

727. 97.81
927 99.62

**Note pour servir à la connaissance
de *Symplectoteuthis oualaniensis* (Lesson 1830)
(Cephalopoda, Oegopsida) :
Variations ontogéniques du bec supérieur**

Paul RANCUREL

Océanographe biologiste, O.R.S.T.O.M.-Nouméa,
B.P. n° A5, Nouvelle-Calédonie
et Faculté des Sciences Saint-Jérôme,
Laboratoire de Zoologie Marine, 13397 Marseille Cedex 4

RÉSUMÉ

Un lot de 45 *Symplectoteuthis oualaniensis* (Lesson 1830) a été collecté par le navire de pêche japonais *Daito Maru* dans la nuit du 24 au 25 janvier 1973 au large de la passe Boulari (Nouvelle-Calédonie). Une étude de ce lot a été tentée. Un premier résultat concerne le brunissement des becs en fonction du sexe, de la taille et de la maturité sexuelle. Ces informations trouvent leur intérêt dans l'étude des becs de Calmars rencontrés dans les contenus stomacaux de prédateurs variés. Une clef est donnée permettant de connaître le sexe et la taille des Céphalopodes ingérés.

ABSTRACT

A sample of 45 *Symplectoteuthis oualaniensis* (Lesson 1830) has been collected by the Japanese squid fishing boat *Daito Maru* during the night of 24th January 1973, off the Boulari channel (New Caledonia). A tentative study of this sample has been done. A first result concerns the darkening of beaks in correlation with body-length and sexual maturity. The importance of these results lies in the study of Cephalopod beaks found in the stomach contents of many predators. By a key, determination of sex and dorsal mantle-length of preyed *Symplectoteuthis* become possible.

Fondation Singer-Polignac, 43, avenue Georges-Mandel, 75016 Paris,
Cahiers de l'Indo-pacifique, Volume 2, n° 2, p. 217-232, ISSN 0180-9954. (1980)

O. R. S. T. O. M. Fonds Documentaire

N° : 16162, ex 1

Cote : B

10 DEC. 1984

INTRODUCTION

Dans la nuit du 24 au 25 janvier 1973 le navire japonais de pêche aux Calmars *Daito Maru* a effectué, à notre intention, un essai de pêche au large de la passe de Boulari (Nouméa-Nouvelle-Calédonie) de 20 h 00 à 4 h 00 du matin. Réparties sur 23 treuils de pêche automatique, 46 lignes, comportant chacune 30 turlattes en plastique de couleurs variées, ont ainsi pêché pendant 8 heures consécutives, sous l'éclairage de cinquante ampoules de 3 000 W. Une cinquantaine de *Symplectoteuthis oualaniensis* (Lesson) ont été ainsi capturés. Bien que les conditions météorologiques (vent fort et lune à son premier quartier) aient été des plus défavorables, la quantité de Calmars pêchés peut être considérée comme insignifiante eu égard aux moyens mis en œuvre.

1. COMPOSITION DU LOT PÊCHÉ

Les captures faites, à intervalles irréguliers, semblent avoir été prélevées sur des populations fluctuantes rencontrées au cours de la dérive du navire, donnant l'impression que de petits groupes d'individus de tailles égales avaient été captés par l'émission lumineuse des ampoules et rassemblés pour un temps autour du navire. Le lot de Calmars était constitué, pour sa plus grande majorité, par des individus présentant une grande tache ovale dorsale, lumineuse. Cette tache ⁽¹⁾ émettait une lueur jaune d'or à l'état vivant, que les tissus de l'animal soient foncés ou transparents. Aucune des émissions bleues signalées par ROPER (1963) n'ont été vues. Mais les Calmars étant pêchés de façon automatique et convoyés par gouttières jusqu'aux chambres froides ont pu épuiser leur émission de lumière bleue au cours du transit (photo 1).

Les autres individus qui ne présentaient pas de champ dorsal de photophores n'étaient présents qu'en tout petit nombre, et ne comportaient que des animaux de taille inférieure à celle des individus lumineux.

(1) Il s'agit donc de la « grande espèce » signalée par CLARKE (1966), sympatrique d'une autre « espèce » plus petite, sans tache lumineuse dorsale, dont la croissance paraît être plus rapide, ainsi que la maturité sexuelle. Les becs de cette « forme » sont facilement séparables de ceux de *S. oualaniensis* (Lesson) proprement dit.

