

NOTE SUR QUELQUES BECS DE CÉPHALOPODES TROUVÉS DANS L'ESTOMAC D'UN REQUIN-TIGRE

P. RANGUREL

Océanographe biologiste de l'O.R.S.T.O.M.

RÉSUMÉ

Des mandibules supérieures de Calmars trouvées dans l'estomac d'un jeune Requin-Tigre capturé près des Iles Loyautés (Nouvelle-Calédonie et dépendances) présentent toutes des traces, causées vraisemblablement par les dents du requin au moment de la capture. Ces « becs » paraissent, avec de fortes probabilités, appartenir au genre Histioleuthis. De l'orientation des traces de dents sur les becs des hypothèses sont faites sur la position du calmar au moment de sa capture par le Requin, qui n'a exercé sur eux qu'une pression ménagée.

ABSTRACT

Upper mandibles of Squids found in stomach contents of a young Tiger Shark caught near Loyally Islands (New Caledonia area), present traces probably made by teeth of shark at the moment of the capture. These « beaks » appear, with strong probabilities, to belong at the genus Histioleuthis.

From the bearings of the teeth traces on beaks, hypothesis are made upon the squid position at the instant of their capture by the shark, which has exerted on them only a moderate pressure.

Les contenus stomacaux des grands poissons pélagiques sont parfois extrêmement intéressants en ce qu'ils peuvent fournir des échantillons d'une faune qui n'est jamais, ou rarement, capturée par les filets traditionnels, trop petits et trop lents. Il est bien connu par exemple, que nombre d'espèces de Céphalopodes n'ont été récoltées qu'à partir d'estomacs de prédateurs.

Au cours de pêches à la longue ligne entre la Nouvelle-Calédonie et les îles Loyauté (20°51' S-167°07' E), le N/R Coriolis ramena le 5 juin 1971 un petit *Galeocerdo cuvieri* Lamarck de 3.00 m de longueur totale pris à un hameçon à Thon pêchant

à une centaine de mètres de profondeur et à quelques milles des côtes sud-ouest de Lifou, au-dessus de profondeurs d'un millier de mètres et au voisinage de dénivellations plus importantes.

Son contenu stomacal, récolté par mon collègue P. FOURMANOIR, ne contenait, en dehors de l'appât, que 5 mandibules supérieures et 2 mandibules inférieures d'assez grande taille, ayant dû appartenir à des Céphalopodes d'une longueur relativement importante, mais dont toute trace des parties molles avait disparu.

De telles mandibules ne sont pas rares dans les estomacs de grands poissons et nous en avons

