

SUR UNE STATION A *SPADELLA CEPHALOPTERA* DANS LE GOLFE DE MARSEILLE

par M.-L. FURNESTIN et M. BRUNET

Spadella cephaloptera BUSCH, 1851 est un Chaetognathe bien connu, souvent décrit et figuré (1). Sa survie prolongée en aquarium en fait un excellent matériel biologique et c'est précisément sur elle qu'ont été étudiés les processus de reproduction (protérandrie, accouplement, fécondation) et de régénération chez les Chaetognathes, par de nombreux travaux dont les plus récents et les plus intéressants sont dus à GHIRARDELLI (1953, 1954, 1956a-b, 1961).

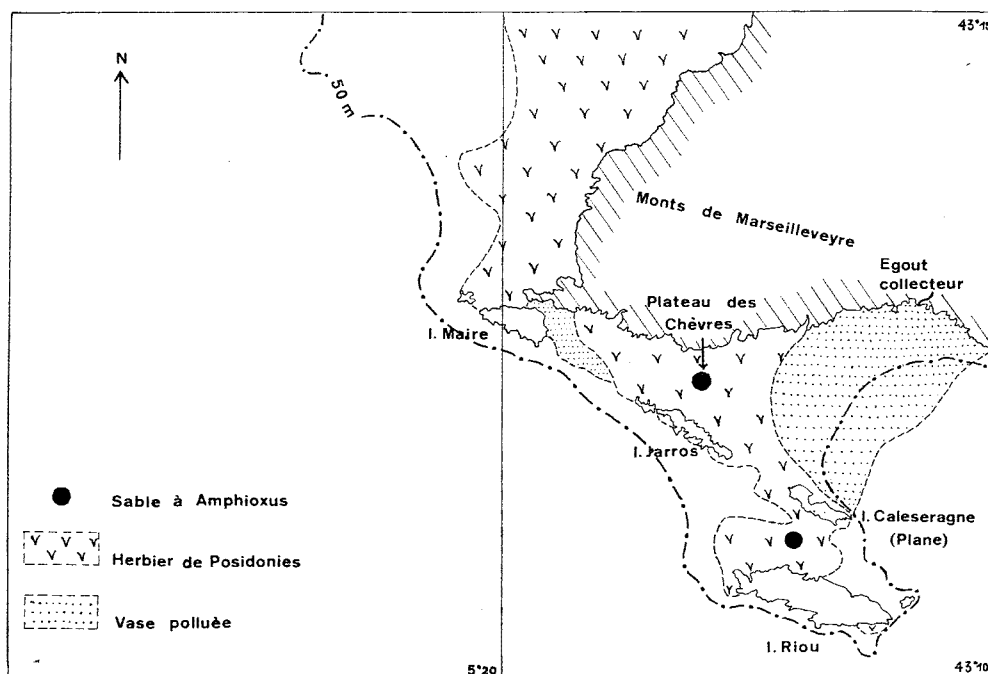


FIG. 1. — Position de la station à *Spadella cephaloptera* (Plateau des chèvres) dans la partie sud-orientale du golfe de Marseille.

Sur le plan écologique, le genre *Spadella* retient également l'attention en ce qu'il est le seul parmi les Chaetognathes à n'être pas pélagique mais benthique ou, mieux, subbenthique. Les spadelles, toujours côtières, vivent en effet au-dessus des fonds recouverts d'algues ou de zostères ou, plus souvent en Méditerranée, au sein des prairies de posidonies sur lesquelles les individus se posent et adhèrent par des papilles situées sur la face ventrale, notamment dans la région caudale. Ils nagent d'ailleurs rarement et sont fixés en quasi-permanence.

(1) JOHN, 1933; GHIRARDELLI, 1950-1952; TRÉGOUBOFF et ROSE, 1957; DE BEAUCHAMP, 1960.

