

Essai systématique sur les familles des Cybiidae, Thunnidae et Katsuwonidae, poissons Scombroïdes

par Jean MORICE

Chef de Laboratoire de l'I. S. T. P. M.

Dessins par R. MONNET

A la suite de différentes missions dont nous avons été chargé (en 1949 à l'île de la Réunion, — au printemps de 1950 à Madère, aux Canaries et aux Açores, — en 1950-1951 à la Martinique et à la Guadeloupe, — au début de l'été 1951 aux Açores et sur la côte Cantabrique, lors des campagnes du navire océanographique «Président Théodore Tissier») nous avons été amené à étudier plus spécialement le groupe des Scombroïdes très largement représenté dans les eaux des îles Mascareignes, dans la Mer Caraïbe et, plus près de nous, dans l'Atlantique Oriental.

Ceci nous a conduit à établir une bibliographie détaillée des familles des Cybiidae, des Thunnidae et des Katsuwonidae, et à essayer de définir des critères systématiques simples et valables permettant de situer rapidement une espèce.

L'étude des travaux modernes des auteurs japonais, portugais, espagnols, français et américains, jointe aux observations faites lors de nos missions et à l'étude du matériel récolté aux Antilles, à Madère, aux Açores, dans le Golfe de Gascogne et plus récemment à Saint-Jean-de-Luz en mai-juin 1953 nous permet de préciser la définition des trois familles sus-citées et de limiter les genres avec plus de netteté.

I — FAMILLE DES CYBIIDAE

Cybiidae, KISHINOUE (K) 1915 (1).

La famille des Cybiidae, établie en 1915 par le savant japonais KISHINOUE, semble moins naturelle, moins homogène que celle des Thunnidae ou celle des Katsuwonidae. Un examen rapide révèle qu'on peut y distinguer deux types morphologiques :

— un type longiligne, à corps comprimé latéralement dans lequel on range les espèces des genres *Acanthocybium*, *Cybium* et *Grammatorcynus* :

— un type bréviligne, à corps fusiforme, mais trapu, à section presque circulaire

ou ovale. Le profil général de ces poissons est à rapprocher de celui des espèces de la famille des Katsuwonidae. Ce type est représenté par les espèces des genres *Sarda*, *Orcynopsis* et *Gymnosarda*.

En général, la peau des Cybiidae est recouverte de très petites écailles presque noyées dans le tégument, ce qui fait que beaucoup d'auteurs, mêmes modernes, les ignorent. Il est souvent difficile de distinguer un corselet car les écailles thoraciques sont peu ou pas différenciées. Toutefois, le *Cybiium gutatum* CUVIER et VALENCIENNES, forme indo-pacifique, montre un corps presque nu en dehors d'un corselet bien limité (2), ainsi que *Gymnosarda nuda* (GUNTHER), chez qui le corselet est formé de grandes écailles allongées (3). Un corselet court, mal limité, existe chez les espèces du genre *Sarda*.

Les écailles s'étendent souvent sur les nageoires et les carènes caudales et leur présence ou leur absence est utilisée en systématique. L'opercule et le préopercule sont couverts d'écailles irrégulières.

Tous les Cybiidae ont une ligne latérale bien développée, sinueuse, émettant souvent des ramifications secondaires. On doit signaler le cas curieux de *Grammatorcynus bilineatus* (RUPPEL) chez qui la ligne latérale se dédouble en dessous et en arrière de l'insertion des nageoires pectorales pour donner naissance à une branche épi-axiale qui suit la courbe du dos régulièrement et à une branche hypo-axiale qui se dirige d'abord ventralement pour se recourber ensuite vers la région caudale en suivant le profil ventral. Sur chacun des flancs les deux branches de la ligne latérale se réunissent un peu en avant des carènes caudales qui portent une rangée d'écailles poreuses (4).

Les nageoires paires des Cybiidae sont en général courtes, réduites à des ailerons de profil triangulaire ; on note pourtant des exceptions : les nageoires pectorales de *Cybiium nipponium* SCHLEGEL, par exemple, ont un curieux profil presque bifide ; celles de *Cybiium chinense* SCHLEGEL sont arrondies et larges (5).

La première nageoire dorsale est typiquement longue et basse ; elle a XXVI rayons chez *Acanthocybiium solandri* (CUVIER et VALENCIENNES), tandis que chez les espèces du genre *Sarda*, ce nombre varie entre XVI et XXIV. Chez les genres *Cybiium* CUVIER, *Grammatorcynus* GILL et *Gymnosarda* GILL, le nombre des rayons de la D1 est moins élevé que chez les genres précédents.

La première et la deuxième nageoires dorsales sont contiguës ou presque.

Les profils des nageoires D2 et A sont en général très proches. La deuxième dorsale est souvent plus haute que la première, sauf chez les espèces des genres *Acanthocybiium* et *Grammatorcynus* chez lesquelles D2 et A sont réduites à de très courts ailerons.

La nageoire caudale est en général de grande taille ; son profil varie beaucoup suivant les espèces ; elle présente des lobes allongés au profil aigu ou arrondi.

Les carènes du pédoncule caudal sont bien développées, sauf chez le genre *Grammatorcynus* chez qui elles sont insignifiantes.

La tête est, en général, allongée ; son profil varie beaucoup même à l'intérieur d'un même genre (6). Les yeux sont relativement plus petits que ceux des Thunnidae ou des Katsuwonidae, sauf chez le genre *Gymnosarda*.

L'opercule montre, en général, un dessin arrondi ; toutefois *Grammatorcynus bilineatus* (RUPPEL) montre une marge operculaire entaillée d'une légère encoche ; ce caractère le rapproche des maquereaux.

La denture

On note l'existence d'un rang de dents sur chacune des mâchoires.

Chez les espèces des genres *Acanthocybium*, et *Grammatorcynus*, les dents sont plates, de forme triangulaire et leurs bords sont tranchants. Chez les représentants des genres *Sarda* et *Orcynopsis*, les dents sont fortes, aiguës et recourbées vers l'intérieur de la bouche, mais leur section est circulaire ou ovale; elle ne sont jamais tranchantes, comme chez le genre *Gymnosarda*.

	VOMER	PALATINS	LANGUE
<i>Acanthocybium</i>	Dts * villiformes	Dts villiformes	Lisse
<i>Cybium</i>	Dts villiformes	Dts villiformes	Dts villiformes chez <i>C. chinense</i> , <i>C. guttatum</i> , <i>C. koreanum</i> , Lisse chez : <i>C. commerson</i> , <i>C. nipponium</i> .
<i>Grammatorcynus</i>	Dts villiformes	Dts villiformes	Dts villiformes
<i>Sarda</i>	Lisse	Dts aiguës sur 1 rang	Lisse
<i>Orcynopsis</i>	Une tache circulaire Dts villiformes	Dts villiformes	Deux taches dts villi- formes sur base langue
<i>Gymnosarda</i>	Lisse	Dts villiformes	Dts villiformes (7)

Pharynx armé

Acanthocybium solandri (CUVIER et VALENCIENNES) montre des arcs branchiaux dépourvus de cténobranchies.

Chez les espèces du genre *Cybium*, le nombre des cténobranchies varie de 3 à 15.

Grammatorcynus bilineatus (RUPPEL) montre 21 cténobranchies.

Chez le genre *Sarda*, le nombre des cténobranchies, comme celui des vertèbres, varie d'une espèce à l'autre :

Sarda sarda (BLOCH) : 19 à 21

Sarda chilensis (C. et V.) : 22 à 28

Sarda orientalis (SCHLEGEL) : 11 à 14

Sarda velox (MEEK et HILDEBRAND) : 11 à 12

Orcynopsis unicolor (GEOFFROY) a de 14 à 16 cténobranchies.

Les deux espèces du genre *Gymnosarda* ont respectivement :

Gymnosarda elegans (WHITLEY) : 13 à 14

Gymnosarda nuda (GUNTHER) : 12 cténobranchies.

Le nombre de vertèbres varie également, non seulement d'un genre à un autre, mais encore à l'intérieur d'un même genre.

Acanthocybium qui contient la forme plus élonguée a 64 vertèbres.

Les espèces du genre *Cybium* ont de 41 à 51 vertèbres.

Grammatorcynus bilineatus qui a l'aspect extérieur d'un maquereau n'en a que 31.

* Dents

On compte 36 vertèbres chez les espèces des genres *Orcynopsis* et *Gymnosarda*, mais les trois espèces de *Sarda* étudiées (8), qui présentent pourtant un aspect extérieur très voisin, possèdent respectivement :

Sarda sarda (BLOCH) : 50 à 52 vertèbres

Sarda chilensis (C. et V.) : 44 = 22 + 22

Sarda orientalis (SCHLEGEL) : 45 = 25 + 20.

Le nombre relatif des vertèbres précaudales et des vertèbres caudales varie aussi ; en général, le nombre des vertèbres précaudales est moindre que celui des vertèbres caudales ; pourtant chez *Acanthocybium solandri* (C. et V.) et *Sarda orientalis* (SCHLEGEL), on constate l'inverse et chez *Sarda chilensis* (C. et V.) et *Gymnosarda nuda* (GUNTHER), il y a égalité entre le nombre des vertèbres précaudales et des vertèbres caudales.

Les vertèbres, discoïdales d'une extrémité du rachis à l'autre, sont très courtes. La première vertèbre n'est pas soudée au crâne et son apophyse neurale n'est pas soudée au centrum vertébral, sauf chez les espèces du genre *Sarda*, et ne constitue pas un arc neural complet. Les premières apophyses neurales sont volumineuses et robustes, plus en arrière elles s'amincissent considérablement.

Les apophyses transverses sont inexistantes.

Le canal haemal des premières vertèbres précaudales voit son calibre brusquement réduit ; ceci est peut-être dû au fait que la veine cardinale postérieure quitte le canal haemal lorsqu'elle forme le système porte rénal.