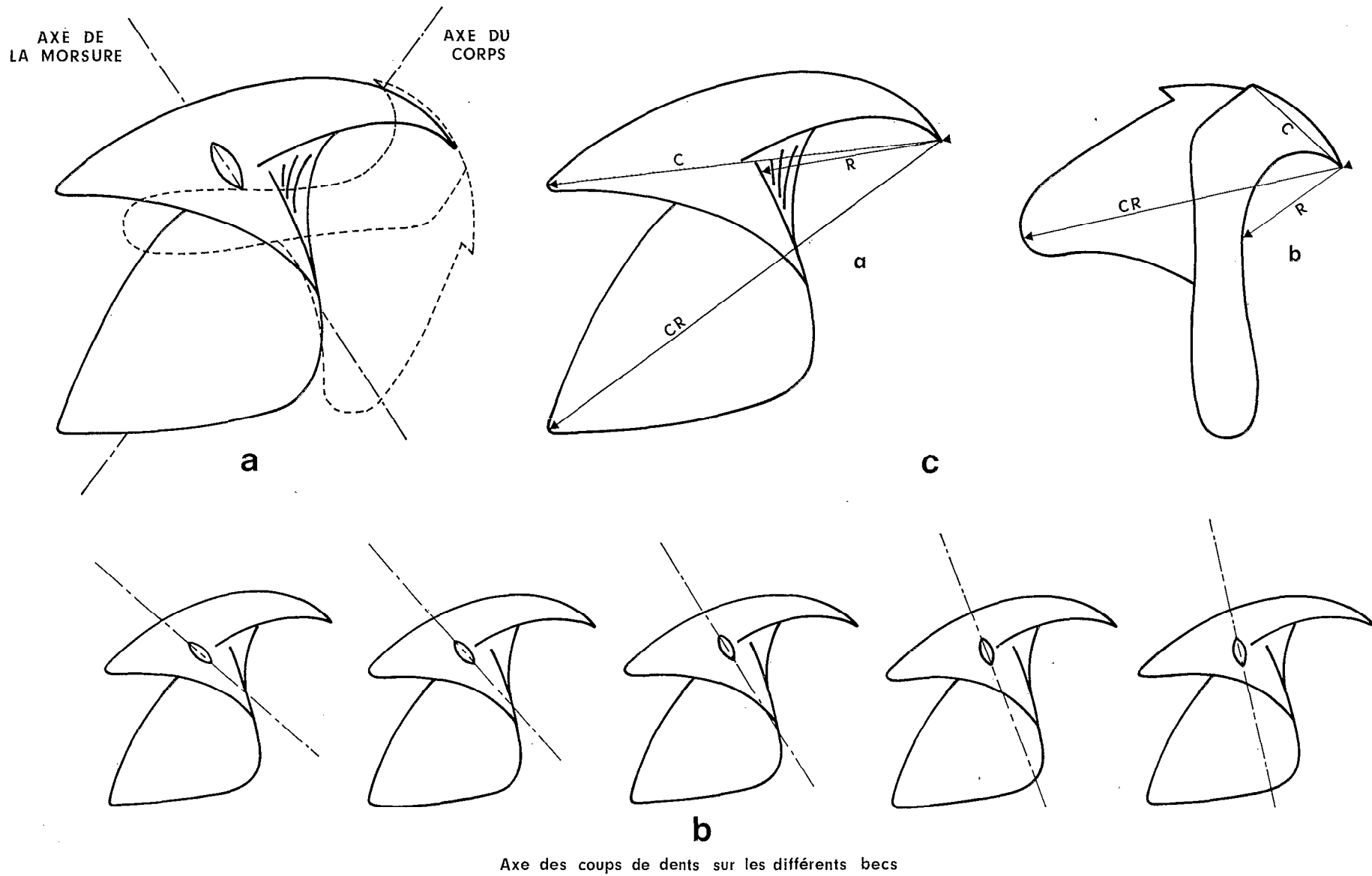
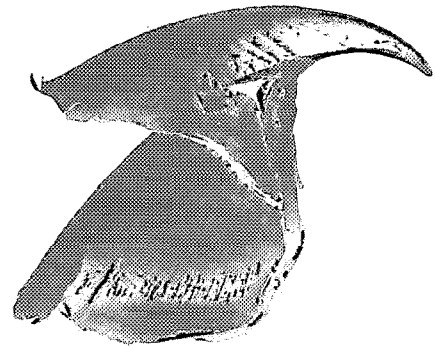
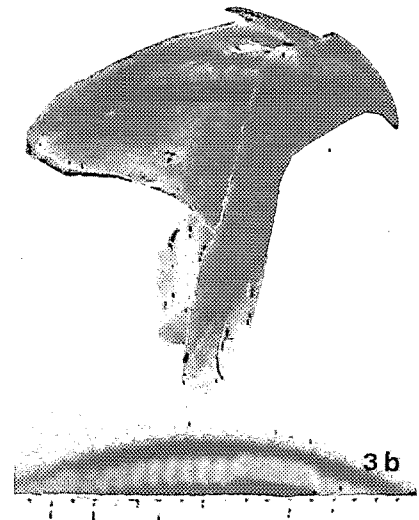
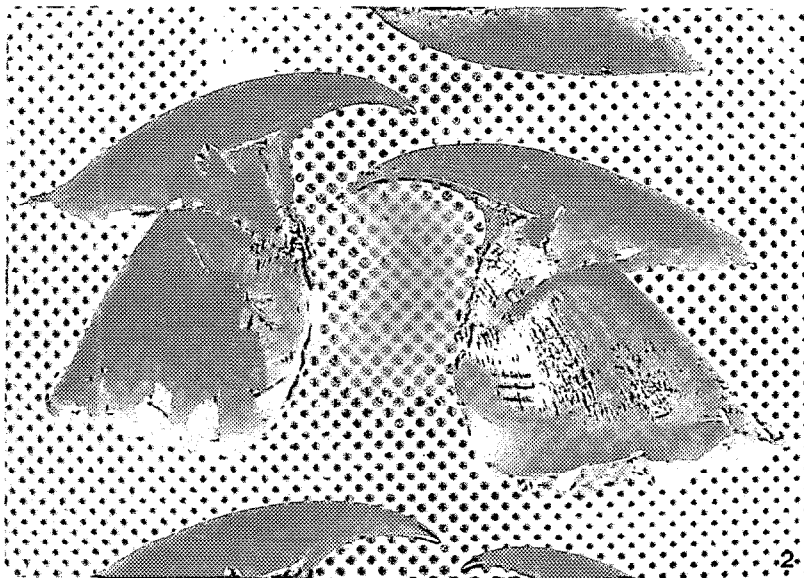


