

(Communication reçue le 15 juillet 1969.)

**DONNÉES SUR LA FAUNE PÉLAGIQUE
VIVANT AU LARGE DES CÔTES DU GABON,
DU CONGO ET DE L'ANGOLA
(0-18° lat. S. et 5-12° long. E.)
TUNICIERS PÉLAGIQUES : II. PYROSOMIDAE**

par J. GODEAUX

RÉSUMÉ

Deux espèces de Pyrosome (*P. atlanticum* et *P. aherniosum*) ont été observées dans les récoltes effectuées au cours de diverses campagnes océanographiques organisées de 1960 à 1967, dans l'Atlantique équatorial, par le Centre O.R.S.T.O.M. de Pointe-Noire. La distribution bathymétrique des colonies de *P. aherniosum* a été examinée.

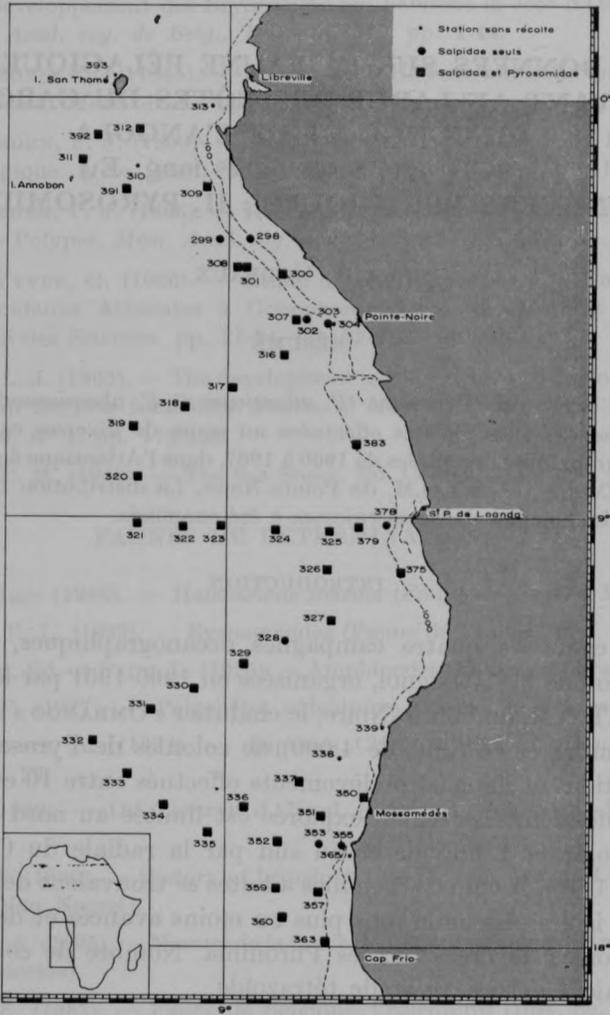
INTRODUCTION

Au cours de quatre campagnes océanographiques, sous la direction de M. Rossignol, organisées en 1960-1961 par le Centre O.R.S.T.O.M. de Pointe-Noire, le chalutier « OMBANGO » a récolté un nombre élevé (plus de 4.000) de colonies de Pyrosomes, en 40 stations et dans 94 prélèvements effectués entre 10 et 800 m. de profondeur. La région explorée est limitée au nord par l'île Sao Tome et Libreville et au sud par la radiale du Cap Frio (carte 1) (*). A côté des colonies adultes se trouvaient des blastozoïdes isolés, des embryons plus ou moins avancés et des débris de colonies dévorées par les Phronima. Nombre de colonies se trouvaient encore au stade tétrazoïde.

Lors d'une autre campagne (entre mai et octobre 1967), plusieurs colonies, remarquables par leur taille, ont été recueillies au large de Pointe-Noire et de l'embouchure du Congo ; leur taille variait entre 10 et 40 cms.

* * *

(*) Pour détails complémentaires, voir GODEAUX et GOFFINET (1968).



Carte 1. — Distribution des Pyrosomidae dans la zone explorée pendant les campagnes de 1960 et 1961 (voir GODEAUX et GOFFINET, 1968).

