

DESCRIPTION DES STADES POST-LARVAIRES ET JUVÉNILES DE QUATRE ESPÈCES DE *SCOMBRIDAE* DE L'ATLANTIQUE TROPICO-ORIENTAL

par E. MARCHAL

INTRODUCTION

Depuis le mois de janvier 1960, de nombreuses formes post-larvaires et juvéniles de la famille des *Scombridae* ont été pêchées à proximité des côtes de l'Afrique Occidentale.

Quatre espèces ont pu être déterminées parmi celles-ci : *Neothunnus albacora* (LOWE); *Euthynnus alleteratus* (RAFINESQUE); *Katsuwonus pelamis* (LINNÉ); *Auxis thazard* (LACÉPÈDE). Leur description est le sujet de cette étude (1).

Nous commencerons tout d'abord par exposer quelques généralités sur les méthodes de capture et d'études.

Toutes ces prises ont été faites de nuit, en surface, à l'aide d'un projecteur lumineux et d'une épuisette à mailles fines. Elles ont été fixées au formol à 5 %. (solution à 2 % d'aldéhyde formique).

Les mensurations ont été effectuées sous une loupe binoculaire à l'aide de micromètres (sauf pour les plus grands spécimens pour lesquels elles ont été faites au compas). Ces différentes mensurations sont portées, avec leurs légendes, sur la figure 1.

Les distances sont prises entre perpendiculaires à partir du bout du museau. La hauteur de la tête est mesurée au niveau du milieu de l'œil; les hauteurs du corps au niveau du début de la première dorsale et de la deuxième dorsale. Les épines et rayons sont mesurés de leur base à leur extrémité. Les mensurations sont données au centième de millimètre : en fait, la précision ne va pas au-delà de deux à trois centièmes de millimètre. En outre, les causes d'erreur sont nombreuses, surtout chez les plus petits individus, car ceux-ci sont parfois plus ou moins abîmés par la fixation. Aussi, les valeurs données ne sont-elles pas toujours très exactes et une valeur aberrante n'a-t-elle rien d'anormal. Toutefois, les résultats obtenus justifient l'intérêt de ces mesures.

Les résultats des mensurations sont donnés dans quatre tableaux. On a, en outre, calculé entre elles un certain nombre de rapports permettant de se rendre compte facilement de l'évolution des différents caractères. Ces rapports sont également réunis dans quatre tableaux.

(1) Une partie de ce travail a été effectuée à la Station Zoologique de Villefranche-sur-Mer grâce à l'obligeance de son directeur, M. Paul Bougis.

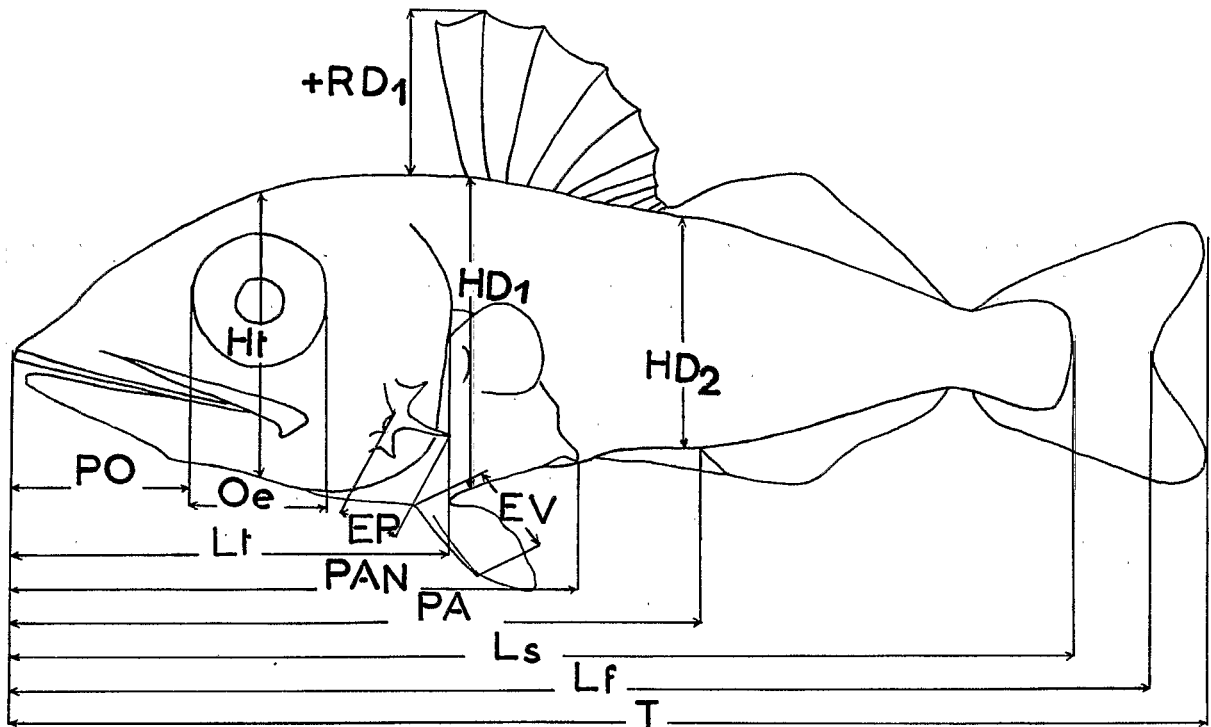


FIG. 1. — T : longueur totale; L_f : longueur à l'extrémité des rayons médians de la fourche caudale; L_s : longueur standard (longueur du corps); PA : distance préanale; PAN : distance préanus; L_t : longueur de la tête; O_e : diamètre de l'œil; PO : distance préorbitaire; H_t : hauteur de la tête; HD_1 : hauteur au début de la première dorsale; HD_2 : hauteur au début de la deuxième dorsale; EP : longueur de l'épine médiane préoperculaire; EV : longueur du rayon épineux de la ventrale; $+RD_1$: longueur du plus long rayon de la première dorsale.

Certaines abréviations sont utilisées dans le texte. Nous croyons utile d'en donner la signification.

D_1 : Première nageoire dorsale.

D_2 : Deuxième nageoire dorsale.

L_f : Longueur mesurée du bout du museau à l'extrémité des rayons médians de la caudale; c'est elle que nous avons utilisée comme longueur de base.

Pour les abréviations portées dans les tableaux, il suffit de se reporter à la légende de la figure 1.

Enfin, les dessins ont été effectués d'après des photos pour les contours et par observation directe à la loupe binoculaire, pour les détails.

Les figures 2 à 6 représentant *Neothunnus albacora* ont été exécutées par M^{me} RIBAU-COURT, dessinatrice, les autres par l'auteur.

TABLEAU I

DATES ET LIEUX DE CAPTURE — TEMPÉRATURES ET SALINITÉS DE SURFACE

Date	Heure	Lieu	Distance à la côte en milles	Temp. en °C	Salinité S ‰	<i>N. albacora</i>		<i>E. alleteratus</i>		<i>K. pelamis</i>		<i>A. thazard</i>	
						Nbre	Tailles extrêmes en mm	Nbre	Tailles extrêmes en mm	Nbre	Tailles extrêmes en mm	Nbre	Tailles extrêmes en mm
20- 1-1960 ..	23	4°32 N- 5°19 W	35	27°81	34,26	2	12,9-15,1	50	8,2-19,0			25	8,7-16,0
1- 2-1960 ..	22	4°29 N- 4°00 W	20	27°84	34,38			2	16,0-17,0			5	16 -21
3- 2-1960 ..	23	2°45 N- 4°00 W	150							4	52,7-72,6		
25- 2-1960 ..	23	4°30 N- 4°00 W	20	27°99	35,34			3	14,5-17				
20- 3-1960 ..	2	4°00 N-10°49 W	110	29°00	34,65					1	20,0		
24- 3-1960 ..	20	4°59 N- 4°27 W	12	27°50	35,34			1	16,0			67	9,7-23,0
25- 3-1960 ..	4	3°58 N- 4°27 W	73	27°60	34,95			3	16,9-28,7				
29- 3-1960 ..	24	3°30 N- 3°00 W	93	28°60	34,95	4	10,8-23,2			4	14,2-16		
18- 5-1960 ..	20	3°59 N- 0°00	98	28°90	34,52	1	32,9	5	26,3-51,4	2	30,8-41	18	14,0-56,7
19- 5-1960 ..	22	4°30 N- 1°24 W	34	28°60	34,56	4	9,9-17,5	1	14,7	82	13,7-24	29	13,5-24
19- 7-1960 ..	22	5°04 N- 4°08 W	12	25°10	34,90	3	10,9-11,5	15	14 -27			1548	9 -48
27-10-1960 ..	23	4°25 N- 2°17 W	25					13	18,5-27			4	17 -21
30-10-1961 ..	22	4°49 N- 4°00 W	24	27°61	35,01							3	13,5-21
5-12-1961 ..	3	4°01 N-4°01 W	75	28°03	34,47			6	43 -46				
27-12-1961 ..	23	4°49 N-4°00 W	24	28°00	34,51			2	16 -18			1	23
5- 3-1962 ..	3	4°01 S-12°18 W	570	27°53	35,37	1	53,1			2	55		
28- 3-1962 ..	23	4°49 N- 4°00 W	24	28°20	35,12			26	14 -32			9	14 -22
TOTAL ...						15		127		95		1709	

I. — *NEOTHUNNUS ALBACORA* (LOWE)

A) DATE ET LIEUX DE CAPTURES. CONDITIONS HYDROLOGIQUES

(Tableau I)

Seulement quinze spécimens de cette espèce ont été récoltés. Leur taille va de 9,87 mm à 53,1 mm.

Les dates de captures s'échelonnent de janvier à juillet, sans que l'on puisse noter un quelconque accroissement de taille des individus pris pendant cette période.

Les lieux de captures sont situés de 10 à 100 milles marins au large des côtes de Côte d'Ivoire et du Ghana (sauf pour le plus grand pris entre l'Île de l'Ascension et le Cap des Palmes). Certaines captures ont eu lieu au-dessus du plateau continental.

Les captures sont trop peu nombreuses pour permettre de déterminer une période de ponte. On peut toutefois affirmer que *Neothunnus albacora* se reproduit à proximité des côtes du Ghana et de Côte d'Ivoire, pendant une période de l'année allant au minimum de janvier à juillet.

B) DESCRIPTION

1° Spécimen de 9,87 mm de Lf

(Fig. 2)

MORPHOLOGIE. — Tête assez grande et élevée par rapport au corps; museau en forme de bec, narines bien séparées. Corps se rétrécissant régulièrement depuis la tête jusqu'à l'extrémité postérieure; masse viscérale en forme de cloche; anus à mi-distance entre l'extrémité antérieure du corps et la fourche caudale.

Armature préoperculaire composée de trois toutes petites dents sur le bord ventral; un groupe de trois épines à l'angle dont la médiane est longue et pointue; trois petites dents sur le bord ascendant. Une petite épine nuccale au sommet de l'opercule. Mâchoire supérieure avec 13 dents par côté; mâchoire inférieure avec 11, petites mais aigües.

Première nageoire dorsale à 12 rayons visibles, les deux derniers étant très petits; deuxième dorsale à 24 rayons peu formés et nageoire anale 21. Première dorsale très haute, formant un angle aigu avec la deuxième; son premier rayon replié atteint le début de la deuxième dorsale qui est en continuité avec la première (et dont les deux premiers rayons font, en fait, vraisemblablement partie de celle-ci).

Nageoire anale reliée à l'anus par une membrane.

PIGMENTATION. — Quelques chromatophores forment tache à l'extrémité du museau; 5-6 sur chaque côté de la partie antérieure de la mandibule. Masse cervicale colorée. 2-3 chromatophores sur le haut de l'opercule. Aucun autour de l'œil.

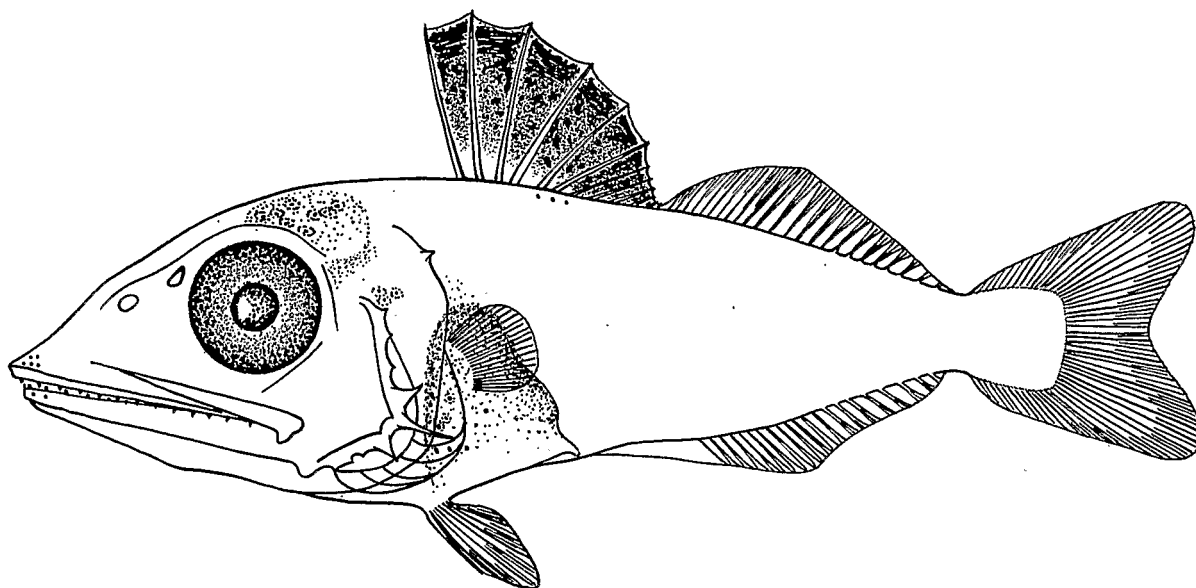


FIG. 2. — *Neothunnus albacora* de 9,87 mm de Lf.

Profil dorsal avec chromatophores du 5^e au 7^e rayon de la première dorsale; pas d'autre pigmentation sur le corps en dehors de celle, profonde, de la cavité viscérale.

Première nageoire dorsale vivement colorée par de gros mélanophores, plus espacés en descendant vers la base de la nageoire qui est presque incolore; toutes les autres nageoires incolores.

2^e Spécimen de 10,8 mm de Lf

Ce spécimen a été coloré à l'alizarine pour permettre de dénombrer les vertèbres et de compter plus facilement les rayons des nageoires.

- Vertèbres : 39, dont 18 précaudales et 21 caudales.
- Armature préoperculaire : 3-1-I-1-3, ainsi que 3 petites épines en série antérieure
- Rayons de la première dorsale : 10 + 2 très petits.
- Rayons de la deuxième dorsale : 2 + 22 (dont 8 pinnules).
- Rayons de l'anale : 22 (dont 8 pinnules).
- Demi-mâchoire supérieure : 15 dents.
- Demi-mâchoire inférieure : 14 dents.

Une série de 5 petites dents palatines sur chaque palatin.

3^e Spécimen de 12,93 mm de Lf (Fig. 3)

MORPHOLOGIE. — Aspect du corps assez semblable au premier décrit mais plus élevé; museau plus court.

Armature préoperculaire de même disposition : 3-1-I-1-2, avec l'épine médiane assez longue; 2 petites épines nuelles au sommet de l'opercule.

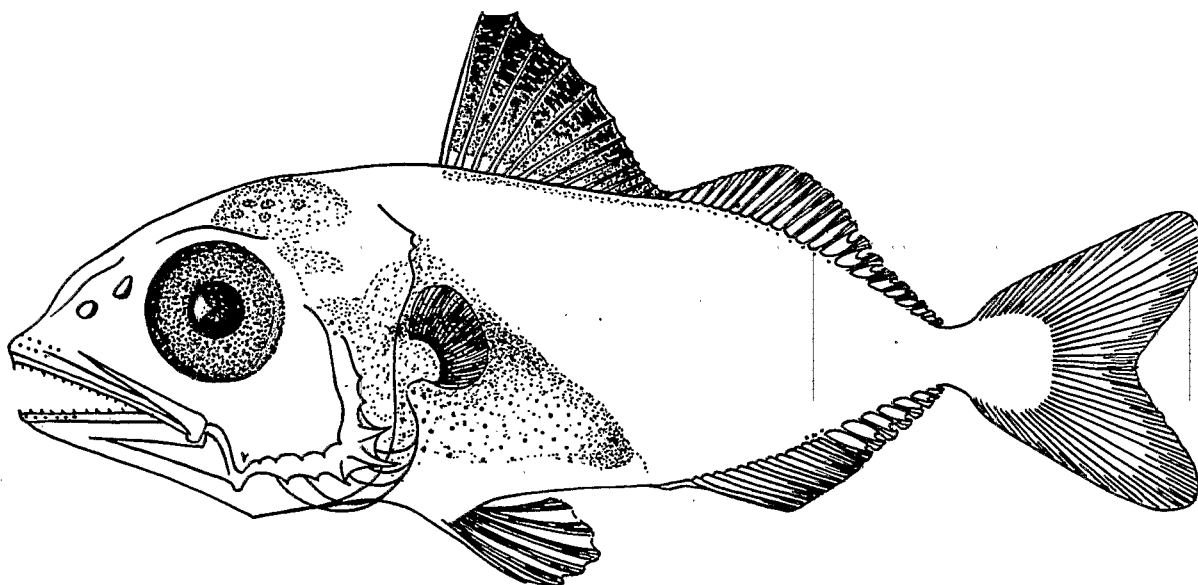


FIG. 3. — *Neothunnus albacora* de 12,93 mm de Lf.

