagioscion squamosissimus* (HECKEL, 1840) (Pl. VIII, Fig. 6): partie postérieure de la crista inferior ostiale relativement droite et orientée obliquement en direction ventro-antérieure, et portion postérieure de la cauda longue et infléchie dans la même direction. La forte érosion des fossiles exclut toute détermination spécifique. Les différentes espèces de *Plagioscion* vivent surtout en milieu estuarien et d'eau douce.

Genre *Polyclemus* BERG, 1895

*Espèce-type: Polycirrhus dumerili* BOCOURT, 1869.

*Polyclemus* sp.

(Pl. VIII, Fig. 9)

*Matériel et localités.* – 4 otolithes. Formation de Manzanilla: point 25 (partie supérieure de la rivière San José), échantillon Cb. 1633.

Ce sont des otolithes fortement érodées ressemblant un peu à celles de l'espèce actuelle *Polyclemus brasiliensis* (STEINDACHNER, 1875) (Pl. VIII, Fig. 8). Ils en diffèrent cependant par leur hauteur relativement plus grande et par la partie postérieure de leur cauda plus étroite. Leur état de conservation ne permet pas de détermination spécifique.

Genre *Sigmurus* GILBERT, 1898

*Espèce-type: Corvina vermicularis* GUNTHER, 1868.

*Sigmurus* sp.

(Pl. VIII, Fig. 11-13)

*Matériel et localités.* – 5 otolithes. Formation de Tamana (ou base de la Formation de Manzanilla): point 3 (rivière Cascade), échantillon Cb.2076; Formation de Manzanilla: point 25 (partie supérieure de la rivière San José), échantillon Cb. 1633.

On trouve parmi les Sciaenidae de l'Amérique centrale et de la zone tropicale de l'Amérique du Sud, un groupe présentant des otolithes d'un type très spécial. Elles sont toutes relativement hautes et leur face interne est très fortement convexe en

direction antéro-postérieure. La partie supérieure de leur area dorsale est de longueur normale, tandis que toute leur area ventrale est fortement rétrécie en direction antéro-postérieure, le bord dorsal formant ainsi deux fortes saillies, l'une orientée en direction antérieure, l'autre en direction postérieure. Le sulcus est constitué d'un ostium court et haut, et d'une cauda divisée en une partie antérieure plus ou moins horizontale et une partie postérieure verticale ou oblique, un peu élargie et profondément entaillée. Dans la crista inferior caudale, la transition de la partie horizontale à la partie verticale de la cauda est anguleuse.

Nous avons observé des otolithes de ce type chez tous les genres suivants: *Bairdiella* GILL, 1861, *Corvula* JORDAN & EIGENMANN, 1886, *Odontoscion* GILL, 1862, *Ophioscion*, GILL, 1863, *Sigmurus* GILBERT, 1898 et *Stellifer* (CUVIER) OKEN, 1817.

Nous avons comparé nos fossiles (malheureusement assez érodés) avec les otolithes de plusieurs espèces actuelles de ces genres et c'est avec celles de l'espèce panamienne *Sigmurus vermicularis* (GUNTHER, 1868) (Pl. VIII, Fig. 10) qu'elles montrent le plus d'affinité, surtout en ce qui concerne la forme de leur sulcus. Leur état de conservation ne permet plus de détermination spécifique.

«genus Sciaenidarum sp.»

(Pl. IX, Fig. 1 et 2)

*Matériel et localités.* - 17 otolithes. Formation de Tamana (ou base de la Formation de Manzanilla): point 3 (rivière Cascade), échantillon Cb.2076; Formation de Manzanilla: point 22 (Pointe-à-Pierre), échantillon S.M.1399; point 24 (rivière Sabanetta), échantillon K.9845; point 25 (partie supérieure de la rivière San José), échantillon Cb.1633; Formation de Gros Morne: point 19 (rivière Mogue), échantillon K.12059.

Nous avons trouvé dans plusieurs échantillons du Miocène supérieur, des otolithes d'un type tout à fait particulier, que nous interprétons comme des otolithes de type très apomorphe d'une espèce de Sciaenidé.

Ce sont des otolithes épaisses, de forme générale allongée où la partie antérieure est plus large que la partie postérieure, qui offre une extrémité pointue.

Le sulcus montre nettement qu'il s'agit d'un Sciaenidé à otolithes très apomorphes. L'ostium est très large et comblé par un colliculum très plat et très régulier. C'est un ostium qu'on ne trouve que chez les Sciaenidae et chez les Myripristidae (famille que nous considérons comme ancestrale par rapport aux Sciaenidae, voir NOLF & TAVERNE, sous presse).

La cauda est constituée d'une partie antérieure régulièrement courbée, la concavité étant orienté vers le haut. Puis, on remarque un angle aigu, marquant la jonction avec la partie postérieure qui s'entaille très profondément, et est orienté obliquement en direction ventrale.

Quoique cette cauda soit à première vue très aberrante, elle offre au fond de très grandes analogies avec celle d'espèces telles que *Sigmurus vermicularis* (GUNTHER, 1868) (Pl. VIII, Fig. 10), *Nebris microps* CUVIER, 1830 (Pl. VIII, Fig. 1) et de nombreuses espèces des genres *Bairdiella* GILL, 1861, *Corvula* JORDAN & EIGENMANN, 1886, *Odontoscion* GILL, 1862, *Ophioscion* GILL, 1863 et *Stellifer* (CUVIER) OKEN,

1817. Toutes ces espèces présentent une cauda constituée d'une partie antérieure horizontale; puis il y a un angle de presque 90° et la partie postérieure de la cauda, toujours profondément entaillée est orientée plus ou moins verticalement.

Si l'on s'imagine maintenant une expansion anormale en direction antéro-postérieure de la partie inférieure de l'area située entre la portion postérieure de la crista inferior ostiale et la portion verticale de la cauda, on obtient une cauda parfaitement égale à celle du fossile en question.

En plus d'une analogie de la cauda, on remarque que, dans la plupart des espèces citées plus haut, la plus importante épaisseur de l'otolithe se situe dans sa partie dorsale, ce qui donne un bord dorsal épais, tandis que le bord ventral est tranchant. C'est également le cas chez nos fossiles.

Il se peut qu'il s'agisse d'un genre de Siaeonidae actuellement éteint, mais comme les otolithes de plusieurs genres de Sciaeonidae actuels d'Amérique centrale nous sont encore inconnues, nous ne pouvons conclure.

#### Famille *Mullidae* (Pl. XII, Fig. 3)

Mullidae ind.

(Pl. VI, Fig. 14)

Dans l'échantillon K.R. 7546, provenant de la rivière El Ricon (Formation de Brasso) nous avons trouvé une petite otolithe d'un poisson de la famille des Mullidae. La pièce est trop érodée pour qu'on puisse en dire plus.

#### Famille *Bathyclupeidae* (Pl. XII, Fig. 4)

Genre *Bathyclupea* ALCOCK, 1891

Espèce-type: *Bathyclupea hoskynii* ALCOCK, 1891.

*Bathyclupea* sp.

(Pl. IX, Fig. 4)

*Matériel et localités.* – 2 otolithes. Formation de Nariva, point 17 (rivière Mayo), échantillon K.R. 25953.

Les otolithes de cette espèce sont d'un type tout à fait particulier et ne peuvent être confondues avec celles d'aucun autre genre. La face externe est inornée et presque plate. La face interne est convexe suivant un axe ventro-antérieur dorso-postérieur, tandis que chez presque tous les autres poissons à otolithes présentant une face interne convexe, l'axe principale de la convexité est orienté verticalement (en direction dorso-ventrale).

Cette convexité oblique s'accompagne d'une sorte de distortion oblique de l'otolithe en direction ventro-antérieure dorso postérieure. La partie postérieure du bord dorsal est ornée de petites saillies épineuses qui sont orientées suivant l'axe de convexité des otolithes. Le bord postérieur est anguleux, la partie postérieure du

bord ventral est droite et parallèle à l'axe de convexité; la transition de la partie postérieure du bord ventral à sa partie antérieure est marquée par un angle d'à peu près 90°. Le sulcus est assez profondément entaillé. L'ostium est nettement plus large que la cauda. Cette dernière est ouverte.

Notre espèce fossile se caractérise par un extrême allongement suivant l'axe de convexité et par son bord ventral dont la partie antérieure présente une courbe régulière.

A l'appui de notre détermination générique nous figurons à la Pl. IX, Fig. 4 une otolithe de l'espèce actuelle *Bathyclupea hoskynii* ALCOCK, 1891 (Golfe d'Aden). Les otolithes de l'espèce actuelle vénézuélienne *B. argentea* GOODE & BEAN, 1895 nous sont malheureusement inconnues.

#### Famille *incertae sedis*

«genus Percoideorum» sp.

(Pl. IX, Fig. 5)

*Matériel et localités.* – 3 otolithes. Formation de Nariva: point 17 (rivière Mayo), échantillon K. R. 25953; Formation de Brasso: point 11 (fleuve Garcia), échantillon Cb. 1855.

Ce sont des otolithes plutôt épaisses, de forme allongée. La face externe, inornée, est plate dans le sens antéro-postérieure, convexe dans le sens dorso-ventral. La face interne est légèrement convexe. Le sulcus est assez fortement entaillé. Il est constitué d'un ostium large et d'une cauda plus étroite, légèrement infléchie en direction ventro-postérieure. La crista superior est assez saillante. Parmi les familles du sous-ordre des Percoidei dont les otolithes nous sont connues, nous n'en avons vu aucune montrant des otolithes semblables.

#### Famille *Opistognathidae* (Pl. XII, Fig. 5)

Genre *Lonchistium* MYERS, 1935

*Espèce-type:* *Lonchistium lemur* MYERS, 1935.

*Lonchistium* sp.

(Pl. IX, Fig. 9-11)

*Matériel et localités.* – 25 otolithes. Formation de Nariva: point 17 (rivière Mayo) échantillons K. R. 25953, K. R. 25956; Formation de Brasso: point 8 (rivière el Ricon), échantillon K. R. 7547; point 10 (rivière Ganteaume), échantillon K. R. 9247; point 11 (fleuve Garcia), échantillon Cb. 1855; point 20 (rivière Navaro), échantillon Cb. 1848; point 23 (sentier Ranjit), échantillon Cb. 1875; point 28 (rivière Tamanaquito), échantillon K. R. 6666; Formation de Tamana (ou base de la Formation de Manzanilla): point 3 (rivière Cascade), échantillon Cb. 2076; Formation de Manzanilla: point 7 (rivière Crespo), échantillon K. R. 7574.

Les otolithes de cette espèce ressemblent beaucoup à celles de l'espèce actuelle *Opistognathus aurifrons* JORDAN & THOMPSON, 1905 (Pl. IX, Fig. 8) et surtout de

*Lonchistium meadi* MENES & DE FIGUEIREDO, 1971. De cette dernière espèce, nous ne possédons malheureusement que des otolithes assez fortement atteintes par le formol et il n'est pas possible de dire si les fossiles appartiennent ou non à la même espèce.

Notons que les otolithes de beaucoup d'Opistognathidae ressemblent particulièrement à celles des Cepolidae et pourraient même facilement être confondues avec celles de cette dernière famille. De façon générale, les otolithes des Opistognathidae sont un peu plus allongées et ont un sulcus plus étroit que chez les Cepolidae. Toutefois, dans la région que nous étudions, on ne pourrait les confondre, puisqu'il n'existe pas de Cepolidae sur toute la côte atlantique de l'Amérique, tandis que les Opistognathidae sont abondants dans la région des Caraïbes.

#### Famille *Gobiidae* (Pl. XII, Fig. 6)

##### Gobiidae

(Pl. IX, Fig. 6-7)

*Matériel et localités.* – 441 otolithes. Dans presque tous les échantillons des formations de Nariva, de Brasso, de Manzanilla, de Springvale, de Morne l'Enfer et dans le Pleistocène.

Il existe dans la faune actuelle des Caraïbes et des côtes vénézuéliennes au moins une cinquantaine d'espèces de Gobiidae dont, pour la plupart, nous ignorons les otolithes. A fortiori nous ne savons rien de leur variabilité. Il est évident que la création de nouvelles espèces dans des conditions pareilles serait démunie de tout sens critique. Comme il est impossible de combler cette lacune dans un temps raisonnable, nous n'avons pas fait de tentative pour séparer les éventuelles espèces différentes et nous nous bornerons ici à figurer le type d'otolithes que l'on trouve le plus fréquemment dans le Néogène de Trinidad.