L'estomac a la forme d'un très long sac conique, avec de 12 à 30 replis longitudinaux internes. Le pylore est de faible diamètre ; les caeca pyloriques sont très développés, il sont réunis comme chez les Thunnidae et les Katsuwonidae dans un sac membraneux, mais il forment une masse moins compacte et moins ferme.

L'intestin est court chez *Grammatorcynus bilineatus* (RUPPEL) ; il est presque droit chez les *Sarda* ; il est très long, plusieurs fois replié sur lui-même chez la plupart des espèces des autres genres.

Le foie est trilobé ; le lobe droit est en général le plus long, sauf chez le genre *Gymnosarda* chez qui le lobe gauche est le plus développé. Les lobes hépatiques sont dépourvus de striations vasculaires.

La vessie natatoire existe chez la plupart des espèces de Cybiidae ; elle manque toutefois chez *Cybiium koreanum* KISHINOUE, *Cybiium nipponium* SCHLEGEL, *Sarda orientalis* (SCHLEGEL) et *Sarda sarda* (BLOCH) (9).

L'appareil vasculaire des Cybiidae est proche de celui des Scombridae définis par KISHINOUE en 1915 (10). Pourtant, le système veineux axial présente un système porte rénal dans la région précaudale ; les veines segmentaires qui suivent les processus neuraux et les os intermusculaires se subdivisent finement dans la masse rénale sous-jacente.

Au niveau des dernières vertèbres précaudales, la veine cardinale postérieure quitte le canal haemal et suit un trajet oblique en évitant les arcs haemaux antérieurs et les épines haemales ; elle traverse la masse du tissu rénal en collectant le sang de nombreuses veinules issues du rein, puis elle prend une direction dorsale et rejoint l'aorte dorsale dans le canal haemal.

Chacun des segments ne possède pas sa veine segmentaire propre ; les veines et les artères segmentaires alternent le long de la série des myotomes.

Toutes les ramifications hypoaxiales de l'aorte dorsale donnent naissance à de courtes artérioles rénales à ramifications dendritiques.

Les veines génitales se jettent directement dans les canaux de Cuvier, caractère qui sépare les Scombridae des Cybiidae (11).

Chez les Cybiidae, la branche I de l'artère coeliaco-mésentérique irrigue l'oesophage et le côté dorsal gauche de l'estomac. La branche II se subdivise en deux rameaux:

— l'un qui irrigue la région dorsale droite de l'estomac et la vessie natatoire quand elle existe ;

— l'autre, qui irrigue la rate et l'intestin.

La branche III irrigue la région ventrale de l'estomac et les caeca pyloriques.

Les reins sont très développés mais ne pénètrent pas dans le canal haemal ; les uretères sont complètement séparés.

Les stades juvéniles et larvaires montrent des épines préoperculaires très développées qui se résorbent au cours de la croissance (12).

Les Cybiidae sont des poissons franchement pélagiques ou pélagiques continentaux.

Prédateurs, ils se nourrissent de Clupeidae, d'Engraulidae, de Carangidae, de Scombridae, de Crevettes et de petits Céphalopodes.

Poissons des mers tropicales et tempérées.

Séparation des genres

Nous avons essayé de grouper dans un tableau les caractères qui réunissent et séparent les genres de la famille des Cybiidae ; il semble assez facile de séparer le type longiligne du type bréviligne, mais la famille est loin d'avoir cette homogénéité que présentent celle des Thunnidae ou celle des Katsuwonidae. Le nombre de vertèbres varie beaucoup d'un genre à l'autre et même à l'intérieur d'un même genre, ainsi d'ailleurs que le nombre de cténobranchies. Le genre *Sarda* qui, extérieurement, profil et robe surtout, semblerait présenter une certaine uniformité montre :

chez *Sarda sarda* (BLOCH) : 50 à 52 vertèbres,

Sarda chilensis (C. et V.) : 44 vertèbres (22 + 22), (13)

Sarda orientalis (SCHLEGEL) 45 vertèbres (25 + 20), (14)

alors que tous les Thunnidae et les Katsuwonidae, sauf *Katsuwonus pelamis* (LINNE) qui en a 41, possèdent 39 vertèbres.

Pendant nos séjours aux îles ou sur le navire océanographique «Président Théodore Tissier», nous avons pu étudier les espèces suivantes :

Noms scientifiques	Provenance
<i>Acanthocybium solandri</i> (C. et V.)	Ile de la Réunion
	Ile Maurice
	La Martinique
	La Guadeloupe
	Les Grenadines
<i>Cybium commerson</i> (LACEPEDE)	Ile de la Réunion
	Ile Maurice
<i>Cybium maculatum</i> (MITCHILL)	Les Saintes
	La Guadeloupe
<i>Cybium regalis</i> (BLOCH)	La Martinique
	Les Grenadines
<i>Sarda sarda</i> (BLOCH)	St-Jean-de-Luz

I — Corps allongé, comprimé latéralement.

Dents des mâchoires à bords tranchants.

Dents vomériennes présentes chez toutes les espèces.

A — Branchiospines absentes.

Lamelles branchiales anastomosées dans leur région proximale, caractère que l'on retrouve chez les Xiphiidae.

Os intermusculaires s'insérant sur les côtes.

Rayons de la D¹ très nombreux : XXVI.

64 vertèbres.

Présence constante d'une vessie natatoire bien développée.

Intestin droit et de faible diamètre.

Processus interpelvien bifide ; ses extrémités sont libres.

Fortes carènes caudales.

..... *Acanthocybium* GILL, 1862

B — Présence de branchiospines mais peu nombreuses.

Lamelles branchiales normales.

Os intermusculaires s'insérant directement sur les vertèbres.

Nombre de rayons de la D¹ variant entre XI et XVIII.

a) Ligne latérale sinueuse.

Total du nombre des branchiospines du 1er arc branchial variant entre 4 et 15.

Pas d'encoche operculaire.

Vessie natatoire présente ou non, suivant les espèces.

Intestin allongé, présentant des replis chez toutes les espèces, sauf chez *Cybiium nipponium*.

Processus interpelvien court, bifide, relié aux nageoires pelviennes.

Carènes caudales bien développées.

40 à 51 vertèbres.

..... *Cybiium* CUVIER, 1829

b) Ligne latérale dédoublée.

Existence d'une petite encoche operculaire.

21 branchiospines, courtes.

Vessie natatoire bien développée et constante.

Intestin droit et court.

Processus interpelvien monofide, entièrement adhérent au tégument.

31 vertèbres.

..... *Grammatorcynus* GILL, 1862

II — Corps plus trapu, plus court que celui des espèces des genres précités.

Dents des mâchoires à section circulaire ou ovale, jamais tranchantes.

Dents vomériennes présentes seulement dans le genre *Orcynopsis*.

Processus interpelvien bifide et court.

- A -- Corps entièrement recouvert d'écaillés, celles du corselet à peine modifiées.
Carènes caudales nues.
Dents palatines présentes.
- a) Vomer et langue inermes.
Dents palatines sur 1 rang.
Nombre de rayons spiniformes des 4 espèces toujours supérieur ou égal à 16.
44 à 52 vertèbres.
..... *Sarda* CUVIER, 1829
- b) Dents villiformes en plaque sur le vomer.
2 plaques de dents villiformes sur la base de la langue.
D₁ = XI à XIII rayons.
Dents palatines en carde.
Intestin long, replié plusieurs fois sur lui-même.
38 vertèbres.
..... *Orcynopsis* GILL, 1863
- B — Corps nu en dehors d'un corselet formé d'écaillés de grande taille et allongées.
Carènes caudales écailleuses.
Vomer inerme.
Dents sur les palatins et sur la langue.
38 vertèbres.
..... *Gymnosarda* GILL, 1862

OUVRAGES CONSULTÉS

- (1) — KISHINOUE (K.), 1915, A study of the Mackerels, Cybiids, and Tunas.
Suisan Gakkai Hô, vol. I, n° 1, p. 1 à 24.
- (2) — KISHINOUE (K.), 1923, Contributions to the Comparative Study of the So-called Scombroïd Fishes.
Jour. Coll. Agric. vol. VIII, n° 3, p. 48. (*C. guttatum*), Pl XXXIV, fig. 61.
- (3) — KISHINOUE (K.), 1923, loc. cit., p. 426.
- (4) — KISHINOUE (K.), 1923, loc. cit., p. 413.
BEAUFORT (L. F. de) et CHAPMAN (W. M.), 1951, The fishes of the Indo-Australian Archipelago, Leiden, T. IX, p. 215-16, fig. 37.
- (5) — KISHINOUE (K.), 1923, loc. cit., p. 418, fig. 34, pl. XXI et p. 421, fig. 32, pl. XXI.
- (6) — KISHINOUE (K.), 1923, loc. cit., voir par exemple :
— *C. commerson*, fig. 36, pl. XXII,
— *C. chinense*, fig. 34, pl. XXI,
— *C. koreanum*, fig. 35, pl. XXI, ...etc.
- (7) — CHABANAUD (P.), 1925, Sur quelques Scombroïdes de la côte occidentale d'Afrique.
Bull. Soc. Zool. France, 1925, vol. 50, p. 197-201, 3 fig.

- (8) — Aucun auteur ne donne le nombre de vertèbres de *Sarda velox* (MEEK et HILDEBRAND).
- (9) — Dissection de *Sarda sarda* (BLOCH), St-Jean-de-Luz, mai 1953.
- (10) — KISHINOUE (K.), 1915, loc. cit. et 1923, loc. cit.
KISHINOUE (K.), 1923, loc. cit. p. 371.
- (11) — Dissection de *Sarda sarda* (BLOCH), St-Jean-de-Luz, mai 1953.
- (12) — BUEN (F. de), 1930, Estados larvarios y juveniles de la
Sarda sarda (BLOCH),
Trabajos del Inst. de Oceanografía, n° 3, 32 p., 6 fig., 2 pl.
RYDER (J. A.), 1881, Development of the Spanish Mackerel
(*Cybius maculatum*).
Bull. U. S. Fish. Comm., 1881, vol. I, p. 135 à 166, pl. 1 à IV.
- (13) — KISHINOUE (K.), 1923, loc. cit., p. 424, 425, 426.
HILDEBRAND (S. F.), 1946, A descriptive catalog of the shore fishes of Peru.
Bull. U. S. Nat. Mus. n° 189, p. 372 (un exemplaire disséqué).
- (14) — KISHINOUE (K.), 1923, loc. cit., p. 424, fig. 42, pl. XXIV, rachis de *S. orientalis*.