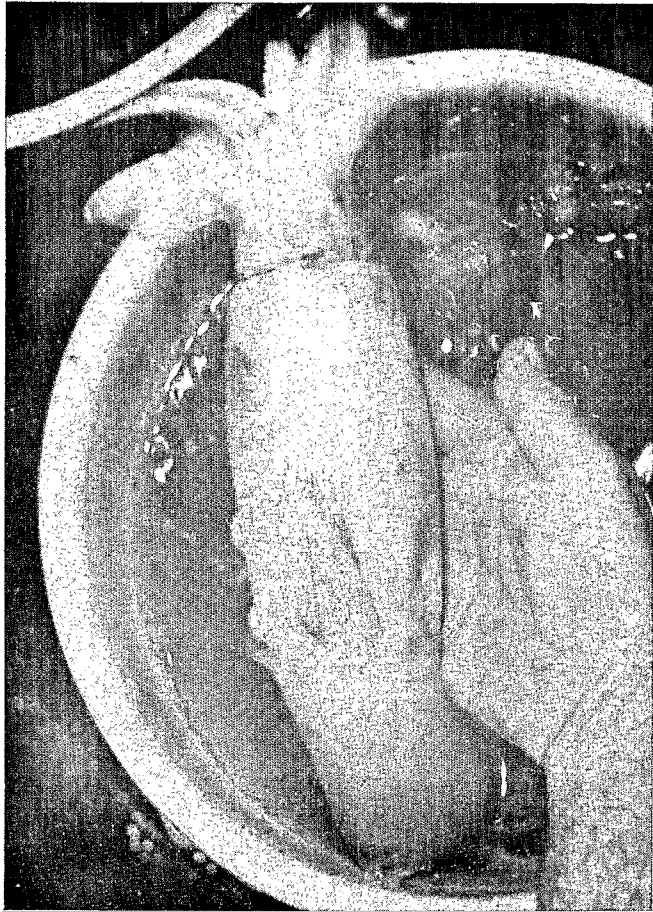
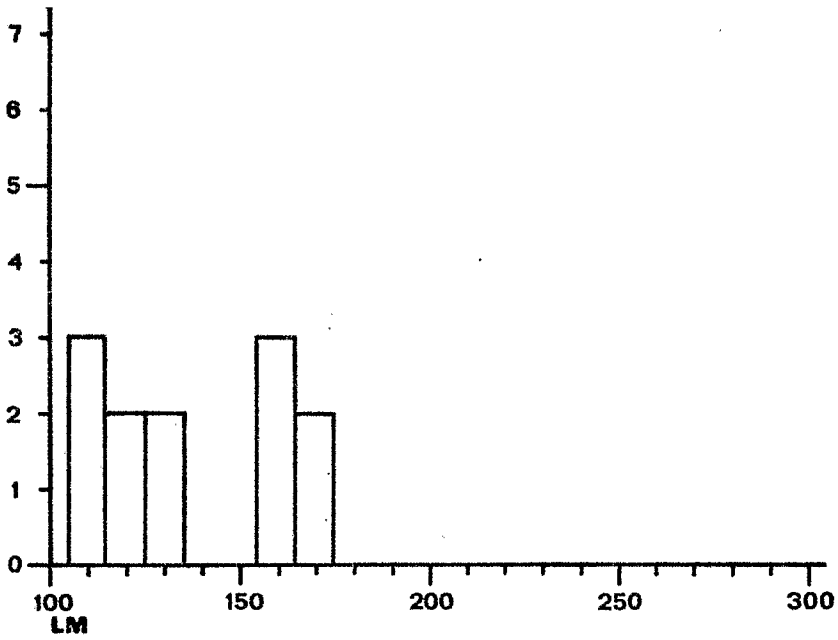


Photo 1. — Un des *Symplectoteuthis oualaniensis* (Lesson) pêchés par le *Daito Maru*. Les tissus de l'animal sont transparents, chromatophores contractés; la tache lumineuse dorsale, jaune d'or, est bien visible en avant du manteau. La main donne l'échelle.

Les mensurations, suivies le cas échéant de dissection de contrôle, conduisent à classer les mâles et les femelles en deux groupes bien distincts (*fig. 1-2*).

Dans le cas des mâles, un lot d'immatures, bien distinct, se détache du groupe des adultes en reproduction dont la longueur palléale dorsale ne dépasse pas 167 mm. Les femelles, par contre, de tailles plus élevées (240 mm maximum), font apparaître, à côté d'un groupe d'immatures bien

