

Aperçu bibliographique sur les Céphalopodes en Méditerranée

par

KATHARINA MANGOLD - WIRZ

Laboratoire Arago, Banyuls-sur-Mer (France)

Le nombre impressionnant de travaux teuthologiques, réalisés pendant ces deux dernières années dans les Laboratoires méditerranéens, ne nous permet pas de donner une analyse complète des résultats obtenus. Nous nous limitons essentiellement aux études de systématique, de biologie et d'écologie. Le choix des travaux de comportement et de physiologie mentionnés dans ce rapport a pour seul critère l'intérêt qu'ils présentent pour les disciplines retenues par notre Comité.

Au cours de 12 campagnes dans l'archipel toscan, s'échelonnant de 1966 à 1968, LUMARE [10] a étudié la répartition des Céphalopodes, leur fréquence et leur abondance, les substrats préférés ainsi que la faune vagile et sessile associée. Ce travail constitue un précieux document pour une région peu explorée en ce qui concerne les Céphalopodes. Huit Octopodes, 7 Sépioïdés et 7 Teuthoïdés figurent sur les listes de LUMARE. Cinq secteurs de pêche, de profondeurs comprises entre 40 et 500 mètres, sont distingués. LUMARE attire l'attention sur l'importance des fonds à *Funiculina quadrangularis*, biotope des Crustacés *Parapenaeus longirostris* et *Nephrops norvegicus*, particulièrement riches en Céphalopodes, et notamment en *Eledone cirrosa*, *Illex coindetii* et *Todaropsis eblanae*. Le plus grand nombre de Céphalopodes récoltés coïncide avec la plus grande densité de l'Anthozoaire. *Octopus salutii*, *Pteroctopus tetracirrhus* et *Bathypolypus sponsalis* se rencontrent sur des fonds vaseux plus profonds, en compagnie des Crustacés *Plesionika edwardsii*, *P. antigai*, *Aristeomorpha foliacea* et *Aristeus antennatus*. Les fonds de vase et de détritique côtiers se révèlent riches en *Eledone cirrosa*, *Sepia officinalis*, *Loligo vulgaris* et *Todaropsis eblanae*. *Todarodes sagittatus* est pêché en assez grande quantité entre 300 et 500 mètres. L'auteur estime que dans la mer Tyrrhénienne, entre 150 et 250 mètres, les Céphalopodes constituent 15 % de la pêche totale. Pour les espèces qui présentent un intérêt commercial, le rendement par heure est indiqué pour les différents secteurs et saisons.

Il s'agit d'un travail très soigneux qui permet de comparer la faune teuthologique de cette région avec celle d'autres régions méditerranéennes connues, et notamment avec la mer catalane.

Signalons en passant une note de GRANIER [7] sur les Céphalopodes des côtes de Camargue et du Gard qui n'apporte aucun résultat nouveau et dans laquelle on relève de nombreuses erreurs de systématique.

En dépit de plusieurs travaux consacrés à la systématique du genre *Illex* (Ommastréphidés), celle-ci pose toujours de grands problèmes. ZUEV avait prétendu que les *Illex* de l'Adriatique ne montrent pas de dimorphisme sexuel alors que celui-ci serait très accusé chez les animaux de Terre-Neuve. MANGOLD *et al.* [13] ont démontré en se basant sur un matériel très abondant (382 ♂♂ et 351 ♀♀ pour la Méditerranée, 452 ♂♂ et 457 ♀♀ pour Terre-Neuve) que c'est justement le contraire qui est vrai. Il y a très peu de différences entre les deux sexes d'*Illex illecebrosus* alors que les animaux méditerranéens sont caractérisés par un dimorphisme sexuel très prononcé.