II — FAMILLE DES THUNNIDAE

Thunnidae, KISHINOUE (K.), 1917, (1).

Le corps des Thunnidae est fusiforme, mais plus ramassé, plus trapu que celui des Katsuwonidae (les espèces des genres *Euthynnus* et *Auxis* surtout). La peau est entièrement recouverte d'écailles ; un corselet constitué par des écailles plus grandes existe, mais ses limites sont beaucoup moins nettes que celles du corselet des Katsuwonidae.

L'opercule et le préopercule sont nus.

La ligne latérale montre une courbure particulière au-dessus de l'insertion des nageoires pectorales.

La première nageoire dorsale a des rayons antérieurs allongés, alors que les rayons postérieurs sont nettement plus courts. La deuxième dorsale est relativement beaucoup plus allongée que la première et, surtout, que celle des Katsuwonidae ; chez certaines espèces, *Neothunnus albacora* (LOWE) et *Neothunnus macropterus* (SCHLEGEL), par exemple, elle est hypertrophiée, comme d'ailleurs la nageoire anale ; l'extrémité distale des rayons de ces nageoires peut atteindre le niveau de l'extrémité des lobes de la nageoire caudale et plus.

Les nageoires pectorales ne sont pas, comme chez toutes les espèces de Katsuwonidae, réduites à des ailerons triangulaires ; chez *Germo alalonga* (GMELIN), les pectorales sont très longues et montrent un profil falsiforme ; chez *Parathunnus mebachi* (KISHINOUE) et chez *Parathunnus obesus* (LOWE), elles sont également très longues et leur profil est spécifique. Les pectorales des espèces du genre *Neothunnus*, tant atlantique qu'indopacifique, ont également un développement important et un profil caractéristique.

La denture est faible, caractère qui oppose les Thunnidae, comme d'ailleurs les Katsuwonidae, aux Cybiidae dont la bouche est armée, en général, de dents longues ou tranchantes. Les mâchoires des Thunnidae portent, en général, un rang de dents petites et coniques, recourbées vers l'intérieur de la bouche.

On note la présence de dents vomériennes, palatines, ptérygoïdiennes ; de plus, le palais est garni de plaques osseuses armées de denticules villiformes.

Le pharynx est armé.

La première vertèbre est considérablement réduite et fortement soudée au crâne.

Les parapophyses des vertèbres précaudales sont bien développées. Les alisphénoïdes sont réunis dans le plan sagittal du crâne. Le canal haemal, chez les Thunnidae, est tangent au rachis (2, 3).

L'estomac est entouré d'une gaine membraneuse et fibreuse. L'intestin présente trois anses dont l'une entoure la rate. Les caeca pyloriques débouchent tous sur un même bord du duodenum. Le foie présente trois lobes sub-égaux ; les espèces du genre *Neothunnus* montrent toutefois un lobe droit plus allongé que les deux autres. L'aspect macroscopique du foie est spécifique.

La vessie natatoire existe chez tous les Thunnidae excepté chez l'espèce *Neothunnus varus* (KISHINOUE) (4).

La vessie natatoire a une forme spécifique chez les adultes (5, 6, 7, 8). La glande rouge est en général bien développée ; son irrigation est assurée par un rameau de la branche médiane de l'artère coeliaco-mésentérique, qui est toujours nettement visible.

L'irrigation des flancs est typiquement assurée par un paire d'artères issue de l'aorte dorsale et qui se subdivise ensuite latéralement pour donner, sur chacun des flancs, une paire d'artères épi et hypo-axiales. Les points de subdivision des artères sous-cutanées principales sont spécifiques.

Le drainage des flancs est effectué par deux paires de veines latérales réunies antérieurement par une commissure pour former une paire de veines sous-cutanées principales qui se jettent directement dans les Ductus Cuvieri.

On ne note pas l'existence, comme chez les Katsuwonidae, de système porte rénal intercalé entre la vascularisation sous-cutanée et le sinus venosus.

Chacune des artères épi — et hypo-axiales émet en direction du rachis une ou plusieurs séries d'artérioles qui donnent naissance, en s'anastomosant avec les capillaires veineux et les veinules homologues se dirigeant vers les veines sous-cutanées, à un plexus vasculaire en feuillet. Ce plexus irrigue et draine la musculature latérale. Le nombre et la disposition des artères et des veines sont spécifiques.

Chez les Thunnidae, on constate l'existence de connexions plus ou moins complexes entre le système veineux axial (veine cardinale postérieure ou veine caudale suivant le cas) et le système veineux sous-cutané.

Certaines espèces, *Neothunnus macropterus* (SCHLEGEL), *N. albacora* (LOWE) montrent un plexus intra-haemal très développé. On doit observer, d'ailleurs, que les espèces chez qui l'on note l'existence de ce plexus ne possèdent pas de plexus vasculaire hépatique (9). Le tissu rénal pénètre dans le canal haemal, mais la portion des reins qui se glisse entre le péritoine et le plan des côtes est relativement peu importante. Les uretères se réunissent rapidement pour former un canal excréteur unique débouchant dans la vessie (10).

Les stades larvaires et juvéniles des Thunnidae ont un préopercule armé de fortes épines.

Les Thons sont des poissons de forte taille ; certaines espèces dépassent le poids de 500 kg.

Poissons pélagiques, ils sont pêchés toutefois à certaines époques de l'année à des profondeurs dépassant largement 100 m (Madère, Ile de la Réunion).

Leur nourriture se compose de poissons tels que les Clupeidae, les Engraulidae, les petits Carangidae, les Exocoetidae, les Hemiramphidae, les Atherinidae, ...etc. Les crustacés pélagiques, Amphipodes, et Isopodes, les Euphausiaca, les stades larvaires de Palinuridae, de Scyllaridae et de Stomatopodes forment également une partie importante de leur nourriture. Ils s'attaquent aussi aux Céphalopodes pélagiques qui vivent en haute mer et broutillent les Sargasses sur lesquelles s'accroche une faune assez riche en individus.

L'aire de répartition des Thons est extrêmement vaste ; le *Thunnus thynnus* (LINNE), par exemple, est absolument ubiquiste. Il est pêché dans les eaux de la Norvège et sous la Nouvelle-Ecosse — il est capturé en grande quantité dans les madragues espagnoles et africaines — il existe dans les eaux de l'Afrique du Sud et de Californie, etc...

Séparation des genres

Les caractères que les auteurs modernes utilisent pour séparer les genres de la famille des Thunnidae de l'Atlantique ont été repris récemment par RIVAS (L. R.) (11), mais cet auteur ne fait pas état de la morphologie du foie et de l'aspect topographique de l'ensemble de la masse viscérale qui sont pourtant d'une évidence frappante. C'est à l'auteur japonais KISHINOUE qu'on doit une étude sérieuse et systématique de l'anatomie interne des Thunnidae ; il a parfaitement su mettre en évidence les caractères qui séparent les foies des Thons et des Bonites du Pacifique ; les auteurs américains GODSIL et BYERS, en 1944, GODSIL et HOLMBERG, en 1950, ont confirmé ses travaux.

Sur le navire français «Président Théodore Tissier», nous avons pu, au cours de diverses campagnes, disséquer et étudier :

Nom scientifique	Provenance
<i>Germon alalonga</i> (GMELIN)	Région orientale des Açores, Large du Cap Finisterre, Côte Cantabrique, Golfe de Gascogne.
<i>Thunnus thynnus</i> (L.)	Abords du Plateau continental marocain Banc Joséphine, La Martinique.
<i>Parathunnus obesus</i> (LOWE)	Banc de Seine, Région orientale des Açores, La Martinique.
<i>Neothunnus albacora</i> (LOWE)	La Martinique.

Les viscères de ces quatre espèces ont été étudiés, disséqués, photographiés.

Nous avons pu distinguer 3 types hépatiques. Les foies de *T. thynnus* et de *Germon alalonga* sont de formes très voisines ; le foie du Germon présente seulement sur sa face interne, dorsale, une lobulation plus intense que celle que l'on voit sur celle du Thon Rouge ; ces deux foies peuvent être ramenés à un type commun.

Le foie de *Parathunnus obesus*, comme ce.ui de la forme pacifique *Parathunnus mebachi* (KISHINOUE) décrite en 1915 sous le nom de *Thunnus mebachi* KISHINOUE jusqu'à ce que l'auteur étudie l'anatomie interne, est tout différent. Plus massif, plus épais,

il présente comme les premiers, trois lobes réguliers, mais les striations vasculaires de la surface externe des lobes sont incomparablement plus rares et sont bornées à la frange marginale des lobes.

Le foie de *Neothunnus albacora* pêché à la Martinique n'a absolument rien de commun avec les deux types précédents. Le lobe droit est allongé et mince, les deux autres sont plus réduits. Les trois lobes sont absolument lisses.

Les foies de *Thunnus thynnus*, *Germo alalonga* présentent sur leur face interne, dorsale, un certain nombre de plexus vasculaires pyramidaux extrêmement nets ; ces plexus sont logés dans des hiles creusés dans la masse des lobes hépatiques.

La face interne du foie du *Parathunnus obesus* montre également des plexus pyramidaux, mais ceux-ci sont beaucoup plus réduits que chez le type précédemment décrit.