En Méditerranée, on a signalé l'espèce à de nombreuses reprises : à Messine (GRASSI, 1883), en Mer Adriatique (SCACCINI et GHIRARDELLI, 1941), dans le golfe de Naples (GHIRARDELLI, 1952), sur le littoral français, à Villefranche-sur-Mer où elle est commune (GHIRARDELLI, 1950). Et sa fréquence sur les herbiers à posidonies fait que, dans le groupe des « espèces nectiques à dispositif de repos sur les feuilles », PÉRÈS et PICARD (1958) la donnent comme une des formes caractéristiques du climax constitué par ces phanérogames. On n'en trouve cependant pas de mention précise dans le golfe de Marseille. En effet, GOURRET (1884) y décrit bien une spadelle (*Spadella marioni*) mais il s'agit en fait (1) d'une sagitta (*Sagitta bipunctata*) et, bien que les parages côtiers du golfe aient été depuis soigneusement prospectés, aucune liste faunistique à ma connaissance n'indique *S. cephaloptera*, que ce soit des herbiers ou des divers fonds littoraux du secteur.

Or, l'analyse de prélèvements de « sable à *Amphioxus* » provenant de l'archipel de Riou, du lieu dit Plateau des chèvres (fig. 1), opérés par 8-10 m de profondeur et échelonnés dans le temps, a montré la présence constante de ce Chaetognathe. Les récoltes ont été faites à l'aide d'une drague « spatangue » dans la couche superficielle du sédiment (sur les cinq premiers centimètres environ). Vingt-neuf spécimens ont été recueillis, répartis comme suit :

Date du prélèvement		Nombre de spécimens
1963	18-IX	2
	13-XI	2
	18-XII	2
1964	6-II	16
	7-IV	6
	27-VI	1

Ces spadelles étaient vivantes. Étant donné la granulométrie du sédiment, on ne peut préciser si elles ont été prises sur ou dans le sédiment car les interstices sont suffisamment grands pour que des organismes d'une taille aussi réduite s'y enfoncent légèrement.

Plusieurs taches de sable à *Amphioxus* ont déjà été longuement étudiées dans la région, que ce soit au point de vue granulométrique et sédimentologique (BLANC, 1955, 1956) ou au point de vue faunistique. HUVÉ et PICARD (1962), notamment, ont fait l'inventaire d'une faune relativement nombreuse et variée. Dans l'ensemble, ces formations se trouvent entre 10 et 20 m de profondeur. Ce sont des sables grossiers passant à un petit gravier, caractérisés (comme tous les sables à *Amphioxus*) par l'absence quasi totale de fraction sédimentaire fine et de matières organiques interstitielles, un tel calibrage granulométrique résultant de violents lessivages du sédiment par des courants intermittents- à leur maximum de l'automne au printemps pour la tache de l'archipel de Riou décrite par HUVÉ et PICARD.

En ce qui concerne celle du Plateau des chèvres, il paraît s'y trouver davantage de débris organiques et que sa composition soit sujette à des variations plus grandes qu'ailleurs, en raison d'une part de la proximité du déversement des égouts qui, selon la direction du vent, sont à l'origine d'apports plus ou moins importants de matières organiques, et d'autre part de l'existence de courants de fond intermittents qui se manifestent d'autant plus fortement que la profondeur de cette tache est très faible. Ce sont principalement des courants de décharge de la houle en profondeur quand elle frappe la côte, qui se concrétisent par des ripple-marks, particulièrement visibles après les tempêtes de mistral.

La faune en a été inventoriée une première fois par MASSE (1962) mais son étude systématique est en cours. Son peuplement serait plus riche que celui des formations similaires voisines (BODIN, à paraître).

La présence de *S. cephaloptera* dans ce biotope particulier demande à être expliquée.

Il faut d'abord souligner la proximité de prairies à posidonies du lieu même des récoltes (fig. 1) et remarquer que l'existence des sables sur lesquels elles ont été faites est liée à celle des

(1) Selon RITTER-ZAHONY (1913).