L'ordre des Pyrosomida se limite à la seule famille des Pyrosomatidae (Pyrosomidae) constituée soit du genre *Pyrosoma* (PERON, 1804) et de deux sections, les *Pyrosoma fixata* et les *Pyrosoma ambulata* (NEUMANN, 1913), soit de deux genres, Pro-

pyrosoma (correspondant aux *P. fixata*) et *Pyrosoma* (répondant aux *P. ambulata*) (IVANOVA KAZAS).

Les *Pyrosoma ambulata* se distinguent des *P. fixata* par la mobilité de leurs bourgeons véhiculés par des cellules tunicales particulières, les phorocytes. L'embryon (cyathozoïde) des *P. fixata* est relativement moins dégradé et reste capable de bourgeonner un grand nombre de blastozoïdes (plusieurs dizaines) (IVANOVA KAZAS), alors que celui des *P. ambulata* n'est guère plus qu'un stolon se découpant en 4 morceaux, les futurs blastozoïdes ou ascidiozoïdes primaires disposés en colonie tétrazoïde, d'où dérivera secondairement la colonie définitive (GODEAUX, 1957).

Les colonies de *P. fixata* atteignent une taille considérable (BONNIER et PÉREZ, 1902) et ressemblent à des troncs d'arbre. Par contre, la plus grande espèce parmi les *P. ambulata* ne dépasse pas 60 cms. de long (NEUMANN).

Les Pyrosomes, animaux des eaux chaudes et tièdes, se rencontrent dans l'Atlantique entre le 40° N et le 40° S, ainsi qu'en mer méditerranée ; leur présence, plus au nord, reste exceptionnelle. Plusieurs espèces ont été observées :

a) Les *Pyrosoma fixata* sont représentés par *Pyrosoma (Propyrosoma) spinosum* Herdman, 1888 et par *P. agassizi* Ritter et Byxbee 1905 (*) (NEUMANN, 1913).

b) Les *Pyrosoma ambulata* sont représentés par *Pyrosoma atlanticum* Peron 1804 et sa variété (?) *giganteum* Lesueur 1815 (SEELIGER, 1895 ; KRÜGER, 1912 ; NEUMANN, 1913 a et b ; GODEAUX, 1962), par *P. aherniosum* Seeliger 1895, (SEELIGER, 1895 ; KRÜGER, 1912 ; NEUMANN, 1913 a et b) et *P. ovatum* Neumann 1913 (limité à l'Atlantique sud, NEUMANN, 1913 b).

(*) *Remarque* : ces deux espèces ont été rencontrées, en de nombreuses stations (Tiefsee-Expedition) dans la partie septentrionale de l'Océan Indien, entre la côte orientale de l'Afrique et l'Indonésie. Comme *P. agassizi* ne semble connu qu'à l'état immature, il est possible qu'il ne représente qu'un stade juvénile d'une autre espèce qui pourrait être *P. spinosum* (NEUMANN, 1935. Voir aussi SEWELL, 1953).

Ces trois espèces diffèrent par la taille des colonies, les proportions des différentes régions des blastozoïdes, le nombre de stigmates branchiaux, de barres branchiales et de languettes, l'ordre de maturation des gonades, etc.

* * *

La région considérée dans ce travail a déjà été explorée par la *Tiefsee-Expedition* (NEUMANN, 1913 a) et par l'Expédition Océanographique Belge dans les eaux côtières de l'Afrique tropicale sud (GODEAUX, 1962). Si cette dernière expédition n'a recueilli en 10 mois de croisière que deux petites colonies tétrazoïdes attribuées à l'espèce *P. atlanticum*, la première, au cours de son unique passage, avait récolté de multiples cormus de *P. atlanticum* et de *P. aherniosum*.

* * *

Le matériel, fixé au formol, nous a été remis par M. A. Crosnier, Directeur du Centre O.R.S.T.O.M. de Pointe-Noire que nous remercions vivement pour son extrême obligeance.

La détermination des spécimens a été basée sur les travaux fondamentaux de NEUMANN (1913) et de METCALF et HOPKINS (1919).