Le foie de *Neothunnus albacora* ne montre aucun plexus.

Nous avons pu établir l'identité entre les types anatomiques des espèces pacifiques et atlantiques et les caractères des masses hépatiques peuvent être utilisés pour séparer les genres.

Nous avons donc pu utiliser dans notre tableau, donnant les limites des genres des Thunnidae atlantiques, les caractères anatomiques définis par KISHINOUE ; les genres *Parathunnus* et *Neothunnus* créés par lui en 1923 sont, en effet, basés sur des caractères anatomiques internes et il convenait, pour en tenir compte, de savoir si ces caractères étaient communs aux formes pacifiques et atlantiques.

Le genre *Thunnus* SOUTH et le genre *Germo* JORDAN sont séparés par des caractères de moindre importance que ceux qui séparent *Parathunnus* KISHINOUE et *Neothunnus* KISHINOUE ; l'auteur japonais, d'ailleurs, considère le Germon comme un *Thunnus*. Les caractères qui ont conduit JORDAN, en 1888, à retirer le Thon Blanc du genre *Thunnus* sont infimes : «... Pectorals very fins very long, saber-shaped, their length in the adult about 2/5 the length of the body. Otherwise essentially as in *Thunnus*, to which the genus is very closely related» (12) et il faut se reporter à des caractères méristiques précis : nombre de cténobranchies ou à des caractères comme l'anatomie des reins pour séparer réellement les deux genres.

Limites des genres de Thunnidae atlantiques

I — 10ème arc haemal typiquement clos.

Foie trilobé : lobes sub-égaux de forme générale régulière.

Des stries vasculaires prononcées occupent presque toute la surface externe des trois lobes hépatiques.

Présence de forts plexus vasculaires sous-hépatiques coniques.

Pas de plexus vasculaire intra-haemal.

Artère coeliaco-mésentérique subdivisée seulement en deux branches.

Artères sous-cutanées de fort diamètre, trouvant leur origine sur l'aorte dorsale au niveau de la 5ème vertèbre ; passant entre la 3ème et la 4ème côte pour atteindre le plan musculaire sous-cutané.

Pas de veine cardinale postérieure.

Les veines sous-cutanées principales se jettent directement dans les canaux de CUVIER.

A — Vessie natatoire de forme spécifique chez les adultes.

Rein court et ramassé, atteint en général le niveau de la 10ème ou 11ème vertèbre vers l'arrière. Les uretères se réunissent au niveau de la 10ème ou 11ème vertèbre.

Nombre de cténobranchies = 12 à 13 + 22 à 25 = 34 à 38.

Pectorales courtes.

Animaux de grande taille.

..... *Tbunnus* SOUTH, 1845

B — Vessie natatoire de forme spécifique chez les adultes.

Rein typiquement annulaire. Uretères réunies au niveau de la 9ème vertèbre.

Nombre de cténobranchies = 7 à 10 + 18 à 22 = 25 à 32.

Pectorales longues.

Poissons de taille moyenne.

..... *Germo* JORDAN, 1888

II — 11ème arc haemal typiquement clos.

Foie trilobé ; lobes sub-égaux, réguliers et massifs. Présence de stries vasculaires occupant uniquement la périphérie de chacun des lobes.

Présence de plexus vasculaires sous-hépatiques coniques de petite taille.

Pas de plexus vasculaire intra-haemal.

Vessie natatoire de forme caractéristique : existence de deux diverticules antérieurs arrondis se logeant dans des cavités de la paroi dorsale de la cavité viscérale.

Reins s'étendant, en arrière, jusqu'au niveau de la 11ème - 13ème vertèbre.

Uretères réunies au niveau de la 10ème vertèbre.

Artère coeliaco-mésentérique typiquement subdivisée en trois branches.

Artères sous-cutanées de fort diamètre, naissant sur l'aorte dorsale au niveau de la 7 ou 8ème vertèbre et passant entre la 5ème et la 6ème côte pour atteindre le plan musculaire sous-cutané.

Présence d'une veine cardinale postérieure qui émerge du 1er arc haemal et se jette dans la veine sous-cutanée droite.

..... *Paratbunnus* KISHINOUE, 1923

III — 11ème arc typiquement clos.

Foie trilobé ; lobes gauche et médian mal définis ; lobe droit allongé et mince.

Surface externe des trois lobes absolument lisse, sans aucune strie vasculaire.

Absence complète de plexus vasculaire sous-hépatique.

Présence d'un plexus vasculaire intra-haemal important.

Vessie natatoire de forme caractéristique chez les adultes.

Reins allongés ; atteignent postérieurement le niveau des 14ème - 16ème vertèbres.

Uretères réunies postérieurement au niveau de la 11ème vertèbre.

Artère coeliaco-mésentérique typiquement subdivisée en trois branches.

Artères sous-cutanées de diamètre modéré, trouvant leur origine au niveau de la 7ème - 8ème vertèbre : elle passent entre la 5ème et la 6ème côte pour atteindre le plan musculaire sous-cutané.

Présence de commissures vasculaires sous-cutanées caudales très nettes.

Une veine cardinale postérieure de fort diamètre donnant naissance au plexus intra-haemal sus-cité ; elle reçoit du sang sous-cutané.

..... *Neothunnus* KISHINOUE, 1923

En 1915, KISHINOUE décrivait une espèce nouvelle *Thunnus rarus*, qu'en 1923 il plaçait dans le genre *Neothunnus* qu'il venait de créer. C'est un thon à branchiospines peu nombreuses, à foie de *Neothunnus*, lisse, à lobe droit bien développé et allongé, possédant un plexus intra-haemal de fort diamètre. Pas de vessie natatoire.

En 1924 JORDAN et HUBBS retirent le *Thunnus rarus* du genre *Neothunnus* pour créer le genre *Kishinoella* dans lequel ils le placent. Les espèces du genre *Kishinoella* sont toutes indo-pacifiques, ce qui fait que nous n'avons pu encore examiner leurs viscères.

OUVRAGES CONSULTÉS

- (1) — KISHINOUE (K.), 1917, A new order of the Teleostomi.
Suisan Gakkai Hô, vol. 2, n° 2, 3 p.
- (2) — KISHINOUE (K.), 1923, Contributions to the Comparative Study of the So-Called Scombroïd Fishes.
Jour. Coll. Agric., vol. VIII, n° 3, p. 339-40.
- (3) — GODSIL (H. C.) et BYERS (R. D.), 1944, A systematic study of the Pacific Tunas.
Div. Fish and Game, Fish Bull., n° 60, fig. 69 et 71.
- (4) — Forme décrite en 1915 par KISHINOUE sous le nom de *Thunnus rarus* KISHINOUE ; sa distribution d'après l'auteur serait relativement limitée.
(Synon. : *Kishinoella tonggol* (BLEEKER)).
- (5) — KISHINOUE (K.), 1923, p. 354-355, fig. L, 1-4.
- (6) — FRADE (F.) Données biométriques sur trois espèces de Thons de l'Atlantique Oriental (*T. Thynnus* (L.), *P. obesus* (LOWE), *N. albacora* (LOWE). 1931.
Rap. Proc. Verb. Cons. Intern. Expl. Mer. vol. LXX, p. 121 et 124-5, fig. 71 et 75.
- (7) — FRADE (F.), 1927, Sur la vessie natatoire de *Thunnus obesus* LOWE.
Bull. Soc. Port. Sci. Nat., t. X, n° 7, p. 83-85, 3 fig.
- (8) — GODSIL (H. C.) et HOLMBERG (E. K.), 1950, A comparison of the Bluefin Tuna, Genus *Thunnus*, from New England, Australia and California.
Div. Fish and Game Fish Bull., n° 77, fig. 5.
- (9) — KISHINOUE (K.), 1923, p. 371, 446.
- (10) — GODSIL (H. C.) et BYERS (R. D.), 1944, p. 57, fig. 26 ; p. 77-78, fig. 41 ; p. 94, fig. 52 ; p. 108-109, fig. 63.
- (11) — RIVAS (L. R.), 1951, A preliminary review of the western North Atlantic Fishes of the Family Scombridae.
Bull. Mar. Sci. of the Gulf and Caribbean, Contrib n° 61, p. 211-12.
- (12) — JORDAN (D. S.), 1888, *Germo alalonga* (GMELIN).
Proc. Ac. Nat. Sci. Phila., p. 180.

III — FAMILLE DES KATSUWONIDAE

Katsuwonidae, KISHINOUE (K.), 1917 (1).

Le corps des Katsuwonidae est fusiforme, de section presque circulaire. La peau est nue en dehors d'un corselet écailleux parfaitement délimité. L'opercule et le préopercule sont nus. La ligne latérale ne montre pas de courbure accentuée au-dessus de l'insertion des nageoires pectorales. La première dorsale a des rayons antérieurs très allongés, alors que les rayons suivants sont courts. La deuxième dorsale et la nageoire anale sont basses, en forme d'ailerons triangulaires.

Les pectorales sont toujours courtes, chez les jeunes spécimens comme chez les adultes, et de profil triangulaire.

Chez toutes les espèces d'*Auxis* décrites jusqu'à ce jour, les deux nageoires dorsales sont nettement séparées.

La denture est faible. On note, en général, un rang de petites dents sur chacune des mâchoires ; quand des dents apparaissent sur d'autres éléments osseux de la cavité buccale, elles ne sont jamais disposées que sur un rang (2. 3).

La langue est mousse et carénée latéralement.

Le pharynx est armé.

Chez les trois genres de la famille, on note : ...«un caractère ostéologique important, à savoir le développement particulier, en forme de réseau ou de treillis, d'une portion de la partie abdominale de l'épine dorsale, entre les vertèbres proprement dites et les hémaphyses, développement qui a déjà été décrit par CUVIER (*) et qui est représenté sur la figure de la page 474. Cette organisation est commune pour le *Th. thunnina* et le *Th. pelamys* et se retrouve modifiée chez l'*Auxis*». Ce caractère important, parfaitement vu par LUTKEN (4), a été repris par KISHINOUE en 1923 (5) pour l'ensemble des Katsuwonidae et par les auteurs américains GODSIL et BYERS en 1944, qui, malheureusement, n'ont étudié que *Katsuwon⁴³ pelamis* (6).

