

PLACE DE LA SEICHE *SEPIA OFFICINALIS* (MOLLUSQUE CÉPHALOPODE) DANS LES CHAINES ALIMENTAIRES DU GOLFE NORMANO-BRETON

par

Patrick Le Mao

Laboratoire maritime du Muséum d'histoire naturelle
17, avenue Georges-V, 35081 Dinard

Résumé

Ce travail porte sur l'analyse de 369 contenus stomacaux de Seiches *Sepia officinalis* pêchées dans la ria de la Rance, de part et d'autre du barrage marémoteur. L'alimentation de la Seiche est constituée en quasi-totalité de crustacés et de poissons benthiques et nectoniques. Le cannibalisme n'est pas rare en milieu naturel. Il existe une évolution du régime alimentaire en fonction de la taille, les mysidacés et les amphipodes étant les proies ingérées par les plus petits spécimens, tandis que les plus gros consomment des décapodes, Crachyours et des poissons démersaux et pélagiques. L'abondance estivale de la Seiche *Sepia officinalis* en fait aussi bien un prédateur majeur des fonds meubles du Golfe normano-breton et du bassin maritime de la Rance ainsi qu'une proie recherchée par les poissons de grande taille et certains cétacés.

INTRODUCTION

Selon Boletzky (1983) *Sepia officinalis* est le céphalopode des eaux européennes dont la biologie est la mieux connue. De fait, Mangold (1963 et 1966) a particulièrement étudié cette espèce en Méditerranée occidentale et Richard (1971) s'y est intéressé en Manche orientale. Elle a également fait l'objet de nombreuses recherches de physiologie et d'éthologie grâce à son élevage relativement aisé en laboratoire (Wilson, 1946; Denton et Gilpin-Brown, 1961; Richard, 1967, 1968, 1971 et 1972; Lemaire, 1970; Boletzky, 1972 et 1974; Pascual, 1978...).

Etrangement, le régime alimentaire en milieu naturel n'a été que rarement abordé. Les seules références sont les travaux de Najai et Ktari (1979) sur les côtes de Tunisie et de Scalera Liaci et Piscitelli (1982) dans la lagune de Lesina, sur la côte adriatique italienne.

I — MÉTHODES ET TECHNIQUES

Nous avons prélevé les estomacs de 369 Seiches *Sepia officinalis* mesurant de 0,8 à 27,7 cm de longueur de sépion. Les 179 juvéniles et immatures (0,8 à 17,6 cm) ont été capturés à la senne de plage et au chalut à perche et les 190 adultes (12,5 à 27,7 cm) à la nasse. Les individus échantillonnés proviennent de la Rance, de part et d'autre de l'ouvrage marémoteur.