* * *

ESPÈCES OBSERVÉES

Les spécimens recueillis appartiennent tous à la section des *Pyrosoma ambulata*. Ils se caractérisent en effet par la disposition des stigmates branchiaux (verticaux et non déversés), la position de l'anse digestive (dressée et non couchée), la présence d'organes lumineux latéraux, d'amas hématopoiétiques dorsaux et d'organes génitaux mûrs dans les colonies de petite taille, l'existence de colonies tétrazoïdes. La tunique est assez consistante et porte, chez les colonies jeunes, de multiples facettes à arêtes hérissées de petites épines.

Les vestibules buccaux entre la bouche et la corbeille branchiale, sont inexistantes ou très courts chez les jeunes blastozoïdes ; avec l'âge, ils s'allongent de façon plus ou moins considérable, selon les espèces, et peuvent alors être abrités dans des éminences coniques éparses sur le test.

* * *

Ordre : Pyrosomida

Fam. Pyrosomatidae

Genre *Pyrosoma* PERON 1804

Section *Pyrosoma ambulata* NEUMANN 1913.

La présence de deux espèces a été relevée dans les collections étudiées.

1. *Pyrosoma atlanticum* Peron 1804.

Les grandes colonies récoltées de mai à octobre 1967 au large de Pointe-Noire appartiennent à cette espèce.

La paroi branchiale du blastozoïde adulte est percée de 30 à 40 stigmates et armée de 15 à 17 barres longitudinales. Il y a de 8 à 12 languettes dorsales. Les organes lumineux ont l'apparence de larges taches arrondies. La cavité cloacale est moyennement marquée ; les siphons buccaux sont plus ou moins longs suivant l'âge de l'animal et les orifices buccaux des plus vieux sont surmontés d'éminences coniques caractéristiques, hérissant la tunique. Des taches pigmentaires mouchetaient les acini testiculaires et l'anse digestive.

Les colonies de *P. atlanticum* sont tardivement sexuées ; on n'observe pas d'embryons sur les colonies de moins de 10 à 12 cms de longueur (GODEAUX, 1957). Le blastozoïde est protérandrique et l'amas des lobes testiculaires fait une forte hernie ventrale. L'œuf mûr est plus volumineux que celui de *P. aherniosum* et se développe dans la cavité cloacale jusqu'au stade tétrazoïde.

Les colonies mesuraient de 10 à 40 cms de longueur ; elles ont été récoltées soit près de la surface, soit lors de traits verticaux (filet I.C.I.T.A.) entre 200 et 0 m.

* * *

P. atlanticum est cosmopolite (cf. METCALF et HOPKINS) et est plus eurytherme que les autres espèces du genre. Il se rencontre en Méditerranée où il a été observé du bathyscaphe par 1300 m. de fond (TRÉGOUBOFF, 1956).

2. *Pyrosoma aherniosum* Seeliger 1895.

Les colonies capturées par l'« OMBANGO » en 1960-1961 (carte 1) appartiennent sans doute en totalité à cette espèce. Seules quelques colonies tétrazoïdes, aux caractères mal définis, pourraient appartenir, par ex., à l'espèce *P. atlanticum*.

Les cormus de *P. aherniosum* sont de petite taille ; ils atteignent au maximum deux cms. de longueur et le nombre des verticilles de zoïdes ne dépasse guère la douzaine. Les zoïdes sont disposés de façon régulière en cercles de 4 individus (blastozoïdes primaires occupant le bout aveugle de la colonie) ou de 8 individus (les verticilles suivants). Le dernier verticille comporte parfois 12 ou même 16 individus : il s'agit alors d'un verticille temporairement double qui se scindera avec l'allongement de la colonie.

Le blastozoïde adulte a une longueur maximum de 2,5 mm. et présente les caractères suivants (fig. 1) :

La branchie, allongée, porte de 19 à 25 stigmates (généralement 21 à 23) et de 11 à 13 barres longitudinales de chaque côté, en arrière d'organes lumineux assez discrets. Les languettes dorsales sont généralement au nombre de 4, bien que certains individus en possèdent une cinquième. Cette description est en accord avec celle donnée par SEWELL.

L'endostyle, aussi long que la corbeille branchiale, a une forme assez variable sans doute en relation avec l'âge de l'individu : chez le jeune blastozoïde, il est incurvé, chez l'adulte, il peut être sub-rectiligne. La pigmentation, dans le cas de notre matériel, a totalement disparu sous l'action du fixateur ; seule apparaît parfois la cupule coiffant la face postérieure du ganglion.