#### Ordre *Pleuronectiformes*

#### Famille *Bothidae* (Pl. XII, Fig. 7)

#### Genre *Citharichthys* BLEEKER, 1862

*Espèce-type:* *Citharichthys cayennensis* BLEEKER, 1862.

##### *Citharichthys* sp.

(Pl. IX, Fig. 12)

*Matériel et localité.* – 1 otolithe. Formation de Morne l'Enfer: point 21 (Point Courbaril), échantillon K. 12013.

Il s'agit d'une petite otolithe très érodée, appartenant probablement au genre *Citharichthys*. Il existe actuellement sur les côtes vénézuéliennes trois espèces différentes du genre *Citharichthys* dont nous ignorons les otolithes. De ce fait, ainsi qu'en raison de la mauvaise conservation de l'otolithe fossile, une détermination

spécifique est exclue. A la Pl. IX, Fig. 13, nous la comparons à une otolithe de l'espèce actuelle californienne *Citharichthys stygmaeus* JORDAN & GILBERT, 1882, pour prouver notre détermination générique.

Famille *incertae sedis*

«genus Pleuronectiformorum» sp. I

(Pl. IX, Fig. 14)

*Matériel et localités.* – 4 otolithes. Formation de Nariva: point 17 (rivière Mayo), échantillon K.R. 25953; Formation de Brasso: point 28 (rivière Tamanaquito), échantillon K.R. 6666.

Ce sont des petites otolithes qui se caractérisent surtout par la partie antérieure de leur area dorsale qui présente une forte expansion et, de ce fait, forme un angle prédorsal très saillant. Nous n'avons vu jusqu'ici aucun genre de Pleuronectiformes qui présentait un tel angle prédorsal. Il nous est donc impossible de faire un rapprochement systématique plus poussé, surtout que notre connaissance des otolithes des 17 espèces actuelles de Bothidae de la côte vénézuélienne est très incomplète.

«genus Pleuronectiformorum» sp. II

(Pl. IX, Fig. 15)

*Matériel et localité.* – 1 otolithe. Formation de Springvale: point 18 (Melajo), échantillon K. 11862.

C'est une petite otolithe droite de conservation plutôt médiocre. Elle est assez épaisse. La face externe est faiblement convexe, presque plate. La face interne est nettement plus bombée. Le bord dorsal est droit dans sa partie centrale. Les parties antérieure et postérieure présentent respectivement un angle pré- et postdorsal assez bien marqué. Les bords postérieur et ventral sont régulièrement courbés. Le sulcus est plutôt long et large, mais l'érosion de la pièce ne permet plus d'en donner une description détaillée.

Famille *Soleidae* (Pl. XII, Fig. 8)

«genus Soleidarum» sp.

(Pl. IX, Fig. 16a et b)

*Matériel et localités.* – 5 otolithes. Formation de Brasso: point 20 (rivière Navaro), échantillon Cb. 1848, point 28 (rivière Tamanaquito), échantillon K.R. 6666.

Ce sont des otolithes presque circulaires, mais présentant cependant un petit angle post-dorsal. La face externe est plate et inornée. La face interne est très bombée. Le bord ostial se situe assez haut. Dans le sulcus, on ne voit pas de division nette en partie ostiale et caudale. Il est probable que ces otolithes appartiennent à la famille des Soleidae, mais il nous est impossible d'en dire plus. Sur la côte vénézué-

lienne il existe huit espèces actuelles de Soleidae, réparties dans des genres dont les otolithes nous sont inconnues: *Achirus* LACEPEDE, 1802, *Apionichthys* KAUP, 1858, *Gymnachirus* KAUP, 1858, *Hypoclinemus* CHABANAUD, 1928 et *Trinectes* RAFINESQUE, 1832.

Famille *Cynoglossidae* (Pl. XII, Fig. 9)

Genre *Symphurus* RAFINESQUE, 1810

Espèce-type: *Symphurus nigrescens* RAFINESQUE, 1810.

*Symphurus* sp.

(Pl. IX, Fig. 17)

*Matériel et localités.* - 2 otolithes. Formation de Manzanilla: point 17 (côte de Manzanilla), échantillon K. 12054; Formation de Morne l'Enfer: point 21 (Point Courbaril), échantillon no. 675.

Deux otolithes un peu érodées, présentent les caractéristiques du genre *Symphurus*: otolithes à contour presque circulaire et sulcus constitué d'un ostium étroit et d'une cauda s'élargissant fortement en direction postérieure. La cauda se termine en ligne droite, orientée en direction dorso-ventrale. Aussi bien dans l'area dorsale que dans l'area ventrale, on remarque une petite dépression. A l'appui de notre détermination générique, nous comparons nos fossiles aux otolithes de l'espèce actuelle africaine *Symphurus nigrescens* RAFINESQUE, 1810 (Pl. IX, Fig. 18 et 19).

Il nous est impossible d'effectuer une détermination spécifique, puisqu'il existe actuellement sur les côtes vénézuéliennes et brésiliennes au moins cinq espèces du genre *Symphurus* dont les otolithes nous sont inconnues.

### Conclusions

La faune ichthyologique fossile que nous avons pu reconstituer d'après les otolithes (voir tableau de répartition) est très semblable aux faunes actuelles du plateau continental argentino-brésilien de milieu non corallien. Elle se constitue avant tout de genres qui se cantonnent au dessus de 200 m. de profondeur. Parmi eux, plusieurs sont même capables de pénétrer en eau douce (Ariidae, plusieurs Sciaenidae).

A cela s'ajoutent quelques espèces épipélagiques (Clupeidae, *Bregmaceros*) qui, à l'exception de *Bregmaceros*, sont également fréquentes dans la zone littorale et même en eau saumâtre (*Anchoa*).

La présence relativement importante dans certains échantillons, de genres mésopélagiques tels que les Sternoptychidae, Photichthyidae, Myctophidae et Bathyclupeidae, ainsi que de rares éléments bathybenthiques (*Neobythites*), est à première vue surprenante dans une association d'otolithes de poissons essentiellement côtiers.

Il s'agit là cependant d'un fait qu'on constate dans toutes les associations d'otolithes de dépôts épicontinentaux de régions largement ouvertes au milieu

pélagique. On sait que la presque totalité des otolithes arrivent dans le sédiment via les excréments de prédateurs [WEILER (1958), SCHAEFER (1966)].

Ainsi, la présence d'otolithes de poissons d'eau profonde en milieu littoral est principalement due à un apport par des prédateurs fourrageant dans des eaux plus profondes, et non à une présence réelle de ces poissons dans le milieu littoral. Pour le cas des Myctophidae, l'apport peut s'effectuer également par des prédateurs épipélagiques, les Myctophidae étant des poissons mésopélagiques montant à la surface pendant la nuit.

Parmi les 66 espèces de poissons identifiées, 11 existent encore actuellement, ou tout au moins, appartiennent à des formes très proches des actuelles. Il est hautement probable que parmi les 55 autres espèces, il en est encore un bon nombre appartenant également à des espèces actuelles, mais que nous n'avons pu identifier, faute de matériel de comparaison suffisant.

En parcourant le tableau de répartition, on constate que 10 des 11 espèces existant encore actuellement, remontent au Miocène inférieur ou moyen. De façon générale, on constate également que la répartition stratigraphique de la plupart des espèces trouvées, s'étend sur presque tout le Néogène, les lacunes affectant surtout des niveaux non ou incomplètement échantillonnés.

Cette constatation est particulièrement surprenante lorsqu'on la confronte aux connaissances actuelles sur les faunes ichthyologiques marines des deux côtés de l'isthme de Panama.

Ces deux faunes, séparées par l'isthme de Panama depuis à peine 3 millions d'années, n'ont en commun que 1% de leurs poissons littoraux, au niveau de l'espèce [Calculé sur quelque 1.000 espèces vivant des deux côtés de l'Amérique centrale, et à l'exception des espèces circumtropicales et euryhalines [BRIGGS (1967); BRIGGS, (1970)].

A première vue, cette constatation n'accrédite guère notre thèse qu'un bon nombre des poissons du plateau continental argentino-brésilien n'auraient, au niveau de l'espèce, guère évolué depuis le Miocène inférieur ou moyen (20 à 30 millions d'années).

Cette confrontation de données est choquante et suggère la question: «est-il logique de prétendre qu'une bonne partie (au moins 20%) des poissons de Trinidad n'aurait guère évolué pendant 20 millions d'années, tandis que ceux des deux côtés d'Amérique centrale se sont différenciés presque entièrement pendant seulement 3 millions d'années». Quoique ces deux cas semblent comparables, puisqu'il s'agit chaque fois de poissons littoraux de zone tropicale américaine, ils ne le sont pas du tout. En vérité, la jonction des deux Amériques par l'isthme de Panama, provoqua des changements écologiques brusques et créa deux milieux différents, conditions extrêmement favorables pour l'évolution des faunes. Par contre, la faune de Trinidad se situe dans une région où les conditions de milieu sont demeurées extrêmement stables pendant des millions d'années, aucun changement brusque n'ayant affecté le milieu littoral argentino-brésilien. De ce fait, ce fut un milieu beaucoup moins favorable à une évolution accélérée, et la même faune ichthyologique y est restée, sans grands changements.

Du point de vue biostratigraphique, il en résulte que les otolithes de Téléostéens n'apporteront probablement pas grande précision pour la région de Trinidad.



Toutefois, avant d'être tout-à-fait catégorique, il faudrait que toutes les espèces que nous n'avons pas déterminées spécifiquement puissent l'être; il est pour cela nécessaire de réunir plus de matériels de comparaison actuel. On peut en effet envisager, et il est même probable qu'une partie des espèces n'existe plus dans la faune actuelle, et puisse avoir quelque utilité stratigraphique.

Pour le moment nous ne possédons des échantillonnages suffisamment représentatifs que des faunes des Formations de Nariva, de Brasso et de Manzanilla.

On peut affirmer que les Formations de Nariva et de Brasso ont reçu un apport plus important en espèces d'eau profonde (*Sternoptychidae*, *Photichthyidae*, *Myctophidae*, *Brotula*, *Neobythites*, *Bathyclupea*), tandis que la Formation de Manzanilla contient une faune beaucoup plus littorale (comportant plusieurs genres capables de pénétrer en eau douce), très riche en *Sciaenidae*, famille qui est plutôt rare dans les Formations de Nariva et de Brasso.

Toutefois, il s'agit là de différences dues aux conditions écologiques lors des dépôts de ces formations, et non de différences biostratigraphiques dans le sens strict.

#### BIBLIOGRAPHIE

- BARR, K. W. & SAUNDERS, J. B. (1968): *An outline of the Geology of Trinidad*. - Trans. IVth Caribbean geol. Conf. Trinidad (1965), 1-10.
- BLOW, W. H. (1967): *Late Middle Eocene to recent planctonic foraminiferal biostratigraphy*. - Proc. first int. Conf. plankt. Microfossils I, 199-422.
- BÖHLKE, J. E. & CHAPLIN, C. C. G. (1968): *Fishes of the Bahamas and adjacent tropical waters*. - Livingston, Wynewood, Pa.
- BRIGGS, J. C. (1967): *Relationship of the tropical shelf regions*. - Stud. Trop. Oceanogr. Miami 5, 569-578. — (1970): *Tropical shelf zoogeography*. - Proc. Calif. Acad. Sci. 38/7, 131-138.
- BUTTERLIN, J. (1956): *La constitution géologique et la structure des Antilles*. - Cent. natl. Rech. sci.
- CASIER, E. (1958): *Contribution à l'étude des Poissons fossiles des Antilles*. - Mém. suisses Paléont. 74, 1-95.
- CERVIGNON, J. (1956): *Los Peces marinos de Venezuela*. - Caracas, 1, 1-436, 2, 449-951.
- CHAINED, J. (1938): *Recherches sur les otolithes des Poissons. Etude descriptive et comparative de la sagitta des Téléostéens*. - Actes Soc. Linn. Bordeaux XC, 5-258.
- FITCH, J. E., (1964): *The fish fauna of the Playa del Rey locality, a southern California marine Pleistocene deposit*. - Los Angeles County Mus. Contr. Sci. 82, 1-35.
- FITCH, J. E. & BROWNELL, R. L. (1971): *Food habits of the Franciscana *Pontoporia blainvillei* (Cetacea: Platanistidae) from South America*. - Bull. marine Sci. 21, 626-636.
- GREENWOOD, P. H., ROSEN, D. E., WEITZMAN, S. H. & MYERS, G. S. (1966): *Phyletic studies of teleostean Fishes with a provisional classification of living forms*. - Bull. amer. Mus. nat. Hist. 131/4, 341-455.
- HIGGINS, G. E. & SAUNDERS, J. B. (1974): *Mud Volcanoes - their Nature and Origin*. - Verh. natf. Ges. Basel 84/1, 101-152.
- JORDAN, D. S. & EVERMANN, B. W. (1896-1900): *The Fishes of North and Middle America*. - Bull. U.S. natl. Mus. 47/I (1896)/II (1898)/III (1898)/IV (1900).
- JORDAN, D. S., EVERMANN, B. W. & CLARK, H. W. (1930): *Check list of the Fishes and fishlike Vertebrates of North and Middle America north of the northern boundary of Venezuela and Colombia*. - Rep. U.S. Comm. Fisheries for 1928, Append. X, 1-670.
- KARRER, C. (1971): *Die Otolithen der Moridae (Teleostei, Gadiformes) und ihre systematische Bedeutung*. - Zool. Jb. Syst. 98, 153-204.
- KOTTHAUS, A. (1972): *Die meso- und bathypelagischen Fische der «Meteor» Rossbreiten - Expedition 1970 (2. und 3. Fahrtabschnitt)*. - «Meteor» Forsch. Ergeb., (D) 11, 1-28.
- KUGLER, H. G. (1953): *Jurassic to Recent Sedimentary Environments in Trinidad*. - Bull. Assoc. suisse Géol. Ing. Pétrole 20/59, 27-60.