**NBRE
DE
MALES**



**NBRE
DE
FEMELLES**

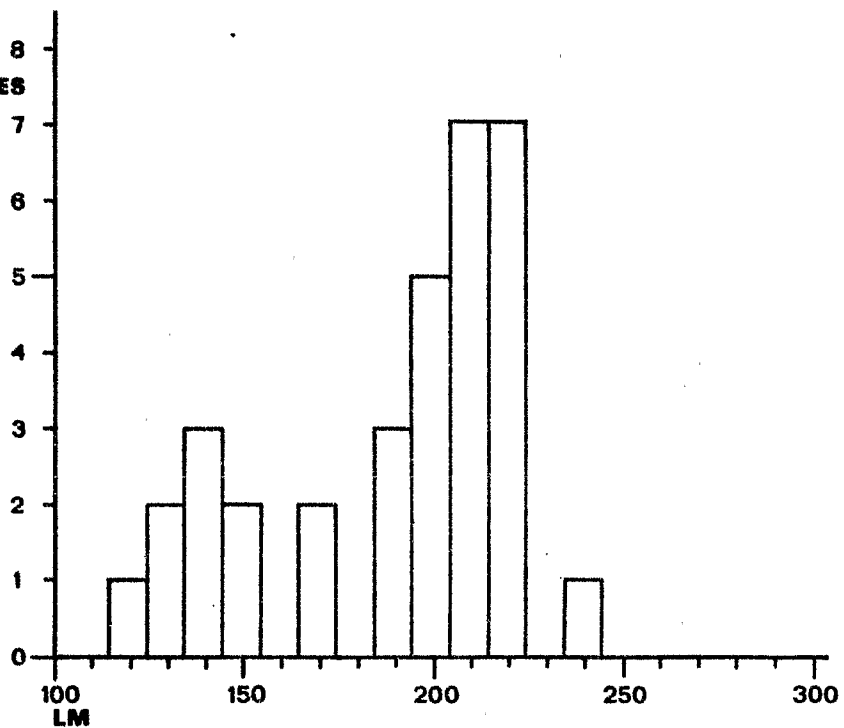


Fig. 1-2. — Histogrammes représentant dans chaque sexe la répartition des tailles. LM = longueur palléale dorsale en millimètres

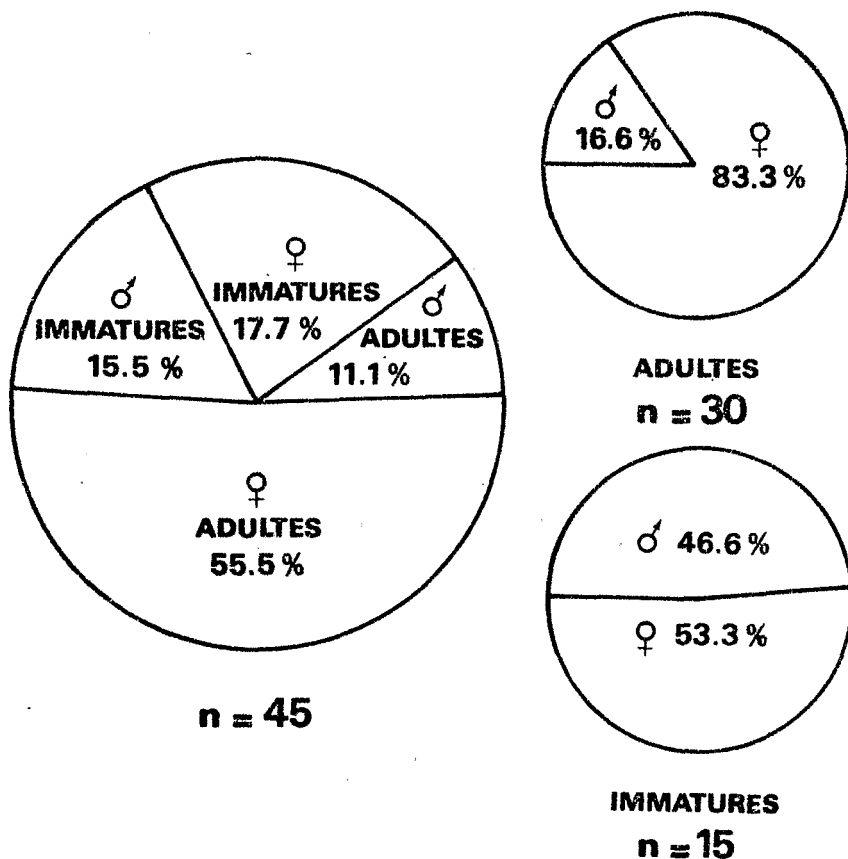


Fig. 3. — Répartitions des sexes : chez le lot total de 45 individus, puis au-dessous, chez les adultes et les immatures (voir tableau I)

isolé, un pic important d'individus aux ovaires mûrs, en cours de reproduction (LM 220 mm) (présence de spermatophores dans la cavité péri-buccale) et pour lesquels les contours de l'histogramme, paraissant moins nets, peuvent laisser supposer la présence de reliques de classes plus jeunes et plus vieilles. La maturité sexuelle semble donc atteinte, chez *Symplectoteuthis oualaniensis* à champ photophorique dorsal, pour une longueur palléale dorsale comprise pour les mâles entre 140 et 150 mm, et pour les femelles aux alentours de 160 mm. Il est également intéressant de noter que si, chez les adultes, les femelles sont de loin les plus abondantes et les plus grosses (75,7 %; longueurs comprises entre 170 et 240 mm, contre

24,3 % et 155/167 mm pour les mâles), chez les immatures, la proportion des sexes est assez semblable (53,3 % de femelles pour 46,7 % de mâles) et les tailles sont très voisines (120-150 mm chez les femelles et 110-130 chez les mâles) avec toujours un léger avantage du côté des femelles (*fig. 3*).

Quoiqu'il en soit, la pêche du *Daito Maru* présentait des individus à tous les stades de développement depuis les jeunes immatures de longueur palléable voisine de 100 mm (26,6 %) aux individus âgés, de 167 à 240 mm (73,4 %) permettant ainsi une étude de l'évolution du bec au cours de la croissance (*fig. 3*). On doit pourtant remarquer que le lot examiné ne représente certainement pas un échantillonnage exact de la population, le mode de pêche étant plus sélectif pour certaines tailles d'individus.