Le siphon cloacal est court. Le siphon buccal, très bref également dans la colonie tétrazoïde, s'allonge à mesure que l'individu

vieillit, sa longueur restera cependant inférieure à celle du reste du corps. L'orifice est alors porté par la petite base légèrement

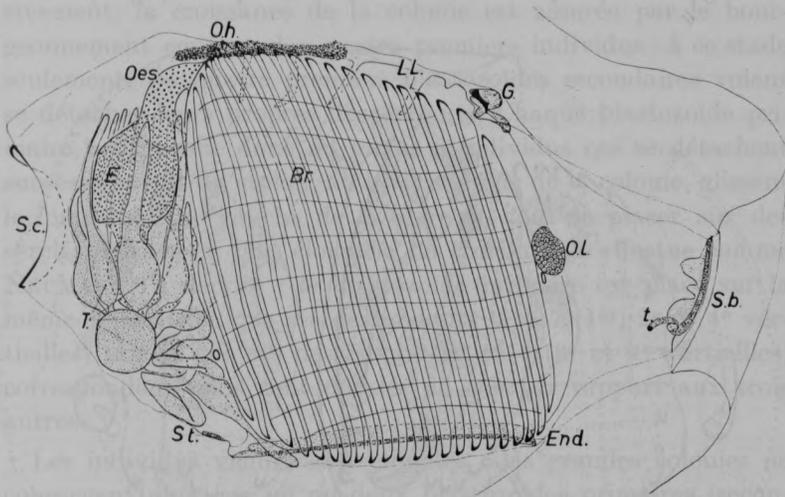


Fig. 1. — Vue latérale droite d'un blastozoïde âgé de *Pyrosoma aheniosum*, portant 24 stigmates branchiaux et 11 barres longitudinales; 5 languettes de Lister (dont une très petite) sont présentes.

Br. : branchie — E. : estomac — End. : endostyle — G. : ganglion nerveux avec glande neurale et organe vibratile — L.L. : languettes de Lister — Oes. : oesophage — O.h. : organes hématopoïétiques — O.L. : organes lumineux — S.b. : siphon buccal — S.c. : siphon cloacal — St. : stolon — t. : tentacule buccal — T. : testicule.

déversée vers la face ventrale, d'une sorte de tronc de cône constituant le vestibule buccal en avant du plan des organes lumineux et est toujours ouvert, quelque soit l'âge du zoïde. Il n'est jamais surmonté d'une protubérance conique du test, comme c'est le cas chez les zoïdes âgés de *P. atlanticum*. De ce fait, sans être pour autant lisse, la tunique de *P. aheniosum* est moins hérissée d'excroissances que celle de l'autre espèce. La tunique de la colonie tétrazoïde porte des facettes, en principe pentagonales, à angles proéminents. Chaque orifice buccal baie au milieu d'une aire pentagonale déprimée en un entonnoir qui se retrouvera même chez les blastozoïdes âgés. Chez *P. atlanticum*, les siphons buccaux restent très courts et sont toujours

fermés (comme nous l'avons vérifié sur des spécimens en provenance de Villefranche s/Mer). Ce détail mineur permettrait de distinguer les très jeunes stades des deux espèces (fig. 2).