- (1956): *Trinidad - La Trinité*. - Lexique stratigraphique international V (Amérique Latine), 2b (Antilles), 39-116.
- (1961): *Geological map of Trinidad*. - Orell Füssli, Zurich.
- LERICHE, M. (1938): *Contribution à l'étude des Poissons fossiles des pays riverains de la Méditerranée américaine (Venezuela, Trinité, Antilles, Mexique)*. - Mém. Soc. paléont. suisse 61, 1-43.
- MAGO-LECCIA, F. (1970): *Lista de los Peces de Venezuela incluyendo un estudio preliminar sobre la ictio-geografía del País*. - Caracas.
- NELSON, G.J. (1970): *The Hyobranchial Apparatus of Teleostean Fishes of the Families Engraulidae and Chirocentridae*. - Amer. Mus. Novitates 2410, 1-30.
- NOLF, D. & TAVERNE, L. (sous presse): *Contribution à l'étude des otolithes des poissons. - V: l'Origine des Sciaenidae (Teleostei, Perciformes)*. - Bull. Inst. r. Sci. nat. Belg.
- PAXTON, J.R. (1972): *Osteology and relationships of the Lanternfishes (family Myctophidae)*. - Bull. nat. Hist. Mus. Los Angeles County, 13, 1-81.
- RICHTER, R. (1948): *Introduction à la nomenclature zoologique par l'explication des règles internationales*. - Traduction Bur. Rech. géol. min. n° 1448.
- ROBERTS, T.R. (1973): *Interrelationships of ostariophysans*. - Zool. J. Linnean Soc., 53, Suppl. 1, 373-395.
- ROSEN, D.E. (1973): *Interrelationships of higher euteleostean fishes*. - Zool. J. Linnean Soc., 53, Suppl. 1, 397-513.
- ROSEN, D.E. & GREENWOOD, P.H. (1970): *Origin of the Weberian Apparatus and the Relationships of the Ostariophysan and Gonorhynchiform Fishes*. - Amer. Mus. Novitates 2428, 1-25.
- ROSEN, D.E. & PATTERSON, C. (1969): *The structure and relationships of the Paracanthopterygian Fishes*. - Bull. Amer. Mus. nat. Hist. 141/3, 357-474.
- ROUX, C. (1973): *Poissons Téléostéens du plateau continental brésilien*. - Résult. sci. campagnes de la «Calypso» X/26, 1-207.
- SCHÄFER, W. (1966): *Aktuopaläontologische Beobachtungen 6. Otolithen - Anreicherungen*. - Natur u. Museum 69, 439-444.
- TAVERNE, L. (1974): *L'ostéologie d'Elops Linné, C., 1766 (Pisces Elopiformes) et son intérêt phylogénétique*. - Mém. Acad. r. Belg., Cl. sci., coll. 8°, (2), 41/2, 1-96.
- TAVERNE, L. & ALOULOU-TRIKI, A. (1974): *Etude anatomique, myologique et ostéologique du genre Synodontis Cuvier (Pisces: Siluriformes, Mochocidae)*. - Ann. Mus. r. Afrique cent., série in 8°, 210, 1-69.
- WEILER, W. (1958): *Fisch-Otolithen aus dem Oberoligozän und dem Mittelmiozän der Niederrheinischen Bucht*. - Fortschr. geol. Rheinl. Westfal., 1, 323-361.
- WEITZMAN, S.H. (1974): *Osteology and evolutionary relationships of the Sternoptychidae, with a new classification of stomiatoid families*. - Bull. amer. Mus. nat. Hist. 153/3, 327-478.
- WHITEHEAD, P.J. (1973): *The Clupeoid fishes of the Guianas*. - Bull. brit. Mus. nat. Hist. (Zoology), [Suppl.] 5, 1-227.

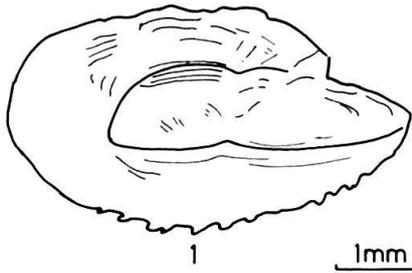
## **Explication des planches**

Abréviations utilisées: G = Otolithe gauche  
D = Otolithe droite  
I = Face interne  
E = Face externe

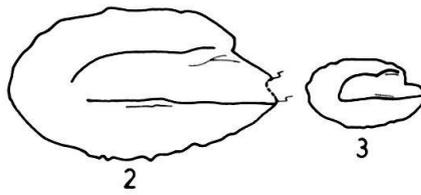
Tous les numéros mentionnés se réfèrent aux collections du Musée d'Histoire Naturelle de Bâle (Suisse).

## Planche I

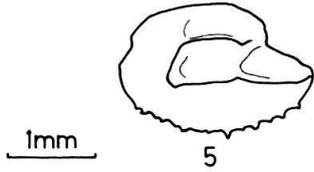
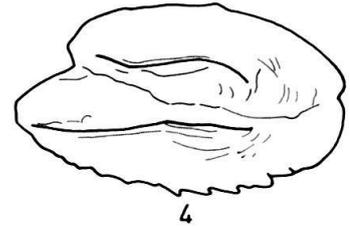
Fig. 1	<i>Anchoa hepseta</i> (LINNAEUS, 1758) ..... G. I., actuel, côtes de la Floride. (coll. J. E. Fitch).	712
Fig. 2-4	<i>Anchoa</i> sp. II ..... 2 G. I., Formation de Morne l'Enfer, point 21, éch. n° 675 (SA 1427) 3 G. I., Formation de Brasso, point 13, éch. K 11035. (SA 1426) 4 D. I., Formation de Springvale, point 18, éch. K. R. 11862. (SA 1429)	712
Fig. 5	<i>Anchoa mitchilli</i> (VALENCIENNES, 1848) ..... G. I., actuel, côtes de la Floride. (coll. J. E. Fitch).	712
Fig. 6-9	<i>Anchoa</i> sp. 1 ..... 6 G. I., Formation de Morne l'Enfer, point 21, éch. n° 675. (SA 1430) 7 G. I., Formation de Morne l'Enfer, point 21, éch. n° 675. (SA 1431) 8 D. I., Formation de Manzanilla, point 16, éch. K. 10842. (SA 1432) 9 D. I., Formation de Manzanilla, point 16, éch. K. 12042. (SA 1433)	712
Fig. 10	<i>Cetengraulis edentulus</i> (CUVIER, 1829) ..... D. I., actuel, côtes du Vénézuéla. (coll. D. Nolf).	713
Fig. 11-12	<i>Cetengraulis</i> sp. .... 11 G. I., Formation de Manzanilla, point 16, éch. K. 12041. (SA 1434) 12 D. I., Formation de Manzanilla, point 16, éch. K. 12054. (SA 1435)	712
Fig. 13	<i>Ilisha africana</i> (BLOCH, 1795) ..... G. I., actuel, côtes du Zaïre. (coll. D. Nolf).	713
Fig. 14	<i>Ilisha</i> sp. .... G. I., Formation de Brasso, point 10, éch. K. R. 9244. (SA 1436)	713
Fig. 15	<i>Ophistonema oglinum</i> (LE SUEUR, 1817) ..... D. I., actuel, côtes du Vénézuéla. (coll. D. Nolf).	713
Fig. 16	<i>Ophistonema</i> aff. <i>oglinum</i> (LE SUEUR, 1817) ..... D. I., Formation de Brasso, point 28, éch. K. R. 6666. (SA 1437)	713



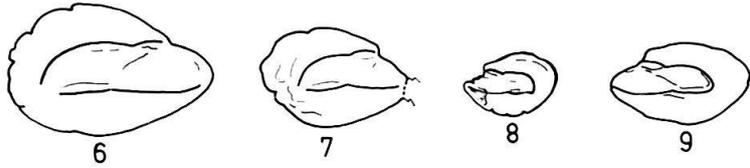
*Anchoa hepseta* (LINNAEUS,C.,1758)



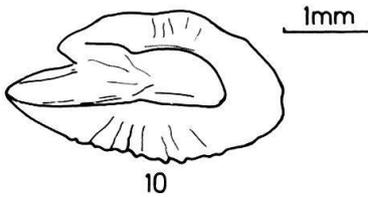
*Anchoa* sp.II



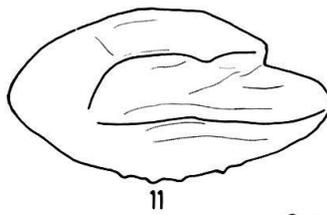
*Anchoa mitchilli*  
(VALENCIENNES,A.,1848)



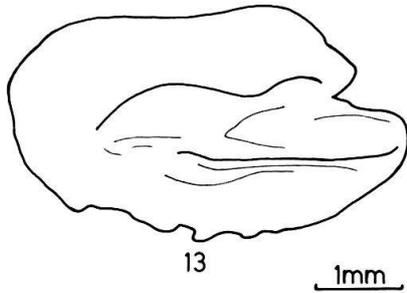
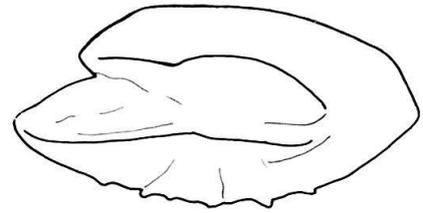
*Anchoa* sp.I



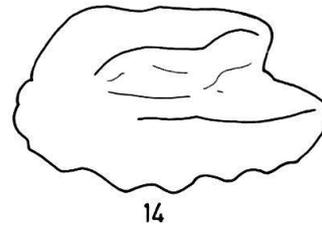
*Cetengraulis edentulus*  
(CUVIER,G.,1829)



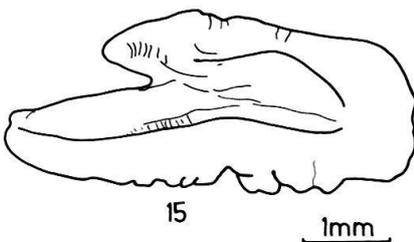
*Cetengraulis* sp.



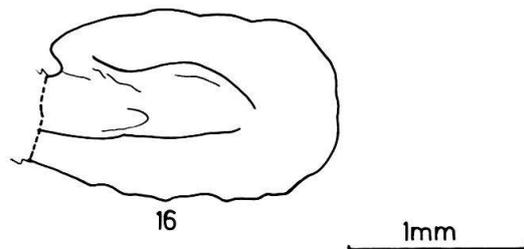
*Ilisha africana* (BLOCH,M.E.,1795)



*Ilisha* sp.