herbiers puisqu'ils sont situés dans un « chenal intermattes » (MOLINIER et PICARD, 1952) et représentent un sédiment exogène alimenté par les apports coquilliers de l'herbier sous l'influence des courants (PÉRÈS et PICARD, 1958; MASSE, 1962). Bien qu'aucune spadelle n'ait encore été signalée de ces herbiers (1), il est probable qu'ils en abritent et l'on peut invoquer un transport des plantes au sable sous l'action des courants sus-dits. HUVÉ et PICARD ont eux-mêmes rapporté, pour la tache dite de l'archipel de RIOU (passe entre les îles Riou et Plane, fig. 1), deux espèces rhéophiles indicatrices de courants de fond sur le biotope considéré : *Venus casina* et *Spatangus purpureus*. Quoique ces mêmes espèces paraissent absentes du sable du Plateau des chèvres (MASSE) et que, de toute manière, l'assimilation de comportement soit difficile à faire entre ces invertébrés et les spadelles, une intervention des courants dans la présence de ces dernières sur les lieux est vraisemblable. On pourra d'ailleurs tenter de le vérifier : les auteurs enregistrant une diminution des espèces rhéophiles dans la zone du sable en été, au moment où les courants sont au minimum, il serait instructif de savoir si on rencontre *S. cephaloptera* avec la même fréquence sur le sable du Plateau des chèvres en période de calme, ou si elle s'y raréfie. Nos prélèvements sont encore trop peu nombreux, surtout en été, pour être utilisés dans ce sens, mais c'est une idée que nous retiendrons. Nous devons du reste noter que les meilleures récoltes de spadelles sur cette station correspondent à des périodes de mauvais temps, ce qui appuie l'hypothèse d'un transport sous l'action de courants momentanément très violents.

Un fait biologique doit aussi être pris en considération : le cycle des herbiers de posidonies sur les côtes de Provence. D'après MOLINIER et PICARD (1952) et PÉRÈS (1953), ces plantes perdent annuellement leurs feuilles à partir d'octobre et celles-ci sont livrées à la circulation marine qui en élimine plus ou moins l'épifaune. La dénudation des herbiers provoque ainsi vraisemblablement la disparition temporaire de *S. cephaloptera* sur les lieux mêmes du peuplement et la dispersion d'un certain nombre d'individus. Peut-on supposer que ceux-ci demeurent alors sur le fond où les courants les entraînent peu à peu à la suite de la dégradation de l'herbier ? C'est possible. Dans le même ordre d'idées en effet, pour la région de Roscoff, NOUVEL (1935) admet que les spadelles se réfugient dans la vase pour résister aux basses températures de l'hiver.

Enfin, il faut rappeler l'existence sur diverses taches de sable à *Amphioxus* du secteur, et notamment celles de l'archipel de Riou, d'un revêtement algal varié, à prédominance estivale, formé par la Mélobésinée *Litophyllum racemus*, par *Acetabularia mediterranea* en abondance, une florule de *Cladophora prolifera* et *Codium*, quelques Phéophycées et surtout des Rhodophycées dont un *Gelidium* intéressant en ce qu'il représente une algue non calcifiée pérenne dans ce biotope (FELDMANN, 1937; HUVÉ et PICARD, 1962). Les algues abritant parfois des populations de spadelles, on peut penser que ce revêtement crée, en ce qui concerne *S. cephaloptera* et les supports qu'elle recherche, des conditions relativement analogues à celles de l'herbier proche et permet son installation plus ou moins transitoire.

Quoi qu'il en soit, il n'est pas impossible que le cycle biologique de ce Chaetognathe comprenne une phase psammique, voire d'enfouissement, notion originale qui viendrait confirmer d'une part les relations déjà anciennes faites par JOHN de spadelles à demi enfouies dans la vase sur diverses stations dans la baie de Plymouth, et appuyer d'autre part les observations récentes de GHIRARDELLI (1963) sur la succession de plusieurs générations chez *S. cephaloptera*, au cours de l'année, sur le littoral méditerranéen, à partir d'individus s'abritant peut-être sur le fond.

On a déjà souligné la richesse et l'originalité de la microfaune du sable à *Amphioxus* dans le secteur marseillais (SWEDMARK, 1956; AMAR, 1957). Nos observations permettent d'y ajouter un nouvel élément intéressant.

(1) Nous les y avons recherchées sans succès par dragages (drague Charcot munie d'un sac à grosses mailles), les posidonies recueillies étant secouées dans de l'eau de mer passée ensuite sur tamis; on obtiendrait peut-être un résultat par « fauchage » de l'herbier en plongée ou par utilisation du filet adapté aux récoltes dans les herbiers (TRÉGOUBOFF et ROSE, 1957, p. 20).

Notes morphologiques.