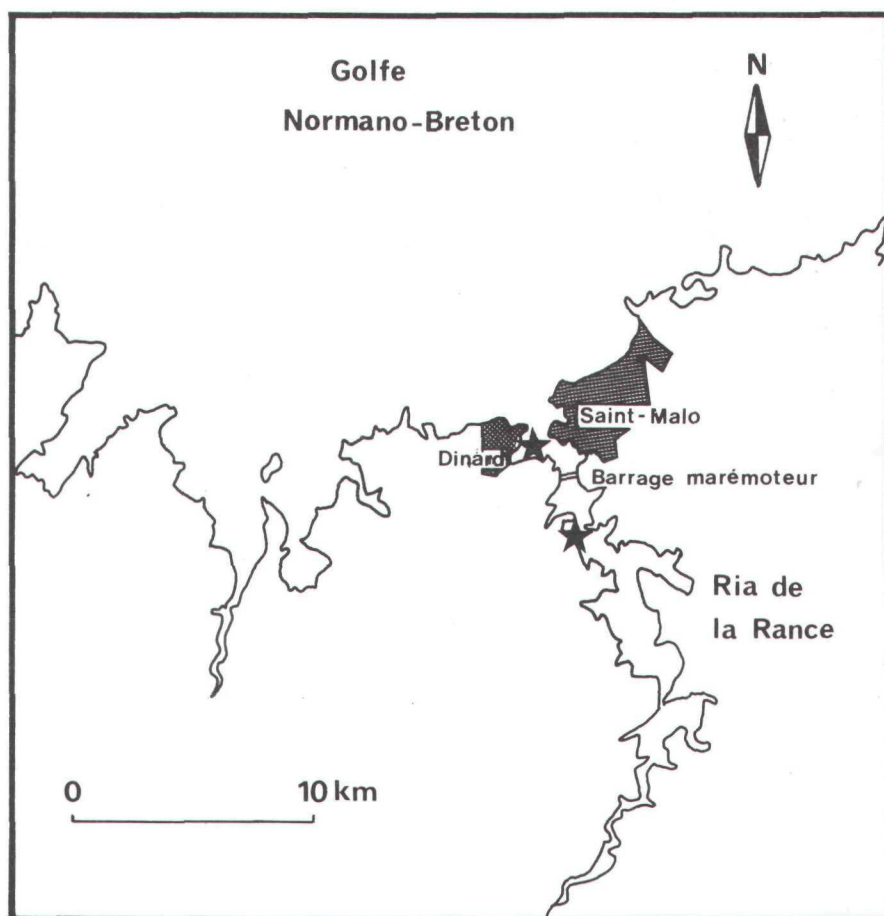


FIG. 1

Localisation des sites de prélèvement (étoiles) dans la ria de la Rance.

Les estomacs sont fixés au formol à 10 p. 100 de formaldéhyde dans l'heure qui suit la pêche car la digestion est très rapide chez la Seiche (Najai et Ktari, 1979). Grâce à la rapidité de fixation, le coeffi-

cient de vacuité est assez faible chez les individus obtenus à l'aide d'engins actifs ($V = 32,8$ p. 100); il est, par contre, beaucoup plus élevé chez les adultes pêchés à la nasse qui peuvent séjourner plusieurs heures à l'intérieur du casier ($V = 75,3$ p. 100).

La détermination des proies, rendue délicate par le broyage, a été menée au niveau taxonomique le plus précis possible, parfois à l'espèce, souvent au genre ou à la famille.

Du fait du mauvais état des proies, nous avons utilisé une technique d'analyse dite « par points » et définie par Frost (1943). Selon cette méthode volumétrique chaque estomac est doté d'un nombre de points en fonction de son degré de remplissage; chaque catégorie de proie reçoit elle-même une notation en fonction de son abondance. Il s'agit d'une technique d'estimation visuelle, de type volumétrique, utilisée pour l'analyse des contenus digestifs de crustacés (Hartnoll, 1963; Ropes, 1968; Meryl, 1981; Le Calvez, 1984 a...).

Les résultats sont exprimés à l'aide de deux indices :

— F' = fréquence de la proie par rapport aux estomacs contenant de la nourriture.

— C_v = pourcentage volumétrique moyen d'une catégorie de proie par rapport à l'ensemble des proies.

II — RÉSULTATS

1 — Résultats globaux

D'une façon générale l'alimentation des Seiches est composée de poissons benthiques et nectoniques et de crustacés (Tableau I), en accord avec Najai et Ktari (1979) et Scalera Liaci et Piscitelli (1982).

Les polychètes et les bivalves ne sont qu'accidentellement ingérés, de même que les algues, sans doute en épave et consommées en même temps que les proies animales. Les Seiches de grande taille s'attaquent également à des individus de leur propre espèce, de dimensions inférieures. Ces cas de cannibalisme, déjà signalés en milieu naturel par Richard (1971) et Najai et Ktari (1979), semblent un phénomène régulier. A cette prédation proprement dite se rajoute une ingestion « accidentelle » liée aux comportements reproducteurs. Les accouplements se font en position dite « tête-tête » (Richard, 1971), les tentacules étant entremêlées. La présence dans les estomacs des adultes de fragments de tentacules est sans doute à rapporter à des tentatives manquées d'accouplement. De même, les réactions agressives entre mâles peuvent expliquer la présence de fragments de manteau dans certains contenus digestifs. Nous avons également capturé dans une nasse une femelle de 17,3 cm qui avait dévoré la tête d'un mâle de 12,6 cm. Selon Richard (1971) ce dernier type de cannibalisme serait fréquent en période de reproduction.