TABLEAU I

	Mâles	Femelles	TOTAUX
Immatures.....	7	8	15
Adultes.....	5	25	30
TOTAUX.....	12	33	45

2.1. IDENTIFICATION DES BECS DE *S. oualaniensis* (2)

Dans la famille des Ommastrephidae le bec supérieur est caractérisé (CLARKE, 1962 a, MANGOLD et FIORONI, 1966) par une épaule en général saillante, arrondie en forme de « dent », formant avec le rostre un angle mandibulaire aigu. Les parois latérales sont trapues, avec une crête relativement longue. La présence d'un cartilage scapulaire parfois transitoire est notée.

Si l'on considère la partie antérieure de la crête qui vient se souder au rostre, on peut remarquer que son apex antérieur, que l'on nommera palais, porte parfois des sillons très visibles (*photo 2, fig. 4 et 6*). C'est en fait la jonction du prolongement de la crête (7) avec l'extrémité du rostre

(2) La présente étude suit les dénominations adoptées par CLARKE 1962, qui indique d'autre part les abaques relatives poids-longueur corps-bec de diverses familles.

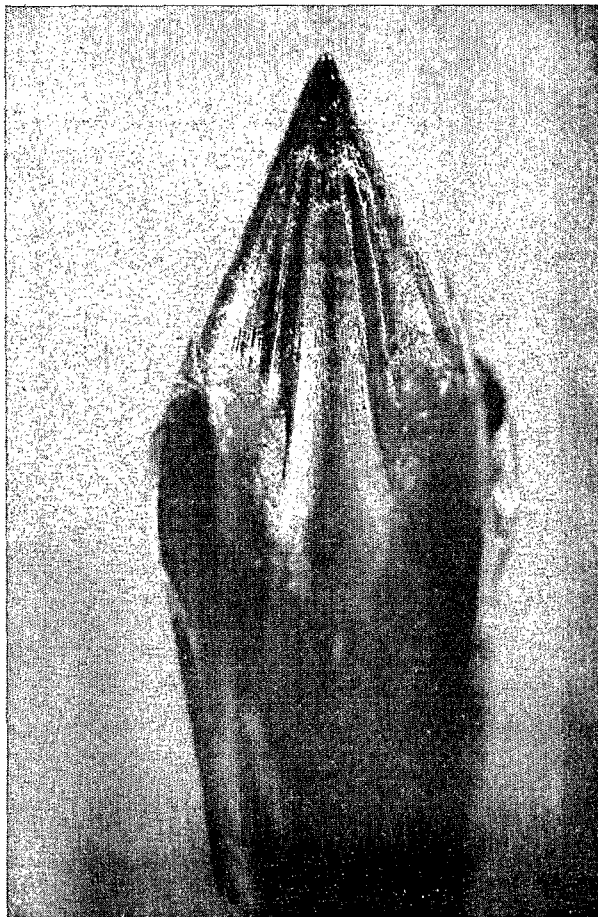


Photo 2. — Palais de *Symplectoteuthis oualaniensis* (Lesson)
montrant les deux paires de rainures, séparées par la pièce centrale concave

qui forme la voûte joignant les bords tranchants de la partie rostrale. Ces sillons sont particulièrement remarquables dans les genres *Ommastrephes* et *Symplectoteuthis*. Par contre, les genres *Nototodarus*, *Todarodes*, *Ornithoteuthis*, *Hyaloteuthis*, *Illex*, *Todaropsis* n'en ont pas montré (je n'ai pu examiner le bec de *Dosidicus*).

Chez *Symplectoteuthis*, le palais se compose d'une partie médiane triangulaire, concave, se terminant sur le bord récurrent du rostre. De part et d'autre des abords de cette partie centrale et parallèlement à elle, court une seconde lamelle dressée que délimitent deux sillons latéraux (fig. 6).

Le premier sillon est limité par la pièce triangulaire centrale et la lamelle, le second par la lamelle et le bord mandibulaire dont les couches sont plus ou moins visibles. Vers l'arrière du bec, la lamelle se rapproche de l'épaule et s'y poursuit par un renflement qui va en s'atténuant. Cette structure différencie les becs de *Symplectoteuthis* de ceux d'*Ommastrephes* (fig. 6).