Fig. 1



3a



3b

Fig. 2.

BeCS récoltés dans le contenu stomacal de *Galeocerdo cuvieri*.

1. BeCS supérieurs. La flèche montre les perforations. — 2. Agrandissement de deux des becs précédents. — 3.a) Bec supérieur, b) bec inférieur. L'échelle est graduée en millimètres.

récolté chez d'autres requins de la région à plusieurs reprises, de même, bien entendu, que de façon habituelle, dans les contenus stomacaux de Thons, Marins et Espadons, Leur présence dans l'estomac d'un Requin Tigre n'est donc pas exceptionnelle et ne justifierait pas la présente note si ces bcs n'offraient une particularité curieuse : toutes les mandibules supérieures portent une marque qu'il ne semble pas possible d'attribuer à autre chose qu'à un coup de dent (pl. 1, fig. 1, 2), Ces marques se présentent, soit du côté gauche, soit du côté droit, d'un seul côté ou des deux côtés à la fois, comme un poinçonnage ovale en forme d'entonnoir, situé en arrière du rostre et au niveau de l'épaulement. Le grand axe de la perforation est dirigé perpendiculairement à celui du rostre, Sur quelques bcs, une face est perforée tandis que l'autre face ne porte qu'une strie légère,

Comment peut-on interpréter ces perforations et quelles remarques entraînent-elles ?

S'il ne semble pas douteux que ces marques proviennent du coup de dent du requin au moment de la capture du Céphalopode, on peut se demander pour quelles raisons ces traces se rencontrent toujours au même emplacement et sont orientées toujours de la même façon (fig. 1, b). Il est également curieux de noter que les bcs de Céphalopodes récoltés chez des Téléostéens et même chez d'autres espèces de requins (*Pterolamiops longimanus*, *Prionace glauca*, *Carcharhinus falciformis*) ne présentent pas de telles marques. Le fait serait-il dû à la conformation particulière des dents du Requin Tigre ou à celle de son museau qui est très court et amène sa gueule presque à l'avant du corps ? Quoiqu'il en soit, la présence de telles marques sur ces bcs de Céphalopodes permet de se demander dans quelles conditions elles ont pu être faites et pour quelles raisons elles l'ont été.

Description des bcs.

Parmi les bcs recueillis dans les contenus stomacaux de Poissons pélagiques de la région ayant une longueur rostrale de la mandibule supérieure comparable à celle des bcs fournis par le Requin Tigre, nous avons rencontré avec ou sans parties molles, les espèces suivantes : *Symplectoteuthis oualaniensis*, *Ommastrephes bartrami*, *Histioteuthis dofleini*, *Chiroteuthis* (*Picteti-Imperator*).

Les bcs d'Ommastrephidae se distinguent très facilement de nos échantillons par la conformation particulière de l'épaule des mandibules supérieures et l'absence de côte pleine sur la mandibule inférieure. Ceux de *Chiroteuthis*, que nous avons rencontrés en assez grand nombre dans les contenus stomacaux de Yellowfins du Golfe de Papua, sont plus délicats

à distinguer, mais ils diffèrent par la bien plus grande longueur de la crête des mandibules supérieures et la grande surface de leurs parois latérales, ainsi que par la conformation des parois latérales de la mandibule inférieure qui ne présentent qu'une faible côte creuse. Quant aux mâchoires d'*Histioteuthis dofleini* elles sont également différentes comme on le verra ci-dessous.

Les mensurations et la terminologie ont été prises selon le schéma proposé par M. CLARKE ainsi que par K. MANGOLD et P. FIORONI, qui est très simple et en général fournit des mesures sans ambiguïtés. Seule celle du rostre est quelquefois sujette à caution et il est parfois difficile de fixer la limite de l'angle mandibulaire.

