

PHORONIDIENS RÉCOLTÉS
LORS DE LA CAMPAGNE « BIAÇORES » DU N/O « JEAN CHARCOT »
(3 Octobre - 20 Novembre 1971)

Christian C. EMIG

Station Marine d'Endoume, 13007 Marseille, France

SUMMARY

Three species of Phoronida, *Phoronis muelleri* Selys-Longchamps, *Phoronis psammophila* Cori and *Phoronopsis harmeri* Pixell, have been found together in the same station, Ponta Delgada, Azores. A brief synopsis of the ecological conditions is given. The taxonomic features of these three species are briefly discussed; the muscle formulae of *Phoronis psammophila* have been studied in some detail. *Phoronopsis harmeri*, only described from the Pacific coast of North America, is first recorded in East Atlantic Ocean.

RESUME

Trois espèces de Phoronida, *Phoronis muelleri* Selys-Longchamps, *Phoronis psammophila* Cori et *Phoronopsis harmeri* Pixell, ont été récoltées ensemble dans la même station à Ponta Delgada (Açores). Leurs caractères taxonomiques correspondent à ceux mentionnés par Emig (1971); certains, notamment les formules musculaires, ont été étudiés en détail. *Phoronopsis harmeri* est signalée pour la première fois dans l'océan Atlantique; cette espèce n'était jusqu'à présent connue que sur la côte pacifique de l'Amérique du Nord.

Trois espèces de Phoronidiens ont été récoltées lors de la Campagne "Biaçores" du "Jean Charcot". *Phoronis muelleri*, *Phoronis psammophila* et *Phoronopsis harmeri*. Découvertes ensemble dans la même station, à Ponta Delgada, São Miguel (Fig. 1), ces trois espèces présentent ainsi un intérêt du point de vue écologie et distribution géographique. Si *P. muelleri* et *P. psammophila* sont des espèces cosmopolites (Emig 1970, 1971, (1972), *Phoronopsis harmeri*, par contre, n'a jusqu'à présent été décrite que sur la côte pacifique de l'Amérique du Nord (Emig, 1967, 1971).

1. BIOTOPE

Les trois espèces de Phoronidiens ont été récoltées dans un sédiment sableux, à une profondeur de 15 m dans le port de Ponta Delgada (Fig. 1). Dans ce fond, on observe la présence de nombreux individus d'une polychète du genre *Myxicola*.

Ces trois espèces vivent habituellement dans des sédiments meubles, et généralement dans des fonds sableux pour *Phoronopsis harmeri* (Emig, 1967, 1971) et *P. psammophila* (Emig, 1968, 1969, 1971). *P. muelleri* préfère les fonds vaseux (Emig, 1970, 1971). Mais, si *P. psammophila* possède une forte