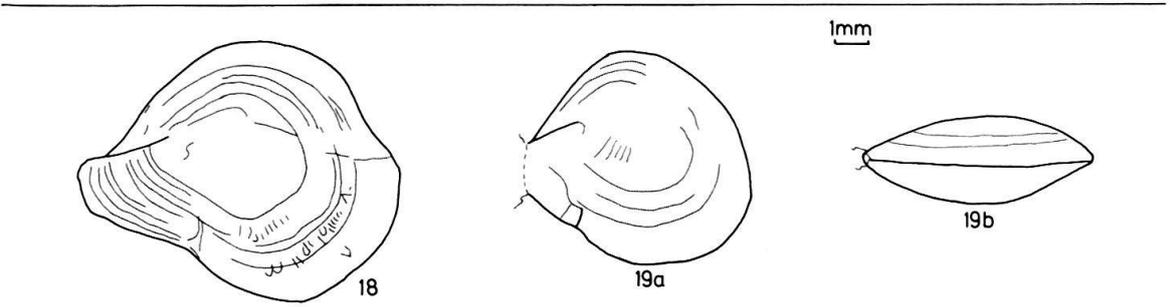
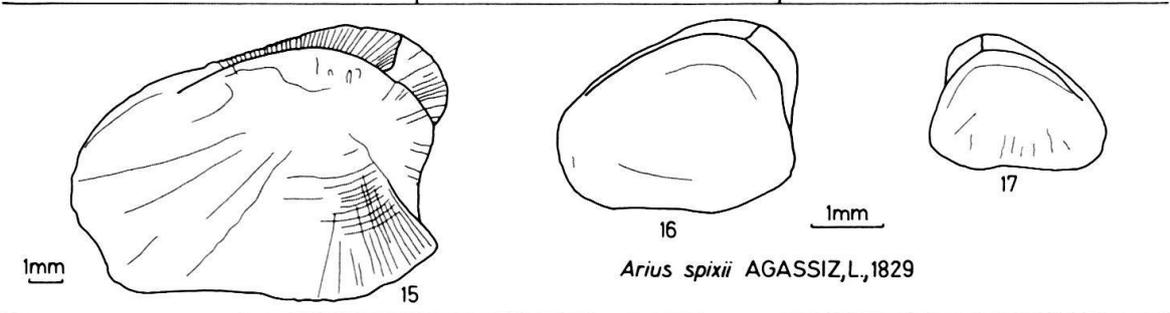
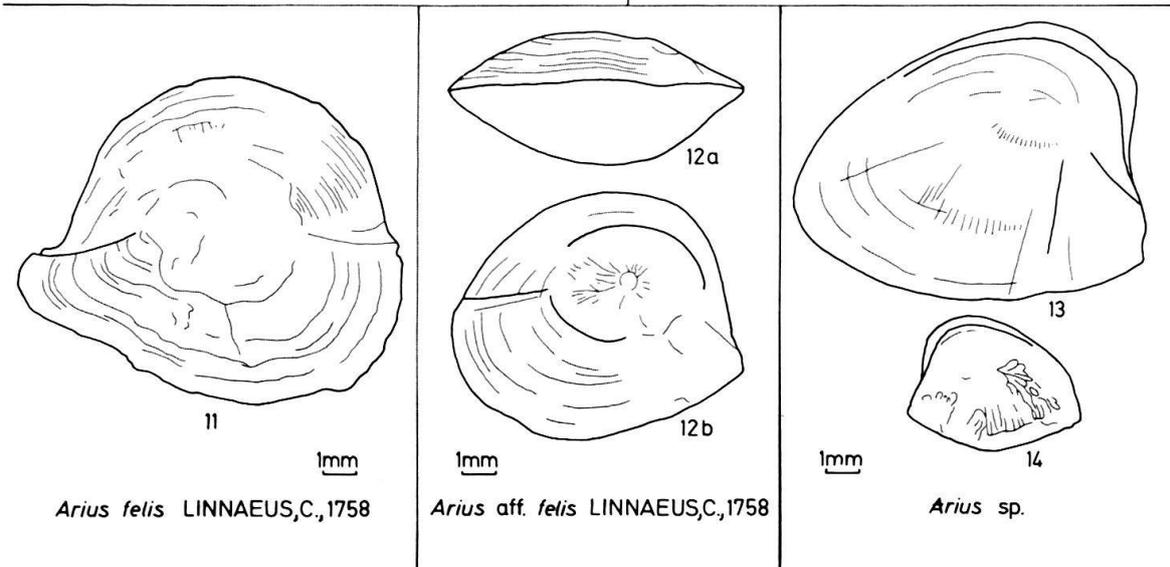
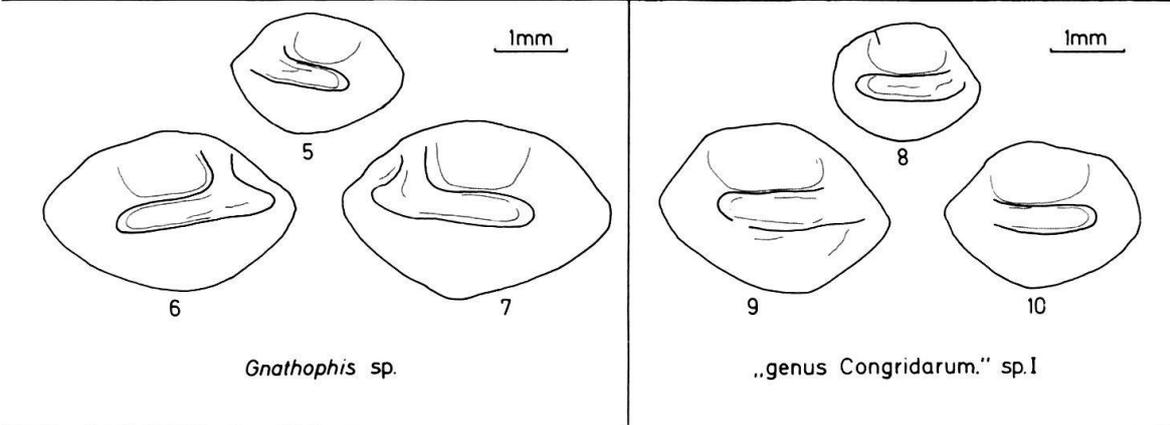
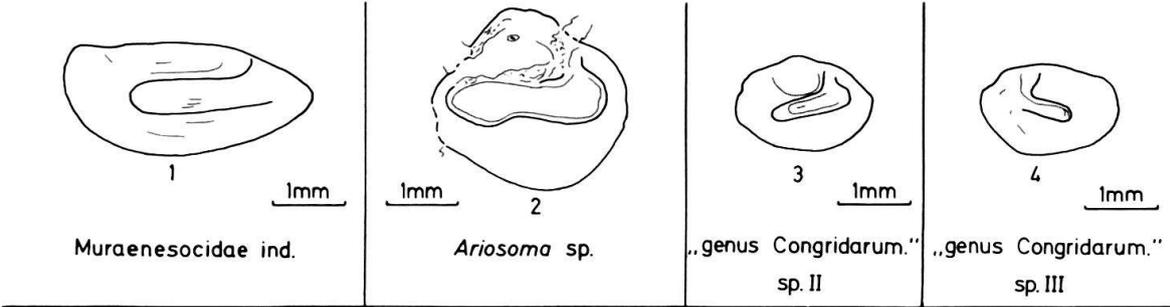
*Ophistonema oglinum*  
(LE SUEUR,C.A.,1817)



*Ophistonema* aff. *oglinum* (LE SUEUR,C.A.,1817)

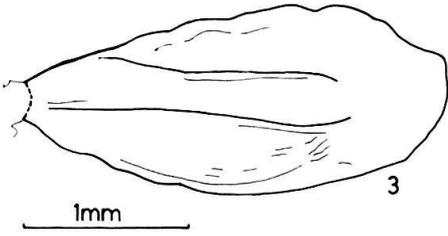
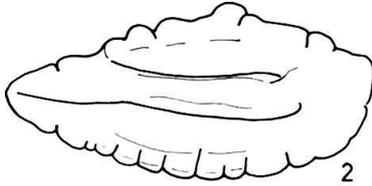
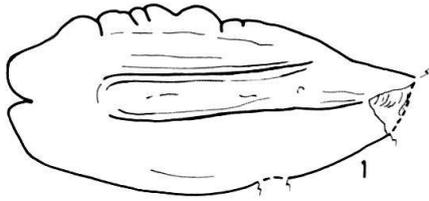
## Planche II

Fig. 1	Muraenesocidae ind. .... G. I., Formation de Morne l'Enfer, point 21, éch. n 675. (SA 1438)	714
Fig. 2	<i>Ariosoma</i> sp. .... G. I., Formation de Manzanilla, point 12, éch. K. R. 25971. (SA 1439)	714
Fig. 3	«genus Congridarum» sp. II. .... G. I., Formation de Nariva, point 17, éch. K. R. 25953. (SA 1440)	715
Fig. 4	«genus Congridarum» sp. III. .... D. I., Formation de Manzanilla, point 16, éch. K. 12054. (SA 1441)	715
Fig. 5-7	<i>Gnathophis</i> sp. .... 5 D. I., Formation de Brasso, point 11, éch. Cb. 1855. (SA 1442) 6 G. I., Formation de Brasso, point 28, éch. K. R. 6666. (SA 1443) 7 D. I., Formation de Brasso, point 11, éch. Cb. 1855. (SA 1444)	714
Fig. 8-10	«genus Congridarum» sp. I. .... 8 G. I., Formation de Nariva, point 17, éch. Cb. 15903. (SA 1445) 9 G. I., Formation de Brasso, point 20, éch. Cb. 1852. (SA 1446) 10 D. I., Formation de Nariva, point 17, éch. K. R. 25953. (SA 1447)	715
Fig. 11	<i>Arius felis</i> LINNAEUS, 1758. .... D. I., lapilus, actuel, Golfe du Mexique. (coll. D. Nolf).	716
Fig. 12	<i>Arius</i> aff. <i>felis</i> LINNAEUS, 1758. .... 12a lapilus vu par le bord ventral. Formation de Springvale, point 18, éch. K. R. 11862. (SA 1448) 12b ibidem, G. I.	716
Fig. 13-14	<i>Arius</i> sp. .... 13 G. I., Formation de Manzanilla, point 3, éch. Cb. 2076. (SA 1449) 14 D. I., lapilus, point 1, Formation de Springvale, Sondage ABM5 à 60 ft. (SA 1450)	716
Fig. 15-17	<i>Arius spixii</i> AGASSIZ, 1829. .... 15 G. I., lapilus, actuel, côtes du Vénézuéla. (coll. D. Nolf). 16 G. I., lapilus, Formation de Manzanilla, point 14, éch. K. 12301. (SA 1451) 17 D. I., lapilus, Formation de Springvale, point 18, éch. K. R. 11862. (SA 1452)	716
Fig. 18-19	<i>Selenaspis herzbergi</i> (BLOCH, 1794). .... 18 D. I., lapilus, actuel, côtes du Vénézuéla. (coll. D. Nolf). 19a D. I., lapilus, Formation de Manzanilla, point 25, éch. Cb. 1633. (SA 1453) 19b ibidem, vu par le bord ventral.	717



### Planche III

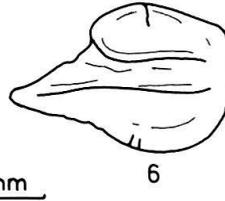
Fig. 1-3	<i>Saurida</i> aff. <i>caribbaea</i> BREDER, 1927 ..... 1 G. I., Formation de Nariva, point 17, éch. K. R. 25953. (SA 1454) 2 D. I., Formation de Nariva, point 17, éch. K. R. 25953. (SA 1455) 3 D. I., Formation de Nariva, point 17, éch. K. R. 25953. (SA 1456)	719
Fig. 4	<i>Polyipnus</i> sp. .... D. I., Formation de Nariva, point 17, éch. K. R. 25930. (SA 1457)	717
Fig. 5	<i>Polymetme</i> cf. <i>corythaeola</i> (ALCOCK, 1898) ..... D. I., Formation de Nariva, point 17, éch. K. R. 25953. (SA 1458)	718
Fig. 6	<i>Yarella blackfordi</i> GOODE & BEAN, 1885 ..... G. I., actuel, au large de Guyana. (coll. D. Nolf)	718
Fig. 7	Photichthyidae ind. .... G. I., Formation de Nariva, point 17, éch. K. R. 25953. (SA 1459)	718
Fig. 8-14	<i>Diaphus dumerili</i> BLEEKER, 1856 ..... 8 G. I., Formation de Nariva, point 17, éch. K. R. 25953. (SA 1460) 9 D. I., Formation de Nariva, point 17, éch. K. R. 25953. (SA 1461) 10 D. I., Formation de Nariva, point 17, éch. K. R. 25953. (SA 1462) 11 D. I., Formation de Brasso, point 20, éch. Cb. 1852. (SA 1463) 12 D. I., Formation de Brasso, point 20, éch. Cb. 1852. (SA 1464) 13 G. I., actuel, Atlantique Ouest. (coll. J. E. Fitch). 14 D. I., actuel, Atlantique Ouest. (coll. J. E. Fitch).	719
Fig. 15	<i>Diaphus termophilus</i> TAANING, 1928 ..... D. I., actuel, Atlantique Ouest. (coll. J. E. Fitch).	720
Fig. 16	<i>Diaphus taaningi</i> NORMAN, 1930 ..... G. I., actuel, Atlantique Ouest. (coll. J. E. Fitch).	720
Fig. 17	<i>Diaphus</i> sp. I ..... G. I., Formation de Brasso, point 28, éch. K. R. 6666. (SA 1465)	719
Fig. 18-19	<i>Diaphus</i> sp. II ..... 18 G. I., Formation de Nariva, point 17, éch. K. R. 25942. (SA 1466) 19 D. I., Formation de Nariva, point 17, éch. K. R. 25942. (SA 1467)	720



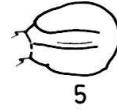
*Saurida aff. caribbaea* BREDER, C.M., 1927



*Polyipnus* sp.