TABLEAU 1

Résultats globaux de l'analyse du contenu de 369 estomacs de Seiche *Sepia officinalis* pêchées dans la ria de la Rance (V = 55 p. 100).

	Cv	F'
Téléostéens ind.	11,05	18,7
Gobiidae ind.	4,70	6,6
Labridae ind.	3,45	6,6
Gadidae ind.	2,31	3,6
Syngnathus sp.	1,69	2,4
Callionymus lyra	1,69	1,2
Dicentrarchus labrax	1,49	1,8
Spondyllosoma cantharus	1,24	1,2
Atherina presbyter	1,18	3,0
Pomatoschistus sp.	0,68	1,2
Pleuronectidae ind.	0,68	0,6
Syngnathus acus	0,51	0,6
Clupeidae ind.	0,28	0,6
Belone belone	0,14	0,6
Liocarcinus sp.	12,93	13,3
Portunidae ind.	7,84	6,0
Carcinus maenas	7,73	12,7
Liocarcinus puber	4,99	4,2
Maidae inachinae	4,57	3,6
Eupagurus bernhardus	2,31	4,2
Maia squinado	2,10	3,0
Liocarcinus depurator	1,52	1,8
Macropodia sp.	1,17	1,2
Pisidia longicornis	1,13	0,6
Inachus sp.	0,28	0,6
Macropodia rostrata	0,04	0,6
Crevette ind.	4,86	7,8
Amphipode ind.	3,22	2,4
Mysidacea ind.	2,82	2,4
Caprellidae ind.	2,82	1,8
Erichthonius sp.	2,82	1,8
Ampelisca sp.	0,56	0,6
Crangon crangon	0,31	2,4
Gammaridae ind.	0,23	0,6
Crustacés ind.	0,18	1,8
Ampelisca spinipes	0,06	0,6
Sepia officinalis	3,30	9,6
Nereidae ind.	0,39	1,2
Marphysa sp.	0,14	0,6
Mytilus edulis	0,11	0,6
Tapes rhomboïdes	0,03	0,6
Débris végétaux	0,35	5,4
Sédiment	0,03	0,6
Indentifié	0,06	0,6

2 — Variation en fonction de la taille

En-dessous de 2 cm l'alimentation se compose de mysidacés et d'amphipodes, mais aussi de très jeunes stades benthiques de décapodes brachyours (*Macropodia* sp. et *Liocarcinus* sp.).