Mensurations des bcs

	c	cr	r	l
Md. sup.	19,2 20,8	23,2 25,6	7,2 8,65	4,8 5,12
Md. inf.	18,4 20,5	23,2 24,0	7,85 8,0	4,95 4,32
Md. inf.	5,92	20,0	8,0	4,50

Mensurations exprimées en millimètres.

c = longueur du capuchon ; cr : longueur de la crête prise de son angle postérieur à la pointe du rostre (mandibule supérieure, r : longueur du rostre, de sa pointe au bord antérieur de l'aile, l : largeur du bec au niveau de l'angle mandibulaire.

--- La mandibule est entièrement foncée, la seule différence de teinte provient de l'épaisseur des parois.

— Le capuchon, régulièrement incurvé, est large en arrière et légèrement godronné par les anneaux de croissance sur le dessus.

— Le rostre, fort, recourbé, se poursuit perpendiculairement à la direction du bord de l'aile sur le capuchon. Il forme avec la partie supérieure de la paroi latérale un « palais » concave, à bords horizontaux légèrement creusés en leur milieu.

-- La paroi latérale, large, relativement courte en arrière, possède une base inférieure légèrement encochée en son milieu et avançant vers l'avant presque au niveau de l'aile. Sa surface est parcourue de fines stries d'attaches musculaires parallèles à la crête.

· L'aile triangulaire a son bord antérieur perpendiculaire au bord rostral ; l'épaule est pratiquement inexistante.

· L'angle mandibulaire est droit, avec un processus tranchant concave formant faux angle,

constitué par la partie antérieure de la paroi latérale. Ce processus, presque identique sur nos 5 mandibules, présente toutefois des aspérités provenant de la cassure de la paroi qui, sur des becs de moins grande taille, devait se projeter plus en avant.

Mandibule inférieure.

Capuchon relativement allongé, formant un rostre aigu se prolongeant jusqu'à l'épaule. Sa liaison avec la paroi latérale, au niveau de l'angle mandibulaire, se fait selon un angle très ouvert ne montrant, examiné par l'intérieur, ni dent ni bouton.

Ailes allongées et peu larges.

Parois latérales larges, assez pointues à leur angle postérieur où se termine la côte médiane, plate, pleine et proéminente. Le bord supérieur de la paroi forme une légère échancrure au contact de la crête, dégageant ainsi l'arrière de la baguette crétaire indivise.

Les diverses caractéristiques de ces pièces, en particulier la présence d'une côte étroite et pleine sur la paroi latérale de la mandibule inférieure, l'absence de cartilage scapulaire, la forme de l'angle mandibulaire des deux mâchoires, le processus coupant du bec supérieur et l'aspect général de ces pièces m'inclinent à les attribuer à un *Histioteuthis*. Les pièces mandibulaires s'étant trouvées libres dans l'estomac du Requin, sans liaison entre bec supérieur et inférieur, nous ont incité à essayer de les déterminer séparément. Les comparaisons avec des becs de provenance certaine, et divers caractères, en particulier la présence d'une côte étroite et pleine sur une paroi latérale large, ainsi que l'absence de cartilage scapulaire pour la mandibule inférieure, la forme de l'angle mandibulaire des deux mâchoires, le processus tranchant du bec supérieur, me font penser qu'il s'agit bien des pièces d'un même bulbe buccal d'*Histioteuthis*.

Parmi les becs conservés dans la collection de l'O.R.S.T.O.M., seuls ceux de *H. dofleini* peuvent approcher en taille les échantillons étudiés. L'évolution ontogénique de la forme des becs de Céphalopodes a été très peu étudiée et il est très vraisemblable que des modifications de certaines parties se produisent, même après la maturité. Ainsi la forme de l'épaule et de l'angle mandibulaire varie probablement par usure de la paroi latérale, qui forme la partie tranchante de l'épaule. Ceci posé, *H. dofleini* a un bec supérieur possédant des parois latérales plus allongées, l'épaule est légèrement bombée, la côte latérale du bec inférieur est moins élevée, une faible dent se trouve à l'intérieur de l'épaule, sur l'angle mandibulaire.