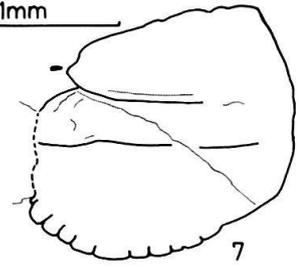


*Yarella blackfordi*  
GOODE, G.B., et BEAN, T.H., 1885



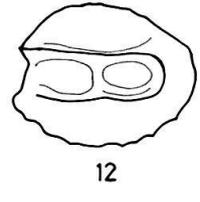
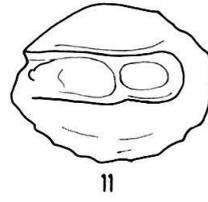
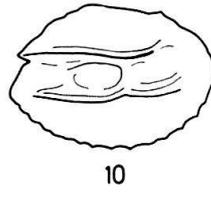
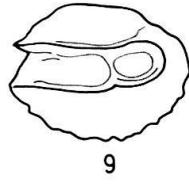
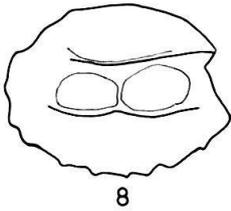
1mm

*Polymetme* cf. *corythaeola*  
(ALCOCK, A.W., 1898)

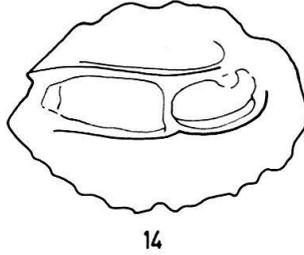
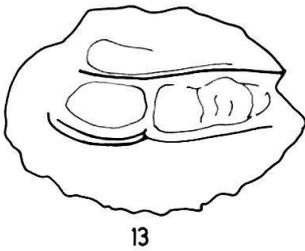


1mm

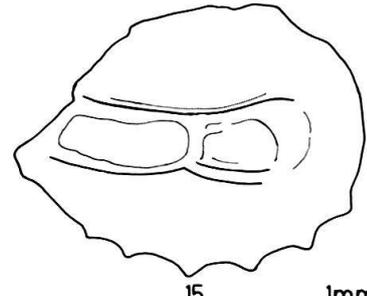
Photichyidae ind.



1mm



*Diaphus dumerili* (BLEEKER, P., 1856)



1mm

*Diaphus termophilus* TAANING, A.V., 1928



1mm

*Diaphus taaningi*  
NORMAN, J.R., 1930



1mm

*Diaphus* sp. I



1mm

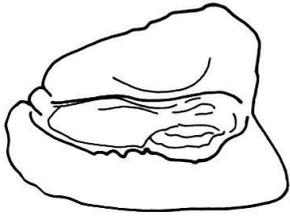
*Diaphus* sp. II



1mm

## Planche IV

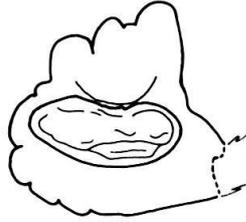
Fig. 1	<i>Porichthys notatus</i> GIRARD, 1854 ..... actuel, au large du Vénézuéla. (coll. D. Nolf).	721
Fig. 2-4	<i>Porichthys</i> sp. .... 2 D. I., Formation de Brasso, point 28, éch. K. R. 6666. (SA 1468) 3 D. I., Formation de Brasso, point 28, éch. K. R. 6666. (SA 1469) 4 G. I., Formation de Nariva, point 17, éch. K. R. 25957. (SA 1470)	721
Fig. 5	<i>Perulibatrachus rossignoli</i> (ROUX, 1957) ..... G. I., actuel, côte africaine. (coll. I. R. S. N. B.).	720
Fig. 6	«genus aff. <i>Perulibatrachus</i> » sp. .... G. I., Formation de Manzanilla, point 7, éch. K. R. 7574. (SA 1471)	720
Fig. 7	<i>Thalassophryne natterei</i> STEINDACHNER, 1876 ..... D. I., actuel, au large de Tobago. (coll. D. Nolf).	721
Fig. 8-10	<i>Thalassophryne</i> sp. .... 8 G. I., Formation de Brasso, point 28, éch. K. R. 6666. (SA 1472) 9 G. I., Formation de Springvale, point 18, éch. K. R. 11862. (SA 1473) 10 G. I., Formation de Tamana, ou base de la Formation de Manzanilla, point 3 (SA 1474)	721
Fig. 11-12	<i>Gadella maraldi</i> (Risso, 1810) ..... 11 G. I., actuel, au large de Tortugas. (coll. D. Nolf). 12a D., profil en vue dorsale, actuel, au large de Tortugas. (coll. D. Nolf). 12b ibidem, D. I.	723
Fig. 13	<i>Gadella</i> sp. .... 13a G., profil en vue dorsale. Formation de Nariva, point 17, éch. K. R. 25953. (SA 1534) 13b ibidem, G. I.	723
Fig. 14	Antennariidae ind. .... D. I., Formation de Manzanilla, point 12, éch. 25973. (SA 1475)	722
Fig. 15-18	<i>Bregmaceros</i> sp. .... 15 Formation de Manzanilla, point 16, éch. K. R. 10842. (SA 1476) 16 Formation de Manzanilla, point 16, éch. K. 12054. (SA 1477) 17 Formation de Brasso, point 20, éch. Cb. 1852. (SA 1478) 18 Formation de Nariva, point 17, éch. K. R. 25953. (SA 1479)	722



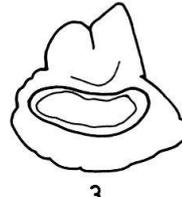
1

1mm

*Porichthys notatus*  
GIRARD, C.F., 1859



2



3

*Porichthys* sp.



4

1mm



1mm

5

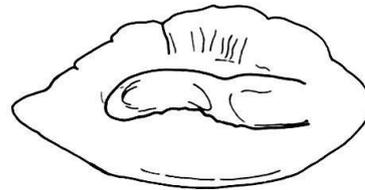
*Perulibatrachus rossignoli*  
(ROUX, C., 1957)



6

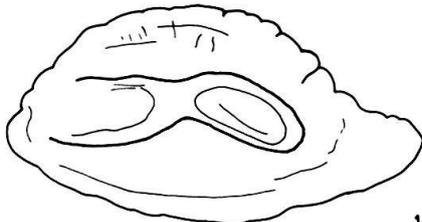
1mm

„genus aff. *Perulibatrachus*.” sp.



8

1mm



7

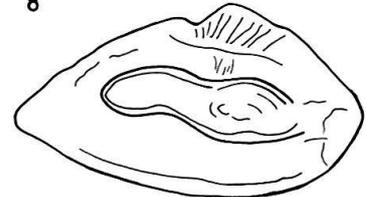
1mm

*Thalassophryne natterei*  
STEINDACHNER, F., 1876

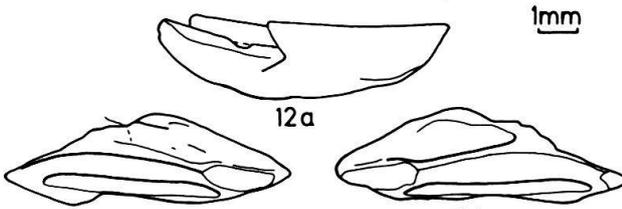


9

*Thalassophryne* sp.



10



11

12a

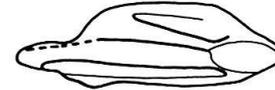
12b

1mm

*Gadella maraldi* (RISSO, A., 1810)



13a



13b

1mm

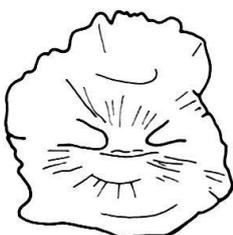
*Gadella* sp.



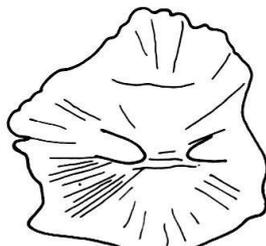
14

1mm

Antennariidae ind.



15



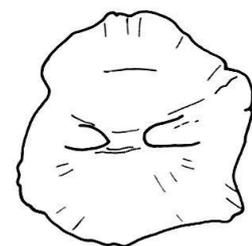
16

1mm



17

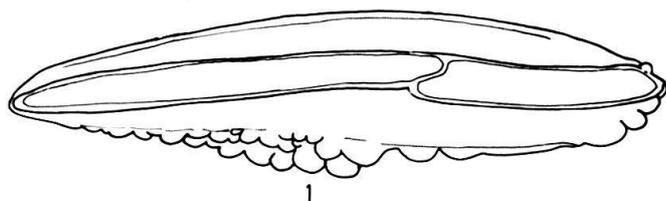
*Breamaceros* sp.



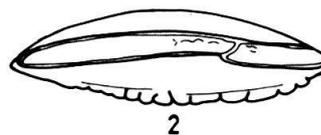
18

## Planche V

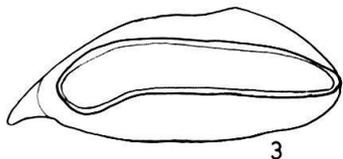
Fig. 1-2	<i>Brotula barbata</i> (SCHNEIDER, 1801) ..... 1 G. I., actuel, au large du Zaïre. (coll. D. Nolf). 2 G. I., Formation de Nariva, point 17, éch. K. R. 25953. (SA 1480)	723
Fig. 3	<i>Lepophidium prorates</i> (JORDAN & BOLLMAN, 1889) ..... G. I., actuel, Pacifique, au large de Panama. (coll. D. Nolf).	724
Fig. 4	<i>Lepophidium microlepis</i> GILBERT, 1890 ..... D. I., actuel, au large de la Californie. (coll. F. C. Stinton).	724
Fig. 5-7	<i>Lepophidium</i> sp. .... 5a G., profil vu du côté ventral. Formation de Tamana, point 5, éch. K. 12163. (SA 1481) 5b ibidem, G. I. 6 G. I., Formation de Manzanilla, point 16, éch. K. 10842. (SA 1482) 7 D. I., Formation de Brasso, point 23, éch. K. 1875. (SA 1483)	723
Fig. 8	<i>Neobythites malayanus</i> WEBER, 1913 ..... G. I., actuel, au large de l'Indonésie. (coll. D. Nolf).	725
Fig. 9	<i>Lepophidium</i> sp. II ..... G. I., Formation de Manzanilla, point 22, éch. S. M. 1399. (SA 1484)	724
Fig. 10-11	<i>Neobythites</i> aff. <i>malayanus</i> WEBER, 1913 ..... 10 G. I., Formation de Brasso, point 11, éch. 1852. (SA 1485) 11a G. I., Formation de Brasso, point 11, éch. 1852. (SA 1486) 11b ibidem; profil, vu du côté ventral.	724
Fig. 12	<i>Neobythites</i> sp. .... 12a G. I., Formation de Brasso, point 20, éch. Cb. 1852. (SA 1487) 12b ibidem, profil, vu du côté ventral.	725
Fig. 13	<i>Neobythites fasciatus</i> SMITH & RADCLIFFE, 1913 ..... G. I., actuel, au large du Japon. (coll. F. C. Stinton).	725
Fig. 14	Ophidiidae ind. .... G. I., Formation de Manzanilla, point 22, éch. S. M. 1399. (SA 1488)	725



*Brotula barbata* (SCHNEIDER, J.G., 1801)