Aux trois sous-espèces du genre *Illex* connues jusqu'alors, à savoir *I. illecebrosus illecebrosus*, *I. illecebrosus coindetii* et *I. illecebrosus argentinus* est venue s'ajouter une quatrième [ROPER, LU & MANGOLD, 28] répandue dans l'Atlantique tropical et soustropical, *Illex oxygonius*. Les auteurs ont élevé les 4 sous-espèces au rang d'espèces. *Illex coindetii* n'est pas confiné à la Méditerranée et à l'Atlantique oriental, il se trouve également dans l'Atlantique occidental, et plus particulièrement dans les eaux tropicales et soustropicales.

GAMULIN-BRIDA & ILJANIC [6] signalent la présence, dans l'Adriatique moyenne et méridionale d'*Octopus salutii*, espèce endémique de la Méditerranée. *Octopus salutii* a été récolté entre 70 et 264 mètres de profondeur, sur des fonds de vase argileuse, le plus souvent associé au Décapode *Nephrops norvegicus*.

Les migrations saisonnières et les déplacements journaliers, la maturation génitale et la croissance de cette même espèce, très abondante dans la mer catalane depuis 1963, ont été traités par MANGOLD [11].

Nous devons à TORCHIO [29] une analyse détaillée de la faune teuthologique méditerranéenne. Cette faune a une très nette affinité avec celle de l'Atlantique nord oriental, les espèces sont en majorité des formes des eaux tempérées. La faune est nettement plus riche en espèces et en individus dans le bassin occidental que dans le bassin oriental ou dans l'Adriatique. L'auteur discute des causes probables de cette relative pauvreté que l'on attribue un peu sommairement à une trop haute salinité. En Adriatique, la salinité des couches superficielles est tout à fait comparable à celle constatée dans certaines régions de la Méditerranée occidentale. Les Céphalopodes sont, certes, des animaux sténohalins, mais leur limite de tolérance varie beaucoup d'une famille ou même d'une espèce à l'autre. A la liste donnée par TORCHIO pour les différentes parties de la Méditerranée, il faut ajouter 4 espèces pour le bassin oriental, signalées par ADAM en 1967. Parmi les 63 espèces méditerranéennes citées par TORCHIO, 8 sont des endémiques, 6 Sépiolidés et 2 Octopodidés. L'auteur souligne que les Céphalopodes nectoniques sont tous eurybathes. L'aire de répartition verticale des formes benthiques est plus limitée, on constate une nette tendance de spécialisation écologique, sans que l'on puisse, pour le moment, parler d'espèces caractéristiques d'une biocénose. S'il est vrai qu'aucun Céphalopode actuellement connu n'est lié à une certaine biocénose, il n'existe pas moins de très nettes préférences. L'étude de TORCHIO apporte de très intéressantes observations personnelles, notamment en ce qui concerne la répartition de certains Teuthoidés. Dans l'ensemble, l'analyse de l'auteur aboutit aux mêmes conclusions que celles données par MANGOLD en 1963.

La biologie d'*Octopus vulgaris*, et plus particulièrement les mécanismes de nutrition et la croissance ont fait l'objet de plusieurs travaux de NIXON [20, 22, 23]. L'auteur nous livre une minutieuse analyse du processus qui se déroule entre la capture de la proie et le passage de la nourriture dans l'œsophage, et elle définit la fonction des différentes parties de la masse buccale. Chez *Octopus*, les mandibules servent en premier lieu à découper la proie en morceaux assez petits pour qu'ils puissent passer le long de l'œsophage, à travers le cerveau. La mandibule inférieure est plus importante que la mandibule supérieure [ALTMAN & NIXON, 2]. Selon NIXON, la digestion externe, admise par la plupart des auteurs, par les enzymes des glandes salivaires postérieures, se limite au détachement des ligaments musculaires du squelette. La radula est impliquée dans le processus de nettoyage du squelette des crabes, elle aide en outre à transporter la nourriture à travers la cavité buccale, mais cette fonction incombe en premier lieu aux palpes buccales latérales. L'ablation de la radula n'empêche pas les animaux de se nourrir correctement [ALTMAN & NIXON, 2].