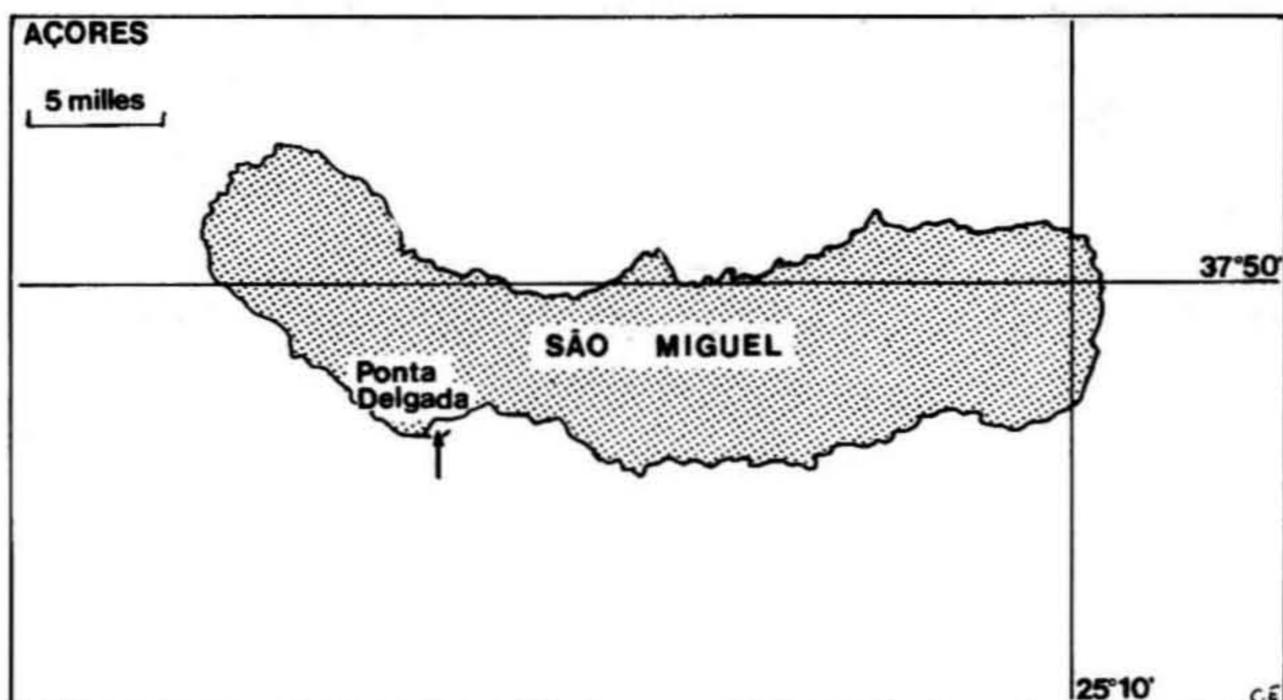


Figure 1 — Localisation de la station (flèche) à Sao Miguel (Açores). Les Phoronidiens ont été récoltés en plongée par H. Zibrowius.

densité dans le port de Ponta Delgada, seul un individu a été, par contre, récolté pour *Phoronopsis harmeri* et deux pour *P. muelleri*,

Dans les ports de Los Angeles et de Long Beach, Reish (1959) a déjà récolté dans le même biotope et dans les mêmes stations *P. psammophila* et *Phoronopsis harmeri*, et signale, dans une des stations la présence d'une troisième espèce, *Phoronis pallida*. Bien qu'il soit difficile de fournir une interprétation écologique, la présence simultanée de *P. psammophila* et *Phoronopsis harmeri* se trouve donc confirmée, tandis que celle de *P. psammophila* et *P. muelleri* est signalée pour la première fois. Néanmoins pour cette dernière espèce, il est possible qu'elle se trouve accidentellement dans cette station et qu'elle provienne d'un biotope voisin. Ces deux dernières espèces se remplacent mutuellement en fonction du biotope d'après l'hypothèse émise par Emig (1972). *P. muelleri* et *Phoronopsis harmeri* ont été récoltées dans les mêmes localités par Mamkaev (1962).

2. CARACTERES TAXONOMIQUES

Tous les caractères taxonomiques de ces trois espèces correspondent à ceux mentionnés dans la diagnose de chaque espèce par Emig (1971, 1972), mais les variations de certains méritent d'être exposées. Les formules musculaires ont été établies d'après Selys-Longchamps (1907) :

$$\frac{\text{coelome oral gauche} \mid \text{coelome oral droit}}{\text{coelome anal gauche} \mid \text{coelome anal droit}}$$

Phoronopsis harmeri.

La formule musculaire établie sur l'unique individu est : $104 = \frac{32 \mid 34}{20 \mid 18}$, celle-ci ne modifie pas la formule générale de cette espèce (Emig, 1971) ; par contre, le diamètre de la fibre nerveuse géante gauche est de 60μ dans la région musculaire, alors que jusqu'à présent le plus fort diamètre mesuré n'était que de 40μ .

Phoronis muelleri.

Les formules musculaires des deux exemplaires de *P. muelleri* sont les suivantes : $20 = \frac{7 \mid 7}{3 \mid 3}$; elles modifient la formule générale, mentionnée par Emig (1972). Cette formule devient la suivante :

$$\frac{7 - 13 \mid 7 - 11}{3 - 5 \mid 3 - 5} \quad [20 - 30]$$

Phoronis psammophila.