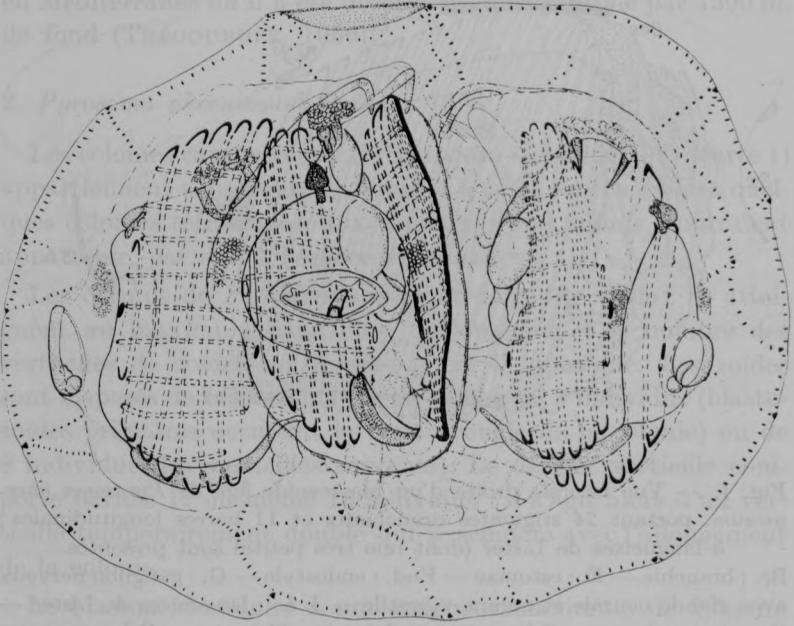


Fig. 2 : Colonie tétrazoïde achevée, extraite de la cavité péribranchiale droite d'un blastozoïde de *Pyrosoma aherniosum*.

Les blastozoïdes sont précocement mûrs, avant même d'atteindre leur taille maximum ; la reproduction sexuée débute alors que s'ébauche le quatrième rang de blastozoïdes. Le testicule se développe après l'ovaire (protogynie) à œuf unique ; il comprend de 10 à 14 lobes qui enveloppent progressivement l'anse digestive, couvrant l'intestin, l'estomac et la base de l'oesophage, sans former de hernie ventrale comme chez les autres espèces de *Pyrosoma ambulata*. L'œuf fécondé se détache de l'ovaire et accomplit son développement jusqu'au stade tétrazoïde, dans la cavité péribranchiale droite de la mère (*).

(*). Remarque : *Pyrosoma aherniosum* se distingue de l'espèce voisine

La blastogénèse débute chez l'ascidiozoïde primaire alors qu'il ne porte que 11 à 12 stigmates, 8 à 10 barres longitudinales et 2 ou 3 languettes dorsales. Jusqu'au cinquième verticille inclusivement, la croissance de la colonie est assurée par le bourgeonnement continu des quatre premiers individus ; à ce stade seulement, les quatre premiers blastozoïdes secondaires voient se détacher leurs propres descendants. Chaque blastozoïde primaire bourgeonne donc au moins 8 individus qui se détachent successivement du stolon, au bout aveugle de la colonie, glissent le long du flanc gauche de la mère et vont se placer sur des cercles de plus en plus éloignés. La croissance s'effectue comme NEUMANN l'a décrite : le blastozoïde primaire est placé sur la même génératrice que ses descendants 3 et 7 (1^{er}, 2^e et 4^e verticilles) tandis que ses descendants 2 et 6 (2^e et 4^e verticilles) correspondent mais sont décalés de 45° par rapport aux trois autres.

Les individus vieilliss sont éliminés : les grandes colonies ne conservent plus que un ou deux blastozoïdes primaires (reconnaissables à leurs deux vaisseaux tunicaux) tandis que la logette des individus disparus est oblitérée par la tunique. Le fait que la colonie reste petite pourrait s'expliquer d'une part par l'élimination des individus âgés et d'autre part par l'action d'une reproduction sexuée précoce freinant la blastogénèse.

Les colonies à trois rangs ont au plus des embryons jeunes, mais déjà au stade de 4 rangs (blastozoïdes 6 et 7 en place), les ascidiozoïdes primaires portent des colonies tétrazoïdes proches de la libération, alors que les lobes testiculaires couvrent la moitié inférieure de l'estomac. Les blastozoïdes des autres rangs portent des embryons ou des ovules plus ou moins avancés selon leur âge propre, la vitellogénèse débutant chez les 6^e et 7^e. La repro-

protogyne *P. verticillatum* Neumann 1909 (connue des Océans indien et pacifique) par la présence des expansions tunicales abritant les siphons buccaux, totalement absentes chez cette dernière espèce. De même, *P. aherniosum* diffère de *P. ovatum* Neumann (rencontrée dans l'Atlantique sud) par le développement moindre des siphons (notamment le siphon buccal), par sa protogynie et par la structure de la corbeille branchiale à nombre moins élevé de stigmates et de vaisseaux longitudinaux.

duction intéresse généralement les quatre derniers rangs (les plus jeunes) de la colonie, les autres étant épuisés. Par exemple, dans un cormus à 7 verticilles, les trois premières rangées (individus 1 à 5) sont vides, la quatrième (individus 6 et 7) porte des colonies tétrazoïdes mûres, la cinquième soit des colonies tétrazoïdes jeunes (8), soit des stolons en voie d'enroulement à la base du cyathozoïde (9), la sixième (10 et 11) des embryons à stolon strobilisé et plié en S, la septième (12 et 13) des embryons discoïdes et des ovocytes plus ou moins avancés. L'ordre d'expulsion des colonies tétrazoïdes correspond au rang d'âge des blastozoïdes-mères.