Le Dr. GASKIN, à qui deux mandibules ont été envoyées et que je remercie ici de son aimable avis,

ne pense pas qu'il puisse s'agir de becs d'*Histioteuthis cookiana*, ces derniers étant, à son avis, plus petits. La paroi latérale du bec supérieur, courte, large à la base et s'avancant vers l'avant jusqu'à l'aplomb de l'aile, a une forte ressemblance avec celle des becs d'*H. meleagroteuthis*. Quant à *H. bonnellii* il n'a pas été signalé pour l'instant dans le Pacifique. Ainsi, dans l'état actuel de nos connaissances et de notre matériel, il n'est pas possible de pousser plus avant la détermination. Les 5 mandibules appartenaient toutes à des animaux de taille identique et il est vraisemblable qu'ils étaient réunis en banc; selon les graphes de CLARKE (1952) ils pouvaient peser environ 220 g, d'après la longueur rostrale de la mandibule inférieure.

DISCUSSION.

Il semble tout d'abord étonnant qu'un Requin Tigre dont les goûts peu éclectiques vont, pour ceux pêchés par nous mêmes, des Poissons et Tortues, aux Serpents de mer en passant, dans les spécimens pêchés près des côtes et dans les ports, par des têtes de chèvres, de veaux, des rats, poulets et chiffons gras, se donne la peine de casser délicatement la tête du calmar en dosant l'effort de morsure jusqu'à ne pas sectionner le bulbe buccal. Ce comportement semble à première vue curieux, et l'on envisage plutôt chez un Requin Tigre l'engloutissement de la proie en une seule bouchée plutôt que des préliminaires destinés à la tuer délicatement. Il semble aussi très étonnant que ces becs soient tous marqués au même endroit d'une perforation identiquement orientée. La direction du grand axe de cette perforation est dirigée dorso-ventralement par rapport au bec lui-même, c'est-à-dire orthogonalement au rostre. Il s'ensuit que cette trace devient perpendiculaire au plan frontal de l'animal (fig. 1, a) lorsque le bec est en place. Il paraît donc vraisemblable que le Requin ait attaqué les cinq Calmars en les saisissant par leurs côtés latéraux et que l'axe des animaux était perpendiculaire au bord de la mâchoire du Requin. Il est également loisible de penser qu'ils ont été saisis par leur partie antérieure, en fuyant le Requin par une nage rapide, la partie caudale dirigée vers l'avant.

Il reste maintenant à élucider les positions respectives du Requin et du Calmar au moment de la capture.

Le Calmar peut se présenter sous deux angles différents : l'axe de son corps pouvant être horizontal ou vertical. Dans le premier cas, son plan sagittal peut être également horizontal ou vertical, ce qui le présentera aux yeux du Requin comme nageant soit en position morphologique, le dos vers le haut,

soit sur le côté. Dans la seconde éventualité, il peut se présenter la tête dirigée vers le haut ou vers le bas.

Pour une question de vraisemblance et de répétition, si l'on admet que les plans sagittaux du Calmar et du Requin étaient respectivement perpendiculaires au moment de la capture, il paraît douteux que le second cas (le Requin poursuivant les Calmars à la verticale) ait pu se réaliser cinq fois consécutives. Il pourrait en être de même dans le premier cas lorsque le plan sagittal du Calmar est vertical. Dans cette éventualité, le Requin aurait dû effectuer un pivotement de 90° sur le côté pour saisir cette petite proie mobile. On peut l'envisager à la rigueur pour une capture, mais pour cinq, la répétition semble assez peu vraisemblable.

On est ainsi amené à placer les deux protagonistes de la manière suivante : Requin en position horizontale normale, poursuivant un Calmar fuyant en nage rapide couché sur le côté.

Cette position peut sembler paradoxale pour toutes les espèces de Céphalopodes presque parfaitement symétriques. Mais pourtant, la famille des Histiotuthidae présente en particulier une forte asymétrie de la tête et des globes oculaires. Diverses hypothèses ont été formulées sur la finalité d'une telle conformation. Peut-être les becs de Lifou pourraient-ils aider à la compréhension du comportement de cette famille.