Formule radiaire : $D_1 = XIV$; $D_2 = 21 (13 + 8)$; $A = 22 (14 + 8)$. Pinnules dorsales et ventrales bien individualisées, réunies entre elles par une membrane. Une petite membrane unit encore le début de la nageoire anale à l'anus.

PIGMENTATION. — Tache au bout du museau atteignant la troisième dent; mandibule avec une seule rangée de chromatophores (10 environ) arrivant au niveau de la sixième dent; quelques-uns sur le haut de l'opercule et sur le pourtour postérieur de l'orbite; masse cervicale pigmentée.

Une ligne pigmentée le long de la base de la première dorsale et de la deuxième jusqu'au quinzième rayon; pas de pigmentation sur la ligne médiane; base des 12^e, 13^e, 14^e rayons de l'anale avec un chromatophore pâle; masse viscérale pigmentée.

Première dorsale d'un noir sombre sur toute sa surface; les autres nageoires entièrement incolores.

4^e Spécimen de 18,16 mm de Lf

(Fig. 4)

MORPHOLOGIE. — Forme du corps assez différente du précédent: profils dorsal et ventral (jusqu'au début de la deuxième dorsale et de l'anale) presque parallèles (rapport entre les hauteurs à D_1 et $D_2 = 1,08$); en arrière, rétrécissement rapide du corps.

Tête moins grande; museau peu marqué; environ 15 dents par demi-mâchoire supérieure et inférieure; armature préoperculaire et épines nuelles encore bien visibles.

Première dorsale assez élevée, ses rayons décroissant régulièrement jusqu'au dernier (14^e) très petit et contigu à la deuxième dorsale; deuxième dorsale à 23 rayons (15 + 8), anale à 22 (14 + 8); pinnules dorsales et anales reliées par une membrane.

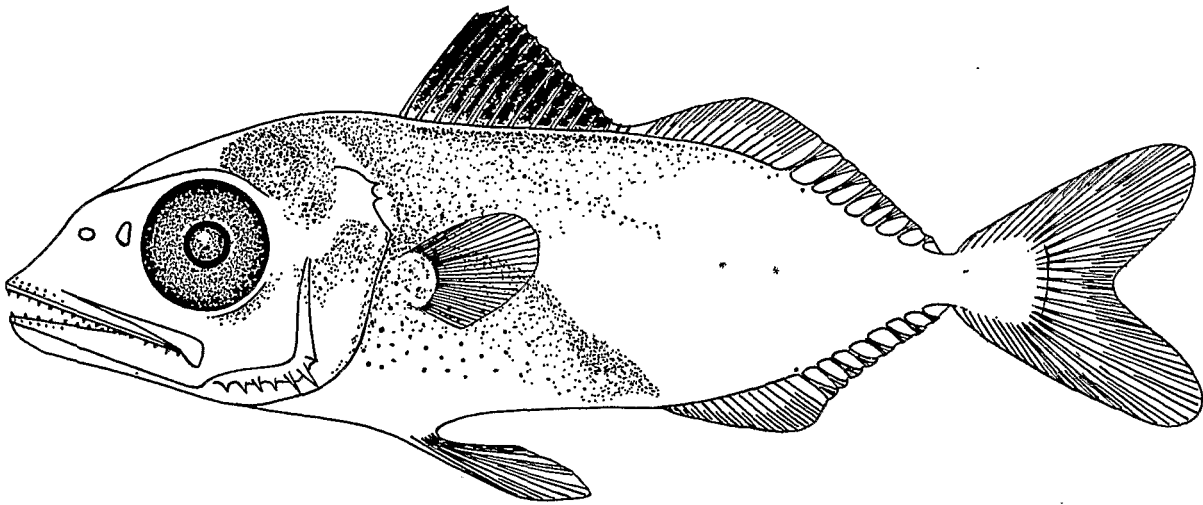


FIG. 4. — *Neothunnus albacora* de 18,16 mm de Lf.

PIGMENTATION. — Museau avec une tache constituée par une double rangée de 10 chromatophores atteignant le quart antérieur de la mâchoire supérieure; mâchoire inférieure avec une simple rangée de 15 chromatophores atteignant le même niveau qu'à la mâchoire supérieure; dessus de la tête, bord postérieur de l'orbite et moitié supérieure de l'opercule, pigmentés.

Partie supérieure du corps entièrement pigmentée, cette pigmentation s'atténuant de haut en bas et d'avant en arrière jusqu'au niveau du 15^e rayon de la deuxième dorsale; au delà, encore quelques chromatophores pâles sur la ligne médiane. Une ligne plus foncée le long de la base de la première et de la deuxième dorsale jusqu'au 14^e rayon, suivie de 3 chromatophores séparés, atteignant le 16^e rayon. Un seul chromatophore à la base du 15^e rayon de l'anale dans la partie postéro-inférieure du corps.

Première dorsale vivement colorée en noir; toutes les autres nageoires, incolores.

5^o Spécimen de 23,16 mm de Lf

MORPHOLOGIE. — Peu de différence dans l'aspect général avec le précédent.

PIGMENTATION. — Apparition sur le dos de quatre régions plus foncées (en avant de la première dorsale, en son milieu, entre celle-ci et la deuxième, sous le début de cette dernière) constituant les amorces de quatre bandes verticales.

Par ailleurs, la deuxième dorsale commence à être pigmentée dans son quart inférieur jusqu'au 12^e rayon.

6^o Spécimen de 32,9 mm de Lf

(Fig. 5)

MORPHOLOGIE. — Tête au museau court, au profil antéro-supérieur busqué au niveau de la narine antérieure; épines principales 1-I-1 de l'armature préoperculaire encore

visibles, mais englobées dans l'opercule; épines nucales disparues; 19 branchiospines sur la partie inférieure du premier arc branchial gauche.

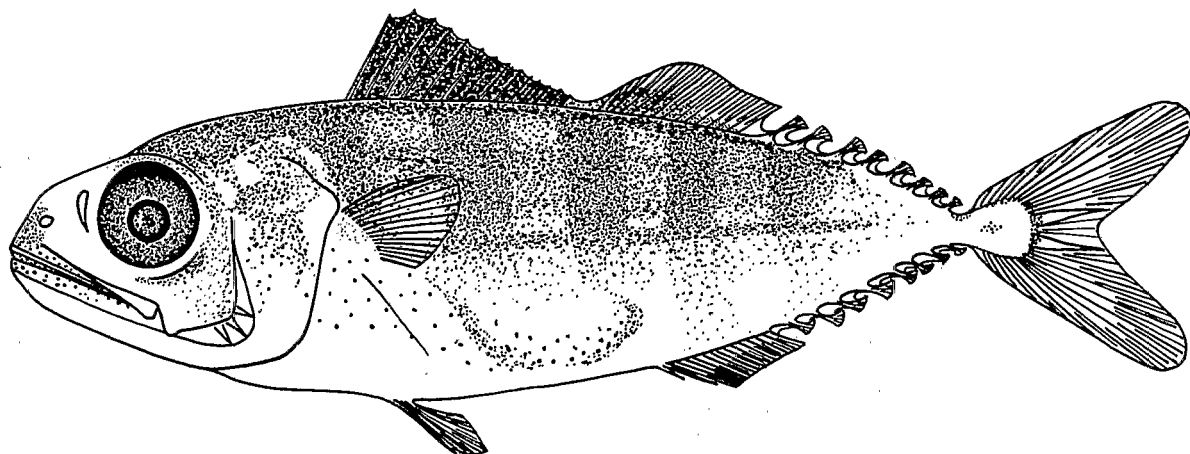


FIG. 5. — *Neothunnus albacora* de 32,9 mm de Lf.

Corps assez élevé, ramassé. Partie antérieure de la ligne latérale visible au-dessus de la pectorale. Première dorsale à 14 rayons, haute, diminuant régulièrement vers les derniers rayons et formant un V ouvert avec la partie antérieure de la deuxième dorsale; celle-ci assez élevée, suivie de 8 pinnules bien détachés, uniquement reliées entre elles par une membrane basse; anale et pinnules anales semblables.

PIGMENTATION. — Museau pigmenté en avant de la narine antérieure. Une rangée de chromatophores sur la moitié distale de la mâchoire supérieure; une double rangée au même niveau sur la mandibule. Parties postérieure et antéro-postérieure de l'orbite, préopercule, partie supérieure de l'opercule et dessus de la tête (sauf la région antérieure) pigmentés.

Pigmentation de la partie antérodorsale du corps s'étendant jusqu'à la 5^e pinnule et légèrement en-dessous de la ligne médiane, tout à fait caractéristique : constituée par cinq bandes verticales sombres plus foncées sur le dos et s'atténuant sur les flancs pour disparaître dans le tiers inférieur, alternées avec des zones plus claires mais non entièrement dépigmentées. Pédoncule caudal assez pigmenté surtout à son extrémité. Prolongement diffus de la pigmentation des deux dernières bandes verticales du côté de la base de l'anale.

Première dorsale uniformément noire; tiers inférieur de la deuxième dorsale (à l'exception des pinnules), base des rayons de la caudale, deux rayons supérieurs des pectorales, pigmentés.

7^o Spécimen de 53,1 mm de Lf

(Fig. 6)

MORPHOLOGIE. — Aspect général très proche de celui de 32,9 mm, le rattachant sans aucun doute à la série précédente bien qu'il n'ait pas été pêché dans les mêmes parages.

Museau court, busqué; dents très petites; narine antérieure petite, arrondie; la postérieure en forme de fente verticale allongée (faisant le quart du diamètre de l'œil environ); bord du préopercule irrégulièrement dentelé (reste des épines préoperculaires). 6-1-20 branchiospines sur le premier arc branchial.

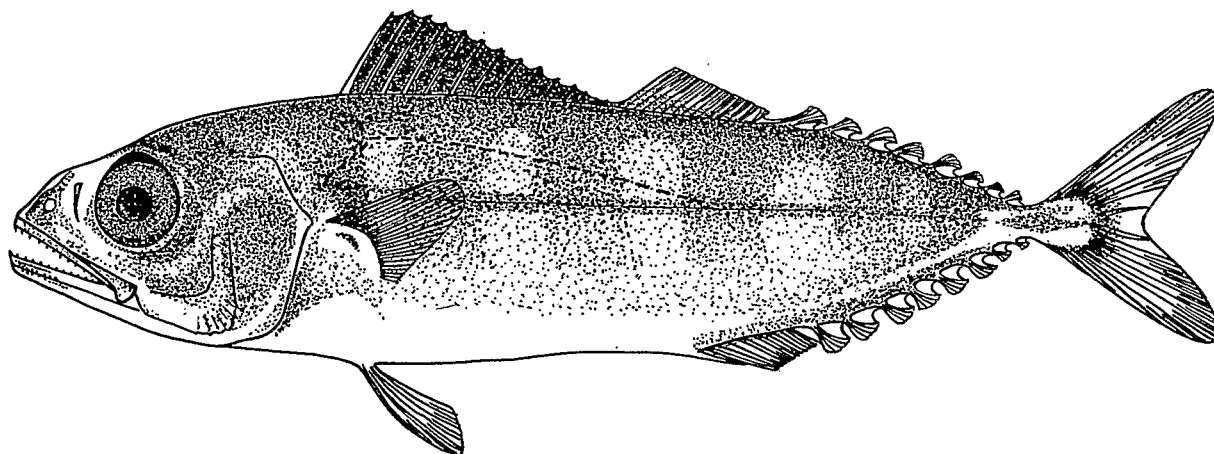


FIG. 6. — *Neothunnus albacora* de 53,1 mm de Lf.

Corps assez allongé, se rétrécissant rapidement après la deuxième dorsale. Ligne latérale bien visible, surtout dans sa partie antérieure arquée au-dessus de la pectorale. Ecaillure nettement visible sur la partie antéro-dorsale du corps.

Première dorsale haute, avec 14 rayons épineux de taille décroissant régulièrement; deuxième dorsale assez basse à 15 rayons et 8 pinnules encore reliées par une membrane incolore à leur base; anale à 14 rayons et 8 pinnules semblables aux dorsales.

PIGMENTATION. — Tête entièrement pigmentée à l'exception de la partie comprise entre les yeux et les narines postérieures et de la moitié proximale de la mâchoire inférieure.

Corps avec une pigmentation caractérisée par six bandes sombres sur le côté gauche (sept sur le droit) séparées par des bandes plus claires; ligne médiane du corps soulignée par une pigmentation plus accusée. Coloration *in vivo* bleu-noir pour les zones pigmentées, argentée pour les zones claires (au formol brune et beige pâle).

Première dorsale entièrement noire; deuxième dorsale pigmentée dans ses 2/3 inférieurs; pinnules dorsales avec 1 à 3 chromatophores sur leur bordure inférieure; base de la caudale et extrémité des rayons supérieurs pigmentés. Quelques points noirs sur la base des 10 rayons antérieurs de l'anale et sur les rayons supérieurs des pectorales en décroissant jusqu'au 15^e; ventrales incolores.

**C) ÉVOLUTION GÉNÉRALE
DES STADES POST-LARVAIRES ET JUVÉNILES**

(Tableaux II et III)

- RAPPORT I** (longueur totale/longueur à la fourche caudale) : Pendant les premiers stades, les lobes de la caudale s'allongent; ensuite, la forme de la caudale reste à peu près la même; au dernier stade, les lobes sont plus écartés.
- RAPPORT II** (longueur totale/longueur standard) : La longueur de la caudale par rapport au corps varie peu; elle est toutefois nettement plus petite au dernier stade, les lobes étant plus écartés.
- RAPPORT III** (longueur à la fourche caudale/distance préanale) : L'anale se rapproche de l'extrémité antérieure du corps jusqu'au stade 23,16 mm, ensuite elle s'en éloigne à nouveau.
- RAPPORT IV** (longueur à la fourche caudale/distance préanus) : L'anus qui est à mi-distance entre l'extrémité antérieure et postérieure au premier stade, émigre vers l'arrière au cours de la croissance, puis revient un peu en avant aux derniers stades.
- RAPPORT V** (distance préanale/distance préanus) : L'anus d'abord situé bien en avant de l'anale (et relié à elle par une membrane) s'en rapproche rapidement au cours de sa migration pour l'atteindre pratiquement au stade 18,16 mm.
- RAPPORT VI** (longueur à la fourche caudale/hauteur de la tête) : La hauteur de la tête a été mesurée au niveau du centre de l'œil, mais en fait dans les premiers stades, sa plus grande hauteur est plus en arrière. Ainsi, c'est bien dans ces premiers stades que la tête est la plus élevée (la plus grande hauteur du poisson étant située à ce moment-là au niveau du bord du préopercule); ensuite la hauteur de la tête diminue régulièrement pour être nettement plus petite que la hauteur du corps dans le dernier stade.
- RAPPORT VII** (longueur à la fourche caudale/hauteur au début de D_1) : Cette hauteur ne varie guère proportionnellement jusqu'à 18,16 mm; ensuite, elle diminue (le corps s'affine de plus en plus).
- RAPPORT VIII** (longueur à la fourche caudale/hauteur à D_2) : Cette hauteur, d'abord faible, augmente assez régulièrement jusqu'au stade 15,06 mm, plafonne ensuite jusqu'à celui de 23,16 mm, puis diminue progressivement (affinement du corps). Elle est toujours inférieure à la hauteur à D_1 .
- RAPPORT IX** (hauteur à D_1 /hauteur à D_2) : Ce rapport montre très clairement l'évolution caractéristique de la forme du corps chez cette espèce. La hauteur du corps diminue régulièrement d'avant en arrière dans les premiers stades (profils dorsal et ventral formant un angle assez ouvert) puis, il y a une « cassure » du profil s'accroissant au niveau de la deuxième dorsale jusqu'à 18,16 mm, ensuite la proportion des hauteurs est à peu près constante (profils dorsal et ventral presque parallèles).
- RAPPORT X** (longueur à la fourche caudale/longueur tête) : La tête diminue régulièrement de longueur au cours de la croissance.