* * *

Pyrosoma aherniosum a été observé, parfois en quantité importante, dans la plupart des stations et souvent aux divers niveaux explorés. Sur 4000 colonies récoltées, 2000 environ étaient des stades immatures (colonies tétrazoïdes ou colonies à 2 verticilles). Par 60 m. de profondeur à la seule station 35 (campagne 14), plus de 2.400 colonies de toutes tailles ont été recueillies, tandis qu'une centaine supplémentaire était capturée aux autres niveaux de la même station.

Au cours des campagnes 12 et 13 (stations 306 à 311, en 21 prélèvements) les prises ont été nettement plus importantes dans les 60 premiers mètres (140 au total) : pour un même nombre de prélèvements, le rapport entre les deux lots s'établit à 7 pour 1. Deux prélèvements de la campagne 15 (stations 391 et 392) renfermaient au total 6 colonies en médiocre condition.

Le détail des prises de la campagne 14, entre 10 m. et 725 m. de profondeur, est donné dans le tableau I. Les captures sont globalement en nombre égal, quoique relativement peu nombreuses, par 10 et 300 m. de profondeur : par 10 m. ($20 \leq t \leq 23^\circ \text{C}$) trois prélèvements sur quatre restent exempts de Pyrosomes (distribution très peu homogène) alors qu'à 300 m., 15 prélèvements sur 17 (90 %) sont positifs. La même homogénéité dans la distribution se retrouve aux trois autres niveaux puisque 65 à 75 % des prélèvements sont positifs et, si l'on omet les résultats

TABLEAU I

Relevé des captures de *Pyrosoma aherniosum* dans les divers prélèvements de la campagne 14

N° stations	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	329	330	331	332	333	334	335	336	337	350
profondeur																						
10 m.	38	11	—	0	2	2	2	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—	19
60 m.	24	1	—	—	23	—	—	14	—	3	—	0	0	—	—	51	—	—	77	—	—	2426
130 m.	1	4	—	—	0	—	—	19	—	1	—	0	7	—	—	194	—	—	57	—	0	27
300 m.	3	6	—	—	5	—	—	5	—	2	—	1	2	—	—	7	—	—	21	—	19	27
725 m.	1	6	4	26	0	1	2	7	2	3	1	0	1	170	71	27	8	69	15	27	27	23

N° stations	351	235	357	359	360	363	375	383	Total des récoltes	Total des stations		Moyennes		Rapport $\frac{A}{A+B}$
										avec (A)	sans (B)	sur A	sur A+B	
profondeur										récolte				
10 m.	0	0	0	48	0	0	0	0	126	8	23 ⁽²⁾	16	4 ⁽²⁾	25%
60 m.	—	18	0	—	1	0	0	28	272 ⁽¹⁾ (2698)	10 (11)	5	27 (245)	18 (170)	65%
130 m.	—	4	18	—	66	3	0	2	404	13	4	31	<24	75%
300 m.	—	3	9	—	21	0	0	2	129	15	2	9	8	90%
725 m.	8	3	3	—	10	0	2	0	517	25	11 ⁽²⁾	21	>14 ⁽²⁾	70%

0 : pas de capture. — : pas de prélèvement.

(1) Selon que l'on tient compte ou non des captures, particulièrement nombreuses, à la station 350.

(2) Compte tenu des stations 328, 353 et 355 (10 et 725 m.), 378 (725 m.) et 379 (10 m.) où les captures furent nulles.

de la station 350 (niveau 60 m.), l'ordre d'abondance est : 130 m., 725 m. et 60 m.