Les auteurs qui se sont intéressés à la famille des Histiotuthidae n'ont pas manqué de faire remarquer l'asymétrie de la tête et l'espèce d'exophtalmie de l'œil gauche chez les animaux bien développés. Cette dissymétrie est accentuée par l'étalement des organes lumineux sur cette surface, plus étendue que celle de côté droit, et le plus souvent par une disposition différente des photophores périoculaires en nombre parfois plus réduit du côté gauche que du côté droit. BERRY (1920) estime que la différence de volume des deux yeux et la protrusion de l'œil gauche « which would seem to render it a physical impossibility for the animal to propel itself in a straight path without recourse to special movement or some violent sort of counter twisting » (p. 177-178), empêche l'animal de nager de façon rectiligne.

D'autres auteurs, VOSS (1969), DENTON (1968) y voient une adaptation particulière de la vision à la vie profonde.

Dans le numéro du mois de janvier 1971, du National Geographic Journal, Ron CHURCH nous montre, page 125, une photo d'*Histiotuthis* prise à 600 m de profondeur (2000 pieds) au large de la Floride depuis le bord de *Deepstar*. Cet animal semble au repos, la tête dirigée vers le bas, les bras et tentacules repliés vers l'arrière de son corps, son œil gauche dégagé paraît regarder vers le haut.

Or, à 600 m quelle quantité de lumière peut « tomber » encore de la surface ?

Au fur et à mesure de sa pénétration dans la mer, la lumière voit progressivement s'éteindre ses couleurs en commençant par les deux extrémités du spectre et vers 200 mètres seules les radiations bleu-vert comprises entre 500 et 400 m μ sont encore présentes. CLARKE et BACKUS (1964) estiment que 1000 m est à peu près la profondeur maximale à laquelle des yeux peuvent encore utiliser la lumière provenant de la surface pour la vision, et cette lumière appartient aux longueurs d'ondes voisines de 5 200 Å.

Les travaux de DENTON ont montré que le cristallin des animaux profonds est en général transparent à toutes les radiations du spectre y compris l'ultra-violet, alors que la plupart des animaux épipélagiques ont des cristallins absorbant les radiations ultra-violettes et même les radiations bleues jusqu'à 430 m μ .

Pour DENTON et WARREN (1968) les yeux d'*Histiotuthis* présenteraient les particularités suivantes :

œil gauche :

- volume 2 à 3 fois supérieur à l'autre œil, en forme de poire,
- cristallin ayant une longueur focale relative, supérieure à la moyenne,
- cristallin, de couleur jaune, absorbant fortement le proche ultra-violet ainsi qu'une partie des radiations bleues;

œil droit :

- hémisphérique,
- cristallin transparent jusqu'au proche ultra-violet (310 m μ).

Ces auteurs en déduisent une adaptation de l'œil gauche à la vie près de la surface. Nous aurions ainsi un animal possédant un œil droit adapté à la vision crépusculaire profonde et un œil gauche destiné à la vie en lumière plus intense près de la surface.

Mais que sait-on de la zonation et des migrations verticales des Histiotuthidae ?

Très peu d'éléments sont en notre possession pour essayer d'avoir une vue précise sur les variations de distribution verticale dans cette famille. La plupart des pêches ont été effectuées à l'aide de filets ouverts qui ne peuvent renseigner que sur la profondeur probable maximale, à condition de pouvoir travailler sur de nombreux coups de filets et sur un matériel abondant, ce qui n'est pas du tout le cas ici.

Nos propres récoltes dans le Pacifique Central et Occidental (IKMT 10 pieds) n'ont jamais donné d'échantillons d'*Histioteuthis* juvéniles ou adultes (43 spécimens sur 776 stations) à une profondeur inférieure à 300 mètres de nuit et de 600 m de jour. Très peu d'adultes ont été capturés par nos filets, l'échantillon le plus grand étant un *H. dofleini* mâle de 100 mm de longueur palléale et dont le bec supérieur avait un capuchon d'une longueur de 14 mm.

A ma connaissance, les seuls résultats provenant de pêches effectuées à l'aide de filets fermants ont été publiés par M. CLARKE (1969) pour l'Atlantique tropical et G. ROPER (1970 et 1972) pour l'Atlantique ouest et la Méditerranée. Malheureusement, le matériel récolté, qui ne comprend que des individus juvéniles, est en quantité si faible qu'une vue d'ensemble solide de la zonation de la famille ne peut être entreprise, mais confirme les résultats antérieurs obtenus à l'aide de filets ouverts. Si certaines espèces, comme l'indique N. Voss (1962), ont tendance à fréquenter les zones profondes au-delà de 1000 mètres, d'autres se rencontrent dans les couches plus superficielles de la zone épipélagique et il est admis que l'on peut les rencontrer à partir de 50 mètres la nuit (ROPER 1972).