NIXON [21, 24] a suivi la croissance des mandibules et de la radula. Il existe une relation assez étroite entre le poids sec des mandibules et le poids total de l'animal. La radula s'allonge au cours de la croissance de l'animal, la largeur des dents rachidiennes augmente. La production des dents est continue, le taux étant plus élevé chez les jeunes animaux que chez les adultes. Ces différents paramètres permettent également d'estimer la taille de l'animal et, dans une certaine mesure, son âge.

L'étude des mécanismes de nutrition a conduit l'auteur à s'intéresser à la qualité de nourriture et à la croissance des animaux. Les crabes constituent la nourriture préférée. Ils contiennent le cuivre nécessaire à la synthèse de l'hémocyanine. La croissance d'un *Octopus* nourri aux crabes est plus rapide que celle d'un animal ayant reçu uniquement des poissons. La quantité de nourriture prise par jour augmente de 7 à 16 g chez des animaux dont le poids total passe de 100 à 1200 g. Elle varie remarquablement d'un jour à l'autre, que les crabes soient donnés à la main ou que les animaux puissent les prendre eux-mêmes, grâce à un distributeur automatique [22].

NIXON [23] estime qu'*Octopus* atteint un poids de 2000 à 2500 g dans 12 mois. La croissance est plus rapide au printemps et en été qu'en hiver. L'auteur pense que les femelles écloses tôt dans l'année peuvent se reproduire à la fin de l'été suivant. Mourant après l'éclosion des larves, ces femelles auraient donc une longévité de 15 mois. Les femelles nées plus tard dans l'année ne se reproduiraient qu'à l'âge de 18 mois.

On ne saurait trop apprécier la rigueur des travaux de NIXON. Les mécanismes de nutrition, restés longtemps inaperçus et, en fait, très difficiles à étudier, s'ils ne sont pas encore complètement élucidés, sont actuellement connus dans leur principe.

L'importance des mandibules pour les études biologiques et écologiques des Céphalopodes a été soulignée par MANGOLD [12]. Résistant aux sucs gastriques et ne se dissolvant pas après la mort de l'animal, les mandibules sont récoltées dans les estomacs des prédateurs et dans les sédiments marins. Leur détermination au niveau du genre ou même de l'espèce étant possible [MANGOLD & FIORONI], elles peuvent constituer une précieuse source de renseignements.

La croissance de l'œil chez les très jeunes *Octopus vulgaris* (poids total allant de 0.5 à 20 g), liée à une amélioration de l'acuité visuelle a été étudiée par PACKARD [26].

Depuis les excellents travaux de ZUEV sur la natation des Teuthoïdés pélagiques, les mécanismes de locomotion occupent une place de plus en plus grande dans les recherches teuthologiques. Un résumé de nos connaissances actuelles est donné par MANGOLD [14]. Les Céphalopodes les plus rapides se trouvent parmi les Teuthoïdés de haute mer. Les Sépioïdés et les Octopodes sont généralement considérés comme nageurs modérés [ZUEV]. Les expériences de TRUEMAN & PACKARD [32] ont cependant démontré que l'Octopodidé *Eledone moschata* est un nageur aussi rapide que *Loligo vulgaris*, alors qu'*Octopus vulgaris* et *Sepia officinalis* se déplacent nettement moins vite. La vitesse de l'eau expulsée par l'entonnoir est fonction du volume de la cavité palléale, du développement de la musculature du manteau et du diamètre de l'entonnoir; les Céphalopodes se déplaçant selon le principe de propulsion à réaction (jet propulsion). Mais la vitesse de l'animal même dépend en outre de la relation : poids total/volume de la cavité palléale. Chez *Octopus*, caractérisé par un fort développement des bras, la cavité palléale est petite par rapport au poids total, alors que chez *Eledone*, elle est, au contraire, remarquablement grande.