La distribution des jeunes colonies (de 1 à 3 verticilles) et des autres (plus de trois verticilles) se révèle différente : le rapport du nombre de ces dernières au nombre total des captures augmente avec la profondeur : un peu supérieur à 5 % par 10 m., il passe respectivement à 16 %, 24 %, 32,5 % et 39 % aux profondeurs de 60, 130, 300 et 725 mètres. Et cela indépendamment du nombre de colonies ramassées à chaque niveau.

En ce qui concerne l'influence éventuelle de la lumière et l'existence d'une remontée nocturne, nos résultats sont trop fragmentaires que pour permettre une conclusion ; ils semblent indiquer, sans plus, une légère augmentation du nombre moyen de captures pendant la nuit.

CONCLUSIONS

Deux espèces de Pyrosomes ont été retrouvées dans l'Atlantique oriental tropical. A côté de colonies, de taille relativement grande, de *Pyrosoma atlanticum* Peron, espèce ubiquiste, environ 4.000 cormus d'une espèce naine, à sexualité précoce, *Pyrosoma aherniosum* Seeliger, ont été récoltés entre 10 m. et 725 m. de profondeur. Les prises de surface, peu homogènes, ne groupent que 8 % de la quantité totale (en omettant le prélèvement fait par 60 m. à la station 350, qui intervient pour 50 % de l'ensemble) et comprennent quelque 95 % de formes jeunes (colonies de 1 à 3 verticilles). La proportion de formes sexuées augmente régulièrement et nettement avec la profondeur (39 % à 725 m.). L'espèce paraît être « infrathermoclinale », principalement sous la forme sexuée. Elle est présente dans l'eau centrale sud-atlantique (entre 50 et 500 m.,

$$18^{\circ}5 \leq t \leq 10^{\circ} \text{ C, } - 35,9 \text{ ‰} \leq S \leq 34,9 \text{ ‰}$$

et dans l'eau intermédiaire antarctique (au delà de 500 m., $T \approx 5^{\circ} \text{ C}$ et $S = 34,6 \text{ ‰}$).

Pyrosoma aherniosum se révèle donc eurytherme et euryhalin ; il n'a jamais cependant été signalé en dehors des eaux tropicales ou sub-tropicales des grands océans, peut-être en raison même

de sa localisation en profondeur. La prise la plus septentrionale dans l'Océan atlantique se situe au sud des Açores (KRÜGER), alors que des Salpes telles que *Iasis zonaria* ou *Cyclosalpa pinnata* se retrouvent tant dans l'Atlantique tropical que dans la Méditerranée et s'approchent du 60° N. D'une manière générale, la littérature est laconique sur les conditions de récolte. La seule colonie étudiée par SEWELL a été ramenée par un trait vertical de 500 à 0 m. en mer d'Arabie ; il ressort également des résultats de la *Plankton-Expedition* (SEELIGER) que des cornus ont été capturés par 200 m. de profondeur ($t = 12^{\circ} \text{C}$). Il ne semble donc pas que l'on puisse considérer *Pyrosoma aherniosum* comme une espèce d'eaux chaudes comme l'écrit NEUMANN (1935).

SUMMARY

Two species of *Pyrosoma* (*P. atlanticum* and *P. aherniosum*) have been recorded in the copious plankton material collected during several oceanographic cruises undertaken by the O.R.S.T.O.M. Center at Pointe-Noire, from 1960 to 1967, in the tropical atlantic ocean.

The distribution of the colonies has been examined relatively to the local hydrological conditions.

Laboratoire de Morphologie,
Systématique et Écologie Animales,
Institut Ed. Van Beneden,
Université de Liège