Les caractères taxonomiques des individus récoltés aux Açores correspondent à ceux de la diagnose de *P. psammophila* (Emig, 1971) ; seuls les muscles longitudinaux demandent une étude plus approfondie.

TABLEAU 1

Formules musculaires de *Phoronis psammophila*, récoltée à Alligator Harbor, Floride (A) et aux Açores (B) ; NT nombre total de muscles ; F fréquence.

NT	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
F	1	2	2	2	9	5	4	1	4	6	2						
A.	$\frac{11 11}{6 6}$	$\frac{12 12}{6 5}$	$\frac{12 13}{5 6}$	$\frac{13 12}{6 6}^2$	$\frac{13 12}{6 7}^2$	$\frac{12 14}{7 6}^3$	$\frac{13 12}{7 8}$	$\frac{14 12}{8 7}$	$\frac{13 15}{8 6}$	$\frac{15 14}{7 7}^2$	$\frac{14 14}{8 8}$						
		$\frac{11 13}{5 6}$	$\frac{12 12}{6 6}$		$\frac{13 12}{7 6}^2$	$\frac{14 12}{6 7}$	$\frac{13 14}{6 7}$		$\frac{15 13}{7 7}$	$\frac{13 14}{7 9}$	$\frac{14 15}{8 7}$						
					$\frac{12 13}{7 6}^2$	$\frac{13 13}{7 6}$	$\frac{13 13}{7 7}$		$\frac{14 15}{7 6}$	$\frac{15 14}{8 6}$							
					$\frac{12 14}{6 6}$		$\frac{14 12}{7 7}$		$\frac{14 14}{7 7}$	$\frac{13 15}{6 9}$							
					$\frac{12 12}{7 7}$					$\frac{13 17}{6 7}$							
					$\frac{11 12}{8 7}$												
F			1	3	8	3	10	10	6	4	8	5	6	5	4	2	1
B.			$\frac{12 12}{6 6}$	$\frac{13 13}{6 5}$	$\frac{12 11}{7 8}^4$	$\frac{13 13}{7 6}$	$\frac{13 14}{6 7}^4$	$\frac{14 14}{7 7}^5$	$\frac{14 13}{8 7}^2$	$\frac{15 14}{7 7}^2$	$\frac{14 14}{8 8}^2$	$\frac{18 14}{7 6}^3$	$\frac{19 14}{7 6}^2$	$\frac{16 14}{8 9}^2$	$\frac{16 14}{9 9}^3$	$\frac{16 17}{8 8}^2$	$\frac{16 16}{9 9}$
				$\frac{12 13}{6 6}$	$\frac{12 13}{6 7}^3$	$\frac{13 13}{5 8}$	$\frac{13 13}{6 8}^2$	$\frac{15 13}{7 6}^2$	$\frac{13 14}{8 7}$	$\frac{14 14}{8 7}^2$	$\frac{14 15}{9 8}$	$\frac{15 15}{8 7}$	$\frac{15 14}{9 8}^2$	$\frac{15 14}{9 9}^2$	$\frac{19 14}{8 7}$		
			$\frac{12 12}{6 7}$	$\frac{13 12}{7 6}$	$\frac{13 13}{6 7}$	$\frac{13 13}{7 7}$	$\frac{13 13}{7 7}$	$\frac{13 14}{7 7}$	$\frac{14 15}{7 6}$		$\frac{16 15}{7 6}$	$\frac{15 14}{8 8}$	$\frac{18 13}{8 7}$	$\frac{15 15}{9 8}$			
							$\frac{13 14}{7 6}$	$\frac{13 13}{7 8}$	$\frac{14 14}{8 6}$		$\frac{15 13}{8 8}$		$\frac{14 14}{9 9}$				
							$\frac{12 14}{7 7}$	$\frac{13 13}{9 6}$	$\frac{13 13}{8 8}$		$\frac{14 13}{9 8}$						
							$\frac{14 13}{7 6}$				$\frac{16 13}{7 8}$						
											$\frac{15 14}{8 7}$						

Les formules musculaires ont été établies sur 76 individus. Elles ont été portées sur le tableau 1 (B) avec celles des exemplaires d'Alligator Harbor (tableau 1 A), Floride (Fig. 2).