PACKARD [25] a mesuré la vitesse maximale atteinte lors d'un cycle de propulsion chez des *Loligo vulgaris* de taille différente. De 16 cm/sec. chez les larves, elle passe à 130 cm/sec. chez un animal d'une longueur du manteau de 65 mm, et à 210 cm/sec. chez un animal de 200 mm de long. Au cours de la croissance, l'animal acquiert une forme plus hydrodynamique et améliore le rapport des différents paramètres responsables de la vitesse de natation.

L'étude comparative des métabolismes glucidiques et respiratoires des muscles de quelques mollusques méditerranéens [LANDAVYI & LERAY, 8] a démontré l'existence de différences fort intéressantes entre les Céphalopodes et les autres Mollusques, différences qui sont de toute évidence en relation avec le mode de vie actif des premiers. D'autre part, les mêmes auteurs [9] constatent l'absence de différences notables des caractéristiques histo-enzymologiques des diverses fibres musculaires des Poulpes, des Poissons et des Mammifères.

TRITAR, BUCLON & PÉRÈS [30] et TRITAR & PÉRÈS [31] ont continué leurs recherches sur l'absorption intestinale chez *Eledone moschata*. L'action de quelques facteurs physiques sur le déroulement de l'absorption du glycolle a été précisée. La cinétique d'absorption de l'Elédone est très semblable à celle de la Seiche. Comparées aux Poissons, les modalités d'absorption sont identiques de nature, mais *Eledone*, comme *Sepia*, se caractérise par la lenteur du processus d'absorption.

Dans notre dernier rapport, nous avons signalé l'existence, chez les Céphalopodes, d'organes photorécepteurs extra-oculaires, le corps épistellaire chez les Octopodes et les vésicules parolfactives chez les Sépioïdés et les Teuthoïdés. MESSENGER [18] a décrit les vésicules parolfactives, très nombreuses et de structure assez compliquée, chez un Teuthoïdé de profondeur, *Liocranchia*. Aux preuves ultrastructurales et chimiques de la nature photoréceptrice du corps épistellaire est venue s'ajouter une preuve électrophysiologique [MAURO & BAUMANN, 17]. La sensibilité des cellules réceptrices peut être comparée à celle des rétines de l'abeille. Les vésicules parolfactives d'*Illex coindetii* et de *Todarodes sagittatus* [BAUMANN *et al.*, 3] répondent également à de très faibles stimuli lumineux. Les axones des vésicules se réunissent en deux troncs nerveux qui rejoignent le lobe pédonculé, importante station de relai du système visuel. Les vésicules sont très probablement impliquées dans l'enregistrement de changements lents de l'intensité lumineuse, qui caractérisent les rythmes journaliers et saisonniers. Le fait que les vésicules sont plus nombreuses chez *Liocranchia*, *Illex* et *Todarodes* que chez *Sepia* et *Loligo* pourrait s'expliquer par les différents habitats (eaux profondes, eaux côtières) et l'existence ou l'absence de migrations journalières.

BOLETZKY *et al* [5] ont décrit des vésicules et des ampoules associées aux systèmes muqueux et veineux des bras chez les embryons de plusieurs espèces de Céphalopodes. Alors que les ampoules ne se retrouvent plus chez les larves, les vésicules existent toujours chez les jeunes stades benthiques d'*Octopus*. Des recherches ultrastructurales en cours permettront de préciser la nature de ces organes que nous supposons actuellement photoréceptrice.

Les recherches sur la neurosécrétion chez les Céphalopodes, couronnées de succès depuis très peu de temps, ont apporté de nouveaux résultats. MARTIN [15] décrit l'ultrastructure du système neurosécréteur de la veine cave, découvert par ALEXANDROWICZ, chez *Octopus vulgaris*. Le neuropile de cette veine est composé d'un nombre énorme d'axones contenant des granules neurosécréteurs élémentaires et d'autres inclusions de structure diverse. Le même système neurosécréteur a fait l'objet d'une étude chez *Eledone cirrosa* par BERRY & COTTRELL [4]. Ces auteurs ont également mis en évidence des granules neurosécréteurs élémentaires. Elles ont constaté que les extraits de la veine cave ont un effet excitant prolongé sur la fréquence et l'amplitude des pulsations cardiaques. La nature de la substance active n'est pas encore connue.