TABLEAU II
MENSURATIONS EN mm D'UNE SÉRIE DE *Neothunnus albacora*

T	Lf	Ls	PA	PAN	Lt	Ht	HD ₁	HD ₂	oe	PO	EP	EV	+ RD ₁
10,26	9,87	8,95	5,82	4,93	3,83	2,76	2,88	1,86	1,34	1,52	0,66	0,90	1,41
10,99	10,40	9,48	6,05	5,40	4,10	2,93	2,83	1,93	1,40	1,55	0,52	1,03	1,52
11,3	10,8				exemplaire coloré à l'Alizarine								
11,52	10,86	10,00	6,51	5,72	4,00	3,28	3,03	2,21	1,41	1,59	0,41	1,14	1,72
12,50	11,45	10,66	7,11	6,45	4,28	3,38	3,45	2,83	1,55	1,66	0,72	1,31	2,03
13,82	12,93	11,84	7,89	7,04	4,87	3,82	3,70	3,03	1,76	1,90	0,65	1,38	1,93
15,13	14,08	12,89	8,95	8,55	5,39	4,08	4,08	3,42	1,90	2,07	0,76	1,52	2,21
16,25	15,06	13,82	9,47	9,21	5,79	4,14	4,47	3,95	2,10	2,00	0,69	1,59	2,48
17,77	16,50	15,46	10,33	9,87	6,19	4,54	4,87	4,08	2,24	2,24	0,69	1,72	2,34
18,82	17,50	16,19	10,79	10,53	6,45	4,47	4,87	4,21	2,41	2,24	0,65	1,66	2,31
19,74	18,16	16,97	11,58	11,45	6,19	4,47	5,00	4,61	2,34	2,07	0,72	1,69	2,76
24,74	23,16	21,58	15,00		7,40	5,45	6,19	5,79	2,62	2,28	0,72	1,97	3,28
35,3	32,9	30,8	19,6		10,26	6,84	9,74	7,90	3,22	2,90	0,76	2,07	3,28
55,9	53,1	50,0	31,1		14,3	8,2	11,8	11,0	4,5	3,8	—	3,7	5,65

TABLEAU III
RAPPORTS DES MENSURATIONS DES *Neothunnus albacora*

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI
Lf	T	T	Lf	Lf	PA	Lf	Lf	Lf	HD ₁	Lf	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt
	Lf	Ls	PA	PAN	PAN	Ht	HD ₁	HD ₂	HD ₂	Lt	Ht	oe	Po	EP	EV	+RD ₁
9,87	1,04	1,15	1,70	2,00	1,18	3,58	3,43	5,31	1,55	2,58	1,39	2,86	2,52	5,00	4,26	2,72
10,40	1,06	1,16	1,72	1,93	1,12	3,55	3,67	5,39	1,47	2,54	1,40	2,93	2,65	7,88	3,98	2,70
10,8						exempl. coloré à l'Alizarine										
10,86	1,06	1,15	1,67	1,90	1,14	3,31	3,58	4,91	1,37	2,71	1,22	2,84	2,52	9,76	3,51	1,97
11,45	1,09	1,17	1,61	1,78	1,10	3,39	3,32	4,05	1,22	2,68	1,27	2,76	2,58	5,94	3,27	2,11
12,93	1,07	1,17	1,64	1,84	1,12	3,38	3,49	4,27	1,22	2,66	1,27	2,77	2,56	7,49	3,53	2,52
14,08	1,07	1,17	1,57	1,65	1,05	3,45	3,45	4,12	1,19	2,61	1,32	2,84	2,60	7,09	3,55	2,44
15,06	1,08	1,175	1,59	1,64	1,03	3,64	3,37	3,81	1,13	2,60	1,40	2,76	2,89	8,39	3,64	2,33
16,50	1,08	1,15	1,60	1,67	1,05	3,63	3,39	4,04	1,19	2,67	1,36	2,76	2,76	8,97	3,60	2,65
17,50	1,08	1,16	1,62	1,66	1,024	3,91	3,59	4,16	1,16	2,71	1,44	2,68	2,88	9,92	3,89	2,79
18,16	1,09	1,16	1,57	1,59	1,01	4,06	3,63	3,94	1,08	2,93	1,38	2,65	2,99	8,60	3,66	2,24
23,16	1,07	1,15	1,54	—	—	4,25	3,74	4,00	1,07	3,13	1,36	2,82	3,25	10,28	3,76	2,26
32,90	1,07	1,15	1,68	—	—	4,81	3,83	4,22	1,10	3,29	1,46	3,08	3,45	13,16	4,96	3,05
53,1	1,05	1,12	1,71	—	—	6,48	4,50	4,83	1,07	3,71	1,74	3,18	3,76	—	3,86	2,53

RAPPORT XI (longueur tête/hauteur tête) : Ce rapport est à peu près constant, sauf pour le dernier stade où la tête est nettement moins haute.

RAPPORT XII (longueur tête/diamètre de l'œil) : La constance de ce rapport montre que si l'œil est toujours à peu près de même taille par rapport à la tête, il suit la même diminution que celle-ci par rapport à la longueur du corps (plus accentuée d'ailleurs aux deux derniers stades).

RAPPORT XIII (longueur tête/distance préorbitaire) : Pendant les premiers stades, le museau a sensiblement la même longueur par rapport à la tête; à partir de 15,06 mm, il se raccourcit nettement et constamment.

RAPPORT XIV (longueur tête/épine médiane de l'armature préoperculaire) : Cette épine, longue dans les premiers stades, régresse régulièrement pour n'être plus visible au dernier.

RAPPORT XV (longueur tête/épine de la ventrale) : Variation peu importante par rapport à la longueur de la tête. Cette épine diminue de taille par rapport à la longueur du corps.

RAPPORT XVI (longueur tête/plus long rayon de D_1) : Le plus long rayon de la première dorsale (le second) est maximum au stade 10,86 mm, ensuite, il diminue assez régulièrement (surtout par rapport à la longueur du corps).

D'après cette évolution, on peut dire qu'à partir de 18 mm de Lf environ, la phase post-larvaire est terminée. La forme nettement différente du corps marque le début de la phase juvénile.

D) DISCUSSION DE LA DÉTERMINATION

Les formes décrites ci-dessus se rapportent incontestablement à une espèce de la famille des *Thunnidae* (39 vertèbres, dont 18 précaudales et 21 caudales — 14 rayons épineux à la première dorsale). Trois représentants de cette famille ont été signalés dans la région géographique considérée : *Neothunnus albacora* (LOWE); *Parathunnus obesus* (LOWE); *Germo alalunga* (GMELIN).

L'espèce qui est de beaucoup la plus abondante est *Neothunnus albacora*. *Parathunnus obesus* est pêché régulièrement au large, à l'aide de long-lines, mais il s'agit seulement de très gros individus pris à une certaine profondeur, jamais de jeunes : il semble que l'on soit en présence d'individus obéissant à une migration trophique. Quant à *Germo alalunga*, c'est tout récemment seulement que nous avons pu en voir à Abidjan, pêchés également aux long-lines à 200 milles au large des côtes africaines environ. Il s'agit là encore, de gros individus aux organes reproducteurs au repos (pour ceux que nous avons observés), jamais vus en surface et vraisemblablement en migration trophique.

En définitive, la seule espèce dont on trouve des individus de toute taille, toute l'année, et étant dans son aire de répartition normale est *Neothunnus albacora*.

Toutes ces considérations ne peuvent évidemment fournir que des présomptions. Examinons donc, maintenant, les caractères discriminatoires de ces espèces.

En ce qui concerne le nombre de rayons des nageoires, il y a peu de différences entre ces 3 espèces. Toutefois, en général, *Parathunnus* possède 9 pinnules dorsales et ventrales, alors que *Germo* et *Neothunnus* en ont le plus souvent 8, ce qui est le cas pour nos spécimens.

En ce qui concerne le nombre de branchiospines, *Parathunnus* en a généralement 17 à 19 sur la branche inférieure du premier arc branchial (toujours compte non tenu de la branchiospine médiane). *Germo* en a 18 à 20, *Neothunnus* 20 à 23. Notre exemplaire de 32,9 mm en a 19, celui de 53,1 mm en a 20. *Parathunnus* pourrait donc être éliminé, d'autant qu'il est très vraisemblable que le nombre de branchiospines croisse encore avec la taille au delà de 53 mm : ce qui nous permet d'éliminer, avec doute, *Germo*.

Comparons nos descriptions avec celles d'autres auteurs :

EHRENBAUM, d'après PADOA, a décrit une série de post-larves de 4,5 mm à 13,5 mm de longueur totale, qu'il rapporte à l'espèce *Germo alalunga*. Si ces formes ont une indiscutable parenté avec les nôtres, il semble toutefois qu'il y ait un certain nombre de différences : à taille égale, la forme de la première dorsale n'est pas la même; notamment, notre exemplaire de 13,82 mm de longueur totale montre une échancrure en V entre la première et la deuxième dorsales, alors que l'exemplaire de 13,5 mm de EHRENBAUM possède une première dorsale dont les 10 premiers rayons vont en décroissant, puis les 4 suivants égaux, ce qui donne une échancrure beaucoup plus large. De même, la forme générale du corps semble quelque peu différente, la « cassure » du profil dorsal étant déjà beaucoup plus marquée sur l'exemplaire de EHRENBAUM que sur la nôtre qui est, cependant, légèrement plus grand. Enfin, les épines préoperculaires semblent plus réduites.

Charles B. WADE a publié la description de formes larvaires, post-larvaires et juvéniles de *Neothunnus macropterus*. Nos exemplaires se rapprochent beaucoup de ceux décrits par cet auteur, tant pour les post-larves que pour les stades juvéniles : par exemple, la coloration typique en bandes verticales commence à être visible dans le spécimen de 23 mm représenté; sur notre spécimen de 23,16 mm, on voit également l'amorce de 4 bandes verticales.

Plus récemment MATSUMOTO (1958) a décrit en détail les formes larvaires et juvéniles de *Neothunnus* et *Germo*. D'après cet auteur, les caractères distinctifs entre les premiers stades de ces deux espèces sont chez la première, l'extrémité du museau au niveau du bord inférieur de l'œil, chez la deuxième, l'extrémité du museau au niveau du centre de l'œil. Les caractères de notre plus jeune exemplaire sont semblables à ceux décrits par MATSUMOTO pour le *Neothunnus*.

En conclusion de ce chapitre, nous pouvons dire qu'il est hautement probable que les stades post-larvaires et juvéniles décrits dans ce travail soient bien ceux de l'espèce *Neothunnus albacora*.

II. — *EUTHYNNUS ALLETERATUS* (RAFINESQUE)

A) DATES ET LIEUX DE CAPTURES. CONDITIONS HYDROLOGIQUES

(Tableau I)

Cent vingt-sept spécimens de cette espèce ont été récoltés. Leur taille est comprise entre 8,24 mm et 51,4 mm.

Les dates de captures s'échelonnent d'octobre à juillet. Il semble qu'on ne trouve pas de larves de la mi-juillet à la fin septembre, période qui correspond à un abaissement très sensible de la température de la mer.

Les lieux de capture sont situés de 12 à 98 milles de la côte, mais en fait, la majorité des captures ont été faites à une distance n'excédant pas 35 milles et seuls quelques individus plus âgés ont été pris à une centaine de milles.

B) DESCRIPTION

1° Spécimen de 8,24 mm de Lf

(Fig. 7)

MORPHOLOGIE. — Corps allongé, régulièrement rétréci de la tête à la queue. Tête avec un museau très allongé, individualisé en bec non proéminent par rapport à la mandibule. Narines antérieures et postérieures réunies. 12 dents petites mais aiguës par côté à la mâchoire supérieure, 10 par côté à la mâchoire inférieure. Armature préoperculaire avec une série de 1-1-I-1-1 épines dont la médiane est très allongée et pointue. Il y a, en outre,

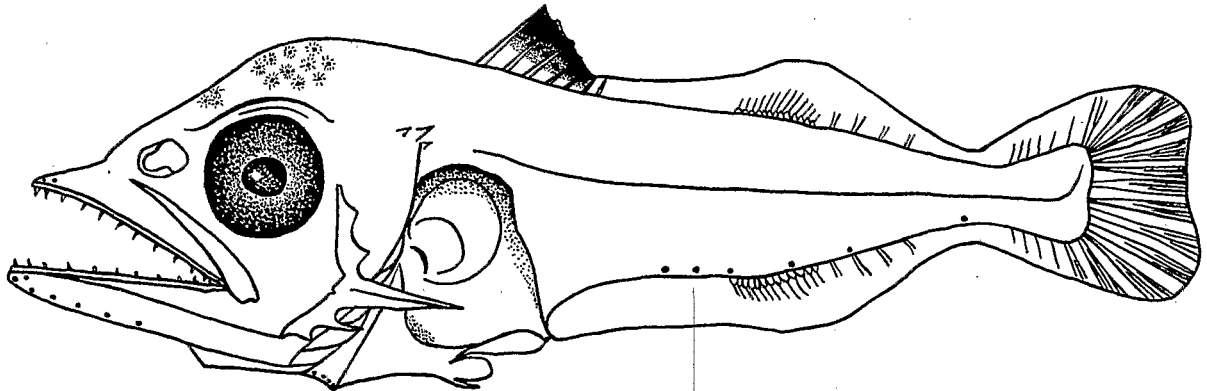


FIG. 7. — *Euthynnus alleteratus* de 8,24 mm de Lf.

1 petite épine antérieure et un processus nuccal constitué par deux épines de tailles inégales. L'anus est situé très en avant et est relié à la base des ventrales par une petite membrane. La partie élevée de la première dorsale compte 6 rayons bien formés auxquels font suite 5 rayons à peine visibles. A partir de la première dorsale haute, une membrane court tout le long du profil dorsal jusqu'à la caudale, avec un élargissement au niveau de la deuxième dorsale, dans laquelle on peut deviner $13 + 8$ ébauches de rayons (en fait on distingue surtout les ptérygophores). La membrane se rétrécit au niveau du pédoncule caudal et se fond dans la caudale. Celle-ci, bien rayonnée, est tronquée et non fourchue. La membrane repart ensuite vers l'avant et après l'échancrure du pédoncule caudal se prolonge parallèlement au profil du corps jusqu'à l'anus. Au niveau de l'anale, on devine environ $12 + 6$ ébauches de rayons. Les ventrales sont constituées d'une membrane rayonnée, les pectorales, d'une base arrondie et d'une membrane avec traces de rayons.

PIGMENTATION. — Elle est assez caractéristique.

Tête avec 2 chromatophores très pâles au bout du museau; mandibule en portant 2 à l'extrémité antérieure et 5 répartis sur les $3/5$ distaux; masse cervicale avec quelques chromatophores étoilés, quelques-uns également sur le cerveau antérieur.

Corps avec une ligne très caractéristique de 4 petits points noirs en avant de la symphyse cléithrale; 5 chromatophores pâles le long de la base de l'anale; masse viscérale assez fortement pigmentée sur tout son pourtour supérieur.

Partie élevée de la première nageoire dorsale assez fortement pigmentée dans sa moitié distale; les autres nageoires incolores.

2° Spécimen de 8,54 mm de Lf

Peu de différence d'avec le précédent. La caudale est légèrement fourchue. La nageoire primaire est interrompue au niveau du pédoncule caudal. La membrane en avant de l'anus est vestigiale.

3° Spécimen de 10,15 mm de Lf

MORPHOLOGIE. — Tête grande, encore plus haute que le corps; museau allongé; 14 dents sur un côté de la mâchoire supérieure et 12 très petites à la mandibule; narines maintenant séparées; armature préoperculaire toujours constituée de la même manière avec l'épine médiane très développée et recourbée vers le haut.

Première dorsale avec 13 rayons bien visibles et 3 en formation; deuxième dorsale avec $11 + 8$ et anale $12 + 7$ rayons; échancrure entre D_1 et D_2 en forme de V ouvert; une membrane reliant l'anus à l'anale.

PIGMENTATION. — Museau non pigmenté sauf 1 chromatophore sur le côté en avant de la narine antérieure; mâchoire supérieure avec 4 chromatophores à son extrémité distale; une double série de chromatophores sur toute la longueur de la mandibule; 4-5 sur la partie postérieure du pourtour de l'orbite et 1 sur l'opercule; masse cervicale et cerveau antérieur pigmentés.

2 chromatophores sur la saillie de la symphyse cléithrale. 1, à la base des 3^e, 4^e et 5^e rayons de la première dorsale; 5 le long de la base de l'anale; masse viscérale pigmentée profondément.

Première dorsale fortement colorée dans ses 2/3 supérieurs jusqu'au 9^e rayon.

4^o Spécimen de 12,93 mm de Lf
(coloré à l'alizarine)

- Vertèbres : 39 (20 + 19).
- Rayons D₁ = XVI.
- Rayons D₂ = 12 — 8.
- Rayons A = 14 — 7.
- Dents mâchoire supérieure (par côté) = 18.
- Dents mâchoire inférieure (par côté) = 17.
- Dents palatines = 1 série de 4 de chaque côté.