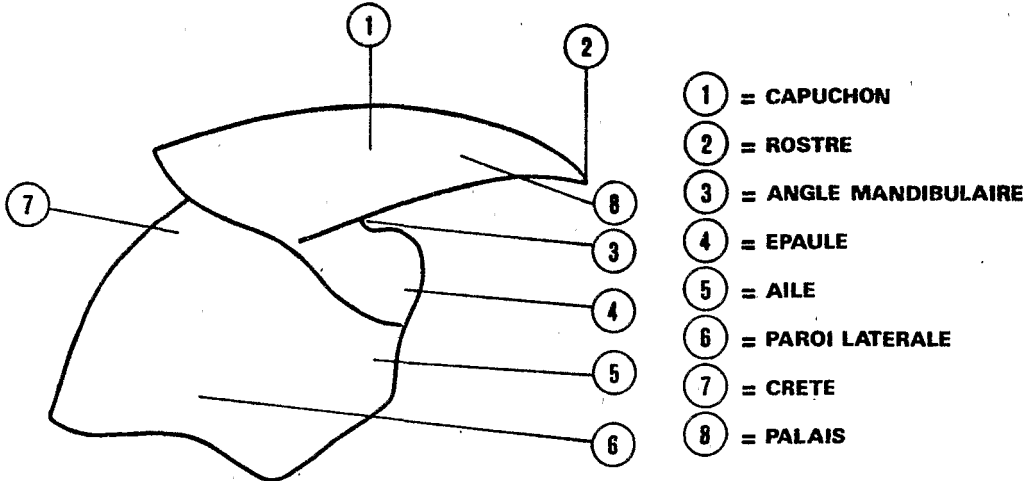


Fig. 4. — Nomenclature des différentes parties du bec supérieur

Chez *Ommastrephes pteropus* (du Golfe de Guinée) la structure est identique dans la disposition des sillons, mais la lamelle s'arrête net au niveau de l'extrémité de la pièce centrale, sans former de renflement.

Les becs d'*O. caroli* Furtado examinés ne montrent qu'un seul sillon latéral, mais ces becs étudiés étaient plus grands que ceux de *O. pteropus* et *Symplectoteuthis*.

Il semblerait donc que l'identification des becs supérieurs de *Symplectoteuthis*, qui forment une part importante dans l'alimentation des Poissons pélagiques et autres prédateurs marins, soit relativement aisée et sûre.

2.2. ÉTUDE DES MANDIBULES

2.2.1. Choix des mesures (fig. 4)

Les mesures effectuées sur les becs de céphalopodes récoltés dans les contenus stomacaux de Poissons pélagiques comme les Thunnidés portent

en général sur des becs de petite taille, incomplètement durcis, dont la mesure n'est pas très aisée et qui présentent en outre des cassures rendant certaines de ces mesures peu reproductibles. Il nous a paru nécessaire de tester certaines de ces mesures pour ne retenir que celles faciles à prendre et parfaitement reproductibles.

Bec supérieur, essais sur trois mesures :

C = longueur du capuchon;

R = longueur du rostre;

CR = longueur rostre-crête.

Bec inférieur, essais sur cinq mesures :

C = longueur du capuchon;

R = longueur du rostre;

CR = longueur de la crête;

P = longueur extrémité du rostre-angle inférieur de la paroi latérale;

A = hauteur extrémité postérieure du capuchon, extrémité inférieure de l'aile.

2.2.2. Résultats (tableau II)

(a) *Bec supérieur* : la mesure du rostre offre quelques difficultés à cause du faux angle et de l'épaulement (écart-type : $\sigma = 2,514$). Les autres mesures semblent plus aisées à prendre et donnent le moins d'erreurs matérielles [capuchon (C) et crête (CR)]. Leur écart-type est réduit (0,929 pour les mâles, 0,532 pour les femelles) et le coefficient de corrélation r convenable (0,970 pour les mâles, 0,971 pour les femelles).

(b) *Bec inférieur* : le capuchon (C) et la crête (CR) donnent des mesures sujettes à variations, car souvent brisés, et fournissent des mesures peu sûres ($\sigma = 9,29$; 4,92; $r = 0,487$; 0,800). Il semblerait que, pour la partie inférieure du bec, les longueurs P (rostre-angle postérieur de la paroi latérale) et A (longueur de la base de l'aile au capuchon), soient les mesures les plus sûres et les plus faciles à prendre.

Pour des raisons de simplicité et de clarté nous ne retiendrons dans ce travail que l'évolution ontogénique de la mandibule supérieure, ainsi que l'étude de la variation du rapport longueur parallèle-dorsale/longueur de son capuchon, nous réservant de revenir éventuellement sur celle de la mandibule inférieure.

TABLEAU II

	Bec supérieur				Bec inférieur			
	♂		♀		♂		♀	
	σ	r	σ	r	σ	r	σ	r
C....	0,929	0,970	0,532	0,971	9,291	0,487	4,927	0,800
R....	2,514	0,938	2,119	0,935	3,276	0,937	1,734	0,969
CR...	1,718	0,556	0,495	0,965	3,391	0,705	1,047	0,950
P.....	-	-	-	-	1,031	0,964	0,836	0,953
A.....	-	-	-	-	1,487	0,947	0,625	0,970

3.1 CORRÉLATION ENTRE LA LONGUEUR PALLÉALE DORSALE ET LA LONGUEUR DU CAPUCHON

La droite de régression liant les mesures du capuchon à celles des longueurs palléales dorsales correspondantes, a été calculée tant pour les mâles que pour les femelles (*fig. 5*).