Sur le tableau 2, j'ai mentionné les formules moyennes et générales de *P. psammophila* dans différentes localités. En comparant les résultats de ce tableau 2, on constate immédiatement que les formules moyennes présentent de fortes variations en fonction des localités (Emig, 1971). Leur augmentation se traduit principalement par un accroissement du nombre de muscles dans les coelomes oraux (9 à 14), tandis que dans les coelomes anaux il n'est que de 6 à 7 muscles. De même dans les formules générales, l'augmentation est nettement plus importante pour l'intervalle des nombres de muscles dans les coelomes oraux que dans les anaux. Si, d'après le tableau 2, les formules moyennes extrêmes (Thau ; Açores) sont très distinctes, on observe toutes les formules intermédiaires. L'ensemble des formules présente d'autre part une disposition générale semblable pour tous les exemplaires de *P. psammophila*. Les variations de la musculature longitudinale sont actuellement en cours d'étude chez *P. psammophila*, par les méthodes statistiques.

Lors d'un travail précédent (Emig, 1971), j'ai montré que *P. psammophila* pouvait se diviser en deux populations, selon le nombre de muscles longitudinaux, la première ayant une moyenne de muscles variant généralement de 28 à 31 (Fig. 3A), la deuxième de 34 à 37 (Fig. 3B). Les exemplaires de Floride et des Açores peuvent constituer une troisième population, dont le nombre de muscle varie en moyenne de 40 à 42 (Fig. 3 C).

TABLEAU 2

Comparaison des formules musculaires moyennes et générales de *Phoronis psammophila* dans différentes localités (ni = nombre d'individus)

Localités	ni	Formules		
		moyennes	générales	
Etang de Thau	56	$\frac{9}{6} \frac{9}{6} = 29$	$\frac{8-14}{4-7} \frac{7-12}{4-7}$	25 - 39
Etang de Berre	108	$\frac{10}{6} \frac{10}{5} = 31$	$\frac{8-13}{4-7} \frac{8-12}{4-7}$	25 - 37
Marseille	1 784	$\frac{11}{6} \frac{11}{6} = 34$	$\frac{8-16}{4-9} \frac{8-16}{4-9}$	27 - 46
Dinard	30	$\frac{12}{6} \frac{12}{6} = 36$	$\frac{9-14}{4-8} \frac{9-15}{4-8}$	26 - 42
Concarneau	18	$\frac{12}{7} \frac{12}{6} = 37$	$\frac{8-13}{5-11} \frac{9-15}{4-9}$	26 - 46
Floride	38	$\frac{13}{7} \frac{13}{7} = 40$	$\frac{11-15}{5-8} \frac{11-17}{5-9}$	34 - 44
Açores	76	$\frac{14}{7} \frac{14}{7} = 42$	$\frac{12-19}{5-9} \frac{11-17}{5-9}$	36 - 50