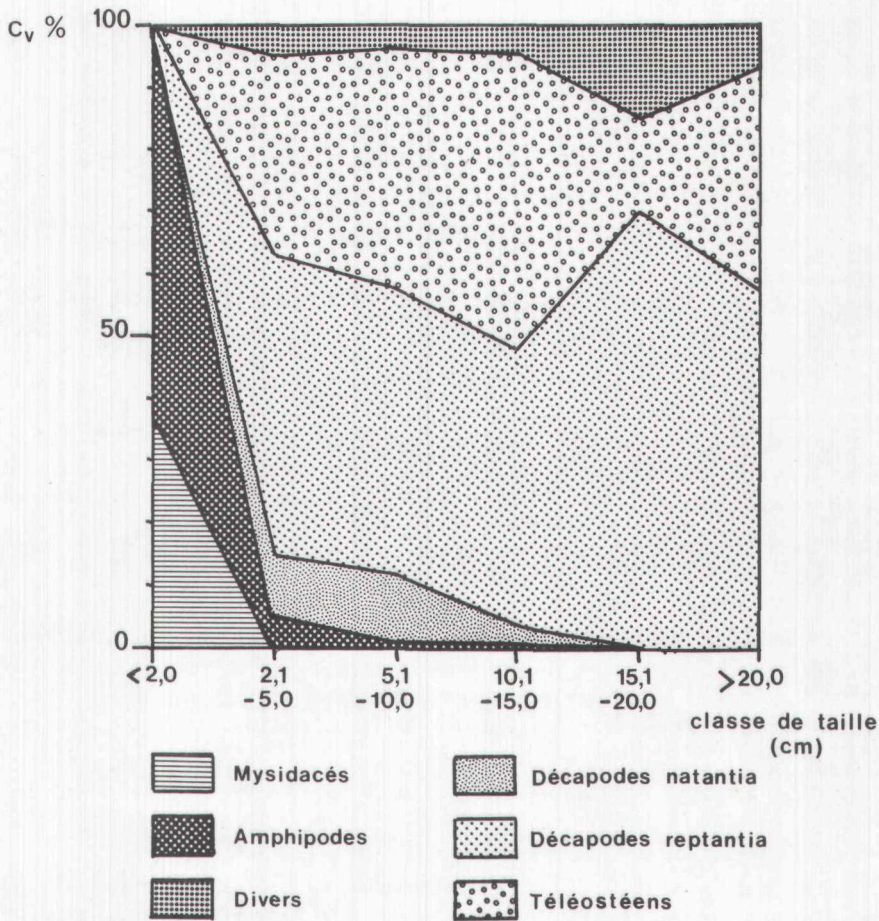


FIG. 2

Evolution du régime alimentaire de la Seiche *Sepia officinalis* en fonction de la taille (longueur de sépion).

A partir d'une taille de 2 cm les décapodes reptantia et les poissons téléostéens forment la base du régime alimentaire. Par contre les décapodes natantia, essentiellement représentés par *Crangon crangon*, ne sont que des proies secondaires surtout consommées par les Seiches juvéniles et immatures de 2 à 10 cm.

Les Maidés Inachinés (*Macropodia* sp. et *Inachus* sp.) ne sont recherchés que par les Seiches de 2 à 10 cm, le relai étant pris à partir d'une taille de 15 cm par des *Maia squinado* de petite taille.

Pour les Portunidés la consommation évolue graduellement de *Liocarcinus* sp. de petites dimensions vers des *Liocarcinus puber* et *depu-rator* et des *Carcinus maenas* adultes.

Il existe également une évolution de la prédation sur les poissons. Les Seiches de moins de 15 cm s'attaquent principalement à de

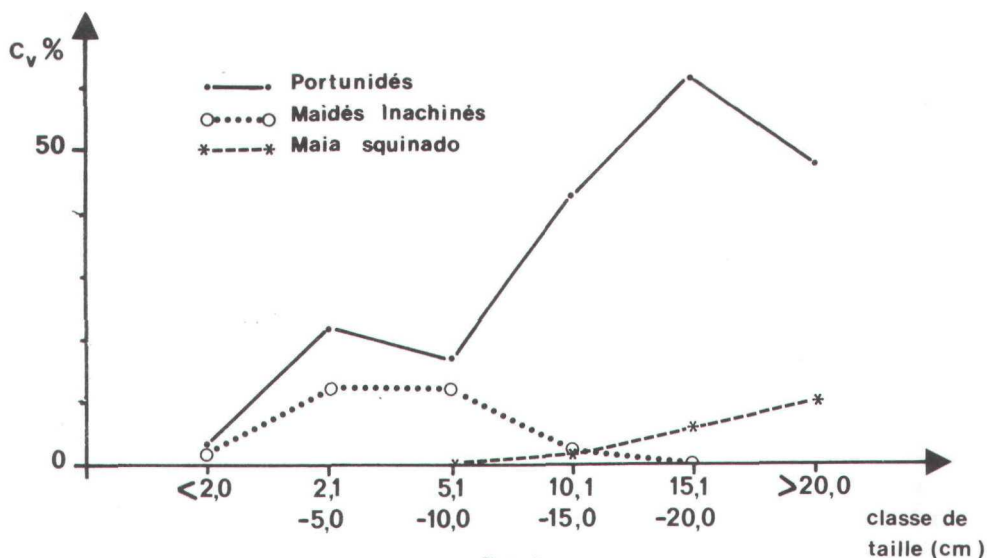


FIG. 3

Evolution de la consommation de décapodes brachyourses par la Seiche *Sepia officinalis* en fonction de la taille (longueur de sépion).

petites espèces benthiques (*Pomatoschistus* sp., *Syngnathus* sp., *Callionymus lyra*...), voire pélagique (*Atherina presbyter*). Les plus gros individus recherchent des poissons démersaux et nectoniques de plus grande taille (*Dicentarchus labrax*, *Belone belone*, Gadidés, Labridés...).