Les droites sont des fonctions linéaires de ces deux variables et les formules calculées en sont :

$$\text{pour les mâles : } y = 0,089 x - 1,94;$$

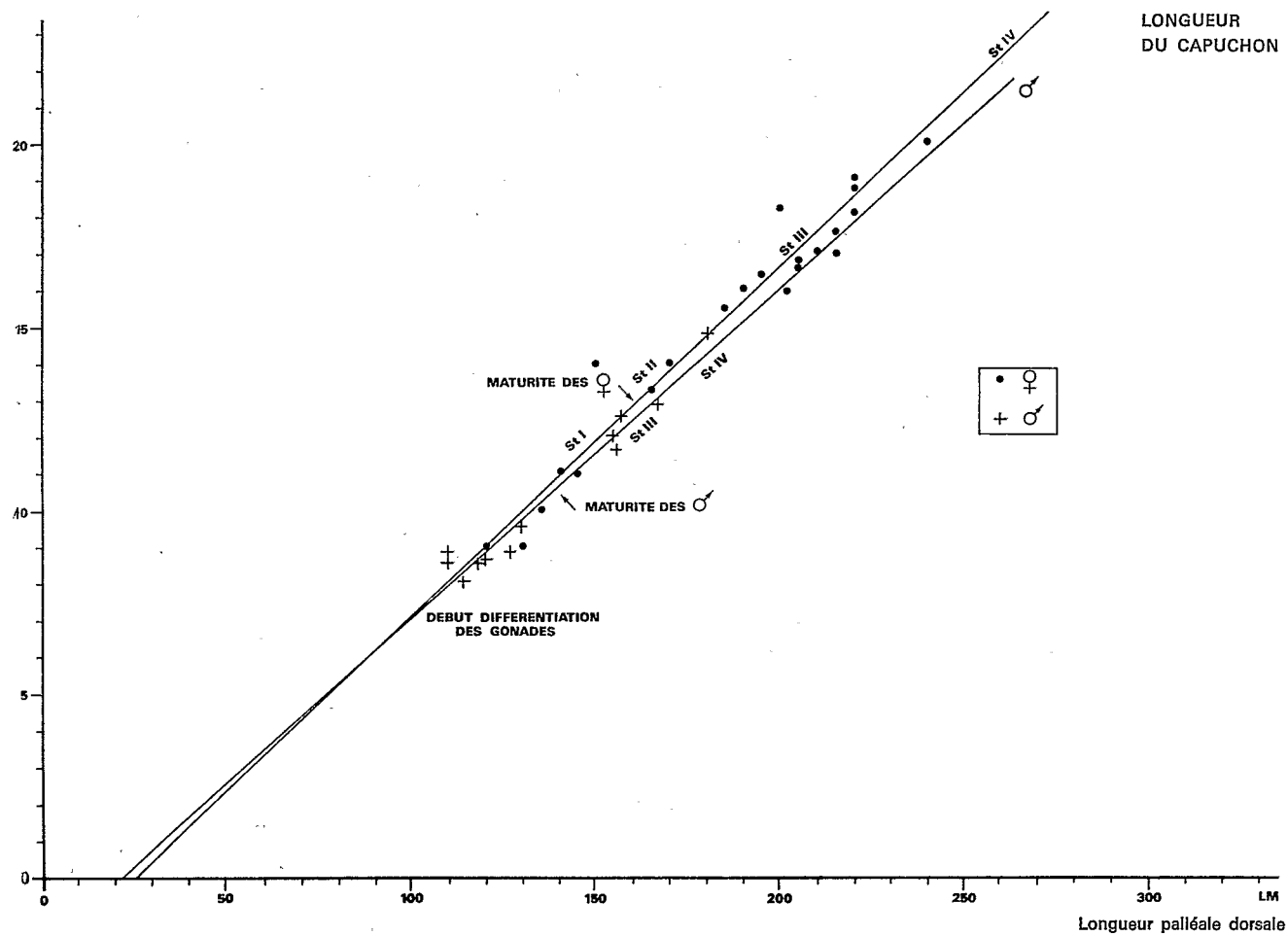
$$\text{pour les femelles : } y = 0,093 x - 2,30.$$

Les coefficients angulaires de ces droites étant légèrement différents, elles se recoupent pour une valeur de la longueur palléale égale à 90 mm.

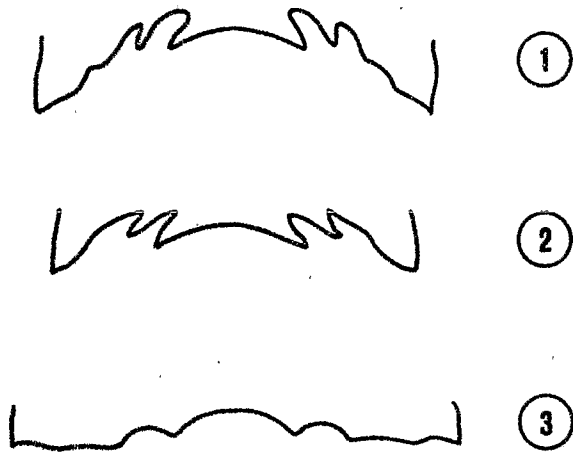
Or, le début de la différenciation sexuelle se discerne facilement sur les glandes génitales vers 110 mm (à cette taille, les mâles présentent sur la droite de la masse viscérale un « paquet » d'organes génitaux en cours de développement; les femelles montrent, à une taille légèrement plus élevée, de petites glandes nidamentaires transparentes).