5^o Spécimen de 13,95 mm de Lf
(Fig. 8)

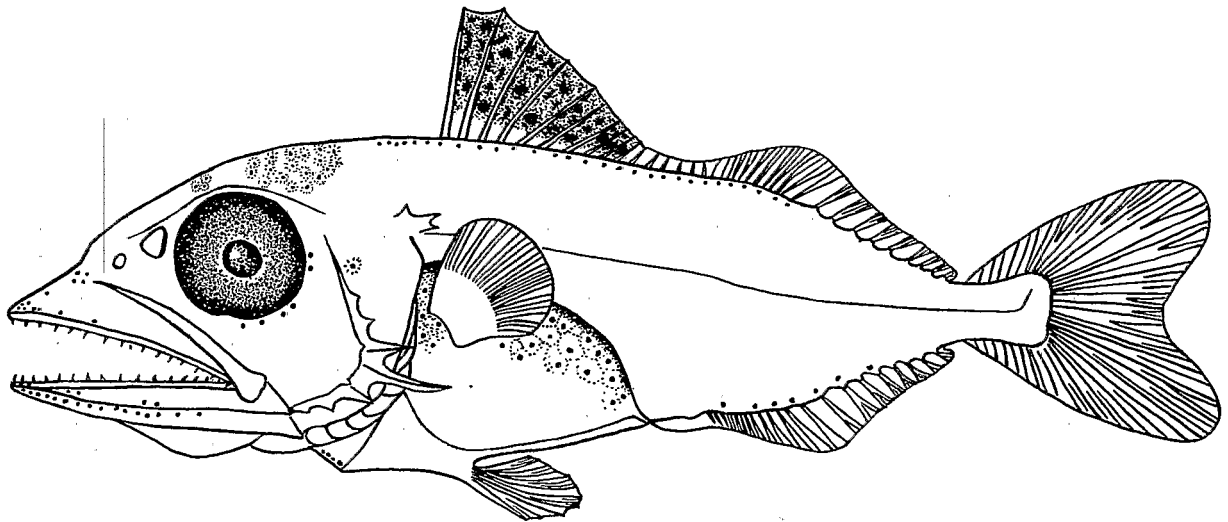


FIG. 8. — *Euthynnus alleteratus* de 13,95 mm de Lf.

6^o Spécimen de 14,61 mm de Lf

MORPHOLOGIE. — Profil dorsal arqué; profil ventral presque rectiligne. Tête assez grande, bec allongé. 18 dents à la mâchoire supérieure; 15 à l'inférieure. Armature préoperculaire avec épine médiane bien développée; processus nuccal toujours présent. Première dorsale haute, à 16 rayons, reliée à la 2^e dorsale à 13 + 8 rayons; anale à

14 + 7 rayons; pinnules dorsales et anales bien formées, mais réunies entre elles par une membrane; membrane reliant l'anús à l'anale, basse.

PIGMENTATION. — Faible sur tout le bec en avant et au-dessus de la narine antérieure; une ligne de 11 chromatophores le long de la moitié distale de la mâchoire supérieure, plus un vers son extrémité postérieure; une double rangée de chromatophores, la supérieure de 7, l'inférieure de 15, couvrant les 5/6 de la mâchoire inférieure; les plus antérieurs, serrés, formant une tache. Quelques-uns le long du bord postéro-inférieur de l'orbite.

Corps, 5 petits chromatophores noirs sur la symphyse cléithrale. Une série de chromatophores le long de la première et de la deuxième dorsales (plus espacés) jusqu'à la 2^e pinnule dorsale; 6 pâles, le long de la base de l'anale jusqu'à la 3^e pinnule.

Coloration de la partie supérieure du dos jusqu'au niveau de la fin de la première dorsale, s'atténuant de l'avant vers l'arrière.

Les 2/3 supérieurs de la première dorsale colorés jusqu'au 9^e rayon par de gros mélanophores espacés. Les autres nageoires incolores.

7^o Spécimen de 18,03 mm de Lf

MORPHOLOGIE. — A partir de ce stade, la forme du corps est nettement différente et on peut considérer que la phase post-larvaire est terminée et que commence la phase juvénile.

Corps assez prolongé; profils dorsal et ventral à peu près symétriques avec une cassure au niveau de la 2^e dorsale et de l'anale suivie d'un rétrécissement rapide du corps. Tête au bec allongé bien individualisé; armature préoperculaire toujours bien visible avec l'épine médiane débordant le bord de l'opercule; processus nuccal à 3 pointes sur une même racine.

Dorsale et anale de forme et de composition à peu près semblables au stade précédent; membrane reliant l'anús à l'anale pratiquement disparue, l'anús étant d'ailleurs très proche de l'anale.

PIGMENTATION. — Pigmentation entre les narines, au-dessus et au bout du bec et tout le long de la mâchoire supérieure; série supérieure de chromatophores de la mandibule atteignant le milieu de celle-ci; série inférieure, la commissure; pourtour de l'orbite (sauf la partie antérieure), masse cervicale et opercule également pigmentés.

5 chromatophores sur la symphyse cléithrale; dos coloré jusqu'au niveau de la 3^e pinnule dorsale avec une ligne foncée le long des dorsales jusqu'à la 5^e pinnule; 1 chromatophore sur le pédoncule caudal au niveau de la dernière vertèbre et 1 — (très pâle) à la base des rayons inférieurs de la caudale; une ligne de 11 espacés le long de l'anale jusqu'à la 5^e pinnule; ligne médiane du corps pigmentée légèrement de l'opercule au niveau de la 5^e pinnule; partie supérieure de la masse viscérale sombre jusqu'à l'anús

Première dorsale colorée sur presque toute sa hauteur jusqu'au 10^e rayon, par de grosses taches sombres (ne donnant pas un aspect uni).

8° Spécimen de 20,27 mm
(Fig. 9)

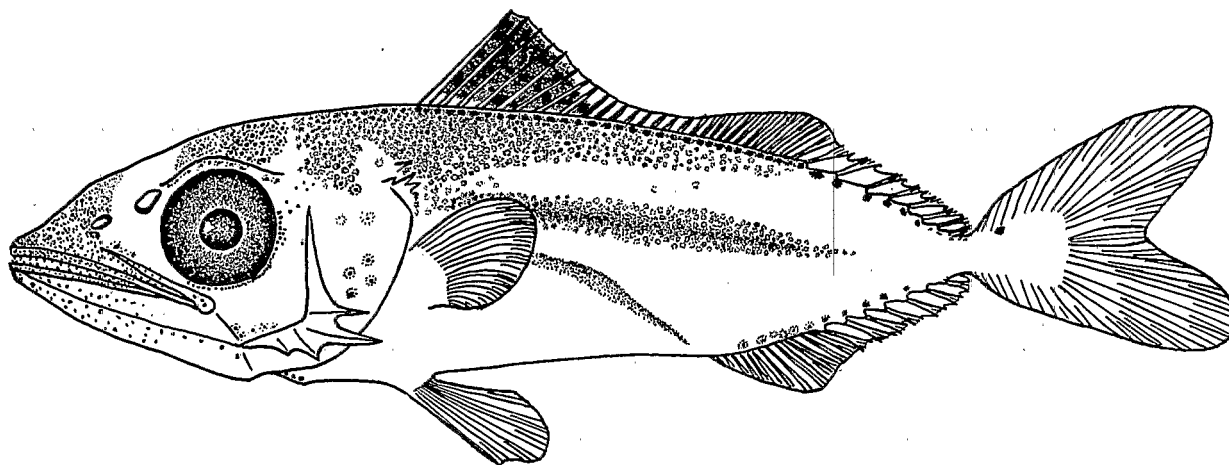


FIG. 9. — *Euthynnus alleteratus* de 20,27 mm de Lf.

9° Spécimen de 26,32 mm de Lf

MORPHOLOGIE. — Corps assez allongé à profils dorsal et ventral symétriques et presque parallèles. Tête assez grande avec bec bien marqué; armature préoperculaire avec les 3 épines principales dont la médiane arrive au bord de l'opercule; processus nuccal médiocre, constitué par une crête à 3 petites dents et 1 dent en arrière.

Première dorsale haute, à 16 rayons épineux. Deuxième dorsale à 13 + 8 rayons, dont le premier est aussi court que le dernier de D_1 et recouvert par la même membrane; anale à 14 + 7 rayons; membrane reliant les pinnules entre elles très échancrée entre celles-ci, mais encore présente. L'anus a pratiquement atteint le début de l'anale.

Chez un autre individu de 26,8 mm de Lf, le premier arc branchial porte : 3 + 1 + 20 branchiospines.

PIGMENTATION. — Tête pigmentée en entier sauf les joues et la région en avant de l'œil et de la narine postérieure, le bout du bec étant plus foncé.

4 chromatophores sur la symphyse cléithrale; dos et flancs colorés jusqu'au $\frac{3}{5}$ de la hauteur du corps, coloration plus accentuée sur la ligne médiane; ligne foncée à la base des première et deuxième dorsales atteignant la dernière pinnule; pédoncule caudal pigmenté, une ligne foncée soulignant la base des rayons moyens de la caudale, une série de chromatophores allant en s'éclaircissant d'arrière en avant le long de la base des pinnules et des derniers rayons de l'anale. Partie ventrale claire.

Première dorsale pigmentée sur toute sa hauteur jusqu'au 9° rayon, mais d'une manière moins serrée et moins intense que chez *Neothunnus albacora*; les autres nageoires toujours incolores.

10° Spécimen de 39,10 mm de Lf
(Fig. 10)

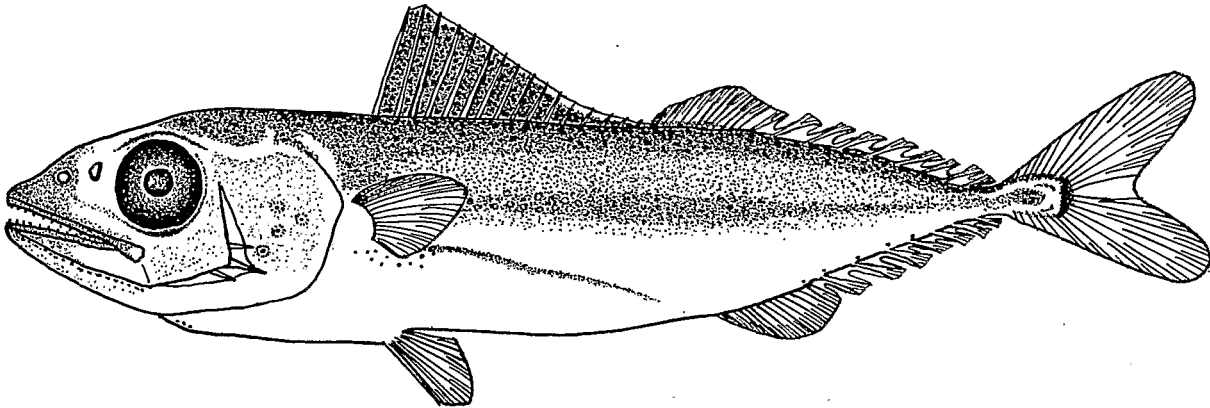


FIG. 10. — *Euthynnus alleteratus* de 39,10 mm de Lf.

MORPHOLOGIE. — Corps allongé, fusiforme, régulièrement rétréci. Tête avec bec très peu prononcé, légèrement concave; épines principales de l'armature préoperculaire encore bien visibles, sauf l'inférieure englobée dans l'opercule; processus nuccal non visible.

Première dorsale à 16 rayons, deuxième à 13 + 8; anale à 14 + 7; pinnules reliées entre elles par une membrane très basse. Ligne latérale visible dans sa partie antérieure.

Chez un autre individu de 41,5 mm de Lf, le premier arc branchial porte (3) 5 + 1 + 22 (7) branchiospines, soit en comptant les ébauches, 8 + 1 + 29 = 38 branchiospines.

PIGMENTATION. — Tête entièrement pigmentée sauf en avant de l'œil. Corps coré sur les 2/3 de sa hauteur, dos et ligne médiane plus foncés; base de la caudale foncée; une ligne de chromatophores le long des pinnules anales et quelques-uns pâles le long de l'anale; un gros mélanophore à la base de chaque pinnule dorsale et anale. Pigmentation de la symphyse cléithrale encore visible.

Première dorsale vivement colorée sur toute sa hauteur et toute sa longueur; quelques chromatophores pâles sur les bases de la deuxième dorsale et de la caudale; anale et ventrales incolores; les 3 premiers rayons des pectorales, avec des chromatophores sur toute leur longueur.

11° Spécimen de 51,4 mm de Lf
(Fig. 11)

MORPHOLOGIE. — Corps allongé et étroit, fusiforme. Museau dans le prolongement du profil de la tête (le « bec » a disparu); armature préoperculaire pratiquement invisible et incorporée à l'opercule. Première dorsale à 16 rayons, dont les 6 derniers assez bas; deuxième dorsale en continuité avec la première à 13 rayons et 8 pinnules; anale à 14 rayons et 7 pinnules; pinnules anales et dorsales réunies entre elles par une membrane basse. Ligne latérale atteignant l'extrémité de la pectorale.

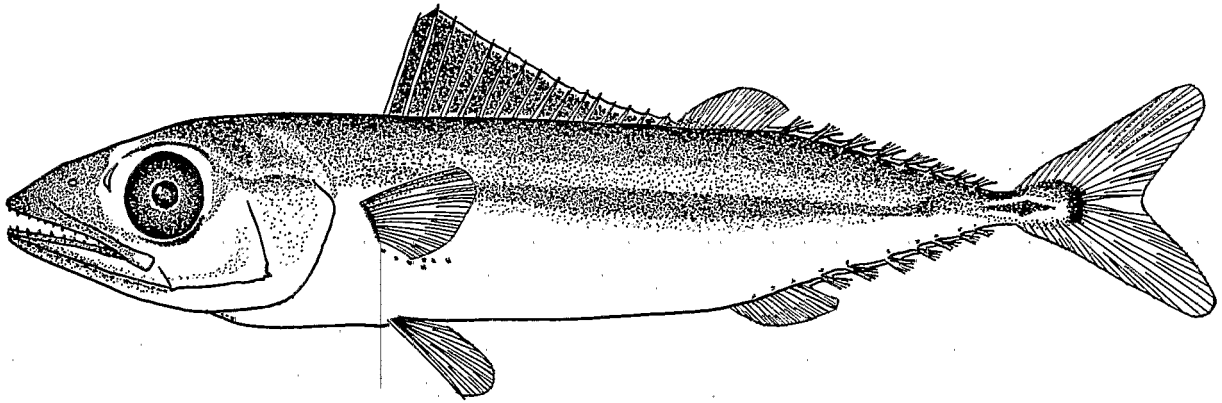


FIG. 11. — *Euthynnus alleteratus* de 51,4 mm de Lf.

Nombre de branchiospines sur le premier arc branchial = (3) 6 — 1 — 30, soit 40 en tout (41 à 43 en général chez l'adulte).

PIGMENTATION. — Tête entièrement pigmentée sauf en avant de l'œil. Corps coloré sur les 2/3 de sa hauteur, le dos assez foncé, la ligne médiane également. Extrémité du pédoncule caudal sombre. Quelques chromatophores le long des pinnules anales, devenant très espacés et pâles vers l'anale. 4 chromatophores encore bien visibles à l'emplacement de la symphyse cléithrale.

Première dorsale entièrement pigmentée; quelques chromatophores à la base de la deuxième dorsale; caudale pigmentée à la base et le long de 3 rayons formant le lobe supérieur; anale et ventrales incolores; pectorale pigmentée à la base et le long des 3 rayons supérieurs et 2 suivants en partie.

C) ÉVOLUTION GÉNÉRALE DES STADES POST-LARVAIRES ET JUVÉNILES (Tableaux IV et V)

RAPPORT I (longueur totale/longueur à la fourche caudale). La caudale qui n'est pas échancrée au premier stade l'est de plus en plus jusqu'à 26 mm, après quoi les lobes ont tendance à s'écarter.

RAPPORT II (longueur totale/longueur standard) : Même évolution que pour le rapport précédent.

RAPPORT III (longueur à la fourche caudale/distance préanale). L'anale s'éloigne du bout du museau dans les premiers stades, ensuite la variation est assez irrégulière.