Contrairement à ce que l'on constate chez les Thunnidae, la première vertèbre est normale, ne présente pas de tendance à la coalescence avec le crâne ; son apophyse neurale est libre.

Les parapophyses vertébrales sont abortives.

Les alisphénoïdes ne sont pas réunis dans le plan sagittal du crâne.

L'intestin est droit et ne présente pas d'anse périsplénique comme chez les Thunnidae. Le rectum est long.

Les caeca pyloriques débouchent des deux côtés du duodenum.

La membrane fibreuse épaisse et lâche qui entoure l'estomac des Thunnidae n'existe pas chez les Katsuwonidae.

On note trois lobes hépatiques inégaux ; le lobe droit est extrêmement allongé chez toutes les espèces des genres *Euthynnus* et *Auxis* ; chez certaines, l'extrémité postérieure de ce lobe atteint le niveau de l'anus ; toutefois, chez *Katsuwon⁴³ pelamis*, il présente un moindre développement.

Il n'a jamais été signalé de vessie natatoire chez les espèces d'*Auxis* et de *Katsuwonus* de l'Océan Indien et du Pacifique étudiées par les auteurs japonais ou américains ; les *Euthynnus* sp. étudiés par KISHINOUE (7), par FRASER-BRUNNER (8), par nous-

(*) Règne Animal, 1829, p. 474.

même à bord du navire océanographique «Président Théodore Tissier» et lors de notre séjour à la Martinique en 1950 et 1951 étaient dépourvus de vessie natatoire. Une note récente (9) signale, par contre, son existence chez quatre individus appartenant à l'espèce *Euthynnus alletteratus* capturés sur la côte du Sénégal.

Chez les Katsuwonidae, les veines sous-cutanées qui drainent les flancs ne se jettent pas directement dans les Ductus Cuvieri, comme chez les Thunnidae, mais se ramifient dans le tissu rénal en constituant un véritable système porte rénal.

On ne note pas de connexions entre le système veineux axial et le système veineux sous-cutané.

Par ailleurs, chez les espèces des genres *Auxis* et *Euthynnus*, le système veineux sous-cutané est réduit à une seule paire de veines : les veines sous-cutanées épi-axiales ; les veines hypo-axiales sont remarquablement courtes et de trajet incertain. De même, on note une réduction accentuée des artères sous-cutanées hypo-axiales chez les espèces des genres *Auxis* et *Euthynnus*. Le plexus vasculaire intra-haemal décrit par KISHINOUE (10) pour *Neothunnus macropterus* atteint un grand développement chez les espèces des genres *Katsuwonus* et *Euthynnus* ; par contre, chez *Auxis*, le faisceau vasculaire intra-haemal est de faible diamètre.

Les plexus vasculaires coniques sous-hépatiques n'ont jamais été vus chez les Katsuwonidae.

Le tissu rénal ne pénètre pas dans le canal haemal excepté chez *Katsuwonus pelamis*, mais les reins s'étendent très en arrière entre le péritoine et le plan des côtes. Les uretères cheminent séparément longtemps et ne se réunissent que très en arrière dans la cavité viscérale.

Les stades larvaires et juvéniles des Katsuwonidae montrent des épines préoperculaires très développées qui disparaissent complètement chez les adultes.

Les Katsuwonidae sont en général des poissons de petite taille, atteignant très rarement la longueur du mètre ; ils ont pratiquement la même nourriture que les Thunnidae, et comme eux, effectuent de grandes migrations ; leur aire de dispersion est énorme, occupant les espaces tropicaux, subtropicaux et tempérés, certains individus erratiques étant même capturés épisodiquement dans des eaux relativement froides.

Séparation des genres

Quoiqu'étant reliés par d'indiscutables liens à la famille des Thunnidae, les Katsuwonidae présentent des caractères anatomiques originaux qui suffisent à maintenir la famille créée par KISHINOUE en 1917.

Lors de notre mission aux Antilles, nous avons pu étudier les espèces suivantes :

Nom scientifique	Provenance
<i>Katsuwonus⁴⁵ pelamis</i> (LINNE)	} Canal de la Dominique
<i>Euthynnus alletteratus</i> (RAFINESQUE)	
<i>Auxis thazard</i> (LACEPEDE)	

Limites des genres de Katsuwonidae

I — D₁ continue avec D₂.

Plafond du crâne percé d'une paire de foramina.

Processus interpelvien bifide et relativement peu développé.

- A — Nombre de vertèbres typiquement de $20 + 21 = 41$.
 Nombre de branchiospines élevé = $15 \text{ à } 22 + 35 \text{ à } 43$ soit 50 à 65.
 Palais lisse ; ni dents vomériennes, ni dents palatines.
 Deux paires d'artères et de veines sous-cutanées également développées.
 Présence de tissu rénal dans le canal haemal.
 Plexus vasculaire intra-haemal bien développé.
 Livrée caractéristique.

..... *Katsuwonus* KISHINOUE, 1915

- B — Nombre de vertèbres typiquement de $20 + 19 = 39$.
 Artères et veines sous-cutanées hypo-axiales très réduites.
 Le système vasculaire sous-cutané est réduit à une paire d'artères et de veines épi-axiales émettant des veinules et des artérioles segmentaires dorsales et ventrales. Le plexus vasculaire irriguant et drainant la musculature latérale ou «chiai» est constitué uniquement par les artérioles et les veinules émises axialement par les vaisseaux épiauxiaux.
 Plexus vasculaire intra-haemal bien développé.
 Le tissu rénal ne pénètre pas dans le canal haemal.
 Livrée caractéristique.

..... *Euthynnus* (LUTKEN) JORDAN et GILBERT, 1882

- a — Formes indo-pacifiques à palais armé de dents vomériennes sur 1 rang.
 nombre de branchiospines = $7 \text{ à } 10 + 22 \text{ à } 23 = 29 \text{ à } 33$
- b — Formes atlantico-méditerranéennes à palais inerme.
 Nombre de branchiospines = $10 \text{ à } 12 + 27 \text{ à } 30 = 37 \text{ à } 42$.

- II — D₁ non continue avec D₂
 Le plafond du crâne ne présente pas de foramina pairs.
 Processus interpelvien monofide et allongé.

- C — Nombre de vertèbres typiquement de $20 + 19 = 39$.
 Nombre de branchiospines = $9 \text{ à } 12 + 27 \text{ à } 36$, soit 36 à 48.
 Palais lisse.
 Artères et veines hypo-axiales réduites.
 Plexus vasculaire intra-haemal de faible diamètre.
 Le tissu rénal ne pénètre pas dans le canal haemal.
 Livrée caractéristique.

..... *Auxis*, CUVIER, 1829

Le genre *Auxis* comprend des formes à corselet court et des formes à corselet allongé.

OUVRAGES CONSULTÉS

- (1) — KISHINOUE (K.), 1917, A new Order of Teleostomi.
Suisan Gakkai Hô, vol. 2, n° 2, 3 p.
- (2) — CHABANAUD (P.), 1925, Sur quelques Scombroïdes de la côte occidentale d'Afrique.
Bull. Soc. Zool. Fr., vol. 50, p. 200-201 (Dents vomériennes d'*Euthynnus alletteratus* (RAF.)).
- (3) — KISHINOUE (K.), 1923, Contributions to the Comparative Study of the So-called Scombroïd Fishes.
Jour. Coll. Agric., vol. VIII, n° 3, p. 450.
- (4) — LUTKEN (Chr. Fr.), 1880, Contributions à la connaissance des changements de formes chez les poissons pendant leur croissance et leur développement, en particulier chez les poissons pélagiques de l'Atlantique.
Spolia atlantica, p. 460 à 476, 2 fig. représentant des vertèbres de *Thunnus germo* et le rachis d'*Euthynnus alletteratus*.
- (5) — KISHINOUE (K.), 1923, loc. cit., p. 339, 451, 457, 461 ; fig. excellentes des squelettes des espèces de Katsuwonidae japonais.
- (6) — GODSIL (H. C.) et BYERS (R. D.), 1944, A systematic Study of the Pacific Tunas.
Div. Fish. and Game, Fish. Bull., n° 60, p. 45, fig. 19, fig. 71.
- (7) — KISHINOUE (K.), 1923, loc. cit., p. 457-460.
- (8) — FRASER-BRUNNER (A.), 1949, On the fishes of the Genus *Euthynnus*.
Ann. Mag. Nat. Hist. vol. 2, 12e Ser., n° 20, L., p. 622 à 627, 2 fig.
- (9) — POISSON (R.) et POSTEL (E.), 1951, Sur la présence d'une vessie natatoire chez certains individus d'*Euthynnus alletteratus* (RAFIN.), (Poisson téléostéen).
C. rend. Sc. Acad. Sci. T. 233, p. 201-203, 2 fig.
- (10) — KISHINOUE (K.), 1923, loc. cit., p. 446-47.

CONCLUSION

L'étude de la systématique des Scombroïdes a suscité récemment des publications importantes ; entre autre, en 1950, A. FRASER-BRUNNER (1) a publié une note intitulée : «The Fishes of the Family Scombridae» ; parmi les critères qu'il utilise, l'auteur tient compte de nouveaux caractères : existence de processus interpelvien, — de recessus (3) abritant les nageoires pelviennes repliées, etc... Toutefois, il crée des sous-genres à l'intérieur du genre *Thunnus* SOUTH, alors que les auteurs qui ont étudié l'anatomie comparée des espèces des quatre grands genres de Thunnidae ont montré suffisamment les différences importantes permettant de maintenir les limites définies par SOUTH, JORDAN et KISHINOUE.