BIBLIOGRAPHIE

- BONNIER, J. et PEREZ, Ch. (1902). — Sur un nouveau Pyrosome gigantesque. *C. R. Acad. Sc., Paris*, **134**, 1238-1240.
- GODEAUX, J. (1957). — Contribution à la connaissance des Thaliacés (Pyrosome et Doliolum). *Annales Soc. Roy. Zoologique Belgique*, **88**, 1-285 (Bibliographie).
- GODEAUX, J. (1962). — Tuniciers pélagiques. *Résultats scientifiques de l'Expédition océanographique belge dans les eaux côtières africaines de l'Atlantique sud (1948-1949)*, **3**, fasc. 7, 33 pages, 1 carte h.-t.
- GODEAUX, J. et GOFFINET, G. (1968). — Données sur la Faune pélagique vivant au large des Côtes du Gabon, du Congo et de l'Angola (0-18° lat. S. et 5-12° long. E.) Tuniciers pélagiques : I. Salpidae. *Annales Soc. Roy. Zoologique Belgique*, **98**, 49-86 (Cartes et Bibliographie).
- IVANOVA-KAZAS, A. (1956). — Sur le développement embryonnaire des Pyrosomidae (en russe). *Zoologitshetkij J.*, **35**, 1193-1202.
- IVANOVA-KAZAS, A. (1958-1959). — *Pyrosoma vitjasi*, une nouvelle espèce de Pyrosome. *Annales Soc. Roy. Zool. Belgique*, **89**, 273-280.
- IVANOVA-KAZAS, A. (1960). — Caractères embryologiques des *Pyrosomata fixata* (en russe). *Dokl. Acad. Sc. U.R.S.S.*, **136**, 494-497.
- IVANOVA-KAZAS, A. (1962). — Sur les Formes primitives du Développement chez les Pyrosomida. *Cahiers Biol. mar.*, **3**, 191-208.
- KRÜGER, H. (1912). — Pyrosomes et Appendiculaires provenant des campagnes de l'« Hironnelle » et de la « Princesse Alice » (1885-1910). *Résultats Campagnes Scientif. Prince Albert de Monaco*, **39**, 38 pages, 2 pl. h.-t., 1 carte.
- METCALF, M. M. et HOPKINS, H. S. (1919). — Pyrosoma. A taxonomic Study based upon the Collections of the U. S. Bureau of Fisheries and the U. S. National Museum. *Smithsonian Inst. nat. Museum Bull.*, **100**, 195-276, 21 pl. h.-t.
- NEUMANN, G. (1913a). — Die Pyrosomen der deutschen Tiefsee-Expedition. *Wissensch. Ergebnisse d. deut. Tiefsee-Expedition (1898-1899)*, **12**, fasc. 4, 291-423, 44 pl. et 3 cartes h.-t.
- NEUMANN, G. (1913b). — Die Pyrosomen und die Dolioliden der deutschen Südpolar-Expedition 1901-1903. *Deutsche Südpolar-Expedition*, **14**, Zool. VI, 1-34, 3 pl. h.-t.
- NEUMANN, G. (1913c). — Tunicata, Salpae II : Cyclomyaria et Pyrosomida. *Das Tierreich*, 40^e fasc., 36 pages.
- NEUMANN, G. (1935). — Tunicata Caducichordata (Pyrosomida, Cyclo-

- myaria). In *W. Kükenthal u. T. Krumbach HdB. d. Zoologie*, 5, (2^e part.), 203-400.
- SEELIGER, O. (1895). — Die Pyrosomen der Plankton Expedition. *Ergebnisse der Plankton-Expedition* (1889), 2, fasc. E.b., 95 pages, 6 pl. et 1 carte h.-t.
- SEWELL, R. B. S. (1953). — The pelagic Tunicata. *The John Murray Expedition 1933-34, Scientific Reports*, 10, 90 pages.
- TREGUBOFF, G. (1956). — Prospection biologique sous-marine dans la Région de Villefranche s/Mer en juin 1956. *Bull. Institut Océanogr. Monaco*, n° 1085, 25 pages, 2 fig. h.-t.

PLAN DU TRAVAIL

I. INTRODUCTION

II. BUT DU TRAVAIL

III. TECHNIQUE

IV. APPAREIL SPÉCIAL DORSAL

V. DESCRIPTION DES APPAREILS DE L'APPAREIL SPÉCIAL

1. Grades morphologiques

a) Tactiles

b) Olfactifs

c) Osmométriques

2. Appareils tactiles des grades pélagiques

VI. CONCLUSIONS ET DISCUSSION

Résumé

BIBLIOGRAPHIE

Nous avons effectué l'analyse biologique des grades pélagiques morphologiques chez *Limnoria setacea*. Nous avons observé la présence de tactiles et d'organes osmométriques ainsi que de tactiles se manifestant en contact. Les données sont relatives dans des tableaux annexes, accompagnés ou accompagnés du tableau de répartition géographique de *Limnoria setacea* dans les eaux pélagiques.

REMERCIEMENTS

Je remercie vivement Madame le Professeur H. Hamard