1mm



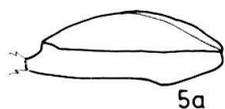
1mm

*Lepophidium prorates*  
(JORDAN, D.S., et BOLLMAN, C.H., 1889)



1mm

*Lepophidium microlepis*  
GILBERT, C.H., 1890

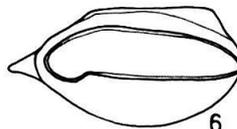


5a



5b

1mm

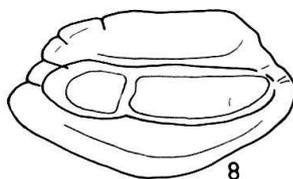


6



7

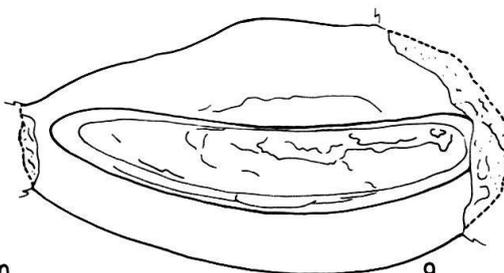
*Lepophidium* sp. I



8

1mm

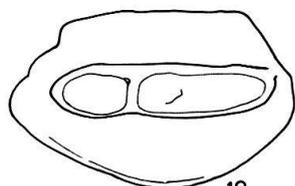
*Neobythites malayanus* WEBER, M., 1913



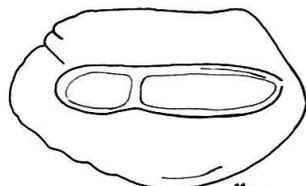
1mm

9

*Lepophidium* sp. II



10

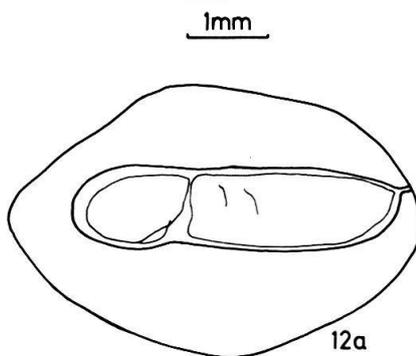


11a

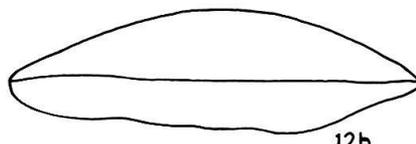


11b

*Neobythites* aff. *malayanus*

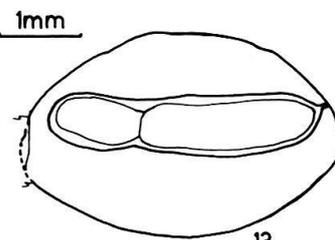


12a



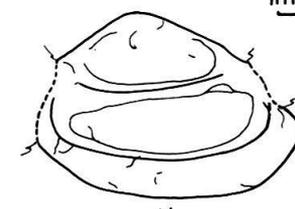
12b

*Neobythites* sp.



13

*Neobythites fasciatus*  
(SMITH, H., et RADCLIFFE, L., 1913)

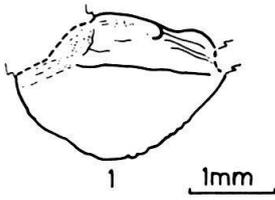


14

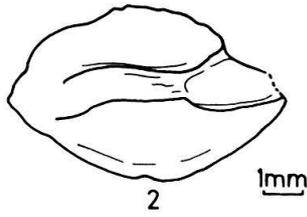
Ophiidiidae ind.

## Planche VI

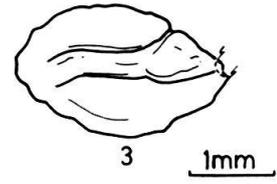
Fig. 1	? <i>Myripristis</i> sp. .... D.I., Formation de Brasso, point 28, éch. K. R. 6666. (SA 1489)	725
Fig. 2	<i>Neanthias accraensis</i> NORMAN, 1831 .... G.I., actuel, côtes du Zaïre. (coll. D. Nolf).	726
Fig. 3	<i>Neanthias</i> sp. .... G.I., Formation de Brasso, point 20, éch. Cb. 1852. (SA 1490)	726
Fig. 4-5	<i>Apogon</i> sp. I .... 4 G.I., Formation de Brasso, point 10, éch. K. R. 9247. (SA 1491) 5 D.I., Formation de Nariva, point 17, éch. K. R. 25953. (SA 1492)	726
Fig. 6-8	<i>Apogon</i> sp. II .... 6 D.I., Formation de Brasso, point 28, éch. K. R. 6666. (SA 1493) 7 D.I., Formation de Brasso, point 28, éch. K. R. 6666. (SA 1494) 8 D.I., Formation de Brasso, point 28, éch. K. R. 6666. (SA 1495)	726
Fig. 9	<i>Epigonus trewavasae</i> POLL, 1954 .... G.I., actuel, au large de Casablanca. (coll. D. Nolf).	727
Fig. 10	<i>Epigonus</i> sp. .... G.I., Formation de Nariva, point 17, éch. K. R. 25953. (SA 1496)	727
Fig. 11	Carangidae ind. .... D.I., Formation de Nariva, point 17, éch. K. R. 25953. (SA 1497)	727
Fig. 12	«genus Sparidarum» sp. I .... G.I., Formation de Brasso, point 27, éch. K. R. 6666. (SA 1498)	728
Fig. 13	«genus Sparidarum» sp. II .... G.I., Formation de Brasso, point 8, éch. K. R. 7546. (SA 1499)	728
Fig. 14	Mullidae ind. .... G.I., Formation de Brasso, point 8, éch. K. R. 7546. (SA 1500)	735
Fig. 15-16	<i>Pomadasys</i> sp. .... 15 G.I., Formation de Brasso, point 20, éch. Cb. 1848. (SA 1501) 16 D.I., Formation de Brasso, point 11, éch. Cb. 1855. (SA 1502)	728
Fig. 17-18	<i>Haemulon</i> sp. .... 17 D.I., Formation de Manzanilla, point 30, éch. 1633. (SA 1503) 18 D.I., Formation de Manzanilla, point 30, éch. 1633. (SA 1504)	727



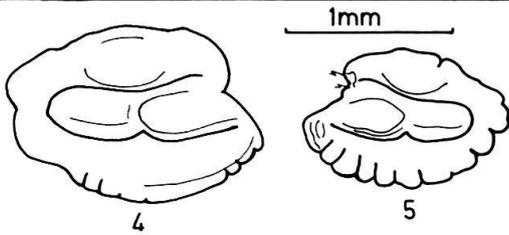
?*Myripristis* sp.



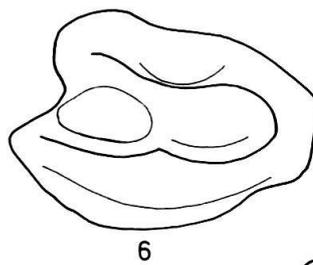
*Neanthias accraensis*  
NORMAN, J.R., 1931



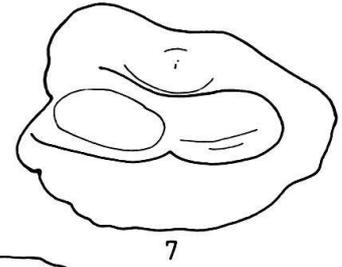
*Neanthias* sp.



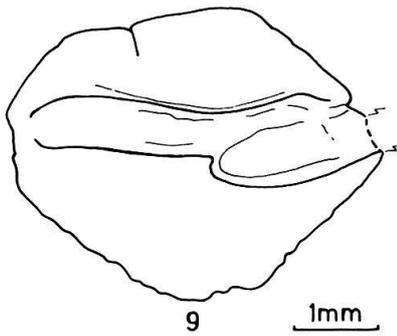
*Apogon* sp. I



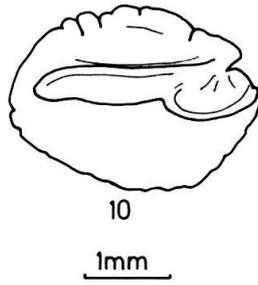
6



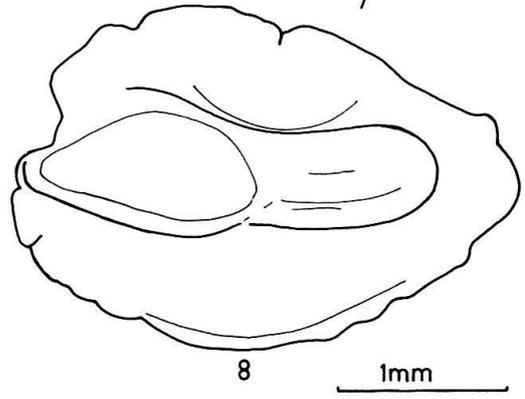
7



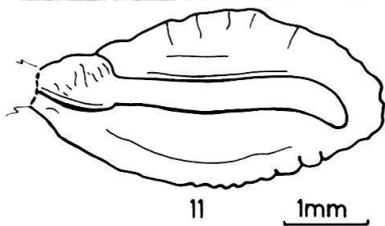
*Epigonus trewavasae*  
POLL, M., 1959



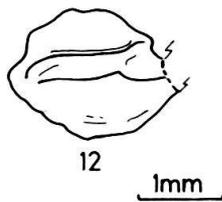
*Epigonus* sp.



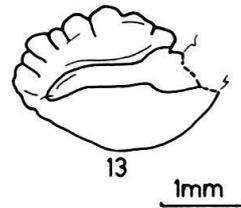
*Apogon* sp. II



Carangidae ind.



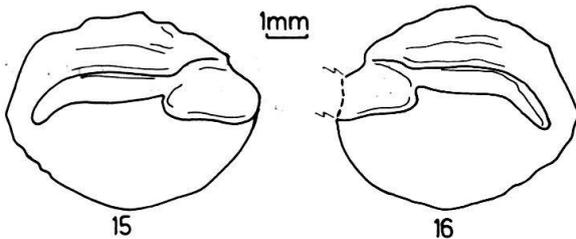
„genus Sparidarum.”  
sp. I



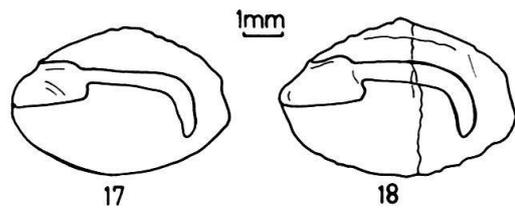
„genus Sparidarum.” sp. II



Mullidae ind.



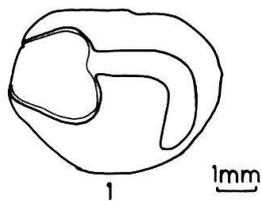
*Pomadasys* sp.



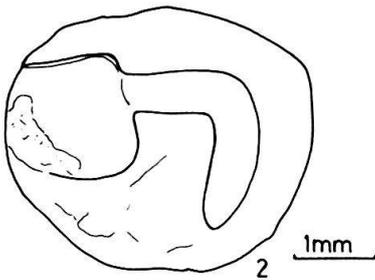
*Haemulon* sp.