On doit noter que chez les jeunes, jusqu'à une longueur palléale d'environ 5 mm, les deux yeux ont un volume identique; ce n'est que plus tard que l'œil gauche acquiert une allométrie positive par rapport à l'œil droit.

Les *Histioteuthis* adultes entrant pour une bonne part dans l'alimentation des grands Cétacés (AKIMUSHIN, CLARKE, GASKIN...) les espèces les plus fréquemment rencontrées étant : *H. bonnellii*, *H. cookiana* (= *atlantica*), *H. meleagroteuthis*, *H. separata*. Ces Mammifères, qui peuvent plonger jusqu'à des profondeurs importantes pour se nourrir, peuvent capturer ces Céphalopodes dans une couche d'eau d'épaisseur importante, mais pas obligatoirement à une grande profondeur, et il n'est pas du tout improbable que certaines espèces ne remontent jusqu'à la surface la nuit. Mais le fait que de nombreux becs d'*Histioteuthis cookiana* aient été signalés dans l'estomac d'un Albatros géant (DELL 1951) pourrait être interprété comme une présence possible en surface, au moins le matin en fin de migration, l'Albatros ne plongeant pas. Mais cet oiseau aura fort bien pu récolter ces débris en surface, provenant de régurgitats de Cétacés ou de spécimens morts, flottants, comme il en a été trouvé à maintes reprises.

Quoiqu'il en soit, même la zone la plus superficielle pouvant être fréquentée par les *Histioteuthis* ayant subi leur métamorphose oculaire, est pénétrée par des rayons lumineux bleu-vert pouvant être utilisés par l'œil. Si l'on admet que la disproportion et les caractéristiques des yeux correspondent à une adaptation à deux modes de vision dans des conditions bathymétriques différentes et, que l'on rapproche de ces conclusions nos observations sur les becs de Lifou, on peut admettre la possibilité d'une orientation permanente ou temporaire de l'œil gauche vers le haut et de l'œil droit vers le bas. Les objets situés au-dessous du Calmar ressortent en clair sur fond sombre, tandis que ceux situés au-dessus de lui paraissent foncés sur fond plus clair, le cristallin jaune pouvant peut-être augmenter les contrastes de ces silhouettages. Cette orientation pouvant être réalisée, lors d'un repos vertical, par une inclinaison de la tête, et en nage de fuite par un allongement du corps à l'horizontale, l'œil gauche situé sur le dessus.

Il est en effet plus que probable que le Requin faisant irruption dans un banc d'*Histioteuthis*, a provoqué une réaction de panique parmi les Calmars et que les animaux s'enfuirent à leur vitesse maximale. ZUEV (1966) indique que les Calmars (*Ommastrephes sagittatus*) enroulent leurs nageoires autour de leur corps, à l'occasion de nage rapide. Or, nous avons trouvé très souvent dans les estomacs d'*Alepisaurus* des calmars en très bon état de conservation présentant cet enveloppement du corps par les nageoires comme s'ils avaient été saisis en pleine course par le prédateur. Ceci n'implique pas nécessairement qu'*Alepisaurus* soit un nageur rapide mais prouve l'affolement de la proie devant le bond du prédateur.

En conclusion de ces réflexions provoquées par la marque de dents de Requin sur des becs de Céphalopodes paraissant appartenir au genre *Histioteuthis* se dégagent deux faits :

— Le Requin *Galeocerdo cuvieri* jeune peut se nourrir en pleine mer occasionnellement de Calmars. Ces Céphalopodes paraissent ne pas être avalés tels quels, mais tués par une morsure ménagée de la tête.

— Les *Histioteuthis*, dont la répartition verticale est très mal connue et dont les deux yeux semblent adaptés à des conditions de luminosité et d'intensité lumineuse différentes, pourraient dans certains cas, évoluer couché sur le côté droit, que ce soit au repos, ou lors d'une réaction de fuite devant le danger.

Manuscrit reçu au S.C.D. le 2 avril 1973.