3 — Rythme alimentaire nycthéral

La Seiche *Sepia officinalis* chasse à vue, le mouvement de la proie étant un stimulus nécessaire au déclenchement de l'attaque (Messenger, 1968; Richard, 1971), on peut donc penser qu'il s'agit d'un prédateur diurne.

TABLEAU 2

Pourcentage volumétrique moyen de remplissage (C_v) des estomacs des Seiches immatures pêchées au milieu du jour ou de la nuit.

	C_v (%)	σ (%)	n
Août 1983 jour	82.7	35.9	13
Août 1983 nuit	25.9	30.7	66
Octobre 1983 jour	53.1	42.8	21
Octobre 1983 nuit	26.6	37.3	20

Nous avons comparé le coefficient de remplissage moyen (Cv) des estomacs de Seiches pêchées à la senne de plage sur le même site, au milieu de la nuit et de la journée.

Les différences ont été testées à l'aide du test t de Student. Les estomacs sont significativement moins remplis la nuit ($p < 0,1$ p. 100 en août et $p < 5$ p. 100 en octobre). L'observation montre que les estomacs obtenus de nuit ne contiennent que des fragments osseux de téléostéens et des morceaux de carapaces de crustacés, les tissus mous étant totalement digérés. Ceci confirme que la Seiche est un prédateur quasi-exclusivement diurne.

4 — Prédateurs de la seiche dans le golfe normano-breton

De 1982 à 1984 nous avons analysé les contenus stomacaux de plus de 1.600 poissons de la ria de la Rance (Le Mao, 1985). Seuls des Lieux jaunes *Pollachius pollachius* de 30 à 40 cm avaient consommé des jeunes Seiches de moins de 3 cm de longueur de sépion. Cette prédation est surtout intense en automne : en octobre et novembre, 83 p. 100 des estomacs examinés contenaient ces jeunes Seiches.

TABLEAU 3

Inventaire bibliographique des prédateurs potentiels de la Seiche *Sepia officinalis* dans le golfe normano-breton.

<i>Lamna nasus</i>	Couch (1868); Day (1880); Lesueur (1979).
<i>Isurus oxyrinchus</i>	Capape (1975).
<i>Scyliorhinus canicula</i>	Eales (1949); Azouz et Capape (1971); Quiniou (1978).
<i>Scyliorhinus stellaris</i>	Capape (1975).
<i>Prionace glauca</i>	Stevens (1973); Clarke et Stevens (1974).
<i>Mustelus mustelus</i>	Capape (1975).
<i>Mustelus asterias</i>	Capape (1975).
<i>Squatina squatina</i>	Capape (1975).
<i>Raja asterias</i>	Capape et Quignard (1977).
<i>Raja alba</i>	Azouz et Capape (1971).
<i>Zeus faber</i>	Quiniou (1978).
<i>Trigla lucerna</i>	Frogia (1976).
<i>Dicentrarchus labrax</i>	Barnabé (1976).
<i>Sepia officinalis</i>	Najai et Ktari (1979).
<i>Grampus griseus</i>	Hussenot (1984).

Dans le golfe normano-breton les prédateurs potentiels de la Seiche sont essentiellement les petits sélaciens démersaux et benthiques, mais aussi les grands requins nectoniques qui, bien que peu communs, fréquentent régulièrement les abords des Iles Anglo-Normandes (*Prionace glauca*, *Lamna nasus* et, plus exceptionneilement, *Isurus oxyrinchus*) (Tableau 3).

Les téléostéens piscivores (*Pollachius pollachius*, *Dicentrarchus labrax*, *Trigla lucerna*, *Zeus faber*, ...) ne consomment que des Seiches juvéniles. Seuls *Conger conger* et *Lophius piscatorius* sont susceptibles de s'attaquer à des spécimens adultes.

Tursiops truncatus et *Grampus griseus* sont les cétacés les plus communs du golfe (Hussenot, 1979 à 1984). La deuxième espèce semble se nourrir quasi-exclusivement de *Sepia officinalis* pendant son séjour à la côte d'avril à octobre (Hussenot, 1984). Il s'agit du seul cas de prédation spécialisée sur la Seiche dans notre secteur d'étude.