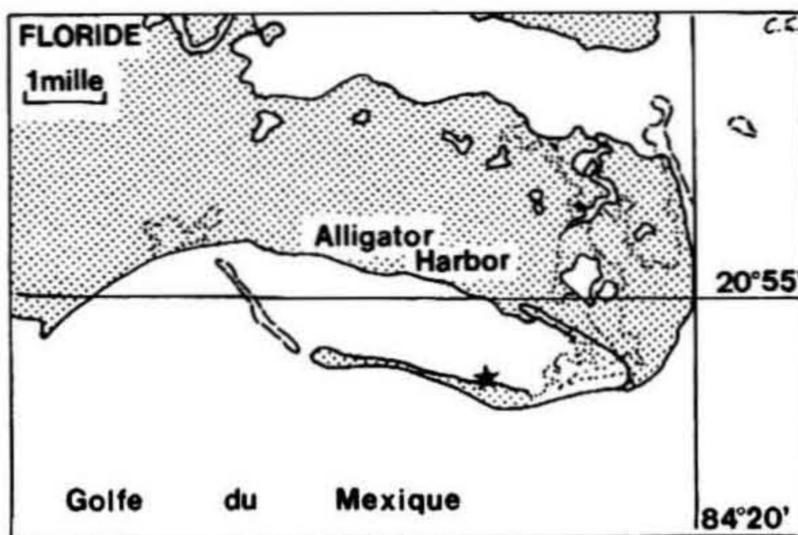


Figure 2

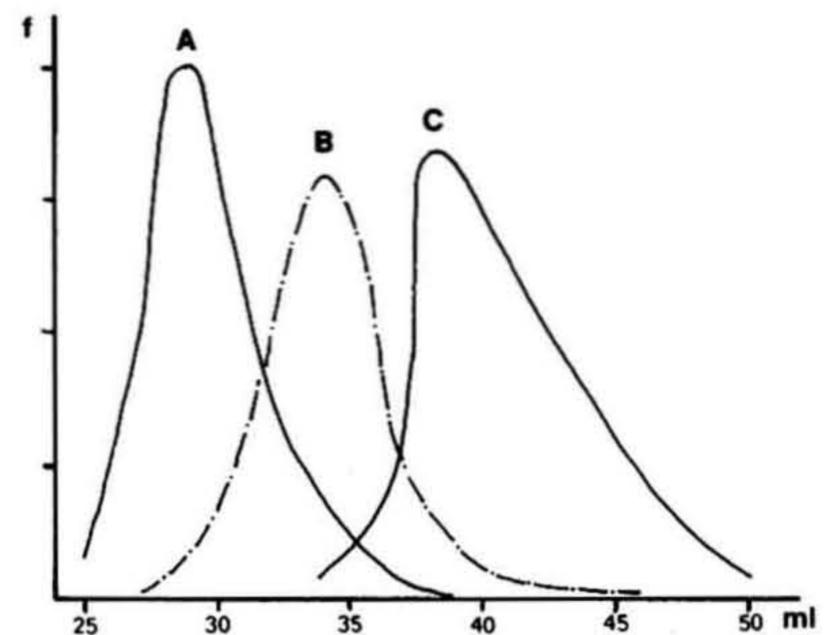


Figure 3

Figure 2 - Localisation de la station (étoile) à Alligator Harbor (Floride). *Phoronis psammophila* a été récoltée par S.M. Naqvi.

Figure 3 - Courbes schématisées des variations des nombres totaux de muscles longitudinaux (ml) de *Phoronis psammophila* : population A (courbe A), 202 individus provenant de Etang de Thau, Etang de Berre, Calanque de Port-Miou, Lucrino (Emig, 1971) ; population B (courbe B) 1784 individus de Marseille (plage du Prado) ; population C (courbe C) 114 individus des Açores et de Floride. Les courbes A et B ont été réduites pour être comparées avec la courbe C, la fréquence (f) est donc variable selon le nombre d'individus dans chaque population.

D'après Marsden (1959), *Phoronis architecta* se distingue de *P. psammophila* par un nombre plus élevé de muscles longitudinaux, même si les deux espèces sont présentes dans la même station. Cette assertion a été rejetée par Emig (1969, 1971), qui met les deux espèces en synonymie, ce qui est confirmé par les

résultats des tableaux 1 et 2. En effet, les exemplaires des Açores et de Floride peuvent se rapporter à *P. architecta*, mais aucun caractère taxonomique ne permet de les distinguer de *P. psammophila*. Comme le démontrent les tableaux 1 et 2, la musculature longitudinale ne représente pas un critère de séparation des deux espèces. Les exemplaires de Floride ont d'ailleurs été récoltés dans la même localité (Alligator Harbor, Fig. 2) que ceux étudiés par Long (1960) qui les a déterminés comme appartenant à *P. architecta*, d'après Marsden (1959).