YOUNG [33] réunit sous le nom de tissus neuroveineux un ensemble de structures prenant naissance dans un ganglion ou dans le cerveau et aboutissant dans la paroi d'une veine ou de la chambre oculaire antérieure. L'auteur suggère que ces tissus sont impliqués dans la régulation de la pression et de la composition des divers liquides contenus dans le corps des Céphalopodes.

MARTIN [16] a continué ses recherches sur les modalités de contact et de croisement des deux fibres géantes, intracérébrales, de 1^{er} ordre chez les représentants de 3 ordres et sous-ordres différents : *Sepia officinalis*, *Loligo vulgaris* et *Illex coindetii*. Cette zone de contact et de croisement, le chiasma I, est responsable de l'action bilatérale conjointe de tout le système des fibres géantes. L'auteur décrit 4 types de chiasma. Dans ceux des larves de *Loligo* et des *Illex* adultes, il n'y a ni fusion ni ramification bilatérale des axones, mais on y trouve de nombreux synapses. Chez les *Loligo* adultes, les deux axones sont fusionnés. Chez *Sepia* finalement, les axones ont des branches descendantes ipso- et contralatérales. Dans les trois groupes systématiques, le chiasma I est donc construit de façon différente, et l'on peut conclure que le système des fibres géantes s'est développé séparément dans chacun d'eux, probablement à partir d'une commissure commune liant les deux lobes magnocellulaires.

MESSENGER [19] a étudié le mécanisme d'attaque de *Sepia officinalis*. L'auteur distingue trois phases à partir du moment où la proie est entrée dans le champ visuel de la seiche : l'attention, la mise en position et la capture. Le contrôle du mécanisme d'attaque est entièrement visuel. Contrairement à ce qui se passe chez *Octopus*, la fixation de la proie (attention et mise en position) est binoculaire.

Les très nombreux travaux de YOUNG et de ses collaborateurs sur le système nerveux et les mécanismes d'apprentissage chez *Octopus vulgaris* nous ont parfaitement familiarisés avec le comportement de cette espèce en aquarium. Mais nous ignorions à peu près tout sur son comportement en mer. Une étude « in situ », réalisée par ALTMAN [1] nous donne de précieux renseignements. L'auteur confirme qu'*Octopus*, même en dehors de la période de ponte, occupe souvent un seul abri pendant plusieurs jours. ALTMAN distingue des absences de longue et de courte durée. Les premières sont nocturnes ou matinales, les animaux sont alors à la recherche de leur nourriture. Les promenades plus courtes ont surtout lieu dans l'après-midi. Contrairement à ce que l'on croyait, l'activité est plutôt réduite à l'aube et au crépuscule. Ceci pourrait s'expliquer par le fait que les animaux se servent de deux systèmes sensoriels pour retrouver leurs abris, du système visuel le jour, et du système tactile la nuit. Or, les centres de mémoire des deux systèmes sont localisés dans différentes parties du cerveau.

Une excellente analyse des différents dessins dûs au jeu des chromatophores, des changements de structure de peau et des variations de la forme du corps chez *Octopus vulgaris* est fournie par PACKARD & SANDERS [27]. Cette multitude de dessins et de formes (pattern) mis au service de la défense, de l'attaque, du camouflage et de la manifestation de divers états physiologiques est inégalée dans le Règne animal. Il est actuellement possible d'expliquer la signification de la plupart des dessins. Les auteurs ont démontré que ceux-ci sont en quelque sorte préprogrammés dans le cerveau, les dessins les plus compliqués étant imprimés dans les centres plus élevés que les dessins simples.