Cet inventaire des prédateurs de la Seiche (Tableau 3) est sans doute très incomplet car il est bien connu que de nombreux autres sélaciens littoraux abondants dans le golfe se nourrissent plus ou moins régulièrement aux dépens de céphalopodes benthiques : *Raja montagui*, *Raja clavata* et *Raja batias* (Steven, 1932; Quiniou, 1978).

III — DISCUSSION

Le régime alimentaire de la Seiche *Sepia officinalis* est intermédiaire entre celui des Calmars (*Illex illecebrosus*, *Loligo vulgaris* et *L. forbesi*) qui se nourrissent surtout d'organismes nectoniques (Tolezzi, 1940; Squires, 1957; Ennis et Collins, 1979; Rost Martins, 1982), et celui du Poulpe *Octopus vulgaris* qui consomme essentiellement des animaux benthiques (Nigmatullin et Ostapenko, 1976; Guerra, 1978; Hatanaka, 1979; Smale et Buchan, 1981). En effet, la Seiche s'attaque indifféremment aux deux catégories de proies avec, toutefois, une tendance à capturer plus couramment les organismes vivant sur ou à proximité du fond.

Son comportement de chasse en fait un prédateur diurne s'attaquant à toute proie en mouvement. D'ailleurs son régime alimentaire est un bon effet de la faune benthique épibenthique et démersale de son site d'alimentation. Ainsi, sur les fonds sablo-vaseux de la Rance, on retrouve dans ses contenus digestifs les espèces communes de ces fonds (Le Calvez, 1984 b et Le Mao, 1985) : *Carcinus maenas*, *Liocarcinus puber*, *Liocarcinus depurator*, *Maia squinado*, *Eupagurus bernhardus*, *Pomatoschistus (minutus?)*, *Callionymus lyra*, *Dicentrarchus labrax*, *Symphodus (bailloni?)*...

Compte tenu de son abondance estivale (Le Mao, 1985), la Seiche doit être considérée comme un prédateur majeur des fonds meubles de la Rance et, plus généralement, du golfe normano-breton. De plus, il s'agit d'une proie recherchée par certains cétacés (*Grampus griseus* en particulier) et par la plupart des petits sélaciens côtiers. Il semble donc que la Seiche *Sepia officinalis* occupe une place particulièrement importante dans les réseaux trophiques du golfe normano-breton malgré une période de présence limitée d'avril à octobre.

Summary

A study was carried out on the diet of the Cuttlefish *Sepia officinalis* in the Rance ria (Britanny). The stomach contents of 369 specimens which were fished from both sides of the tidal barrage were analysed. Crustaceans and fish both pelagic and benthic constitute almost the entire diet. Cannibalism is not infrequent in natural environment. The diet evolves as a function of size, with

mysids and crustaceans being consumed by the smallest specimens (< 2 cm), while the largest specimens feed on brachyurans and fish. *Sepia officinalis* appears to be one of the major predators on sedimentary substrates as well as a prey of some importance for large fish and some cetaceans.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