De même il place la Bonite à ventre rayé (*Katsuwonus pelamis* (L.)) à l'intérieur du genre *Euthynnus* ; c'est méconnaître les travaux de KISHINOUE (1923), de GODSIL et BYERS (1944) qui montrent nettement l'originalité de cette forme facile à séparer des espèces du genre *Euthynnus* qui constituent elles-mêmes un ensemble très homogène.

Il est certain que la systématique des Cybiidae est très insuffisamment étudiée ; les espèces du genre *Sarda* semblent plus proches des vrais Thons que ne semble l'avoir vu

KISHINOUE malgré les caractères de leur denture et le faible développement de leur appareil vasculaire sous-cutané. La création récente de nombreux laboratoires de biologie marine dans les régions tropicales où les Cybiidae abondent permettra certainement de mieux connaître ces animaux et par conséquent de les classer plus logiquement.

Le but de cette note n'est pas de résoudre le problème posé par la systématique des Scombroïdes mais de résumer nos connaissances actuelles et de permettre ainsi un travail plus cohérent.

* *

- (1) — FRASER-BRUNNER (A.), 1950, The fishes of the Family Scombridae.
Ann. Mag. Nat. Hist., vol. III, 12e ser., VII, p. 131-163, 35 fig.
- (2) — FRASER-BRUNNER (A.), 1950, loc. cit., p. 132-133, fig. 1.
- (3) — FRASER-BRUNNER (A.), 1950, loc. cit. p. 137-139.
Le terme de *recessus* a été créé par CHABANAUD (P.) dans sa note parue dans *Bull. Soc. Zool. France*, 55, 1930, p. 142-150 et repris par le même auteur dans une autre note : *Bull. Soc. Zool. France*, LXVIII, n° 4, 1944, p. 110-112.

OUVRAGES CONSULTÉS NON CITÉS DANS LE TEXTE

- (1) — KISHINOUE (K.), 1919, The larval and juvenile stages of the Plecostei.
Suisan Gakkai Hô, vol. 3, n° 2, 3 p.
- (2) — TAKAHASHI (N.), 1924, On the Order Plecostei established by Dr. KISHINOUE,
Zoological Magazine (Dôbutsugaku Zasshi), n° 432, p. 397-408, 7 fig., bibliog.
- (3) — FRADE, 1925, Sur l'anatomie de deux poissons Scombriformes : *Tunny* *thynnus* (L.) et *Auxis thazard* (LACEP.).
Bull. Soc. Port. Sci. Nat., T. X, n° 1, p. 1-16, pl. 1, 5 fig.
- (4) — KISHINOUE (K.), 1926, An Outline of Studies of the Plecostei (Tuna and Skipjack) in 1925.
Suisan Gakkai Hô, vol. 4, n° 3, p. 125-137, 8 fig., bibliog.
- (5) — FRADE (F.), 1929, Sur quelques thons peu connus de l'Atlantique.
Bull. Soc. Port. Sci. Nat., T. X, n° 20, p. 227-243, 1 pl., 5 fig.
- (6) — FRADE (F.) et BUEN (F. de), 1932, Clef de classification principalement d'après la morphologie interne. Poissons Scombriformes (excepté la famille Scombridae).
Rapp. Proc. Verb. Réunion. Comm. Intern. Expl. Médit. vol. VII, N. S., p. 69-70.
- (7) — BUEN (F. de) et FRADE (F.), 1932, Clef dichotomique pour une classification rapide des Poissons Scombriformes.
Rapp. Proc. Verb. Réunion. Comm. Intern. Expl. Médit., vol. VII, N. S., p. 71-74.

- (8) — BEEBE (W.) et TEE-VAN (J.), 1936, Systematic Notes on Bermudian and West Indian Tunas of the Genera *Parathunnus* and *Neothunnus*.
Zoologica, vol. XXI, pt. 3, n° 14, p. 177-194, 7 pls.
- (9) — NAKAMURA (H.), 1934, Tunas and Spearfishes.
Science of the Seas (Kaiyô no Kagaku), vol. 3, n° 10, 19 p., 6 fig. bibliog.
- (10) — CHABANAUD (P.), 1944, *Sarda chiliensis* (C. V.). Remarques diverses.
Bull. Inst. Océan., n° 860, 6 p. 2 fig. bibliog.
- (11) — WADE (C. B.), 1949, Notes on the Philippine Frigate Mackerels, Family Thunnidae, genus *Auxis*.
Fish and Wildlife Serv. Fish. Bull. 46, vol. 51, p. 229-240, 7 fig. bibliog.
- (12) — IMAMURA (Y.), 1949, The Skipjack Fishery.
Suisan Kôza, vol. 6, *Fishing sect.*, p. 17-94, 15 fig.
- (13) — WADE (C. B.), 1950, Juvenile forms of *Neothunnus macropterus*, *Katsuwonus pelamis* and *Euthynnus yaito* from Philippine Seas, *Fish and Wildlife Serv., Fish. Bull.* 53 vol 51, p. 395-404, 13 fig. bibliog.
-

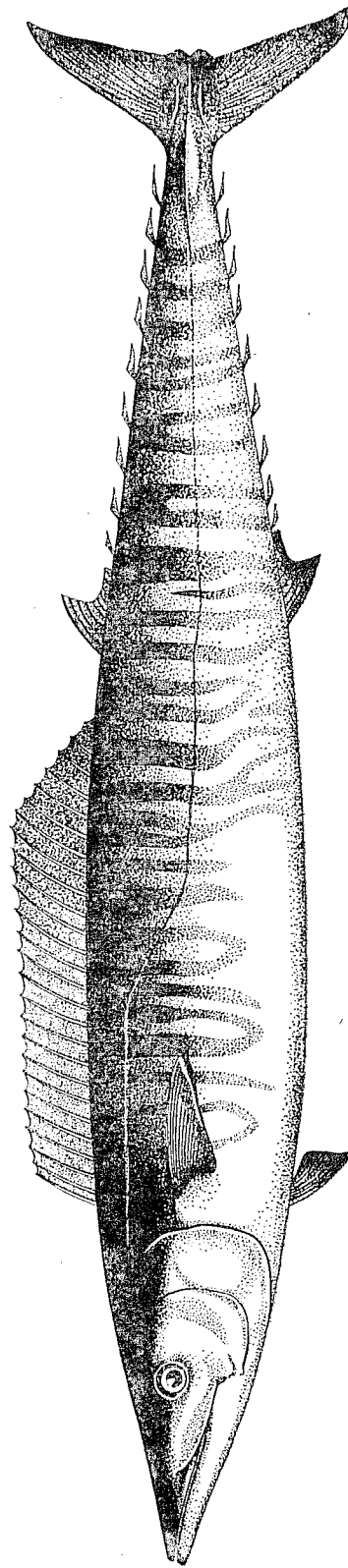


Fig. 1 — *Acanthocybium solandri* (C. et V.)
(Extrait de KISHINOUE (K.), 1923) — atteint 1,80 à 1,90 m

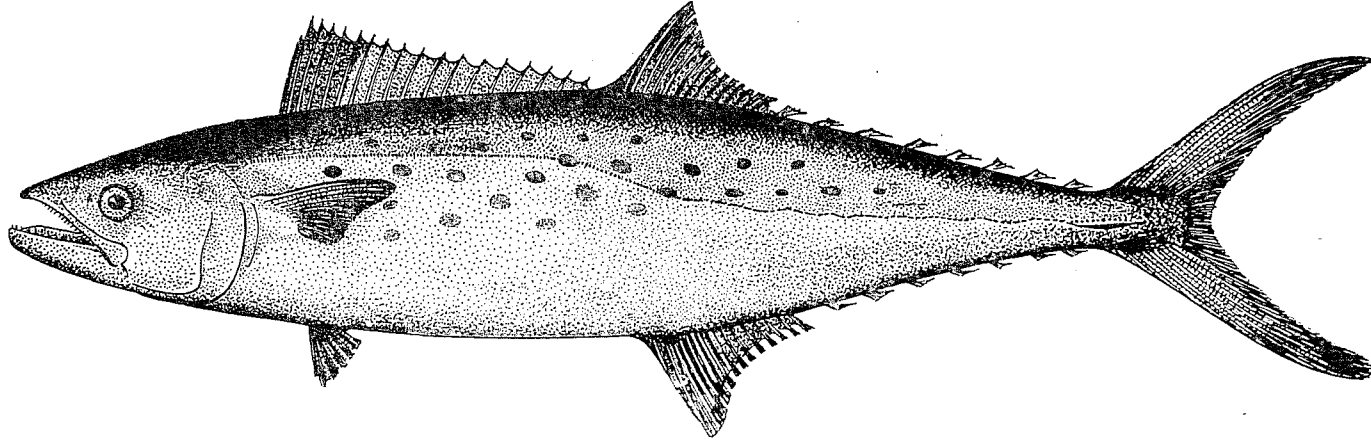


Fig. 2 — *Cybium maculatum* (MITCHILL)
(Extrait de DRESSLAR (F. B.) et FESLER (B.), 1889) — atteint 0,70 à 1 m

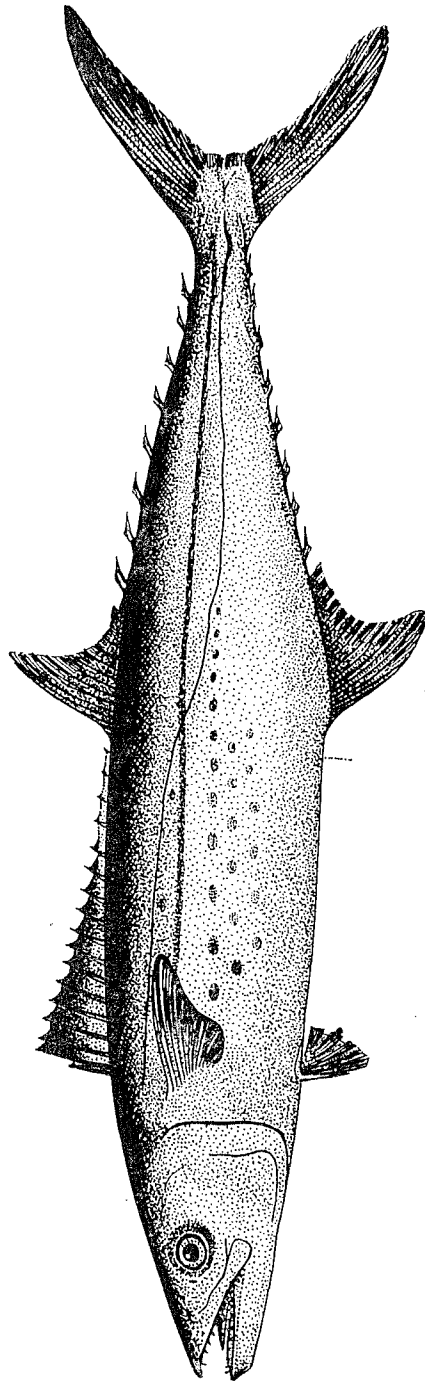


Fig. 3 — *Cybtium regale* (BLOCH)
(Extrait de DRESSLAR (F. B.) et FESLER (B.), (1889) — atteint 1,80 m.