La taille des spadelles récoltées va de 1,8 à 4,7 mm. Elle est variable selon les saisons, atteignant son maximum au printemps. C'est aussi au printemps que l'on observe le plus grand nombre de spécimens mûrs. Cette saison correspond à une période de reproduction car, au mois de juin, on a recueilli quelques larves de spadelles de 0,8 et 0,9 mm, également prises sur le sable. Leur corps est partagé par une constriction nette en une zone antérieure (tête et tronc) massive, d'aspect granuleux, relativement opaque, et une zone caudale amincie, de longueur égale ou supérieure à la première. La nageoire caudale est seule visible. Sur tout le pourtour du corps, de la région céphalique à la rame caudale, s'étend un étroit liserai rappelant une collerette, plus large et plus apparent le long du segment caudal. La tête est à peine différenciée; on n'y distingue ni yeux, ni dents, ni tentacules.

<i>Époque de la récolte</i>	<i>LT (mm)</i>	<i>SC p.100 LT</i>	<i>Époque de la récolte</i>	<i>LT (mm)</i>	<i>SCp.100LT</i>
Septembre	2,30	52	Février	1,80	61
Novembre	2,23	49		1,90	52
				2,00	60
Décembre	2,00	55		2,90	55
				3,03	52
Avril	2,96	52		3,06	53
	3,10	54			
	3,70	54			
	4,70	51			

Chez les adultes, outre les caractères habituels à l'espèce, signalons les yeux à tâche pigmentaire étoilée volumineuse et les résultats de quelques mensurations du segment caudal qui fait en moyenne 55 p. 100 LT chez les petits spécimens (1,8 à 2,3 mm) et 53 p. 100 LT chez les grands (3 à 4,7 mm) (données ci-dessus).

Formation	sable à Amphioxus	Posidonies	Posidonies	Posidonies	Zostères Ectocarpus
Localité	Marseille	Villefranche 1963	Villefranche 1950	Naples	Rovigno
Hiver	2,4				
Printemps	3,6	3,4	5,5	4,5	3,4
Été	2,3	3,2			
Automne	2,1				
	longueurs moyennes		sans précision de saison		

TABLE. 1. Longueur totale (mm) de *S. cephaloptera* dans différentes localités de la Méditerranée.

Quelques caractéristiques de S. cephaloptera du sable à Amphioxus.

D'après les chiffres rassemblés ici (tabl. 1) on remarquera que la taille des individus récoltés sur le sable à *Amphioxus* est particulièrement faible: elle dépasse rarement trois millimètres, sauf au printemps, alors que sur les autres stations méditerranéennes elle paraît légèrement supérieure.

Laboratoire de Biologie animale (Plancton) Faculté des Sciences. Marseille.