- AZOUZ, A. et CAPAPE, c, 1971. — Les relations alimentaires entre les sélaciens et le zoobenthos des côtes nord de la Tunisie. *Bull. Inst. Océanogr. Pêches, Salammbô*, 2 (2), pp. 121-130.
- BARNABÉ, G., 1976. — Contribution à la connaissance de la biologie du Loup *Dicentrarchus labrax* (L.) (Poissons, Serranidae). Thèse de Doctorat, Université des Sciences et Techniques du Languedoc, Montpellier, 426 pp.
- BOLETZKY (V.) s., 1972. — A note on aerial prey-capture by *Sepia officinalis* (Mollusca, Cephalopoda). *Vie et Milieu*, 23 (1A), pp. 133-140.
- BOLETZKY (V.) s., 1974. — Effets de la sous-nutrition prolongée sur le développement de la coquille de *Sepia officinalis* L. (Mollusca, Cephalopoda). *Bull. Soc. Zool. France*, 99 (4), pp. 667-674.
- BOLETZKY (V.), s., 1983. — *Sepia officinalis* in : Cephalopods life cycles, I (Boyle (P.R., éd.) Academic Press, London, pp. 31-52.
- CAPAPE, c, 1975. — Observations sur le régime alimentaire de 29 sélaciens pleurotrèmes des côtes tunisiennes. *Arch. Inst. Pasteur, Tunis*, 4, pp. 395-414.
- CAPAPE, C. et QUIGNARD, J.P., 1977. — Contribution à la biologie des Rajidae des côtes tunisiennes. 6. *Raja asterias*, Delaroche, 1809. Régime alimentaire. *Bull. Inst. nat. sci. techn. Océanogr. Pêche, Salammbô*, 4 (2-4), pp. 319-331.
- CLARKE, M.R. and STEVENS, J.D., 1974 — Cephalopods, blue Sharks and migration. *J. mar. biol. Assoc. U.K.*, 54 (4), pp. 949-958.
- COUCH, J., 1968. — A history of the Fishes of the British Islands. I. Groombridge and sons, London, 245 pp.
- DAY, p., 1880. — The Fishes of Great Britain and Ireland. Williams and Norgate, London, 386 pp.
- DENTON, E.J. and GILPIN, BROWN, J.B., 1961. — The effect of light on the buoyancy of the Cuttlefish. *J. mar. biol. Assoc. U.K.*, 41 (2), pp. 343-350.
- EALES, N.B., 1949. — The food of the Dogfish *Scyliorhinus caniculus* L. *J. mar. biol. Assoc. U.K.*, 28, pp. 791-793.
- ENNIS, G.P. and COLLINS, P.W., 1979. — Food and feeding of the short-finned Squid *Illex illecebrosus*, during its seasonal occurrence in the Newfoundland area. *International commission for the Northwest Atlantic Fisheries, selected papers*, 5, pp. 25-29.
- PROGLIA, c, 1976. — Osservazioni sull'alimentazione dei giovani di *Trigla lucerna* della classe di età 0 nel medio Adriatico (Pisces, Triglidae). *Arch. Océanogr. Limn.*, 18, suppl. 3, pp. 365-373.
- FROST, W.E., 1943. — The natural history of the Minnow *Phoxinus phoxinus*. *J. Anim. Ecol.*, 12, pp. 139-162.
- GUERRA, A., 1978. — Sobre la alimentación y el comportamiento de *Octopus vulgaris*. *Inv. Pesq.*, 42 (2), pp. 351-364.
- HARTNOLL, R.G., 1963. — The biology of Manx Spidercrabs. *Proc. Zool. Soc. London*, 141, pp. 423-496.
- HUSSENOT, E., 1979. — Observations en mer et échouages de quelques petits cétagés en Bretagne. *Penn-ar-Bed*, 12 (96), pp. 11-32.
- HUSSENOT, E., 1984. — Nouvelles données pour l'élaboration du statut de *Grampus griseus* sur les côtes de France. *C.I.E.S.M., CM. 1984/N*, 6, 12 pp.
- LE CALVEZ, J.C., 1984 a. — Relation entre la faune annélidienne et un crustacé décapode, *Carcinus maenas* L., dans le bassin maritime de la Rance (Bretagne Nord). *Océanis*, 10 (7), pp. 785-796.
- LE CALVEZ, c, 1984 b. — Les crustacés décapodes du bassin maritime de la Rance : distribution, écologie et rôle trophique. Rapport E.D.F.-Laboratoire maritime de Dinard, 80 pp.
- LEMAIRE, J., 1970. — Table de développement embryonnaire de *Sepia officinalis* (Mollusque, Céphalopode). *Bull. Soc. Zool. France*, 95 (4), pp. 773-782.