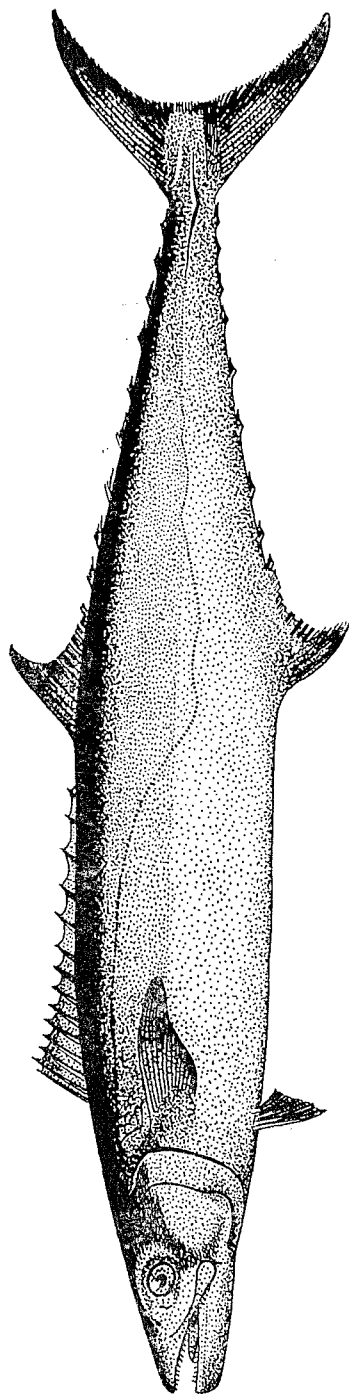


Fig. 4 — *Cybium cavalla* (CUVIER)
(Extrait de DRESSLAR (F. B.) et FESLER (B.), 1889) — atteint 1,50 m

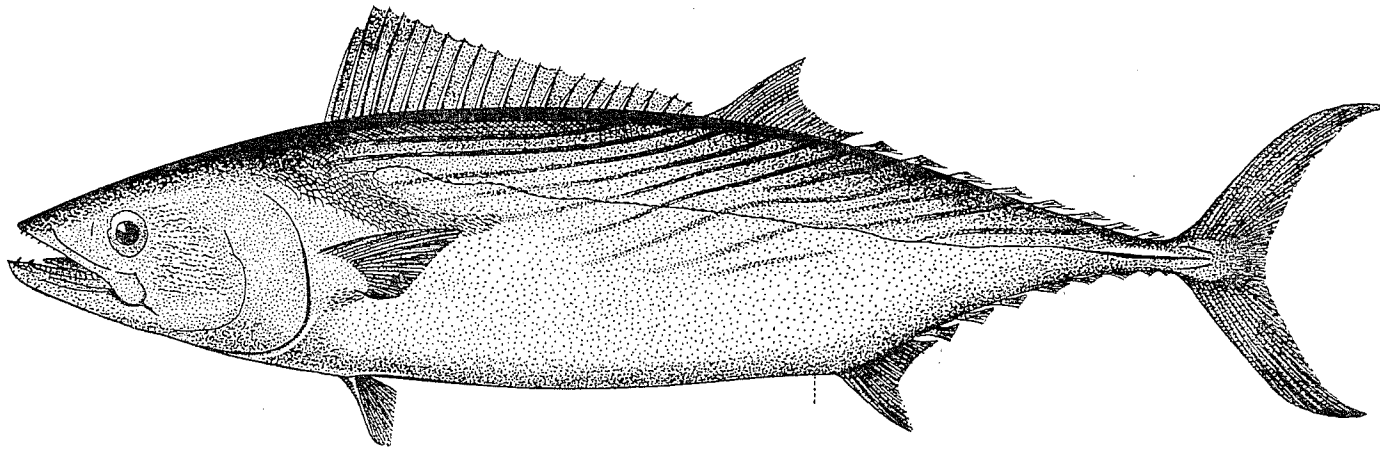


Fig. 5 — *Sarda sarda* (BLOCH)

Extrait de DRESSLAR (F. B.) et FESLER (B.), 1889 — atteint 0,70 à 0,80 m

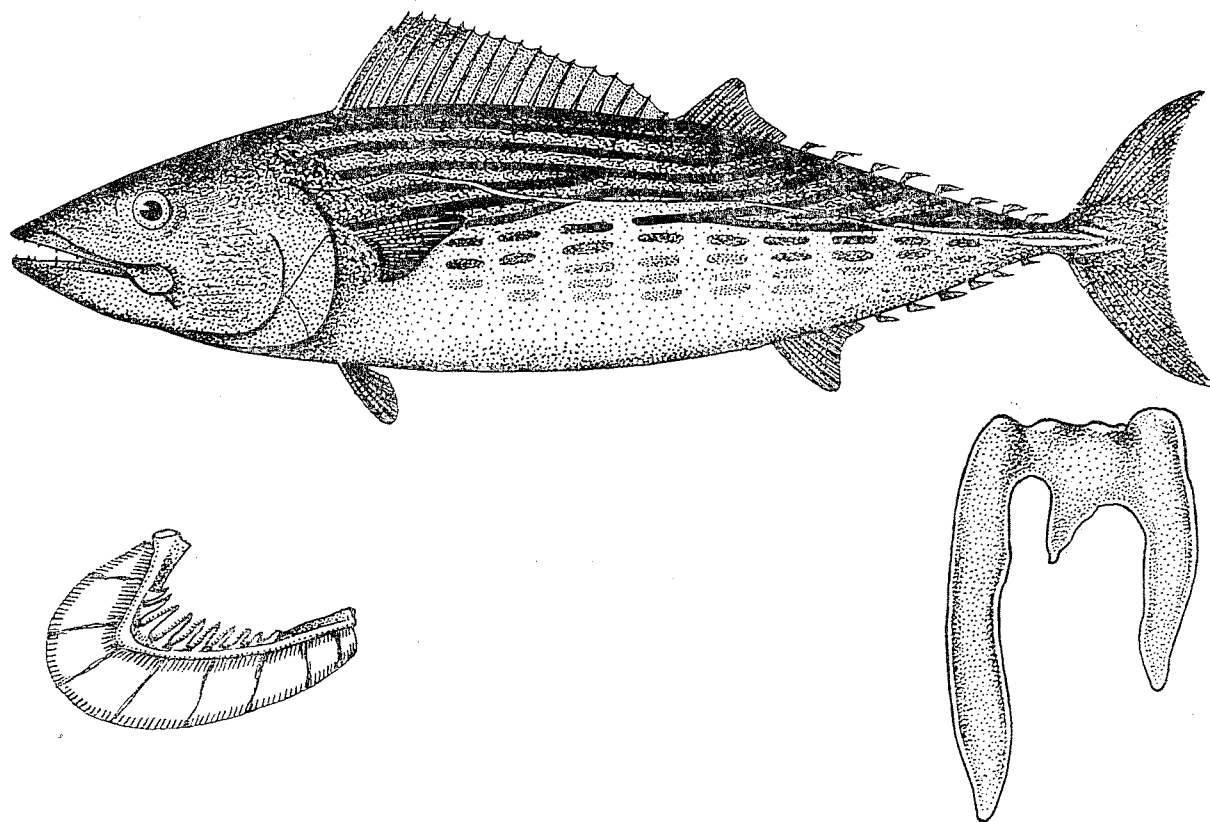


Fig. 6 — *Sarda orientalis* (SCHLEGEL)

(Extrait de WARFEL (H. E.), 1950) — atteint 0,70 à 0,90 m

Dessins de l'aspect macroscopique du foie, face ventrale, et du premier arc branchial