RAPPORT IV et RAPPORT V (longueur à la fourche caudale/distance préanus et distance préanale/distance préanus) : L'anus, très en avant dans les premiers stades, est au milieu de la distance museau-fourche caudale à 9,15 mm et presque aux 2/3 de

TABLEAU IV

MENSURATIONS EN mm D'UNE SÉRIE D'*Euthynnus alleteratus*

T	Lf	Ls	PA	PAN	Lt	Ht	HD ₁	HD ₂	oe	PO	EP	EV	+ RD ₁
8,24	—	7,39	4,92	3,72	2,73	2,32	2,04	1,12	0,79	1,22	0,76	0,23	0,76
8,74	8,54	7,84	5,23	4,02	2,85	2,45	2,19	1,22	0,90	1,25	0,77	0,31	0,81
9,35	9,15	8,24	5,58	4,57	3,32	2,55	2,50	1,50	1,07	1,38	0,89	0,38	1,07
10,55	10,15	9,25	6,33	5,33	3,72	2,91	2,86	1,89	1,15	1,58	1,02	0,59	1,28
13,95	13,09	11,98	8,22	7,24	4,93	3,52	3,69	2,65	1,52	2,00	1,14	1,14	1,59
15,40	14,61	13,29	9,08	8,03	5,26	3,68	3,95	3,03	1,62	2,17	1,17	1,38	1,79
16,98	15,92	14,61	10,00	9,34	5,66	3,82	4,74	3,55	1,76	2,34	1,28	1,55	1,90
19,35	18,03	16,71	11,71	11,45	6,58	3,95	4,34	3,55	2,00	2,59	1,17	1,66	1,97
21,71	20,27	18,69	12,63	12,50	7,24	4,61	4,87	3,95	2,21	2,76	1,07	2,07	2,38
28,43	26,32	24,35	17,11	—	9,08	4,87	5,40	4,61	2,65	3,45	1,10	1,93	2,93
33,56	31,58	29,61	20,27	—	9,87	5,26	6,19	5,40	2,72	3,59	1,24	2,41	3,34
41,4	39,1	36,4	25,3	—	11,84	6,45	7,50	6,58	3,16	3,95	1,24	2,59	4,24
51,2	48,4	45,9	31,2	—	13,55	8,29	9,08	8,16	3,68	4,08	—	3,62	4,52
53,5	51,4	48,6	32,6	—	14,48	8,42	9,21	8,55	3,70	4,47	—	3,86	5,17

TABLEAU V

RAPPORTS DES MENSURATIONS DES *Euthynnus alleteratus*

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI
Lf	T	T	Lf	Lf	PA	Lf	Lf	Lf	HD ₁	Lf	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt
	Lf	Ls	PA	PAN	PAN	Ht	HD ₁	HD ₂	HD ₂	Lt	Ht	oe	Po	EP	EV	+RD ₁
—	1	1,12	1,67	2,21	1,32	3,55	4,04	7,36	1,82	3,02	1,18	3,46	2,24	3,59	11,9	3,59
8,54	1,02	1,11	1,63	2,12	1,30	3,49	3,90	7,00	1,79	3,00	1,16	3,18	2,28	3,70	9,19	3,50
9,15	1,02	1,13	1,64	2,05	1,22	3,59	3,66	6,10	1,67	2,76	1,30	3,10	2,40	3,73	8,74	3,10
10,15	1,04	1,14	1,60	1,90	1,19	3,49	3,55	5,37	1,51	2,73	1,28	3,23	2,35	3,65	6,30	2,91
13,09	1,065	1,16	1,59	1,81	1,14	3,72	3,55	4,94	1,39	2,66	1,40	3,24	2,46	4,32	4,32	3,10
14,61	1,05	1,16	1,61	1,82	1,13	3,97	3,70	4,82	1,30	2,78	1,43	3,25	2,42	4,50	3,81	2,94
15,92	1,07	1,16	1,59	1,70	1,07	4,17	3,36	4,48	1,34	2,81	1,48	3,22	2,42	4,42	3,65	2,98
18,03	1,07	1,16	1,54	1,57	1,02	4,56	4,15	5,08	1,22	2,74	1,67	3,29	2,54	5,62	3,96	(3,34)
20,27	1,07	1,16	1,60	1,62	1,01	4,40	4,16	5,13	1,23	2,80	1,57	3,28	2,62	6,77	3,50	3,04
26,32	1,08	1,17	1,54	—	—	5,40	4,87	5,70	1,17	2,90	1,86	3,43	2,63	8,25	4,70	3,10
31,58	1,06	1,13	1,56	—	—	6,00	5,10	5,85	1,15	3,20	1,88	3,63	2,75	7,96	4,10	2,96
39,10	1,06	1,14	1,55	—	—	6,06	5,21	5,94	1,14	3,30	1,84	3,75	3,00	9,55	4,57	2,79
48,4	1,06	1,12	1,55	—	—	5,84	5,33	5,93	1,11	3,57	1,63	3,68	3,32	—	3,74	3,00
51,4	1,04	1,10	1,58	—	—	5,77	5,58	6,01	1,08	3,55	1,72	3,91	3,24	—	3,75	2,80

cette distance à partir de 26 mm. Il a pratiquement atteint le début de l'anale à partir de 18 mm de Lf.

- RAPPORT VI et RAPPORT VII (longueur à la fourche caudale/hauteur de la tête et hauteur au début de D_1) : Dans les stades inférieurs à 13 mm, la plus grande hauteur est au niveau de la tête. Ensuite, elle est au niveau du début de la première dorsale. A partir de 18 mm de longueur, l'augmentation de cette hauteur est moins rapide que celle de la longueur, le corps a de plus en plus tendance à s'affiner.
- RAPPORT VIII (longueur à la fourche caudale/hauteur à D_2) : La hauteur à D_2 suit bien la même évolution générale que celle à D_1 , mais avec une amplitude plus grande car le corps était très étroit à ce niveau dans les premiers stades.
- RAPPORT IX (hauteur à D_1 /hauteur à D_2) : Diminution constante et régulière de ce rapport. La hauteur à D_2 croît plus vite qu'à D_1 . Les profils dorsal et ventral font entre eux un angle de plus en plus réduit et deviennent au stade 51,4 mm, presque parallèles.
- RAPPORT X (longueur à la fourche caudale/longueur de la tête) : Aux deux premiers stades, la tête est assez courte. Ensuite, proportionnellement à la longueur du corps, elle s'agrandit (maximum au stade 13,09 mm), puis diminue régulièrement.
- RAPPORT XI (longueur tête/hauteur tête) : La tête, très haute proportionnellement à sa longueur aux premiers stades, diminue progressivement de hauteur jusque vers le stade 18 mm, ensuite se stabilise à peu près avec quelques variations (dépendant notamment de l'imprécision de cette mesure quand la bouche est ouverte).
- RAPPORT XII (longueur tête/diamètre de l'œil) : L'œil diminue à peu près régulièrement de taille au fur et à mesure de la croissance, sauf au premier stade où il semble plus petit.
- RAPPORT XIII (longueur tête/distance préorbitaire) : Ce rapport, très significatif, montre la diminution constante de la longueur relative du museau qui dans les premiers stades est très allongé en forme de bec.
- RAPPORT XIV (longueur tête/épine médiane de l'armature préoperculaire) : Cette épine est très longue dans les premiers stades et diminue régulièrement de taille jusqu'au stade 39,1 mm, à partir duquel elle est englobée dans l'opercule. A taille égale, c'est l'espèce dont l'épine préoperculaire est de beaucoup la plus longue.
- RAPPORT XV (longueur tête/épine ventrale) : La longueur de l'épine ventrale augmente de taille constamment par rapport à la longueur de la tête. Si on la compare à la longueur à la fourche caudale, on s'aperçoit qu'en réalité, cette épine, très courte au premier stade (46 fois dans Lf), s'allonge rapidement pour n'être plus contenue que 10 à 11 fois dans cette longueur à partir de 13 mm, puis se raccourcit légèrement pour être ensuite comprise environ 13 à 14 fois dans la Lf, à partir de 26 mm.
- RAPPORT XVI (longueur tête/plus long rayon de D_1) : Par rapport à la tête, la variation est peu significative. Comparé à la longueur Lf, on voit que le plus long rayon de D_1 , compris d'abord 10,8 fois dans cette longueur, augmente légèrement de taille pour être compris environ 8 fois de 10,15 mm à 15,92 mm, puis diminue ensuite légèrement et est compris environ 10 fois dans les derniers stades. La première dorsale est toujours assez élevée.

L'examen de tous ces caractères, et en particulier l'évolution de la forme du corps, permet de dire qu'à partir de 18 mm, la phase post-larvaire est terminée et que commence alors la phase juvénile.

D) DISCUSSION DE LA DÉTERMINATION

A partir de 13 mm environ de longueur, la détermination est facile : 39 vertèbres dont 20 précaudales et 19 caudales, 16 rayons à la première nageoire dorsale, sont des caractères qui ensemble, ne peuvent convenir qu'à l'espèce *Euthynnus alleteratus* (avec toutefois une réserve au sujet du nombre de rayons de D_1 chez *Auxis* que nous expliciterons plus loin). Au demeurant, l'évolution ultérieure vient confirmer cette détermination. Un individu de 41,5 mm possède 29-1-8 branchiospines à son premier arc branchial, les nombres de rayons aux nageoires et de vertèbres étant les mêmes que chez l'individu de 13 mm.

La détermination des individus plus jeunes est par contre, plus délicate (nombre de rayons réduit). Toutefois, grâce à la série continue que nous possédons, il n'est pas douteux que les premiers stades décrits appartiennent bien à la même espèce.

Les caractères principaux de ces premiers stades (8,24-8,54 mm) sont : le museau très allongé en « bec » ; l'armature préoperculaire avec une épine médiane très longue et forte, flanquée de chaque côté d'une épine également assez forte ; la première dorsale relativement élevée, pigmentée dans sa partie supérieure et séparée de l'ébauche de la deuxième dorsale par un grand espace.

III. — *KATSUWONUS PELAMIS* (LINNÉ)

A) DATES ET LIEUX DE CAPTURES. CONDITIONS HYDROLOGIQUES (Tableau I)

Quatre-vingt-quinze spécimens de cette espèce ont été récoltés. Leur taille est comprise entre 13,69 mm et 72,6 mm.

Les dates de captures s'échelonnent de février à mai. En fait, la grande majorité de ces captures ont été faites en une seule fois et les autres sont trop peu nombreuses pour donner une idée de la période de reproduction qui est certainement plus étendue.

Les lieux de captures sont situés de 34 à 570 milles de la côte. Ce seul fait montre que l'on a affaire à une espèce à reproduction s'effectuant au large.

B) DESCRIPTION

1° Spécimen de 13,69 mm de Lf

(Fig. 12)

MORPHOLOGIE. — Tête assez grande, bec bien individualisé et allongé, mâchoire supérieure dépassant assez largement l'inférieure; 16 dents pointues par côté à la mâchoire supérieure, les antérieures projetées et recourbées en crochet; mâchoire inférieure avec à peu près le même nombre de dents; armature préoperculaire relativement peu développée, mais caractéristique avec 3 petites épines sur le bord inférieur, un groupe de deux plus fortes dont une à l'angle postéro-inférieur et une au-dessus de longueur et de largeur semblables; enfin, 2 petites sur le bord ascendant; 2 petites épines nuccales. Narines bien séparées.

Corps peu élevé, se rétrécissant assez régulièrement vers l'arrière. Première dorsale assez basse avec 12 + 2 rayons. Deuxième dorsale à 15 rayons + 8 pinnules reliées entre elles par une membrane; échancrure entre les parties hautes de D_1 et de D_2 en forme d'auge, les plus longs rayons de D_1 rabattus étant loin d'atteindre D_2 . Anale à 14 rayons + 8 pinnules semblables à D_2 ; ventrale, 1 épine et 5 rayons bien formés; pectorale, une membrane ronde rayonnée. Une membrane basse entre l'anale et l'anus.

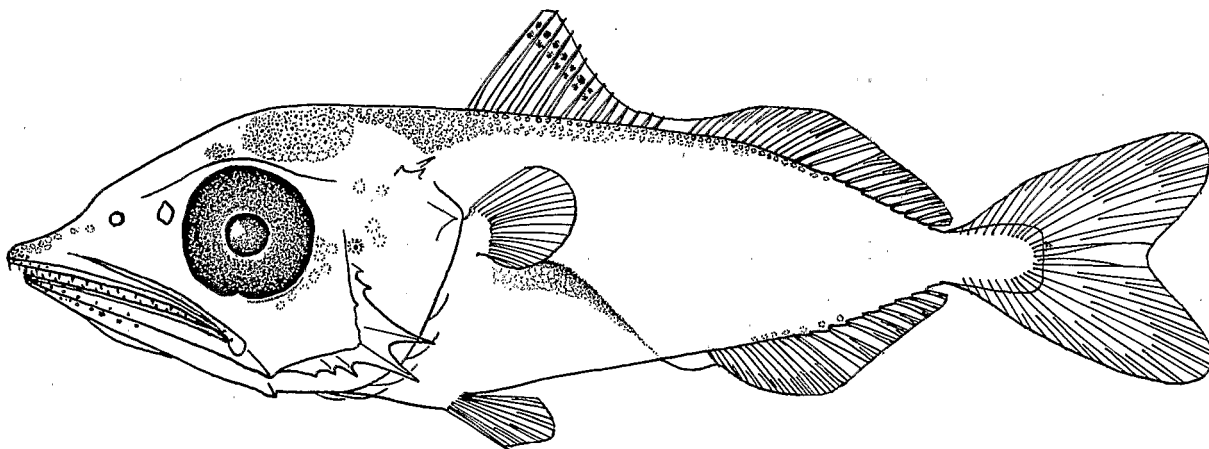


FIG. 12. — *Katsuwonus pelamis* de 13,69 mm de Lf.

PIGMENTATION. — Peu accentuée dans l'ensemble .

Bec pigmenté sur le dessus et à l'extrémité; quelques chromatophores sur le 1/5 de la mâchoire supérieure, 2 petits presque à la commissure de la bouche. Une double rangée sur les 2/3 antérieurs de la mâchoire inférieure; quelques gros chromatophores sur le 1/4 postéro-inférieur du pourtour de l'orbite et le préopercule. Masse cervicale et cerveau antérieur pigmentés.

Pigmentation de la partie supérieure du dos peu foncée allant en s'amenuisant

jusqu'au milieu de la base de la deuxième dorsale; bande plus foncée le long de la base des dorsales (1 chromatophore par rayon) jusqu'à la première pinnule; 1 chromatophore à l'extrémité du pédoncule caudal; une série de 7 gros chromatophores peu foncés à la base de la partie postérieure de l'anale et des deux premières pinnules; dessus de la masse viscérale pigmenté en profondeur.

Quelques gros mélanophores en double rangée dans le 1/4 supérieur de la première dorsale jusqu'au 8^e rayon; les autres nageoires, incolores.

2^o Spécimen de 14,1 mm de Lf, coloré à l'alizarine

- Dents : mâchoire supérieure : 15 dents.
 mâchoire inférieure : 18 dents.
 Dents palatines : 1 rangée de 5 dents de chaque côté.
- Rayon D₁ : XV.
- Rayon D₂ : 15 + 8.
- Rayons A : 15 + 7.

3^o Spécimen de 16,45 mm de Lf
(Fig. 13)

MORPHOLOGIE. — Tête peu élevée, bec encore un peu prolongé en avant de la mandibule; armature préoperculaire réduite, ne faisant plus saillie au-delà du bord de l'opercule, avec 2 épines principales, 2 petites sur le bord inférieur, 1 petite sur le bord ascendant.

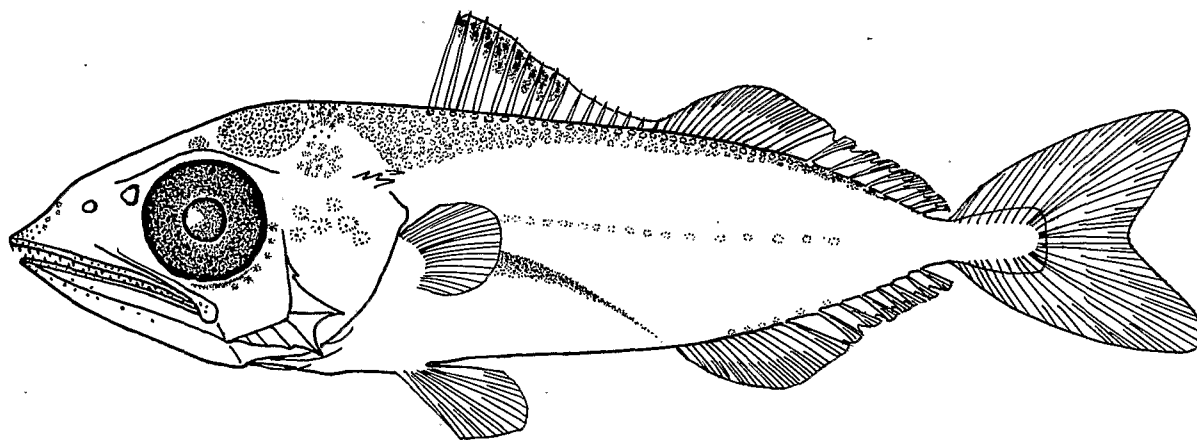


FIG. 13. — *Katsuwonus pelamis* de 16,45 mm de Lf.

Corps allongé, peu élevé, se rétrécissant assez graduellement. Première dorsale assez basse à 16 rayons; deuxième dorsale, en continuité avec la première avec 15 rayons au premier petit et spiniforme et 8 pinnules bien individualisées, mais reliées par une membrane; anale à 15 rayons et 7 pinnules semblables à la deuxième dorsale.

PIGMENTATION. — Quelques chromatophores sur le bec et sur les 3/4 antérieurs de la mâchoire supérieure; 3 près de la commissure; une double rangée sur les 2/3 antérieurs de la mandibule. Quart postéro-inférieur de l'orbite, haut de l'opercule, masse cervicale et cerveau antérieur pigmentés; tout le devant de la tête, sauf le bec, clair.

Légère pigmentation sur la partie supérieure du corps jusqu'à la hauteur de la 4^e pinnule avec une ligne plus foncée le long de la base des dorsales; ligne médiane du corps soulignée par une série de chromatophores profonds jusqu'au niveau de la 4^e pinnule; 6 peu foncés le long de la base de l'anale et des deux premières pinnules.

Quelques mélanophores foncés, mais peu serrés sur le 1/3 supérieur de la première dorsale jusqu'au 10^e rayon.

4^o Spécimen de 19,61 mm de Lf

MORPHOLOGIE. — Peu de différence avec le précédent; corps plus étroit, bec encore proéminent. Première dorsale à peine plus élevée que la seconde, en continuité.

PIGMENTATION. — Toujours assez peu accentuée.

Tête un peu plus colorée, avec sur l'opercule une ligne verticale foncée de 4 chromatophores.