## Planche VII

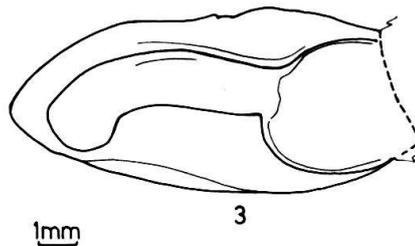
Fig. 1	<i>Ctenosciaena gracilicirrhus</i> METZELAAR, 1919 ..... D.I., actuel, côtes du Brésil. (coll. D. Nolf).	729
Fig. 2	<i>Ctenosciaena aff. gracilicirrhus</i> METZELAAR, 1919 ..... D.I., Formation de Nariva, point 17, éch. K. R. 25953. (SA 1505)	729
Fig. 3	<i>Cynoscion</i> sp. .... G.I., Formation de Manzanilla, point 25, éch. Cb. 1633. (SA 1506)	729
Fig. 4	<i>Isopisthus</i> sp. .... G.I., Equivalent de la Formation de Springvale, point 1, éch. à 603 ft. (SA 1507)	730
Fig. 5	<i>Cynoscion arenarius</i> GINSBURG, 1929 ..... G.I., actuel, Golfe du Mexique. (coll. D. Nolf).	729
Fig. 6	<i>Isopisthus parvipinnis</i> CUVIER, 1830 ..... G.I., actuel, côtes du Brésil. (coll. D. Nolf).	730
Fig. 7	<i>Larimus fasciatus</i> HOLBROOK, 1855 ..... G.I., actuel, côtes de la Floride. (coll. J. E. Fitch).	731
Fig. 8-10	<i>Larimus breviceps</i> CUVIER, 1830 ..... 8 G.I., actuel, côtes du Vénézuéla. (coll. D. Nolf). 9 G.I., Formation de Manzanilla, point 22, éch. S. M. 1399. (SA 1508) 10 D.I., Formation de Tamana, ou base de la Formation de Manzanilla, point 3, éch. Cb. 2076. (SA 1509)	730
Fig. 11	<i>Larimus</i> sp. .... D.I., Formation de Manzanilla, point 14, éch. K. 12301. (SA 1510)	731
Fig. 12	<i>Macrodon ancylodon</i> (SCHNEIDER, 1801) ..... G.I., actuel, côtes de l'Argentine. (coll. D. Nolf).	731
Fig. 13	<i>Macrodon</i> sp. .... G.I., Formation de Manzanilla, point 24, éch. K. 9833. (SA 1511)	731



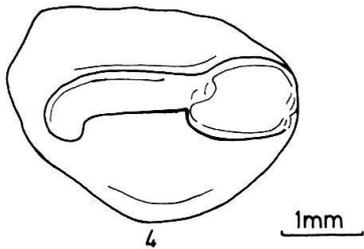
1  
*Ctenosciaena gracilicirrhus*  
METZELAAR, J., 1919



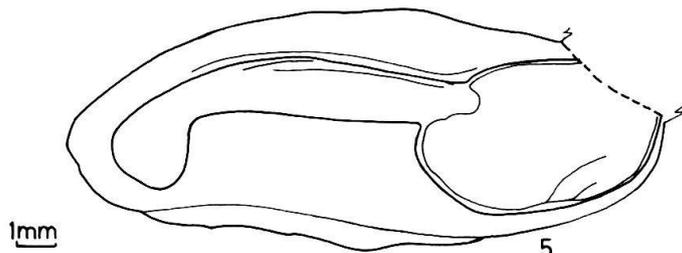
2  
*Ctenosciaena aff. gracilicirrhus*  
METZELAAR, J., 1919



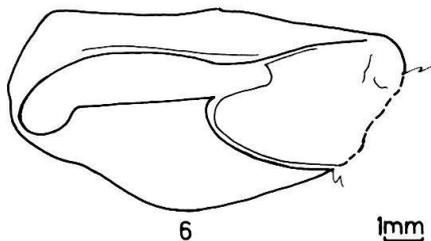
3  
*Cynoscion* sp.



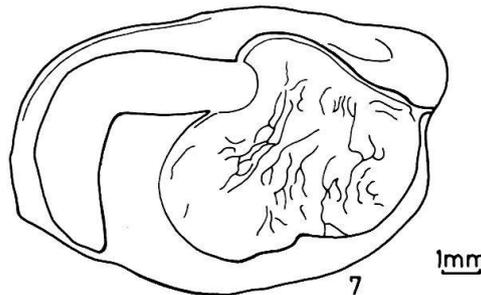
4  
*Isopisthus* sp.



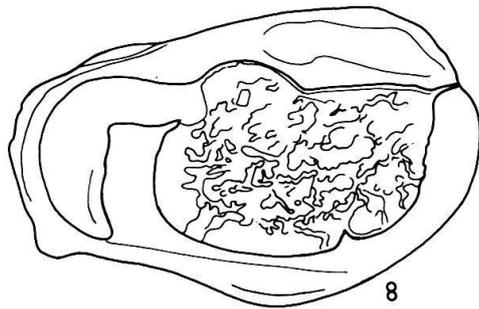
5  
*Cynoscion arenarius* GINSBURG, I., 1929



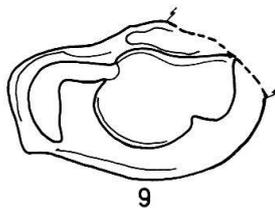
6  
*Isopisthus parvipinnis* (CUVIER, G., 1830)



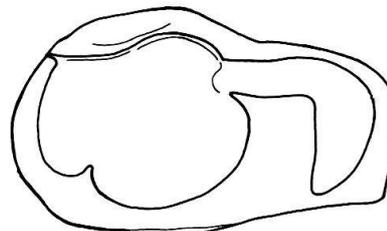
7  
*Larimus fasciatus* HOLBROOK, J.E., 1855



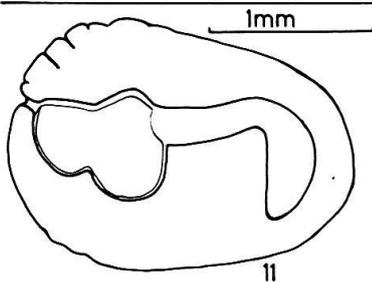
8  
*Larimus breviceps* CUVIER, G., 1830



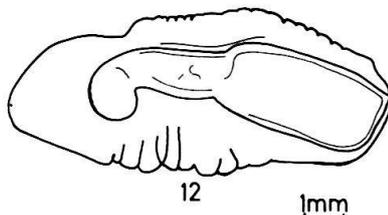
9



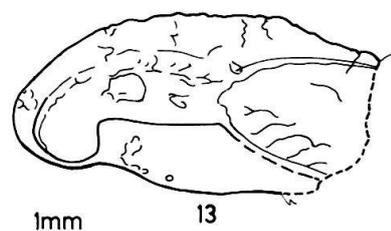
10  
1mm



11  
*Larimus* sp.



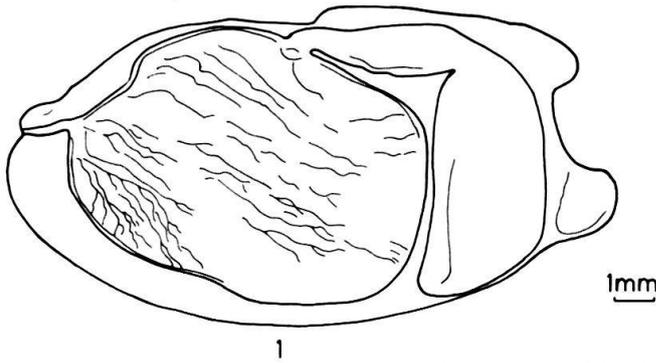
12  
*Macrodon ancylodon*  
(SCHNEIDER, J.G., 1801)



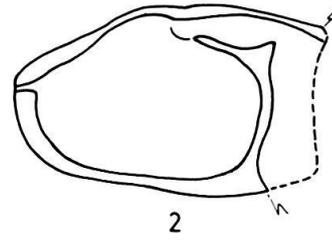
13  
*Macrodon* sp.

## Planche VIII

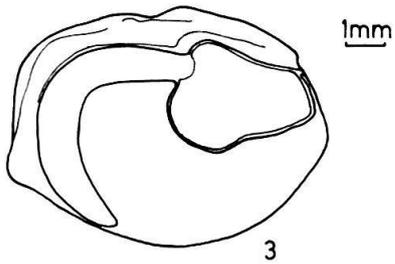
Fig. 1-2	<i>Nebris microps</i> CUVIER, 1838 ..... 1 actuel, côtes du Vénézuéla. (coll. D. Nolf). 2 Formation de Tamana, ou base de la Formation de Manzanilla, point 3, éch. Cb. 2076. (SA 1512)	732
Fig. 3	<i>Pachypops fourcroi</i> (LACEPEDE, 1802) ..... actuel, Brésil. (coll. D. Nolf).	732
Fig. 4-5	«genus aff. <i>Pachypops</i> » sp. .... 4 G.I., Formation de Manzanilla, point 22, éch. S. M. 1399. (SA 1513) 5 G.I., Formation de Manzanilla, point 25, éch. Cb. 1633. (SA 1514)	732
Fig. 6	<i>Plagioscion squamosissimus</i> HECKEL, 1840 ..... D. I., actuel, Guyana, (coll. British Museum N. H.).	733
Fig. 7	<i>Plagioscion</i> sp. .... D. I., Formation de Gros Morne, point 19, éch. K. 12059. (SA 1515)	733
Fig. 8	<i>Polyclemus brasiliensis</i> (STEINDACHNER, 1875) ..... D. I., actuel, côtes du Brésil. (coll. British Museum N. H.).	733
Fig. 9	<i>Polyclemus</i> sp. .... D. I., Formation de Manzanilla, point 25, éch. Cb. 1633. (SA 1516)	733
Fig. 10	<i>Sigmurus vermicularis</i> (GUNTHER, 1868) ..... G. I., actuel, Pacifique, au large de Panama. (coll. D. Nolf)	734
Fig. 11-13	<i>Sigmurus</i> sp. .... 11 G. I., Formation de Tamana, ou base de la Formation de Manzanilla, point 3, éch. Cb. 2076. (SA 1517) 12 G. I., Formation de Tamana, ou base de la Formation de Manzanilla, point 3, éch. Cb. 2076. (SA 1518) 13 D. I., Formation de Manzanilla, point 25, éch. Cb. 1633. (SA 1519)	733



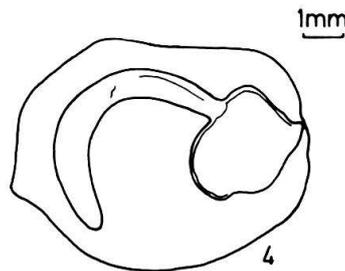
1  
*Nebris microps* CUVIER, G., 1830



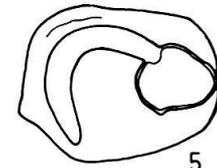
2



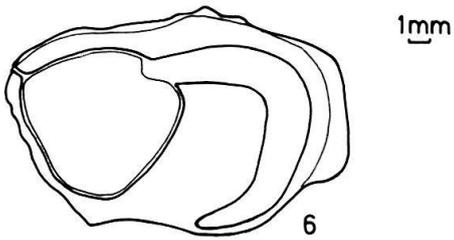
3  
*Pachypops fourcroi*  
(LACEPEDE, B., 1802)



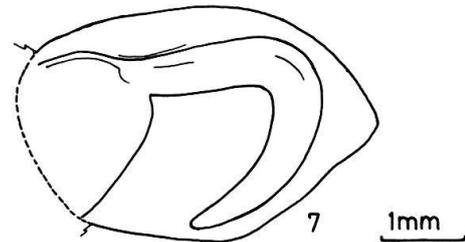
4  
„genus aff. *Pachypops*” sp.



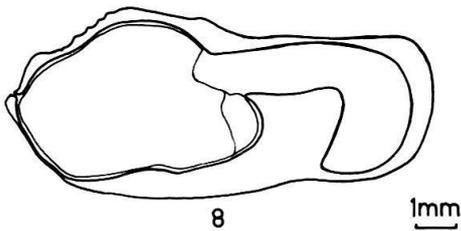
5



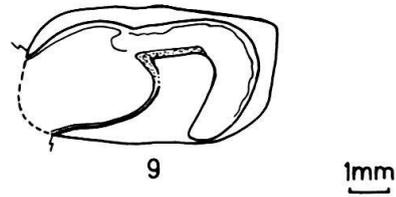
6  
*Plagioscion squamosissimus*  
HECKEL, J.J., 1840



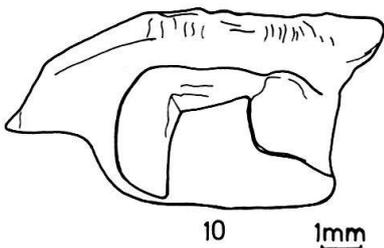
7  
*Plagioscion* sp.



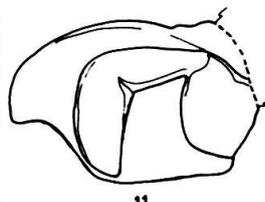
8  
*Polyclemus brasiliensis*  
(STEINDACHNER, F., 1875)



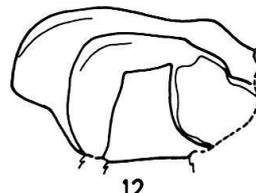
9  
*Polyclemus* sp.