Enfin, nous signalons le dernier livre de YOUNG [34] portant le titre trop modeste « the anatomy of the nervous system of *Octopus vulgaris* » et qui dépasse largement le cadre du seul système nerveux. En fait, il doit être considéré comme un exposé très détaillé de nos connaissances actuelles sur cette espèce. Nous aurons l'occasion de revenir sur cette œuvre remarquable, qui paraîtra avant la fin de l'année, dans notre prochain rapport.

Références bibliographiques

- [1] ALTMAN (J.S.), 1967. — The behaviour of *Octopus vulgaris* Lam. in its natural habitat : a pilot study. *Underwater Assoc. Rep.* 1966-67, pp. 77-83.

- [2] ALTMAN (J.S.) & NIXON (M.), 1970. — Use of the beaks and radula by *Octopus vulgaris* in feeding. *J. Zool. Lond.*, **161**, pp. 25-38.
- [3] BAUMANN (F.), MAURO (A.), MILECCHIA (R.), NIGHTINGALE (S.) & YOUNG (J.Z.), 1970. — The extra-ocular light receptors of the squid *Todarodes* and *Illex*. *Brain, Research*, **21**, pp. 275-279.
- [4] BERRY (C.F.) & COTTRELL (G.A.), 1970. — Neurosecretion in the vena cava of the Cephalopod *Eledone cirrosa*. *Z. Zellforsch.*, **104**, pp. 107-115.
- [5] BOLETZKY (S.V.), FROESCH (D.) & MANGOLD (K.), 1970. — Développement de vésicules associées au complexe brachial chez les Céphalopodes. *C.R. Acad. Sci., Paris, (D)*, **270**, pp. 2182-2184.
- [6] GAMULIN-BRIDA (H.) & ILIJANIC (V.), 1968. — Contribution aux recherches sur les Céphalopodes au large de la côte adriatique. *Octopus salutii* Vérany, espèce nouvelle pour l'Adriatique. *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, **19**, 2, pp. 253-255.
- [7] GRANIER (J.), 1970. — Les Céphalopodes des côtes de Camargue et du Gard. *Bull. Soc. Linn., Lyon*, **39**, pp. 73-79.
- [8] LADANYI (P.) & LERAY (C.), 1968. — Étude comparative biochimique et histochimique des métabolismes glucidiques et respiratoires des muscles de quelques Mollusques méditerranéens. *Mar. Biol.*, **1**, pp. 210-215.
- [9] LERAY (C.) & LANADYI (P.), 1969. — Histo-enzymological investigations on the muscle fibres of a cephalopod (*Octopus vulgaris* Lam.). *Acta biol. Acad. Sci. Hung.*, **20**, pp. 153-161.
- [10] LUMARE (F.), 1968. — Ricerche sui Cefalopodi dell'alto Tirreno. *Cons. Naz. Ric. Comm. Stud. Oceanogr. Limn. Programma sulle Risorse marine et del fondo marino, (Ser.B.)*, **21**, 29 pp.
- [11] MANGOLD (K.), 1968 *a.* — Contribution à l'étude de la biologie d'*Octopus salutii* Vérany. *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, **19**, 2, pp. 285-287.
- [12] MANGOLD (K.), 1968 *b.* — Les mandibules des Céphalopodes. Leur importance dans les études biologiques et écologiques. *Nautilus, Documenta Geigy, Bâle*, **5**.
- [13] MANGOLD (K.), LU (C.C.) & ALDRICH (F.A.), 1969. — A reconsideration of forms of the genus *Illex* (Illicinae, Ommastrephidae). II. Sexual dimorphism. *Canad. J. Zool.*, **47**, pp. 1153-1156.
- [14] MANGOLD (K.), 1970. — La locomotion chez les Céphalopodes. *Nautilus, Documenta Geigy, Bâle* **7**.
- [15] MARTIN (R.), Fine structure of the neurosecretory system of the vena cava in *Octopus*. *Brain Research*, **8**, pp. 201-205.
- [16] MARTIN (R.), 1969. — The structural organization of the intracerebral giant fibre system of Cephalopods. *Z. Zellforsch.*, **97**, pp. 50-68.
- [17] MAURO (A.) et BAUMANN (F.), 1968. — Electrophysiological evidence of photoreceptors in the epistellar body of *Eledone moschata*. *Nature, Lond.*, **220**, n° 5174, pp. 1332-1334.
- [18] MESSENGER (J.B.), 1967. — Parolfactory vesicles as photoreceptors in a deep-sea squid. *Nature, Lond.*, **213**, pp. 836-838.
- [19] MESSENGER (J.B.), 1968. — The visual attack of the cuttlefish, *Sepia officinalis*. *Anim. Behav.*, **16**, pp. 342-357.
- [20] NIXON (M.), 1968. — *Feeding mechanisms and growth in Octopus vulgaris*. London, ed. Ph. D. Thesis.
- [21] NIXON (M.), Growth of the radula of *Octopus vulgaris*. *J. Physiol.*, **196**, pp. 28-30P.
- [22] NIXON (M.), 1969. — The time and frequency of responses by *Octopus vulgaris* to an automatic food dispenser. *J. Zool. Lond.*, **158**, pp. 475-483.
- [23] NIXON (M.), 1969. — The lifespan of *Octopus vulgaris* Lamarck. *Proc. malac. Soc. Lond.*, **38**, pp. 529-540.
- [24] NIXON (M.), 1969. — Growth of the beaks and radula in *Octopus vulgaris*. *J. Zool. Lond.*, **159**, pp. 363-379.
- [25] PACKARD (A.), 1969. — Jet propulsion and the giant fibre response of *Loligo*. *Nature, Lond.*, **221**, pp. 875-877.
- [26] PACKARD (A.), 1969. — Visual acuity and eye growth in *Octopus vulgaris* (Lamarck). *Monit. zool. ital., (N.S.)*, **3**, pp. 19-32.