Ligne foncée du dos jusqu'au pédoncule caudal, ligne médiane du corps pigmentée; pigmentation le long de la base de l'anale très légère sauf sous les pinnules jusqu'à la 5^e.

1/3 supérieur de la première dorsale pigmenté jusqu'au 9^e rayon; autres nageoires incolores sauf 1 chromatophore sur la base du 13^e rayon de la pectorale.

5^o Spécimen de 21,71 mm de Lf

(Fig. 14)

MORPHOLOGIE. — Corps continuant à s'affiner, silhouette beaucoup plus régulière. Epines préoperculaires plus ou moins incorporées à l'opercule. Rayons des nageoires

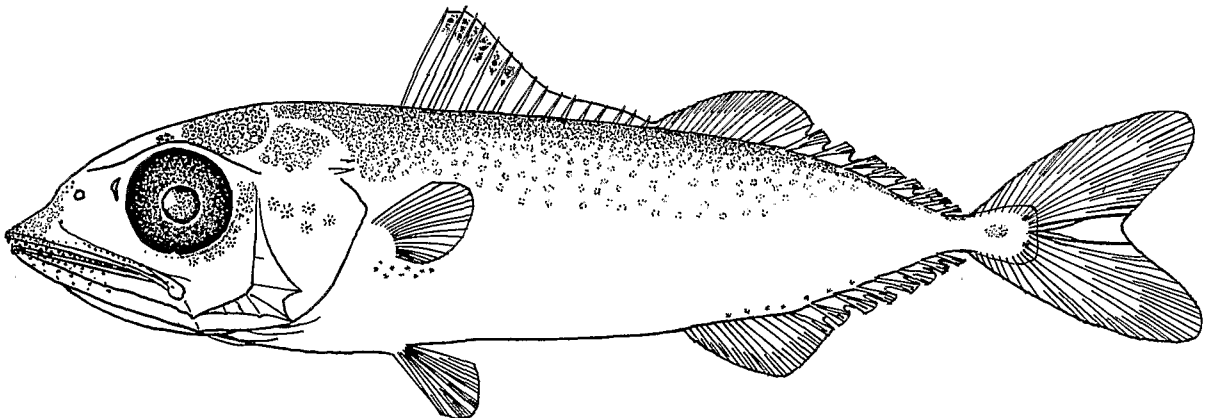


FIG. 14. — *Katsuwonus pelamis* de 21,71 mm de Lf.

au nombre de : $D_1 = XVI$; $D_2 = 15 + 8$; $A = 15 + 7$. Pinnules toujours reliées entre elles par une membrane.

PIGMENTATION. — 4/5 de la mâchoire supérieure avec une simple rangée de chromatophores; mandibule avec une double rangée; dessus du museau, pourtour de la narine antérieure, partie postérieure du bord de l'orbite, masse cervicale et cerveau antérieur pigmentés; opercule avec une ligne verticale de chromatophores.

Pigmentation sur les 2/3 de la hauteur du corps, renforcée sur la ligne médiane; ligne le long des dorsales plus foncée, atteignant le pédoncule caudal, légèrement pigmenté; une série verticale de chromatophores foncés à la base des rayons médians de la caudale; une rangée à la base des pinnules anales se prolongeant en avant jusqu'au niveau du milieu de l'anale. Pigmentation du haut de la masse viscérale encore visible.

Pigmentation de la première dorsale s'étendant sur le 1/3 supérieur jusqu'au 8^e rayon et sur la partie inférieure des 2 premiers rayons; quelques chromatophores à la base du 12^e rayon de la pectorale; les autres nageoires, incolores.

7^o Spécimen de 30,53 mm de Lf
(Fig. 15)

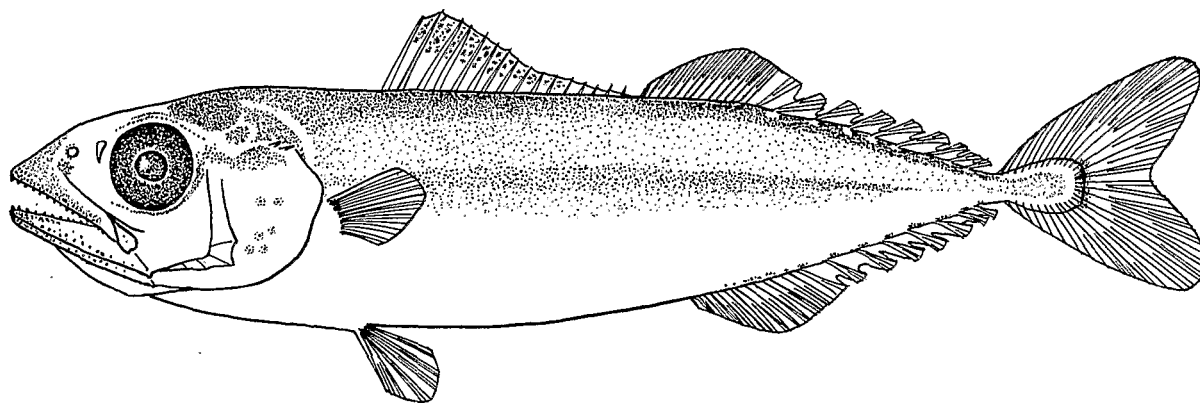


FIG. 15. — *Katsuwonus pelamis* de 30,53 mm de Lf.

8^o Spécimen de 52,7 mm de Lf

MORPHOLOGIE. — Allure générale fusiforme; profil du museau « cassé » au niveau de la narine antérieure; armature préoperculaire entièrement disparue; 9 — 1 — 34 branchiospines sur le premier arc branchial. Ligne latérale bien formée.

PIGMENTATION. — Tête entièrement pigmentée sauf le pourtour de la narine postérieure et le côté antéro-supérieur de l'orbite.

Pigmentation du dos et des flancs à peu près uniforme jusqu'à la ligne médiane, puis plus claire en dessous (2/3 supérieurs du corps); une ligne de chromatophores peu serrés le long des pinnules anales et de l'anale allant en s'éclaircissant vers l'anus.

Pigmentation marginale caractéristique de la première dorsale la faisant paraître très claire; deuxième dorsale pigmentée dans son 1/4 inférieur; pinnules dorsales avec des chromatophores sur leur bord inférieur. Base de la caudale sombre avec des chromatophores épars sur la nageoire. Anale, pinnules anales et ventrales non pigmentées. Pigmentation de la pectorale : base de tous les rayons, les deux premiers rayons en entier, les 7 suivants sur la partie médiane et en diminuant.

9° Spécimen de 57,0 mm de Lf

Très semblable au précédent. 36 branchiospines sur la partie inférieure du premier arc branchial.

10° Spécimen de 72,6 mm de Lf

(Fig. 16)

MORPHOLOGIE. — Corps en forme de fuseau allongé. Profil du museau concave avec une « cassure » au niveau de la narine antérieure. Ligne latérale jusqu'à la hauteur de la deuxième dorsale, écaillure non visible. (3) 9 — 1 — 36 branchiospines sur le premier arc branchial : la partie inférieure de l'arc a donc à peu près le nombre total de branchiospines (35 à 40 chez l'adulte), alors que la partie supérieure verra son nombre augmenter jusqu'à 18-21. Mâchoires supérieure et inférieure avec environ 30 dents par côté. Première dorsale à 16 rayons, deuxième 15 rayons + 8 pinnules reliées par une membrane basse, anale 15 rayons + 7 pinnules semblables aux dorsales; lobes de la caudale assez écartés.

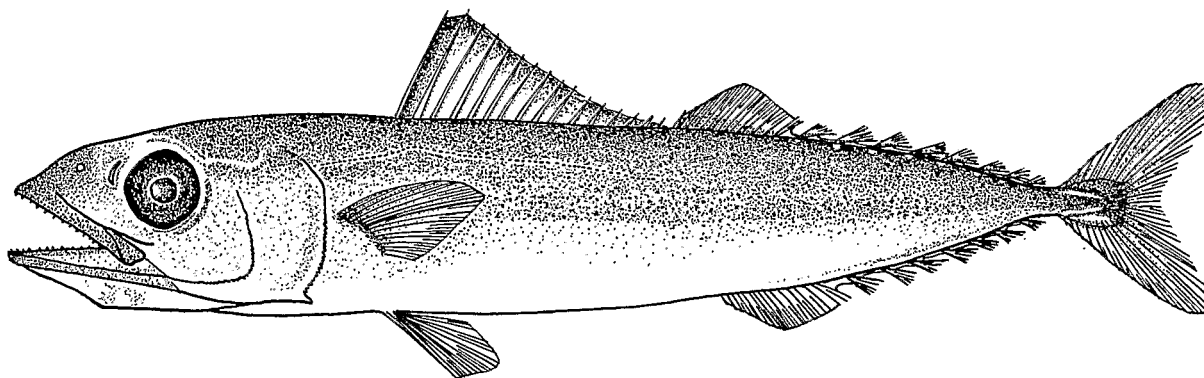


FIG. 16. — *Katsuwonus pelamis* de 72,6 mm de Lf.

PIGMENTATION. — Tête pigmentée en entier sauf le 1/4 antéro-supérieur de l'orbite jusqu'à la narine postérieure et un peu en avant de celle-ci.

Les 2/3 supérieurs du corps de couleur bleu foncé un peu violet; le reste du corps argenté. Une ligne foncée le long des pinnules anales et de l'anale, allant en s'éclaircissant vers la partie antérieure de celle-ci.

Partie supérieure de la première dorsale et 2 premiers rayons pigmentés en entier, rayons suivants très faiblement, donnant à cette nageoire un aspect caractéristique de

coloration marginale. Légère pigmentation sur la partie inférieure de la deuxième dorsale et le bord inférieur des pinnules; caudale sur toute sa surface le long des rayons; anale, pinnules anales et ventrales toujours incolores; pectorale pigmentée surtout dans sa partie supérieure.

C) ÉVOLUTION GÉNÉRALE
DES STADES POST-LARVAIRES ET JUVÉNILES
(Tableaux VI et VII)

RAPPORT I (longueur totale/longueur à la fourche caudale) : Peu de variations, sauf dans les plus grandes tailles où les lobes de la caudale sont plus écartés.

RAPPORT II (longueur totale/longueur standard) : La caudale diminue de longueur au fur et à mesure de l'augmentation de taille.

RAPPORT III (longueur à la fourche caudale/distance préanale). Variation assez irrégulière de cette distance, peu significative.

RAPPORT IV, RAPPORT V (longueur à la fourche caudale/distance préanus, et distance préanale/distance préanus) : L'anus émigre vers le début de l'anale qu'il atteint pratiquement au stade 16,45 mm : on peut dire qu'à cette taille la phase post-larvaire est terminée.

RAPPORT VI et RAPPORT VII (longueur à la fourche caudale/hauteur de la tête et hauteur au niveau de D_1) : La hauteur de la tête et la hauteur du corps au niveau de la première dorsale diminuent assez rapidement et à peu près régulièrement avec la taille jusqu'au stade de 52,7 mm, à partir duquel ces rapports sont à peu près constants. La hauteur de la tête est toujours légèrement inférieure à celle du corps à D_1 .

RAPPORT VIII (longueur à la fourche caudale/hauteur à D_2) : Même évolution régulière que pour la hauteur à D_1 , s'arrêtant au stade 52,7 mm.

RAPPORT IX (hauteur à D_1 /hauteur à D_2) : Diminution peu importante, mais constante de ce rapport jusqu'au stade 52,7 mm. Ceci indique que la forme du corps varie assez peu dans l'ensemble de la série.

RAPPORT X (longueur à la fourche caudale/longueur tête) : La tête diminue régulièrement et fortement de longueur des premiers stades au dernier.

RAPPORT XI (longueur tête/hauteur tête) : La hauteur de la tête diminue un peu par rapport à sa longueur; les proportions de la tête ne changent guère.

RAPPORT XII (longueur tête/diamètre de l'œil) : L'œil n'est pas très gros, même dans les plus petits stades, et, de plus, diminue assez fortement surtout par rapport à la longueur du corps.

RAPPORT XIII (longueur tête/distance préorbitaire) : Le museau se raccourcit, mais reste toutefois assez long même chez les plus grands individus. L'extrémité de la mâchoire supérieure est prolongée en bec dépassant largement la mandibule dans les premiers stades.

TABLEAU VI

MENSURATIONS EN mm D'UNE SÉRIE DE *Katsuwonus pelamis*

T	Lf	Ls	PA	PAN	Lt	Ht	HD ₁	HD ₂	oe	PO	EP	EV	+ RD ₁
14,48	13,69	12,50	8,29	7,76	5,26	3,45	3,48	2,76	1,62	2,10	0,59	0,97	1,34
15,13	14,54	13,29	8,82	8,29	5,46	3,55	3,72	3,03	1,79	2,10	0,62	1,28	1,48
16,58	15,53	14,21	9,61	9,21	5,66	3,75	3,75	3,03	1,83	2,03	0,69	1,38	1,59
17,50	16,45	15,13	10,26	10,24	6,05	3,82	3,82	3,22	1,97	2,10	0,66	1,31	1,31
17,77	16,84	15,40	10,26	—	5,66	3,75	3,95	3,29	1,79	2,00	0,69	1,41	1,72
18,95	17,90	16,45	11,05	—	6,45	3,82	4,47	3,68	1,76	2,52	0,66	1,41	1,45
20,92	19,61	18,16	12,37	—	6,71	4,21	4,21	3,68	2,21	2,24	0,55	1,59	1,93
23,16	21,71	20,13	13,55	—	7,24	4,47	4,61	3,95	2,21	2,41	0,72	1,72	2,07
27,11	25,53	23,82	15,79	—	8,03	5,13	5,40	4,61	2,55	2,79	0,76	2,03	2,31
32,37	30,53	28,69	18,95	—	8,55	5,40	6,05	5,40	2,52	2,79	—	2,07	2,76
56,5	52,7	49,8	33,0	—	14,61	8,55	9,08	8,42	3,82	4,34	—	4,08	5,53
60,0	57,0	53,8	34,8	—	15,13	8,69	9,87	8,82	3,88	4,54	—	3,82	5,00
75,5	72,6	68,9	46,0	—	19,21	11,84	12,50	11,58	4,67	5,40	—	5,53	6,58

TABLEAU VII

RAPPORTS DES MENSURATIONS DES *Katsuwonus pelamis*

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI
Lf	$\frac{T}{Lf}$	$\frac{T}{Ls}$	$\frac{Lf}{PA}$	$\frac{Lf}{PAN}$	$\frac{PA}{PAN}$	$\frac{Lf}{Ht}$	$\frac{Lf}{HD_1}$	$\frac{Lf}{HD_2}$	$\frac{HD_1}{HD_2}$	$\frac{Lf}{Lt}$	$\frac{Lt}{Ht}$	$\frac{Lt}{oe}$	$\frac{Lt}{Po}$	$\frac{Lt}{EP}$	$\frac{Lt}{EV}$	$\frac{Lt}{+RD_1}$
13,69	1,06	1,16	1,65	1,76	1,07	3,97	3,93	4,96	1,26	2,60	1,52	3,25	2,50	8,92	5,42	3,93
14,54	1,04	1,14	1,65	1,75	1,06	4,10	3,91	4,80	1,23	2,66	1,54	3,05	2,60	8,81	4,27	3,69
15,53	1,07	1,17	1,62	1,69	1,04	4,14	4,14	5,13	1,24	2,74	1,51	3,09	2,79	8,20	4,10	3,56
16,45	1,06	1,16	1,60	1,60	1,00	4,31	4,31	5,11	1,19	2,72	1,58	3,07	2,88	9,17	4,62	4,62
16,84	1,06	1,15	1,64	—	—	4,49	4,26	5,12	1,20	2,98	1,51	3,16	2,83	8,20	4,01	3,29
17,90	1,06	1,15	1,62	—	—	4,69	4,00	4,86	1,21	2,78	1,69	3,66	2,56	9,77	4,57	4,45
19,61	1,07	1,15	1,59	—	—	4,66	4,66	5,33	1,14	2,92	1,59	3,04	3,00	12,20	4,22	3,48
21,71	1,07	1,15	1,60	—	—	4,86	4,71	5,50	1,17	3,00	1,62	3,28	3,00	10,06	4,21	3,50
25,53	1,06	1,14	1,62	—	—	4,98	4,73	5,54	1,17	3,18	1,57	3,15	2,88	10,56	3,96	3,48
30,53	1,06	1,14	1,61	—	—	5,65	5,05	5,65	1,12	3,57	1,58	3,39	3,06	—	4,13	3,10
52,7	1,07	1,13	1,60	—	—	6,16	5,80	6,26	1,08	3,61	1,71	3,82	3,37	—	3,58	2,64
57,0	1,05	1,12	1,64	—	—	6,56	5,78	6,46	1,12	3,77	1,74	3,90	3,33	—	3,96	2,30
72,6	1,04	1,10	1,58	—	—	6,13	5,81	6,27	1,08	3,78	1,62	4,11	3,56	—	3,47	2,92

RAPPORT XIV (longueur tête/épine médiane de l'armature préoperculaire) : Cette épine n'est pas très longue même dans les premiers stades; à partir du stade 30,53 mm, l'armature préoperculaire a pratiquement disparu. Il faut noter que l'épine supérieure a à peu près la même dimension que la médiane.