BIBLIOGRAPHIE

- AMAR (R.), 1957. — Isopodes psammiques du golfe de Marseille. Parasellidae du sable à Amphioxus. — *Rec. Trav. St. mar. Endoume*, **22** (13) : 75-82.
- BLANC (J.), 1956. — Études sur l'ilot du Grand Congloué. — *Rés. sci. Camp. « Calypso », Ann. Inst. océanogr.*, **2** : 124-153, 8 pl.
- 1959. — Recherches sédimentologiques littorales et sous-marines en Provence occidentale. — Thèse, Paris, *Ann. Inst. océanogr.*, **35** (1).
- DE BEAUCHAMP (P.), 1960. — Chaetognatha. — *Traité de Zoologie (Anatomie, systématique, biologie)*, P.P. GRASSÉ, **5** (2) : MASSON, Éd. 1500-1520.
- FELDMANN (J.), 1937. — Recherches sur la végétation marine de la Méditerranée. — *Revue algologique*, **9**.
- GHIRARDELLI (E.), 1950. — Osservazioni biologiche e sistematiche sui Chaetognati della baia di Villefranche-sur-Mer. — *Bol. Pesca, Piscicol. Idrobiol.*, **5** (1), n.s., 27 p., 7 fig.
- 1952. — Osservazioni biologiche e sistematiche sui Chaetognati del golfo du Napoli. — *Pubbl. Staz. zool. Napoli*, **23** : 296-312, 4 fig.
- 1953. — L'accoppiamento in *Spadella cephaloptera* BUSCH. — *Pubbl. Staz. zool. Napoli*, **24** (3) : 3-12, 1 fig.
- 1954. — Sulla biologia della riproduzione in *Spadella cephaloptera* BUSCH. — *Rend. Atti Acad. Sci. Istit. Bologna*, an. 242^e, ser. 11, 1, 18 p. 2 pl.
- 1956 a — La rigenerazione in *Spadella cephaloptera* BUSCH. — *Boll. Zoologia (Unione Zool. ital.)*, **23** (2) : 597-608, 1 fig.
- 1956 b. — L'apparato riproduttore femminile e la deposizione delle uova in *Spadella cephaloptera* BUSCH. — *Rend. Atti Accad. Sci. Istit. Bologna*, cl. Sci. Fis., an. 244^e, ser. 11, 3 : 1-17, 2 pl.
- 1961. — Osservazioni sull'accrescimento degli ovociti di *Spadella cephaloptera*. — *Rend. Atti Accad. Sci. Istit. Bologna*, cl. Sci. Fis., an. 249^e, ser. 11, 8 : 1-14, 14 fig.
- 1963. — Stades de maturité sexuelle chez les Chaetognathes. Observations préliminaires sur *Spadella cephaloptera*. — *Comm. Int. Explor. sci. Mer Médit., Rapp. et P.V.*, **17** (2) : 621-626, 4 fig.
- GOURRET (P.), 1884. — Considérations sur la faune pélagique du golfe de Marseille. (Étude anatomique et zoologique de la *Spadella marioni* nov. sp.). — *Ann. Mus. Hist. nat. Mars.* : 103.
- GRASSI (B.), 1883. — I Chaetognati. — *Fauna u. Flora golf. Neapel*, monog. 5.
- HUVÉ (H.) et PICARD (J.), 1962. — Note sur les variations saisonnières d'une station de « sable à Amphioxus » de l'archipel de Riou. — *Rec. Trav. St. mar. Endoume*, 41.
- JOHN (C.C.), 1933. — Habits, structure and développement of *Spadella cephaloptera*. — *Quart. J. micr. Sci.*, **2** (75) : 625-696.
- MASSE (H.), 1962. — Cartographie bionomique de quelques fonds meubles du golfe de Marseille. — *Rec. Trav. St. mar. Endoume*, **42** (27) : 221.
- MOLINIER (R.) et PICARD (J.), 1952. — Recherches sur les herbiers de Phanérogames marines du littoral méditerranéen français. — *Ann. Inst. océanogr.*, 27 : 157-234.
- NOUVEL (H.), 1935. — Notes sur la faune marine de la région de Roscoff. — *Trav. St. Biol. Roscoff*, **13** : 216-218.
- OWRE (H.B.), 1963. — The genus *Spadella* in the North Atlantic Ocean, with descriptions of two new species. — *Contr. Mar. Lab. Univ. Miami*, 483; *Bull. Mar. Sci. Gulf Carib.*, **13** (3) : 378-390.
- PÉRÈS (J.-M.), 1953. — Les formations infralittorales détritiques issues des herbiers de Posidonies. — P.U.F.
- PÉRÈS (J.-M.) et PICARD (J.), 1958. — Manuel de bionomie benthique de la Mer Méditerranée. — *Rec. Trav. St. Mar. Endoume*, **23** (14), 122 p., 8 fig.

- RITTER-ZAHONY (R. von), 1913. — Revision der Chätognathen. — *Dtsch. Südpolar-Exped.* 1901-1903, 13, Zool. 5, 71 p., 51 fig.
- SCACCINI (A.) et GHIRARDELLI (E.), 1941. — I Chetognati del Mare Adriatico presso Rovigno. — *Not. Ist. ital.-germ. Biol. mar. Rovigno d'Istria*, Venise, 2 (22), 16 p., 4 fig.
- SWEDMARK (B.), 1956. — Étude de la microfaune des sables marins de la région de Marseille. — *Arch. zool. Exp.*, 93; *Notes et Rev.* n° 2 (70-95).
- TREGOUBOFF (G.) et ROSE (M.), 1957. — Manuel de planctologie méditerranéenne. — C.N.R.S. I (texte) II (atlas).
-