Comme il a été signalé par ailleurs (RANCUREL, 1971, chez *Mastigo-teuthis grimaldi*, et chez *Nautilus macromphalus*, sous presse), la croissance

Fig. 5. — Graphes donnant la relation de la longueur du capuchon du bec supérieur par rapport à la longueur palléale dorsale, pour les mâles et les femelles de *Symplectoteuthis oualaniensis*. Les indications st. I; II; III; IV; correspondent aux 4 stades de brunissement du bec donnés dans la clef. Les deux droites inférieures à LM 90 sont hypothétiques et sont vraisemblablement confondues.



VARIATIONS ONTOGÉNIQUES DU BEC SUPÉRIEUR DE *S. ovalentis* 227



SECTIONS TRANSVERSALES DU PALAIS DE :

- (1) SYMPLECTOTEUTHIS OUALANIENSIS
- (2) OMMASTREPHES PTEROPUS
- (3) OMMASTREPHES CAROLI

Fig. 6

allométrique chez les Céphalopodes paraît varier au début de la maturation sexuelle, chez les deux sexes. L'absence d'individus de longueur palléale inférieure à 90 mm ne permet pas de dire si, au-dessous de cette taille, les deux droites sont confondues en une seule représentant les immatures des deux sexes.

Au delà de cette taille, les deux droites divergent, l'accroissement en taille des femelles étant plus rapide que celui des mâles ⁽³⁾. La figure 5 permet de déduire la taille des Calmars; de la longueur de leur capuchon, et de leur sexe, déterminé par le brunissement proportionnel des becs (*cf.* plus bas).

⁽³⁾ Un échantillonnage plus abondant en mâles adultes ferait peut-être ressortir une identité d'allométrie avec celle des femelles.

3.2. BRUNISSEMENT DES PARTIES CONSTITUANTES DU BEC

Au cours de la croissance, les diverses lames qui constituent les mandibules des Céphalopodes se chargent peu à peu de pigment brun (tannage) en acquérant une consistance de plus en plus dure.

Divers auteurs (CLARKE, 1962 *a*, MANGOLD et FIORNI, 1966) ont montré que les variations de densité de brunissement du bec chez certaines espèces de Céphalopodes pouvaient être rattachées à l'avancement de la maturité sexuelle ou tout au moins à l'âge des individus, donc à la taille. MANGOLD et FIORNI (1966) décrivent cinq stades de brunissement des mandibules de *Todarodes sagittatus* en relation avec la taille et la maturité sexuelle.

L'étude systématique des becs de *Symplectoteuthis oualaniensis* prélevés sur des individus préalablement « sexés » a permis de lier la taille et la coloration de ces becs à l'état physiologique des Calmars. Elle a porté principalement sur l'examen de la mandibule supérieure.

3.2.1. Bec supérieur des mâles

La taille de ces becs est comprise entre 8 et 12,8 mm de longueur de capuchon. On rencontre, dans l'intervalle de ces chiffres, deux catégories de becs présentant des parois latérales diversement colorées :

1. Becs ayant les parois latérales transparentes, avec seulement une courte bande sur la crête au niveau du capuchon.

2. Becs ayant les parois latérales plus ou moins brunes, mais la marge postérieure reste transparente. Cette marge est plus ou moins large selon la taille du bec.

Le brunissement des parois latérales se fait très rapidement : un écart de 25 mm de longueur palléale étant nécessaire pour brunir une paroi latérale transparente (130 à 155 mm). On doit noter encore que ce passage se produit au début de la maturité sexuelle et lors de l'apparition des spermatophores.

3.2.2. Bec supérieur des femelles

La taille de ces becs est comprise entre 9 et 20 mm de longueur de capuchon. Quatre types de coloration peuvent être rencontrés :

1. Becs de 9 à 12 mm (LM 150 mm) : parois latérales transparentes. Bande dorsale brune sous capuchon.

TABLEAU-CLEF

Stades I-IV

	Stade	Sexe	LM (mm)
<p>Longueur du capuchon inférieure à 10 mm :</p> <p>+ entièrement transparent, juvénile, <i>Symplectoteuthis oualaniensis</i>;</p> <p>+ avec des marques brunes, <i>S. oualaniensis</i>, non OL ⁽¹⁾.</p>			
<p>Longueur du capuchon de 10 à 12 mm :</p> <p>+ parois latérales entièrement foncées..... IV ♀ < 145</p> <p>+ parois latérales avec des marques brunes :</p> <p>○ bande brune sur la crête..... I ♀ < 140</p> <p>○ bande brune sur tout le travers de la paroi latérale, sauf une échancrure antérieure.... III ♂ < 150</p>			
<p>Longueur du cauchon de 12 à 14 mm :</p> <p>+ parois latérales portant 2 taches séparées ou à peine réunies à leur base..... II ♀ 140/160</p> <p>+ parois latérales avec une grande tache brune occupant toute la paroi, sauf une légère bordure inférieure..... IV ♂ 150/170</p>			
<p>Longueur du capuchon supérieure à 15 mm :</p> <p>+ parois latérales portant une bande brune de plus en plus large et de moins en moins tachée à la base..... III-IV ♀ 175</p>			
<p>(¹) Dans notre matériel étudié, un seul exemplaire de <i>S. oualaniensis</i> sans organe lumineux dorsal (non O.L.) a été examiné. Il n'est donc pas possible d'inclure les différences de sexe et d'âge de cette « espèce » signalée par les auteurs mais non décrite, dans la clef proposée. La taille, beaucoup plus faible, de cette espèce rend aisée la distinction des becs d'avec ceux de <i>S. oualaniensis</i> possédant un champ lumineux dorsal.</p>			