RAPPORT XV (longueur tête/épine de la ventrale) : La longueur de l'épine ventrale augmente par rapport à la tête, mais en fait si l'on établit le rapport avec la longueur Lf, on s'aperçoit qu'elle diminue de longueur.

RAPPORT XVI (longueur tête/plus long rayon de D_1) : Le plus long rayon de la première dorsale augmente de taille par rapport à la tête avec la croissance. Si, toutefois, on fait le rapport avec la longueur Lf, on s'aperçoit qu'il diminue au contraire légèrement de taille.

D) DISCUSSION DE LA DÉTERMINATION

Dès les premiers stades que nous possédons, le nombre de vertèbres est de 41 (20 + 21). Le seul *Scombridae* (sensu lato) à avoir un tel nombre de vertèbres est *Katsuwonus*. Par ailleurs, le nombre de rayons ($D_1 = XV - XVI$; $D_2 = 15 + 8 - A = 15 + 7$), le nombre de branchiospines (36 sur la partie inférieure du premier arc) confirment en tous points cette détermination.

Au demeurant, nos exemplaires ressemblent tout à fait à ceux décrits par Charles B. WADE.

IV. — *AUXIS THAZARD* (LACÉPÈDE)

A) DATES ET LIEUX DE CAPTURES. CONDITIONS HYDROLOGIQUES

(Tableau I)

Mille sept cent neuf spécimens de cette espèce ont été récoltés. Leur taille est comprise entre 8,74 mm et 56,7 mm. C'est de loin l'espèce dont on trouve le plus de formes larvaires et juvéniles, alors que la population adulte ne semble pas si nombreuse.

Les dates de captures s'échelonnent d'octobre à juillet. La période de reproduction est donc très étendue, mais semble arrêtée pendant la période où la mer est froide.

Les lieux de captures sont situés de 12 à 98 milles des côtes. Toutefois, la majorité des captures ont eu lieu entre 12 et 35 milles. La reproduction semble plutôt côtière.

B) DESCRIPTION

1° Spécimen de 8,74 mm de Lf
(Fig. 17)

MORPHOLOGIE. — Forme générale allongée. Tête petite, museau court, non prolongé en bec. Œil relativement petit; narines réunies dans un même cercle, mais séparées par deux languettes non soudées; une quinzaine de dents par demi-mâchoire; armature préoperculaire composée de 2 petites épines sur le bord ventral, un groupe de 3 épines plus importantes à l'angle dont la médiane est la plus grande et la supérieure plus grande que l'inférieure, 2 petites épines sur le bord ascendant, plus une série antérieure de 4 petites épines; 2 petites épines nuccales.

Première dorsale, basse, à 7 rayons; deuxième dorsale à 19 ébauches de rayons, très éloignée de la première et reliée à celle-ci par une membrane; anale à 18 rayons; ébauches des pinnules plus espacées que les autres rayons, mais englobées dans la membrane. Ventrales bien formées, pectorales constituées par une membrane ronde plus ou moins rayonnée.

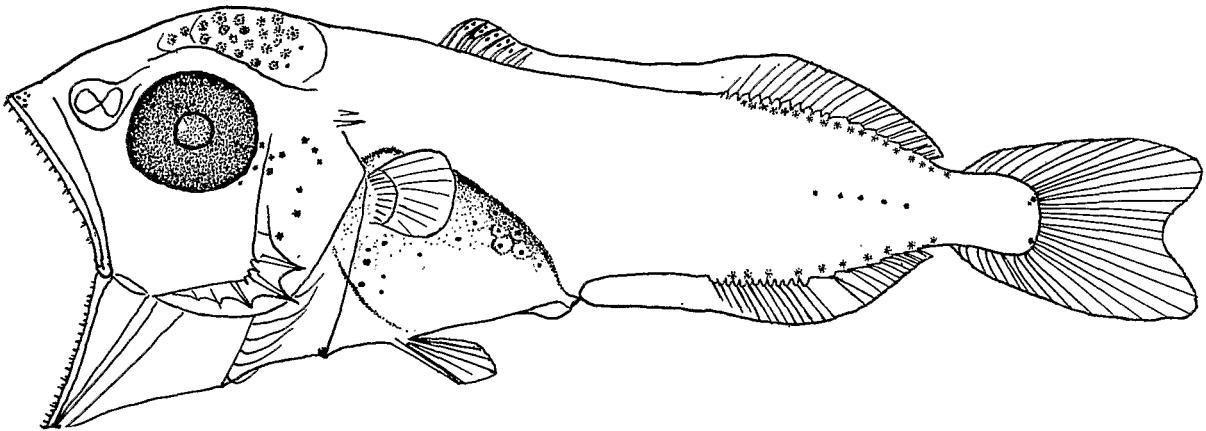


FIG. 17. — *Auxis thazard* de 8,74 mm de Lf.

PIGMENTATION. — Une tache au bout du museau (10 chromatophores en tout), 2 chromatophores à l'extrémité de la mandibule, 5 en arrière de l'œil sur le pourtour de l'orbite, un petit groupe dans la partie supérieure de l'opercule; la masse cervicale pigmentée ainsi que l'avant-cerveau. Un chromatophore sur la symphyse cléithrale.

Rien sous la première dorsale; 18 chromatophores le long de la base de la deuxième dorsale (du troisième rayon de D_2 jusqu'au pédoncule caudal), 10 le long de l'anale disposés de la même manière, 5 le long de la ligne médiane (à la hauteur des pinnules), 3 à la base des rayons de la caudale. Partie supérieure et côtés de la masse viscérale pigmentés.

Quelques petits mélanophores espacés sur la partie supérieure de la première dorsale.

Ainsi cette post-larve est caractérisée par une pigmentation déjà prononcée dans la partie postérieure du corps, alors que la partie antérieure est dépigmentée. Dans toutes les autres espèces étudiées auparavant, la pigmentation du corps commençait par l'avant (niveau de la première dorsale) pour s'étendre ensuite vers l'arrière. Ici, c'est l'inverse qui se produit.

2° Spécimen de 10,53 mm de Lf
(Fig. 18)

MORPHOLOGIE. — Aspect général proche du précédent, avec une tête assez petite par rapport au corps. Armature préoperculaire relativement peu développée, même nombre d'épines et même disposition que chez le spécimen décrit plus haut. Première dorsale à 8 rayons bien développés, 2 plus petits et en plus une série de 7 petites épines (ou rayons) englobés dans la membrane unissant la première à la deuxième dorsale; celle-ci avec 12 + 8 rayons, anale 13 + 8; espace séparant D_2 de la partie élevée de D_1 le double de la base de celle-ci; pinnules dorsales et anales réunies par une membrane; une membrane reliant l'anale à l'anus.

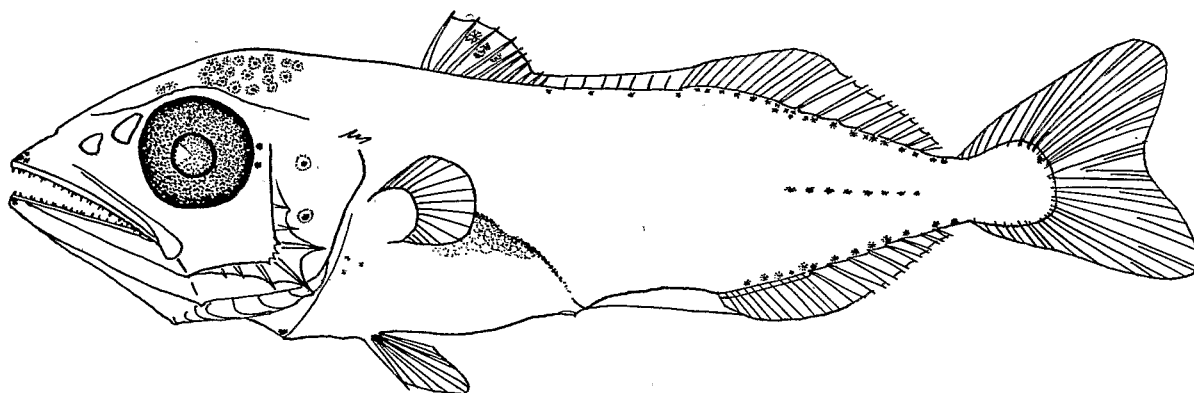


FIG. 18. — *Auxis thazard* de 10,53 mm de Lf.

PIGMENTATION. — Tête avec la même pigmentation que chez le spécimen précédent. Corps également, mais en plus 3 chromatophores le long du dos sous l'espace séparant la partie élevée de la première dorsale et la deuxième; 8 chromatophores sur la ligne médiane (niveau des pinnules). 4 chromatophores entre le 2^e et le 5^e rayon de la nageoire dorsale.

3° Spécimen de 12,77 mm de Lf

MORPHOLOGIE. — Tête relativement petite, museau dans le prolongement du front, corps étroit. Armature préoperculaire semblable à celles des précédents; épines nucales bien visibles.

Première dorsale à 8 rayons élevés, plus petits et une série de 6 petits rayons reliés par une membrane basse l'unissant à la deuxième dorsale; celle-ci à 12 + 8 rayons, anale 13 + 7. Première dorsale basse, séparée de la deuxième par un espace 1,3 fois plus long que sa base.

PIGMENTATION. — Peu de changements dans la pigmentation de la tête (extrémité du museau et de la mandibule); masse cervicale plus colorée.

Pigmentation du corps gagnant d'arrière en avant. 2 chromatophores sur le pédoncule caudal, 22 (plus quelques-uns en double) le long de la base de la deuxième dorsale, 15 entre la deuxième et la première dorsale, 3 petits le long de la base de la première; 1 à la base des rayons médians de la caudale, 3 sur la partie inférieure du pédoncule caudal, 14 (plus quelques-uns en double) le long des pinnules anales et de l'anale jusqu'au 7^e rayon, 7 sur la ligne médiane à partir du niveau de la première pinnule dorsale. Une tache formée de 2 chromatophores sur la symphyse cléithrale.

Première nageoire dorsale avec une dizaine de chromatophores entre le 2^e et le 7^e rayon formant une tache peu foncée dans la partie médiane.

4^o Spécimen de 16,32 mm de Lf

(Fig. 19)

MORPHOLOGIE. — Forme générale allongée, tête petite; armature préoperculaire, toujours de même aspect, ne faisant plus saillie au-delà du bord operculaire; 18 dents aiguës le long d'un côté de la mâchoire supérieure.

Première dorsale à 10 rayons et 6 petites épines réunies par une membrane très basse et occupant l'espace entre les deux dorsales; la seconde à 1 + 13 + 8 rayons, anale 14 + 7.

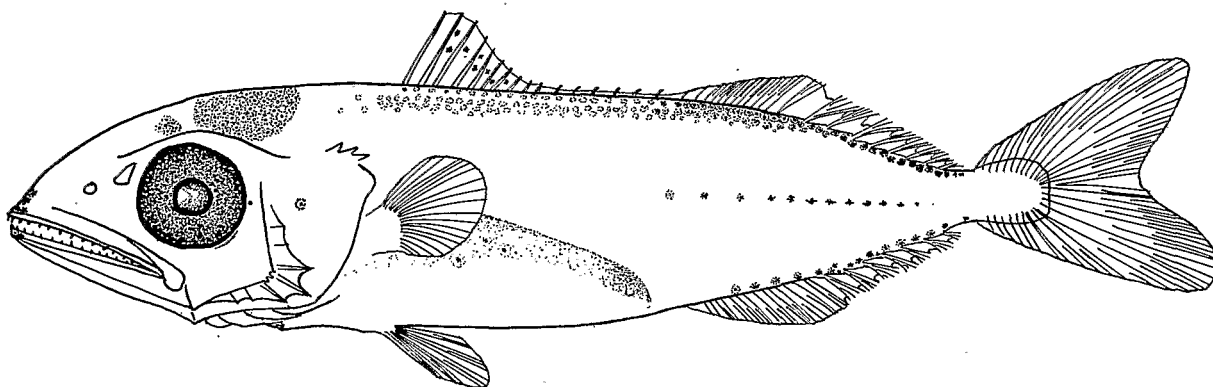


FIG. 19. — *Auxis thazard* de 16,32 mm de Lf.

PIGMENTATION. — Tache du bout du museau plus grande, mais mandibule toujours entièrement dépigmentée sauf à son extrémité.

Pigmentation du corps plus accentuée, s'étendant le long du profil dorsal depuis le pédoncule caudal jusqu'en avant de la première dorsale, le long de l'anale jusqu'au

5° rayon et le long de la ligne médiane au niveau du début de la deuxième dorsale. 3 petits chromatophores faisant tache sur le symphyse cléithrale.

Première nageoire dorsale légèrement pigmentée du 2° au 8° rayon par 8 chromatophores.

5° Spécimen de 23,69 mm de Lf

(Fig. 20)

MORPHOLOGIE. — Forme générale élancée; bec assez bien marqué; armature préoperculaire avec seulement les 3 épines médianes faisant à peine saillie; épines nucales petites, mais encore visibles.

Première dorsale courte, à 11 rayons décroissant régulièrement à partir du second; les 6 petites épines suivantes très réduites, enfoncées dans une rainure médio-dorsale; 13 + 8 rayons à la deuxième dorsale, 14 + 7 à l'anale. L'espace entre D₁ et D₂ environ aussi long que la base de D₁.

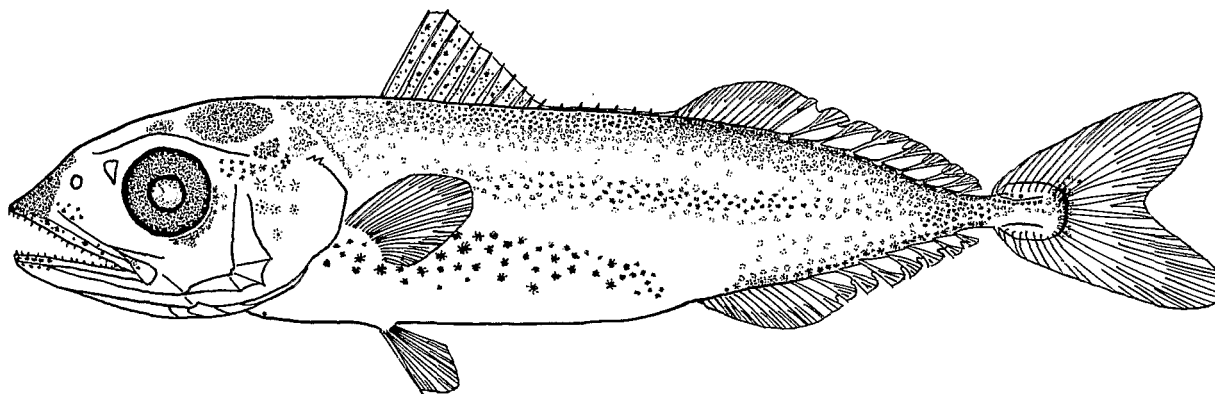


Fig. 20. — *Auxis thazard* de 23,69 mm de Lf.

PIGMENTATION. — Plus accentuée sur la tête, notamment sur le museau et le pourtour postéro-inférieur de l'orbite; des chromatophores sur les 3/4 de la mâchoire supérieure et le 1/3 distal de l'inférieure.

Pigmentation sur toute la partie supérieure du corps, mais plus accentuée dans la partie postérieure et médiane. Un chromatophore encore visible sur la symphyse cléithrale.

Petits chromatophores clairsemés sur toute la hauteur de la première dorsale jusqu'au 10° rayon, n'arrivant pas à donner une teinte foncée à cette nageoire; quelques chromatophores à la base des rayons supérieurs de la caudale.

6° Spécimen de 33,69 mm de Lf

MORPHOLOGIE. — Aspect général plus élancé. Armature préoperculaire englobée dans le bord du préopercule qui est tendu entre les restes des 3 épines médianes. Même formule

radiaire que pour les précédents, les 6 petites épines intermédiaires de la dorsale à l'intérieur du sillon médio-dorsal, non reliées par une membrane et visibles uniquement en les soulevant. Une membrane basse entre les pinnules dorsales et anales.

PIGMENTATION. — Museau, mâchoire supérieure, 2/3 antérieurs de la mandibule et pourtour de la narine antérieure pigmentés. Pourtour de l'orbite avec des chromatophores seulement dans sa moitié postérieure, plus quelques-uns dans la partie antéro-inférieure.

Pigmentation du corps s'accroissant avec toujours prédominance dans la partie postérieure du corps. Un chromatophore sur la symphyse cléithrale.

Première dorsale pigmentée en entier d'une manière très diffuse; caudale portant des chromatophores le long des rayons les plus longs supérieurs et inférieurs.

7° Spécimen de 44,4 mm de Lf

MORPHOLOGIE. — Aspect de plus en plus allongé et fusiforme. Ligne latérale jusqu'au niveau de l'extrémité de la pectorale. 11 rayons bien développés à la première dorsale; 6 petits rayons suivants présents, les 2 antérieurs bien visibles. Espace inter-dorsales un peu plus grand que la base de D_1 . Une membrane unissant les pinnules dorsales et anales.