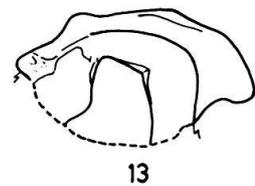
10  
*Sigmurus vermicularis*  
(GÜNTHER, A., 1868)



11



12

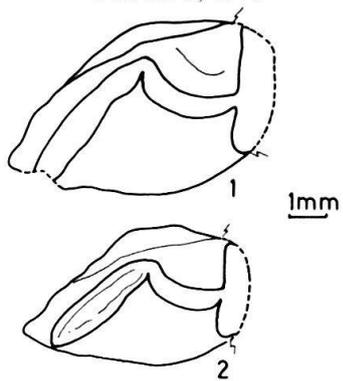


13

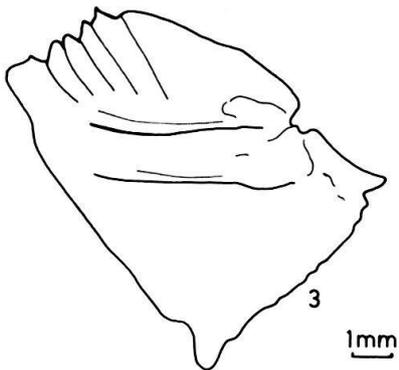
*Sigmurus* sp.

## Planche IX

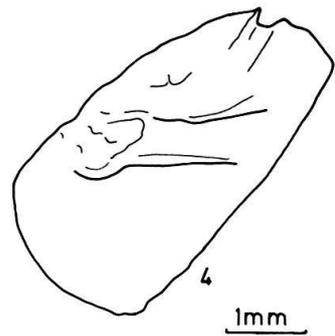
Fig. 1-2	«genus Sciaenidarum» sp. .... 1 G.I., Formation de Manzanilla, point 25, éch. Cb. 1633. (SA 1520) 2 G.I., Formation de Manzanilla, point 25, éch. Cb. 1633. (SA 1521)	734
Fig. 3	<i>Bathyclupea hoskynii</i> ALCOCK, 1891 ..... G.I., actuel, Golfe d'Aden. (coll. D. Nolf).	735
Fig. 4	<i>Bathyclupea</i> sp. .... D.I., Formation de Nariva, point 17, éch. K. R. 25953. (SA 1522)	735
Fig. 5	«genus Percoideorum» sp. .... D.I., Formation de Brasso, point 11, éch. Cb. 1855. (SA 1523)	736
Fig. 6-7	Gobiidae ..... 6 G.I., Formation de Brasso, point 8, éch. K. R. 7546. (SA 1524) 7 G.I., Formation de Nariva, point 17, éch. K. R. 25956. (SA 1525)	737
Fig. 8	<i>Opistognathus aurifrons</i> JORDAN & THOMPSON, 1905 ..... G.I., actuel, au large de Puerto Rico. (coll. J. E. Fitch).	736
Fig. 9-11	<i>Lonchistium</i> sp. .... 9 G.I., Formation de Brasso, point 18, éch. K. R. 6666. (SA 1526) 10 D.I., Formation de Brasso, point 18, éch. K. R. 6666. (SA 1527) 11 D.I., Formation de Brasso, point 23, éch. Cb. 1875. (SA 1528)	736
Fig. 12	<i>Citharichthys</i> sp. .... D.I., Formation de Morne l'Enfer, point 21, éch. K. 12013. (SA 1529)	737
Fig. 13	<i>Citharichthys stygmaeus</i> JORDAN & GILBERT, 1882 ..... D.I., actuel, côtes de la Californie. (coll. D. Nolf).	738
Fig. 14	«genus Pleuronectiformorum» sp. I ..... D.I., Formation de Nariva, point 28, éch. K. R. 6666. (SA 1530)	738
Fig. 15	«genus Pleuronectiformorum» sp. II ..... D.I., Formation de Springvale, point 18, éch. K. R. 11862. (SA 1531)	738
Fig. 16	«genus Soleidarum» sp. .... 16a G.I., Formation de Brasso, point 20, éch. Cb. 1848. (SA 1532) 16b G., ibidem, profil en vue ventrale.	738
Fig. 17	<i>Symphurus</i> sp. .... G.I., Formation de Manzanilla, point 17, éch. K. 18054. (SA 1533)	739
Fig. 18-19	<i>Symphurus nigrescens</i> RAFINESQUE, 1810 ..... 18 G.I., actuel, au large de Casablanca. (coll. D. Nolf). 19 D.I., actuel, au large de Casablanca. (coll. D. Nolf).	739



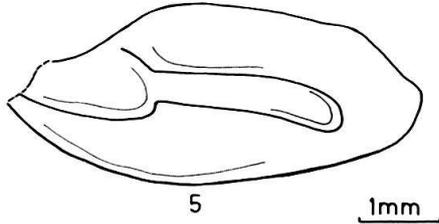
„genus Sciaenidarum.” sp.



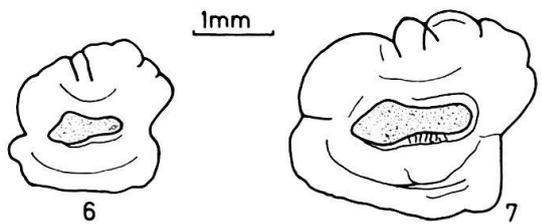
*Bathyclupea hoskynii* ALCOCK, A.W., 1891



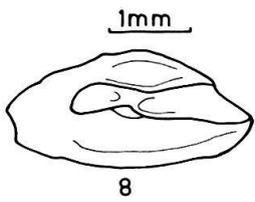
*Bathyclupea* sp.



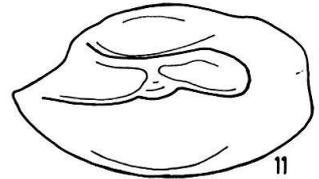
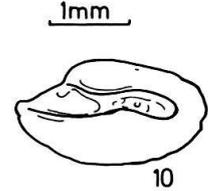
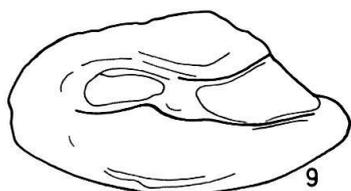
„genus Percoideorum.” sp.



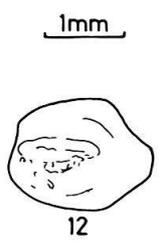
Gobiidae



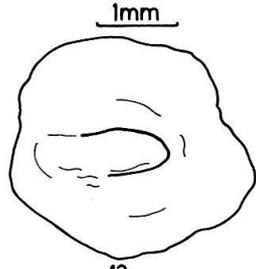
*Opistognathus aurifrons*  
JORDAN, D.S., et THOMPSON,  
J.C., 1905



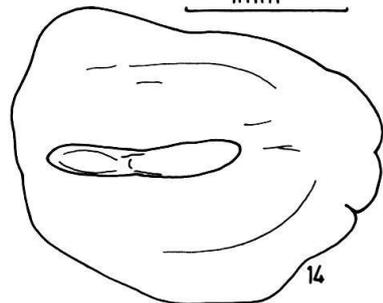
*Lonchistium* sp.



*Citharichthys* sp.



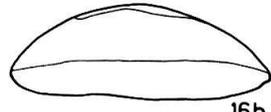
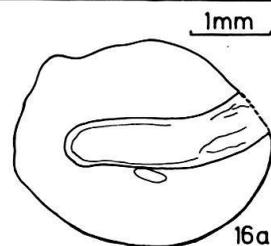
*Citharichthys stygmaeus*  
JORDAN, D.S., et GILBERT,  
C.H., 1882



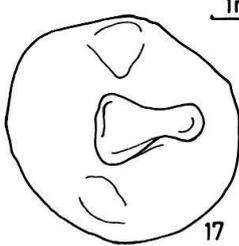
„genus Pleuronectiformorum.” sp. I



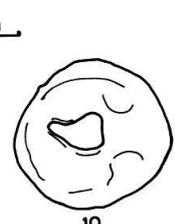
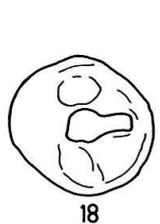
„genus Pleuronecti-  
formorum.” sp. II



„genus Soleidarum.” sp.



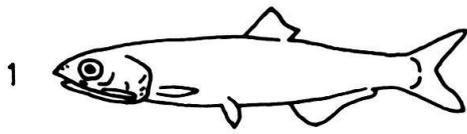
*Symphurus* sp.



*Symphurus nigrescens* RAFINESQUE, C., 1810

## Planches X-XII

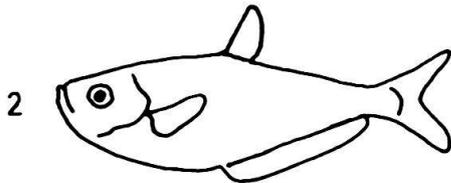
Aspect général des familles de Téléostéens (telles que déterminées d'après leurs otolithes) du Néogène de Trinidad. Dessins d'après GREENWOOD, ROSEN, WEITZMAN & MYERS (1966).



**Engraulidae**



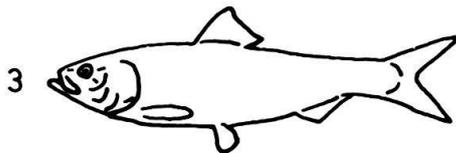
**Ariidae**



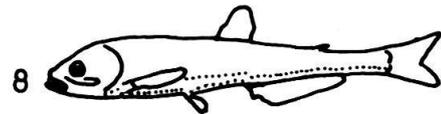
**Perigasteridae**



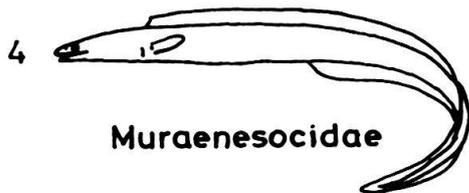
**Sternoptychidae**



**Clupeidae**



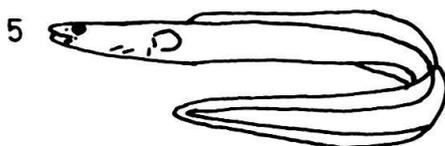
**Photichthyidae**



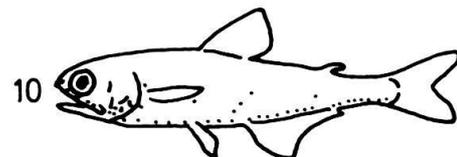
**Muraenesocidae**



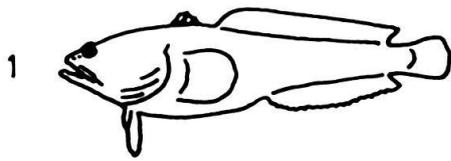
**Synodontidae**



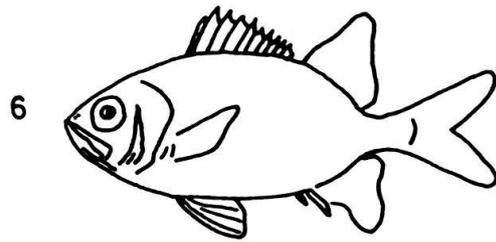
**Congridae**



**Myctophidae**



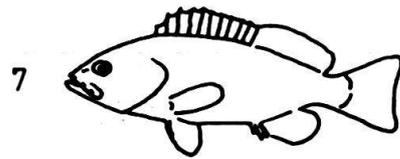
**Batrachoididae**



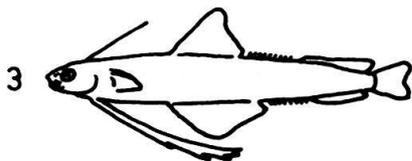
**Myripristidae**



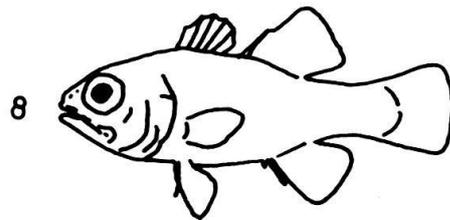
**Antennariidae**



**Serranidae**



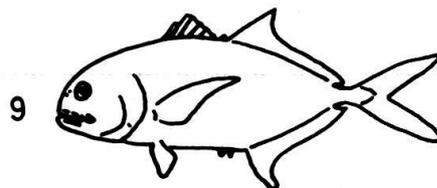
**Bregmacerotidae**



**Apogonidae**



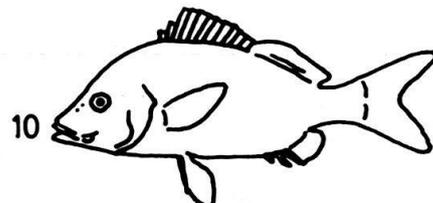
**Eretmophoridae**



**Carangidae**



**Ophidiidae**



**Pomadasyidae**