- [27] PACKARD (A.) & SANDERS (G.), 1969. — What the Octopus shows to the world. *Endeavour*, **28**, pp. 92-99.
- [28] ROPER (C.F.E.), LU (C.C.) & MANGOLD (K.), 1969. — A new species of *Illex* from the western Atlantic and distributional aspects of other *Illex* species (Cephalopoda : Oegopsida). *Proc. biol.Soc.Wash.*, **82**, pp. 295-322.
- [29] TORCHIO (M.), 1968. — Elenco dei Cefalopodi del Mediterraneo con considerazioni biogeografiche ed ecologiche. *Ann. Mus. Stor. nat. Genova*, **77**, pp. 257-269.
- [30] TRITAR (B.), BUCLON (M.) & PÉRÈS (G.), 1969. — Étude de quelques modalités de l'absorption du glycoColle par l'intestin de l'Elédone (*Eledone moschata* Lamarck). *C.R. Soc. Biol.*, Paris, **193**, pp. 437-441.
- [31] TRITAR (B.), 1970. — L'absorption du glycoColle par l'intestin de l'Elédone (*Eledone moschata* Lamarck). Effets de la durée et de la concentration. *J. Physiol*, **62**, suppl. 1, pp. 223-224.
- [32] TRUEMAN (E.R.) & PACKARD (A.), 1968. — Motor performances of some cephalopods. *J. exp. Biol.*, **49**, pp. 495-508.
- [33] YOUNG (J.Z.), 1970. — Neurovenous tissues in cephalopods. *Phil. Trans. (B)*, **257**, n° 815, pp. 309-321.
- [34] YOUNG (J.Z.), 1971. — *The anatomy of the nervous system of Octopus vulgaris* — Oxford, ed. Clarendon Press.