PIGMENTATION. — Zones de la tête non pigmentées formant une plage claire sur le front et en avant de l'œil. Corps entièrement pigmenté sauf la partie ventrale. Tache sur la symphyse cléithrale. Pigmentation de la première dorsale peu accentuée, surtout marginale; quelques chromatophores à la base des rayons de la deuxième dorsale et sur la caudale; pectorale avec quelques chromatophores à la base et le long des premiers rayons.

8° Spécimen de 56,7 mm de Lf

(Fig. 21)

MORPHOLOGIE. — Aspect allongé et fusiforme. 11 rayons à la première dorsale, 11 + 8 à la deuxième, 14 + 7 à l'anale, 24 à la pectorale; des 6 petites épines inter-dorsales, seules les 2 antérieures sont bien visibles, les autres uniquement en les soulevant avec un

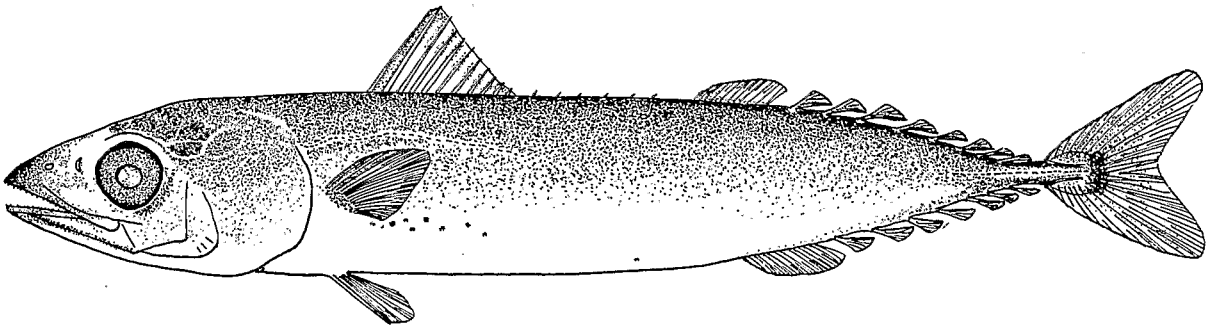


FIG. 21. — *Auxis thazard* de 56,7 mm de Lf.

scalpel, car elles commencent à être recouvertes par la peau, mais sont repérables par leur emplacement formant une petite cuvette plus foncée; pinnules dorsales et anales libres. Ligne latérale bien visible jusqu'à l'extrémité postérieure de la base de la première dorsale; elle se voit à nouveau nettement à l'extrémité postérieure du corps. $10 + 1 + 33$ branchiospines sur le premier arc branchial, même nombre que chez l'adulte.

PIGMENTATION. — Assez accentuée sur le dos, s'atténuant sur les flancs; encore une petite tache à la symphyse cléithrale.

Pigmentation des nageoires fort discrète; surtout marginale et peu dense sur la première dorsale; quelques chromatophores à la base des rayons de la deuxième dorsale et des pinnules dorsales, plus nombreux par contre sur l'ensemble de la caudale, parsemés sur les 5 premiers rayons de la pectorale; anale, pinnules anales et ventrales, sans aucune pigmentation.

C. — ÉVOLUTION GÉNÉRALE DES STADES POST-LARVAIRES ET JUVÉNILES (Tableaux VIII et IX)

RAPPORT I (longueur totale/longueur à la fourche caudale) : L'échancrure de la caudale, faible dans les premiers stades, augmente jusqu'au stade 13 mm environ. A partir de 40 mm les lobes de la caudale ont tendance à s'écarter.

RAPPORT II (longueur totale/longueur standard) : La taille de la caudale augmente légèrement avec la taille jusqu'à 13 mm et décroît ensuite graduellement.

RAPPORT III (longueur à la fourche caudale/distance préanale) : Variation assez irrégulière de ce rapport. En fait, la nageoire anale ne change guère de place.

RAPPORT IV et RAPPORT V (longueur à la fourche caudale/distance préanus et distance préanale/distance préanus). L'anais, très en avant dans les premiers stades, émigre régulièrement vers l'anale qu'il atteint pratiquement à partir de 26 mm.

RAPPORT VI (longueur fourche caudale/hauteur tête).

RAPPORT VII (longueur fourche caudale/hauteur à D_1).

RAPPORT VIII (longueur à la fourche caudale/hauteur à D_2).

RAPPORT IX (hauteur à D_1 /hauteur à D_2) : L'examen de ces 4 rapports, donne une idée précise de l'évolution de la forme générale. La plus grande hauteur est d'abord au niveau de la tête jusqu'à 11 mm de Lf environ. Ensuite, le corps est plus élevé au niveau de D_1 , mais la différence est faible et ne s'accroît que très graduellement. La hauteur au niveau de la deuxième dorsale, toujours plus faible que les deux autres hauteurs mesurées, augmente assez rapidement jusqu'à 16 mm. A partir de ce stade, son rapport avec la hauteur à D_1 ne change pratiquement plus. Dans l'ensemble le corps est plus étroit et plus affiné que chez les autres espèces décrites plus haut.

RAPPORT X (longueur à la fourche caudale/longueur de la tête) : La tête est relativement petite par rapport aux autres espèces. Sa longueur diminue avec la taille.

RAPPORT XI (longueur tête/hauteur tête) : La hauteur de la tête diminue assez rapidement par rapport à sa longueur dans les premiers stades, plus lentement à partir de 17 mm.

RAPPORT XII (longueur tête/diamètre de l'œil) : Le diamètre de l'œil est à peu près constant par rapport à la longueur de la tête jusque vers 17 mm, ensuite il diminue assez rapidement.

RAPPORT XIII (longueur tête/distance préorbitaire). Le museau a proportionnellement à peu près la même taille jusque vers 26 mm, puis il se raccourcit. Dans les premiers stades surtout, il est nettement plus court que chez les autres espèces décrites.

TABLEAU VIII

MENSURATIONS EN mm D'UNE SÉRIE D'*Auxis thazard*

T	Lf	Ls	PA	PAN	Lt	Ht	HD ₁	HD ₂	oe	PO	EP	EV	+ RD ₁
9,04	8,74	7,94	5,63	4,52	2,81	2,17	2,07	1,33	0,86	0,94	0,41	0,54	0,54
9,87	9,67	8,75	6,05	4,74	3,10	2,59	2,24	1,62	0,97	1,17	0,41	cassée	0,41
10,53	10,13	9,21	6,32	4,87	3,17	2,59	2,41	1,69	1,03	1,10	0,52	cassée	0,69
10,99	10,53	9,61	6,84	5,53	3,27	2,59	2,59	1,90	1,05	1,17	0,50	0,48	0,65
13,55	12,77	11,65	7,96	6,65	4,15	2,76	3,17	2,41	1,34	1,55	0,65	0,81	0,90
13,69	12,90	11,71	7,90	6,71	4,15	2,93	2,90	2,28	1,34	1,41	0,62	0,86	0,98
14,21	13,55	12,44	8,55	7,24	4,47	3,17	3,28	2,62	1,48	1,59	0,53	0,90	1,02
17,37	16,32	15,00	10,26	9,48	4,47	3,45	3,52	3,10	1,69	1,83	0,55	1,21	1,40
17,77	16,65	15,27	10,40	9,48	5,26	3,41	3,55	3,00	1,72	1,79	0,53	1,12	1,47
19,21	18,10	16,78	11,19	10,13	5,40	3,55	3,68	3,20	1,72	1,93	0,55	1,55	1,64
21,71	20,40	18,88	13,03	12,11	5,72	3,95	4,34	3,55	1,86	2,24	0,55	1,72	1,81
25,14	23,69	22,11	14,87	14,34	6,51	4,41	4,61	3,95	2,03	2,24	0,53	1,93	2,24
27,64	26,12	24,35	16,84	16,45	6,84	4,61	4,94	4,34	2,24	2,52	0,55	2,07	2,59
29,74	28,03	26,19	18,03	—	7,50	4,87	5,26	4,61	2,34	2,62	—	—	2,76
35,66	33,69	31,72	21,85	—	8,23	5,66	5,79	5,00	2,65	3,03	—	—	2,90
40,93	38,69	36,45	25,14	—	9,54	5,92	6,71	5,79	2,69	3,10	—	—	3,90
42,77	40,80	38,03	27,50	—	10,00	6,45	6,84	5,92	2,82	3,21	—	—	3,55
46,5	44,4	42,0	28,8	—	10,73	7,10	7,63	6,44	2,96	3,16	—	—	4,14
50,0	47,6	45,0	31,1	—	12,00	7,6	8,0	6,8	3,16	3,49	—	—	4,61
57,8	55,5	52,4	36,0	—	13,0	8,8	9,5	8,0	3,49	3,88	—	—	5,00
58,5	56,0	52,9	36,7	—	14,7	8,7	9,4	7,8	3,49	3,95	—	—	5,66
59,0	56,6	53,4	36,8	—	15,0	8,4	9,7	8,2	3,57	3,93	—	—	5,20
59,0	56,7	53,8	37,6	—	15,2	8,6	9,4	8,0	3,57	4,08	—	4,39	5,20

TABLEAU IX

RAPPORTS DE MENSURATIONS DES *Auxis thazard*

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI
Lf	T	T	Lf	Lf	PA	Lf	Lf	Lf	HD ₁	Lf	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt
	Lf	Ls	PA	PAN	PAN	Ht	HD ₁	HD ₂	HD ₂	Lt	Ht	oe	Po	EP	EV	+RD ₁
8,74	1,03	1,14	1,55	1,93	1,25	4,03	4,22	6,57	1,56	3,11	1,29	3,27	2,99	6,85	5,24	5,24
9,67	1,02	1,13	1,60	2,04	1,28	3,73	4,32	5,97	1,38	3,12	1,20	3,20	2,65	7,56	cassée	7,56
10,13	1,04	1,14	1,67	2,08	1,30	3,91	4,20	5,99	1,43	3,20	1,27	3,08	2,88	6,10	cassée	4,59
10,53	1,04	1,14	1,54	1,90	1,24	4,07	4,07	5,54	1,36	3,22	1,26	3,11	2,79	6,54	6,81	5,04
12,77	1,06	1,16	1,60	1,92	1,20	4,63	4,03	5,30	1,32	3,08	1,50	3,10	2,68	6,38	5,12	4,61
12,90	1,06	1,17	1,63	1,87	1,18	4,40	4,45	5,66	1,27	3,11	1,42	3,10	2,94	6,69	4,83	4,23
13,55	1,05	1,14	1,58	1,87	1,18	4,27	4,13	5,17	1,25	3,03	1,41	3,02	2,81	8,43	4,97	4,38
16,32	1,06	1,16	1,59	1,72	1,08	4,73	4,64	5,26	1,14	3,10	1,52	3,11	2,87	9,56	4,35	3,76
16,65	1,07	1,16	1,60	1,76	1,10	4,88	4,69	5,55	1,18	3,08	1,58	3,14	3,02	10,19	4,82	3,67
18,10	1,06	1,14	1,62	1,79	1,10	5,10	4,92	5,65	1,15	3,16	1,61	3,33	2,96	10,40	3,69	3,49
20,40	1,06	1,15	1,57	1,68	1,08	5,16	4,70	5,75	1,22	3,13	1,65	3,50	2,91	11,84	3,78	3,60
23,69	1,06	1,14	1,59	1,65	1,04	5,37	5,14	6,00	1,17	3,46	1,55	3,37	3,05	12,90	3,54	3,05
26,12	1,06	1,14	1,55	1,59	1,02	5,67	5,29	6,02	1,14	3,48	1,63	3,35	2,98	13,64	3,62	2,90
28,03	1,06	1,14	1,55	—	—	5,76	5,33	6,08	1,14	3,41	1,69	3,52	3,14	—	—	2,98
33,69	1,06	1,12	1,54	—	—	5,95	5,82	6,74	1,16	3,53	1,70	3,60	3,15	—	—	3,29
38,69	1,06	1,12	1,54	—	—	6,53	5,77	6,68	1,16	3,87	1,69	3,72	3,23	—	—	2,56
40,80	1,05	1,12	1,48	—	—	6,33	5,96	6,89	1,16	3,80	1,66	3,80	3,34	—	—	3,02
44,4	1,05	1,11	1,54	—	—	6,25	5,82	6,89	1,18	3,70	1,69	4,05	3,80	—	—	2,90
47,6	1,05	1,11	1,53	—	—	6,26	5,95	7,00	1,18	3,66	1,71	4,11	3,72	—	—	2,82
55,5	1,04	1,10	1,54	—	—	6,31	5,84	6,94	1,19	3,78	1,67	4,21	3,79	—	—	2,94
56,0	1,04	1,106	1,53	—	—	6,44	5,96	7,18	1,20	3,73	1,72	4,30	3,80	—	—	2,65
56,6	1,04	1,10	1,54	—	—	6,74	6,02	6,90	1,18	3,75	1,80	4,23	3,84	—	—	2,90
56,7	1,04	1,10	1,51	—	—	6,59	6,03	7,09	1,17	3,73	1,77	4,26	3,73	—	3,46	2,92

RAPPORT XIV (longueur tête/épine préoperculaire médiane) : L'épine préoperculaire médiane, jamais très longue, diminue rapidement de taille, elle est comprise plus de 10 fois dans la tête à partir de 17 mm.

RAPPORT XV (longueur tête/longueur d'une épine ventrale). Le rayon épineux de la ventrale s'allonge par rapport à la tête. Cet accroissement est encore plus sensible par rapport à la longueur Lf : l'épine augmente de taille jusque vers 17 mm, puis ensuite diminue à nouveau lentement.

RAPPORT XVI (longueur tête/longueur du plus long rayon de D_1). Par rapport à la tête, la longueur du plus long rayon de D_1 croît constamment (mis à part le 2^e individu qui a des caractères plus juvéniles que le premier). Si on examine la longueur de ce rayon par rapport à la longueur Lf, on s'aperçoit qu'il croît jusqu'au stade 17 mm environ et qu'ensuite il est toujours dans la proportion de 10 à 11 fois dans la longueur Lf. En fait, la première dorsale est très basse dans les premiers stades.

D) DISCUSSION DE LA DÉTERMINATION

Pour cette espèce, la très importante série que nous possédons nous a grandement facilité la détermination. En effet, celle des plus grands individus n'offre aucune difficulté. Nombre de rayons des nageoires, des branchiospines, des vertèbres forment un ensemble de données suffisantes. Par récurrence, on arrive facilement à la détermination des plus jeunes, ce qui permet de définir un certain nombre de caractères permettant de les distinguer isolément. Nous rappellerons les principaux : la pigmentation du corps, visible dès les plus jeunes stades que nous possédons, commence par l'arrière, le long de la dorsale et de l'anale (pinnules comprises) et sur la ligne médio-latérale : les épines préoperculaires assez peu développées; la tête relativement petite, le corps assez étroit.

Dans un ouvrage dont nous n'avons eu connaissance que récemment, MATSUMOTO (1959) définit deux types de larves d'*Auxis*. Nos descriptions correspondent assez bien au type décrit sous le numéro 1.

BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

- EHRENBAUM, E. (1924). — Scombriformes. *Rep. Danish océanogr. Exped. to Medit. and Adjacent Seas*, II, A 11, p. 1-42.
- KLAWE, W. L. and SHIMADA, B. M. (1959). — Young scombroid fishes from the Gulf of Mexico. *Bull. Mar. Sci. Gulf. Caribb.*, vol. 9, n° 1, p. 100-115.
- KLAWE, W. L. (1960). — Larval tunas from the Florida current. *Bull. Mar. Sci. Gulf Carrib*, vol. 10, n° 2, p. 227-233.
- MATSUMOTO, W. M. (1958). — Description and distribution of larvae of four species of tuna in central Pacific waters. *Fish. Bull. U.S.*, 58 (128), p. 31-72.
- MATSUMOTO, W. M. (1959). — Description of *Euthynnus* and *Auxis* larvae from the Pacific and Atlantic oceans and adjacent seas, *Dana Rep.*, 50.
- PADOA, E. (1956). — Uova, larve e stadi giovanili di teleostei; in Lo Bianco, *Fauna e flora del golfo di Napoli*, 3^e puntata, 2^e parte, p. 484-497.
- POSTEL, E. (1955). — Contribution à l'étude de la biologie de quelques *Scombridae* de l'Atlantique tropico-oriental. *Ann. Sta. océanogr. Salambó*, 10, p. 1-167.
- SCHAEFER, M. B. and MARR, J. C. (1948a). — Spawning of yellowfin tuna (*Neothunnus macropterus*) and skipjack (*Katsuwonus pelamis*) in the Pacific ocean off Central America, with description of juveniles, *Fish. Bull. U.S.*, 51 (44), p. 187-195.
- SCHAEFER, M. B. and MARR, J. C. (1948b). — Juvenile *Euthynnus lineatus* and *Auxis thazard* from the Pacific ocean off Central America, *Pacific. Sci.*, 2 (4), p. 262-271.
- WADE, Ch. B. (1950). — Juvenile forms of *Neothunnus macropterus*, *Katsuwonus pelamis* and *Euthynnus yaito* from Philippine Seas, *Fish. Bull. U.S.*, 51 (53), p. 396-404.
- WADE, Ch. B. (1951). — Larvae of tuna and tuna-like fishes from Philippine waters. *Fish. Bull. U.S.*, 51 (57), p. 445-485.