2. Becs de 12 à 14 mm (LM 150 à 170 mm) : la bande dorsale s'élargit, déborde de l'aplomb du capuchon. Une bande antérieure prend naissance au niveau de l'aile et descend vers la base de la paroi latérale.

3. Becs de 14 à 20 mm (LM 170 à 240 mm) : les deux bandes précédentes se joignent en envahissant la paroi latérale. Une échancrure persiste toutefois entre la bande antérieure et la tache dorsale.

4. Becs supérieurs à 20 mm (LM au-delà de 240 mm). Toute la paroi latérale est brune. L'échancrure antérieure a disparu. Il ne subsiste qu'un mince liséré transparent à l'extrémité inférieure de la paroi latérale.

Le brunissement de la paroi latérale est moins rapide que chez les mâles. Ce brunissement, qui prend place principalement au cours du stade 2, correspond à la maturation des ovaires. En outre, la croissance du bec est plus rapide et se poursuit plus longtemps, parallèlement à celle de l'animal qui peut atteindre des tailles voisines de 340 mm de longueur palléale (bec de 29,7 mm de longueur de capuchon mesurée sur des échantillons étrangers au lot actuellement étudié).

Il est donc possible de différencier les becs des mâles et des femelles au delà de leur maturité. En deçà, jusqu'à une longueur palléale de 130 mm (C = 10 mm), il n'est pas possible de différencier les sexes : les becs étant tous réunis au stade 1.

Au delà, les mâles passent presque immédiatement au stade 3, tandis que les femelles transitent par un stade 2, intermédiaire. La différenciation des sexes devient alors possible en considérant le brunissement des parois latérales en fonction de la taille du bec. Tout bec de stade 3 ayant une longueur de capuchon inférieure à 13 mm appartient à un mâle. A cette taille, les becs des femelles présentent tout au plus les bandes du stade 2. Tout bec de stade 3 à capuchon supérieur à 14 mm appartient à une femelle, les mâles de cette taille étant au stade 4. Nous n'avons pas rencontré de mâle ayant une longueur palléale supérieure à 170 mm qui semble être voisine de la taille limite pour ce sexe, les femelles continuant à croître bien au delà de cette longueur.

LITTÉRATURE CONSULTÉE

- CLARKE (M. R.), 1962 a. — The identification of cephalopod « Beaks » and the relationships between beak size and total body weight. *Bull. British Museum (N.H.) Zoology*, 8 (10), pl. 13-22, 421-480.
- , 1962 b. — Significance of Cephalopod beaks. *Nature*, 193 (4815), 560-561.
- , 1966. — A review of the systematics and ecology of oceanic squids. *Adv. mar. Biol.*, 4, 91-300.

- GASKIN (D. E.) et CAWTHORN (M. W.), 1967. — Squid Mandibles from the stomachs of sperm whales (*Physeter catodon* L.) captured in the Cook Strait region of New-Zealand. *New-Zealand. mar. Fresh. Rés.*, **1** (1), 59-70.
- IVERSON (I. L. K.) et PINKAS (L.), 1971. — A pictural guide to beaks of certain eastern Pacific cephalopods. In : Food habits of albacore, bluefin tuna and Bonito in Californian waters. *Fish. Bull.*, **152**, 83-105.
- MANGOLD (K.) et FIORONI (P.), 1966. — Morphologie et Biométrie des mandibules de quelques céphalopodes méditerranéens. *Vie et Milieu*, **17** (3 A), 1139-1196.
- RANCUREL (P.), 1971. — *Mastigoteuthis grimaldi* (Joubin, 1895). Chiroteuthidae peu connu de l'Atlantique Tropical (Cephalopoda, Oegopsida). *Cah. O.R.S.T.O.M., Sér. Océanogr.*, **9** (2), 125-145.
- ROPER (C. F. E.), 1963. — Observations on bioluminescence in *Ommastrephes pteropus* (Steenstrup, 1855), with notes on its occurrence in the family Ommastrephidae (Mollusca-Cephalopoda). *Bull. Mar. Sc.*, **13** (2), 343-353.
- WOLEF (G. A.) et WORMUTH (J. H.), 1979. — Biometric separation of the beaks of two morphologically similar species of the squid family Ommastrephidae. *Bull. Mar. Sc.*, **29** (4), 587-592.
- WORMUTH (J. H.), 1976. — The biogeography and numerical taxonomy of the oegopsid squid family Ommastrephidae in the Pacific Ocean. *Bull. Scripps Inst. Oceanogr. Univ. California-San Diego*, **23**, 1-90.