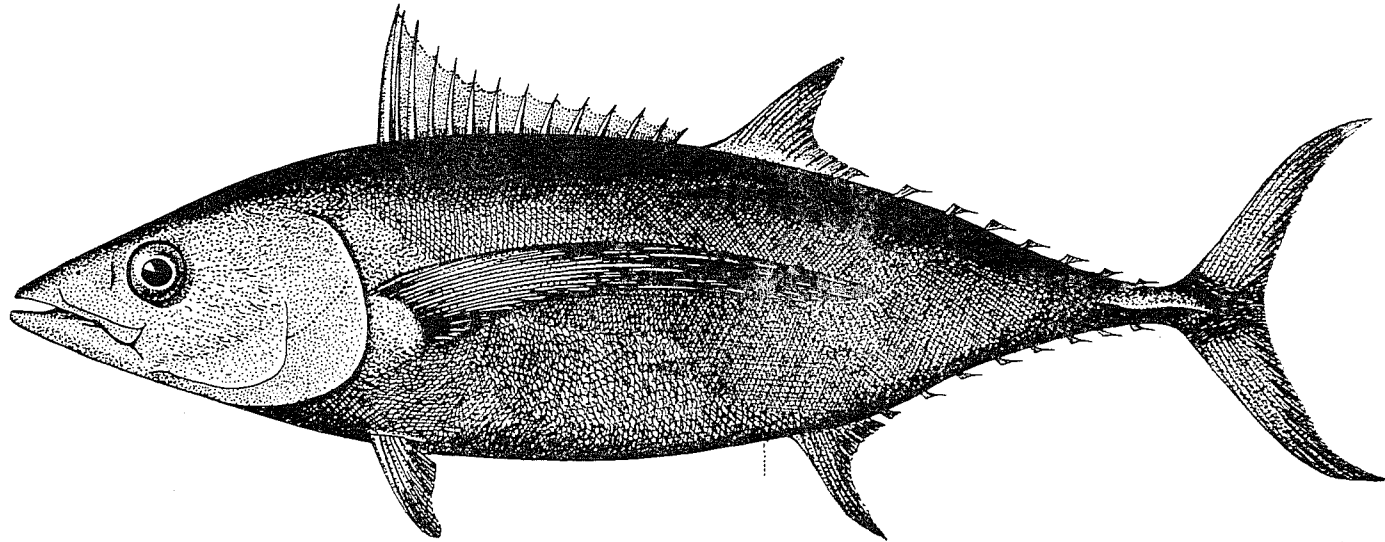


Fig. 7 — *Germo alalonga* (GMELIN)
(Extrait de DRESSLAR (F. B.) et FESLER (B.), 1889) — atteint 0,90 à 1,30 m

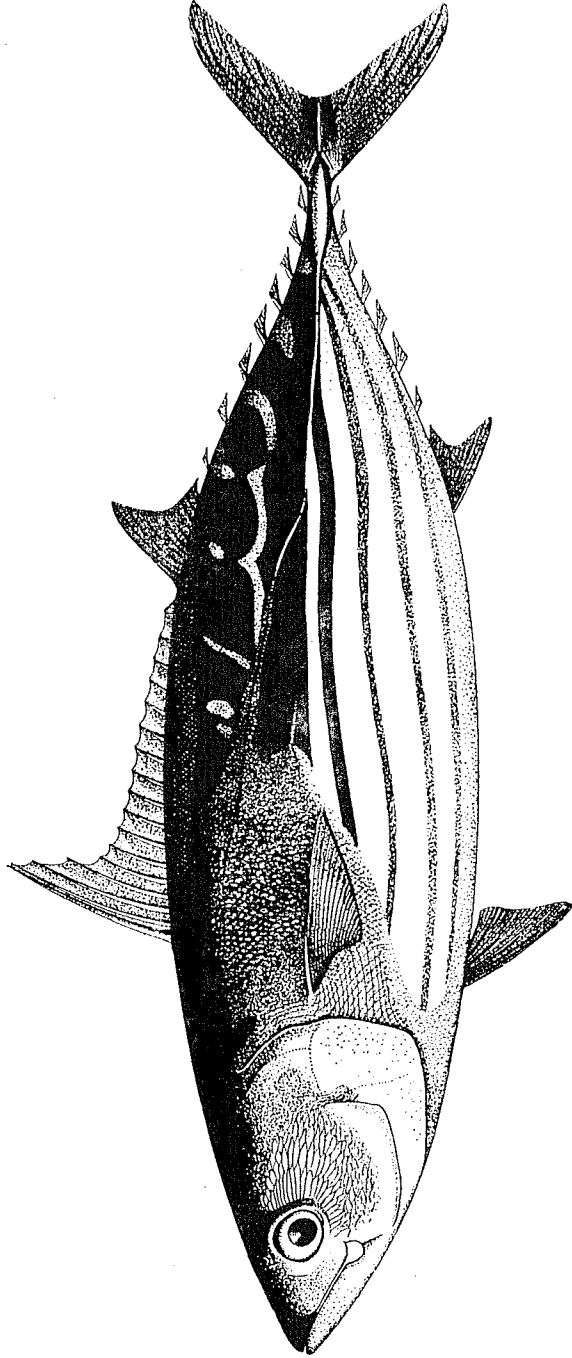


Fig. 8 — *Katsuwonus pelamis* (L.)
(Extrait de KISHINOUE (K.), 1923) — atteint 1 m

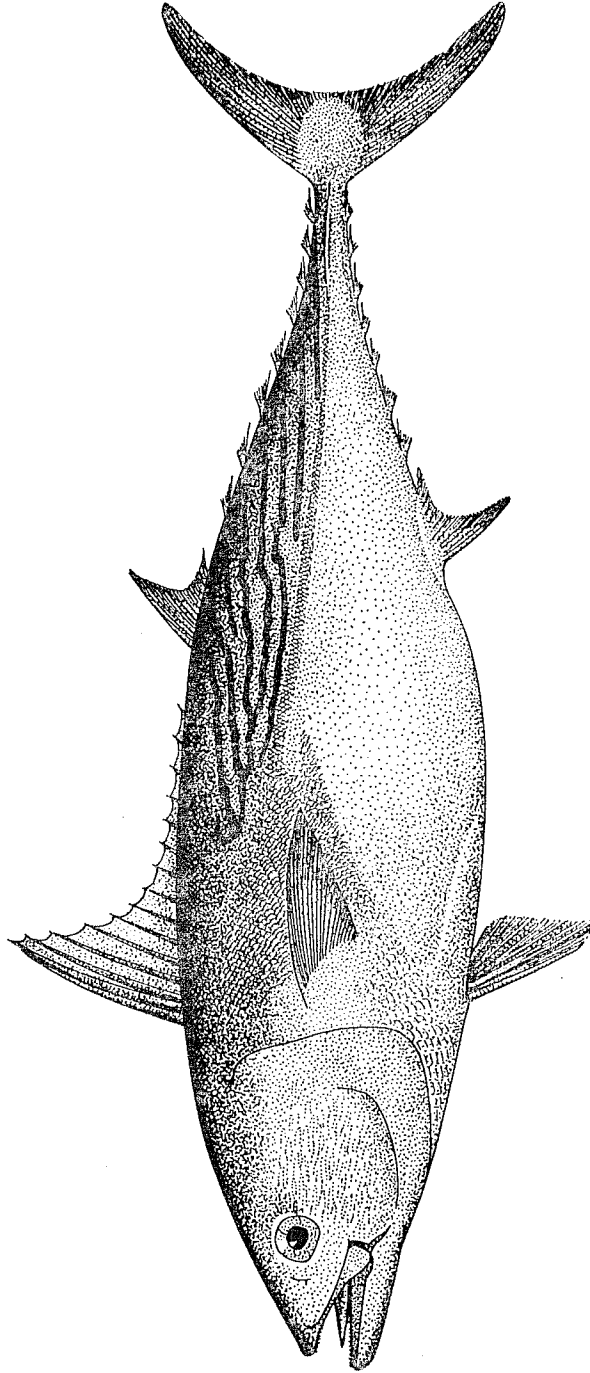


Fig. 9 — *Euthynnus alletteratus* (RAF.)
(Extrait de DRESSLAR (F. B.) et FESLER (B.), 1889) — atteint 0,95 m.

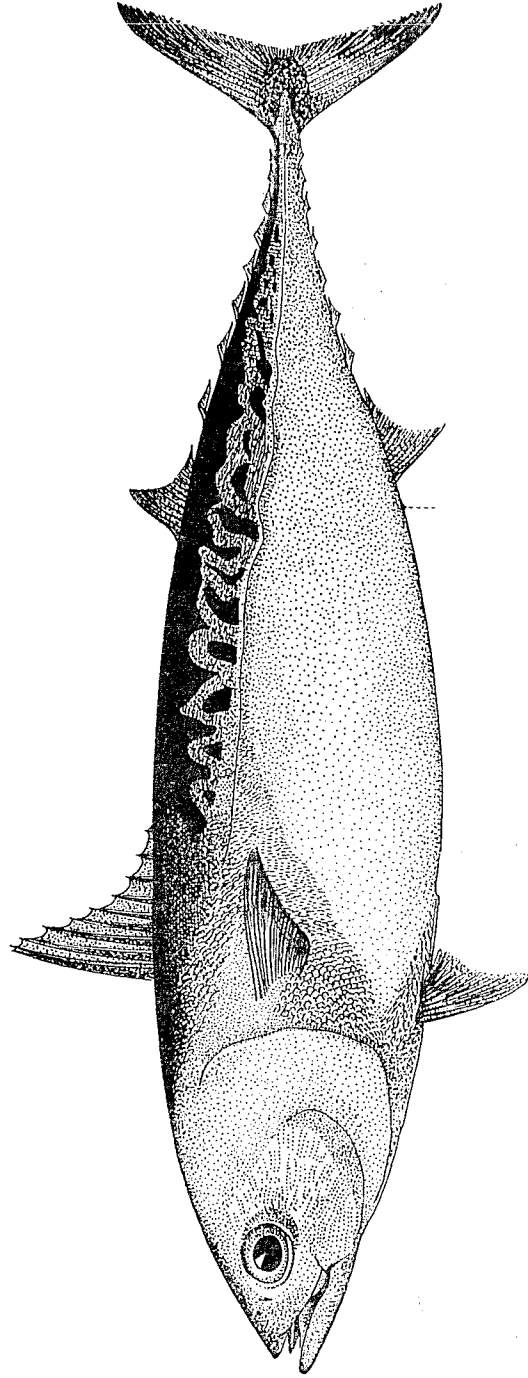


Fig. 10 — *Auxis thazard* (LACEPEDE)

(Extrait de DRESSLAR (F. B.) et FESLER (B.), 1889) — atteint 0,65 m