- LE MAO, 1985. — Peuplements piscicole et teuthologique du bassin maritime de la Rance : impact de l'aménagement marémoteur. Thèse de docteur-ingénieur en Sciences Agronomiques, Spécialité Halieutique, E.N.S.A. de Rennes, 125 pp.
- LESUEUR, R.F., 1959. — Marine zoological report for 1958. *Soc. Jers., Ann. Bull.*, 1959, pp. 229-232.
- MANGOLD, K., 1966. — *Sepia officinalis* de la Mer Catalane. *Vie et Milieu*, 17 (2), pp. 961-1012.
- MANGOLD-WIRZ, K., 1963. — Biologie des céphalopodes benthiques et nectoniques de la Mer Catalane. *Vie et Milieu*, suppl. 13, 285 pp.
- MERYL, J.W., 1981. — Methods for analysis of natural diet in portunid crabs (Crustacea: Decapoda: Portunidae). *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, 52, pp. 103-113.
- MESENGER, J.B., 1968. — The visual attack of the cuttlefish *Sepia officinalis*. *Anim. Behav.*, 16, pp. 342-357.
- NAJAI, S. et KTARI, M.H., 1979. — Régime alimentaire de la Seiche commune (*Sepia officinalis* Linné, 1758) (Mollusque, Céphalopode) du golfe de Tunis. *Bull. Inst. Nat. Scient. Techn. Hcéanogr. Pêche, Salammbô*, 6 (1-4), pp. 53-61.
- NIGMATULIN, C.M. and OSTAPENKO, A.A., 1976. — Feeding of *Octopus vulgaris* Lam. from the northwestern african coast. *I.C.E.S., CM.* 1976/X, 6 pp.
- PASCUAL, E., 1978. — Crecimiento y alimentacion de très generaciones de *Sepia officinalis* en cultive. *Ino. Pesq.*, 42 (2), pp. 421-443.
- QUINIOU, L., 1978. — Les poissons démersaux de la baie de Douarnenez : alimentation et écologie. Thèse de Doctorat du Troisième cycle, Université de Bretagne Occidentale, Brest, 222 pp.
- RICHARD, A., 1967. — Rôle de la photopériode dans le déterminisme de la maturation génitale femelle du céphalopode *Sepia officinalis* L. *C.R. Acad. Sciences, Paris*, 264, pp. 1315-1318.
- RICHARD, A., 1968. — Mise en évidence de l'action de la lumière dans le déterminisme de la ponte chez le céphalopode *Sepia officinalis* L. *C.R. Acad. Sciences, Paris*, 267, pp. 2360-2363.
- RICHARD, A., 1971. — Contribution à l'étude expérimentale de la croissance et de la maturation sexuelle de *Sepia officinalis* (Mollusque, Céphalopode). Thèse de Doctorat en Sciences Naturelles, Université de Lille, 262 pp.
- RICHARD, A., 1972. — Rythme sexuel chez les céphalopodes : étude expérimentale du cycle biologique de la Seiche (*Sepia officinalis*). *Haliotis*, 2 (1), pp. 43-47.
- ROPES, J.W., 1968. — The feeding habits of the green Crab, *Carcinus maenas* (L.). *Fish. Bull. U.S.*, 67, pp. 183-203.
- ROST MARTINS, H., 1982. — Biological studies of the exploited stock of *Loligo forbesi* (Mollusca, Cephalopoda) in the Azores. *J. mar. biol. Ass. U.K.*, 62 (4), pp. 799-809.
- SCALERI-LIACI, L. et PISCITELLI, G., 1982. — Alimentazione di *Sepia officinalis* L. nella laguna di Lésina. *Boll. Mus. Ist. Biol., Univ. Genova*, 50 suppl., p. 398.
- SMALE, M.J. and BÜCHA N, P.H., 1981. — Biology of *Octopus vulgaris* off the east coast of South Africa. *Mar. Biol.*, 65, pp. 1-12.
- SQUIRES, H.J., 1957. — Squid, *Illex illecebrosus* (Lesueur), in the Newfoundland fishing area. *J. Fish. Res. Bd Canada*, 14 (5), pp. 693-728.
- STEVEN, G.A., 1932. — Rays and Skates of Devon and Cornwall. II. A study of the fishery with notes on the occurrence, migrations and habits of the species. *J. mar. biol. Assoc. U.K.*, 18 (1), pp. 1-33.
- STEVENS, J.D., 1973. — Stomach contents of the blue Shark (*Prionace glauca* L.) off south-west England. *J. mar. biol. Assoc. U.K.*, 53, pp. 357-361.
- TOLEZZI, G., 1940. — Contributo allò studio dell'alimentazione du cephalopodi *Loligo vulgaris*. *Boll. Pesca Piscicult. Idrobiol. Roma*, 16 (4), pp. 131-135.