LITTÉRATURE CITÉE

- AKIMUSHKIN (I. I.), 1963. — Céphalopods of the seas of the USSR. *Akad. Nauk. SSR - Israel Prog. Sci. Transl. Jerusalem* 1965.
- BERRY (S. S.), 1920. — Light Production in Cephalopods II. *Biol. Bull.* **38** (4) : 177-178.
- CHUN (C.), 1910. — Die Cephalopoden — I teil — Oegopsida *Wiss. Ergeb. Deutsche Tiefsee Exp. « Valdivia »*. 18.
- CLARKE (G. L.) & BACKUS (R. H.), 1964. — Interrelations between the vertical migration of deep scattering layers, bioluminescence and changes in daylight in the Sea. *Bull. Inst. Oceanogr. Monaco*. 64-1318.
- CLARKE (M. R.), 1956. — Sperm whales of the Azores. *Discovery Rept.* **28** : 256-259.
- CLARKE (M. R.), 1962. — Stomach contents of a Sperm whale caught off Madeira in 1959. *Norsk. Hvalf Tid.* **5** : 173-191.
- CLARKE (M. R.), 1962. — The identification of Cephalopod « beaks » and the relation between beak size and total body weight. *Bull. Brit. Mus. N. H. (Zoology)* **8** (10) : 421-480, pl. 13-22.
- CLARKE (M. R.), 1969. — Cephalopods collected by the SONDA Cruise. *J. mar. biol. Ass. UK.* **49** : 961-976.
- CLARKE (M. R.), 1972. — New Technique for the study of Sperm whale migration *Nature*. **238** : 405-406.
- DELL (R. K.), 1951. — A new species of Squid, *Histioteuthis cookiana* from New Zealand water. *Zool. Publ. Victoria Univ. Coll.* n° **14** : 1-6.
- DELL (R. K.), 1952. — The recent Cephalopoda of New Zealand. *Dom. Mus. Wellington* **16** : 1-157.
- DENTON (E. J.), 1956. — Recherches sur l'absorption de la lumière par le cristallin des Poissons. *Bull. Inst. Oceanogr. Monaco*, 1071 : 1-10.
- DENTON (E. J.) & WARREN (F. J.), 1958. — Eyes of Histioteuthidae. *Nature* **219** : 5152, 400-401.
- GASKIN (D. E.) & CAWTHORN (M. W.), 1967. — Diet and feeding habits of the Sperm Whale (*Physeter catodon* L.) in the Cook Strait region of New Zealand. *NZ. J. Mar. Freshw.* **1** (2) : 156-179.
- GASKIN (D. E.) & CAWTHORN (M. W.), 1967. — Squid Mandibles from the stomachs of sperm whales (*Physeter catodon* L.) captured in the Cook strait region of New Zealand. *N.Z. J. Mar. Freshw.* **1** (1) : 59-70.
- GIBBS (H.) JR. & ROPER (C.), 1970. — Ocean Acre, preliminary report on vertical distribution of fishes and Cephalopods. *Proc. Intern. Symp. Biol. Sound Scattering Ocean. Maury Center Ocean Sci. Dept. Navy. Washington*.
- MANGOLD (K.) & FIORONI (Pio), 1966. — Morphologie et biométrie des Mandibules de quelques Céphalopodes Méditerranéens. *Vie et Milieu*. **17** (3 A) : 1139-1196.
- RANCUREL (P.), 1970. — Les contenus stomacaux d'*Alepi-saurus ferax* dans le Sud-Ouest Pacifique. (Céphalopodes). *Cah. O.R.S.T.O.M., sér. Océanogr.* **8** (4) : 1-87.
- ROPER (C. F. E.), 1972. — Ecology and vertical distribution of Mediterranean pelagic Cephalopods. *Mediterranean biol. Studies. Smiths. Inst. Washington* pt 5 : 212-246.
- Voss (G. L.), 1967. — The biology and bathymetric distribution of deep sea Cephalopods. *Contrib. 803. Inst. Mar. Sci. Miami.* : 511-535.
- Voss (N. A.), 1969. — A monograph of the Cephalopods of the North Atlantic. The family Histioteuthidae. *Bull. Mar. Sci.* **19** (4) : 713-867.
- ZUEV (G. V.), 1966. — Turbulent character of the flow around the squid. *Ommastrephes sagittatus* Lam. *Biol. Nauki Nauchi Dokl Vys. Shk.* **1** : 16-17. *Transl. Sci. 1003. Fish. Res. Bd. Canada, 1968.*