Bien qu'il me soit impossible actuellement de distinguer *P. architecta* de *P. psammophila*, il faut remarquer que la première espèce émet directement ses œufs dans l'eau de mer et ne possède pas de glandes nidamentaires (Zimmer, 1964), tandis que *P. psammophila* retient les embryons en une seule masse dans le lophophore avec les glandes nidamentaires. Mais ce caractère ne s'observe que sur un petit nombre d'individus lors d'une récolte, d'où la difficulté de l'utiliser (Emig, 1971).

CONCLUSIONS

Trois espèces de Phoronidiens (*Phoronis psammophila* Cori, *Phoronis muelleri* Selys-Longchamps et *Phoronopsis harmeri* Pixell) ont été récoltées dans la même station aux Açores (Ponta Delgada, São Miguel). Certains caractères taxonomiques ont été étudiés, principalement les muscles longitudinaux. L'étude des formules musculaires de *P. psammophila* a permis de confirmer la synonymie de *Phoronis architecta* Andrews avec *P. psammophila* (sous réserve de la présence ou absence des glandes nidamentaires) et, de ce fait, réaffirmer que les muscles longitudinaux ne peuvent être pris en considération pour séparer ces deux espèces (Emig, 1969, 1971), contrairement à l'avis de Marsden (1959) et Long (1960).

Grâce aux formules moyennes, il est possible de diviser *P. psammophila* en trois populations (A, B, C) dont les moyennes des nombres de muscles varient respectivement de 28 à 31, de 34 à 37 et de 40 à 42. Mais les individus de chaque population ne se différencient pas de ceux d'une autre population et sont tous semblables avec les caractères taxonomiques identiques. On remarquera que ces populations semblent néanmoins correspondre, mais uniquement d'après les moyennes musculaires, à *Phoronis sabatieri* Roule pour la population A, à *Phoronis psammophila* pour la population B et à *Phoronis architecta* pour la population C, et ce, généralement, d'après la description type de chaque "espèce". Rappelons que ces trois "espèces", synonymes, sont à grouper sous le nom de *P. psammophila* (Emig, 1968, 1969, 1971) et que l'observation ci-dessus ne doit en aucun cas être interprétée comme une remise en cause de ces synonymies. Car, en considérant les formules musculaires individuelles aucune distinction ne peut être faite en faveur de l'une ou de l'autre de ces populations.

La présence des trois espèces de Phoronidiens des Açores dans la même station est une intéressante découverte pour les positions biocoenotiques de ces espèces. Malheureusement, les résultats actuels sont encore trop sommaires ; aussi dans l'attente de pouvoir donner une interprétation significative de ces positions, nous ne ferons que mention dans le tableau ci-dessous des différentes espèces de Phoronidiens récoltés ensemble dans une même station :

P. muelleri avec *P. psammophila* Açores

P. pallida Suède (Silen, 1952)

Phoronopsis albomaculata Madagascar (Emig et Thomassin, 1969)

Phoronopsis harmeri } Iles Kouriles et Sakhaline (Mamkaev, 1962)
 } Açores

P. psammophila avec *P. muelleri* Açores

P. pallida Los Angeles et Long Beach (Reish, 1959 ; Marsden, 1959),

(*P. architecta* – Marsden, 1959)

Phoronopsis harmeri } Los Angeles de Long Beach (Reish, 1959 ; Marsden, 1959)
 } Açores

Phoronopsis harmeri avec *P. muelleri* } voir ci-dessus
P. psammophila }

P. pallida Los Angeles et Long Beach (Reish, 1959 ; Marsden, 1959)

REFERENCES

- Emig C.C., 1967. Considérations sur la systématique des Phoronidiens. II. *Phoronopsis harmeri* Pixell, 1912. *Bull. Mus. Hist. nat. Paris*, 39 (5) : 984-991.
- 1968. Présence de *Phoronis psammophila* Cori : biocoenose des Sables Vaseux en Mode Calme. *Bull. Soc. zool. Fr.*, 93 (1) : 115-125.
- 1969. Considérations sur la systématique des Phoronidiens. III. *Phoronis psammophila* Cori, 1889, et *Phoronis architecta* Andrews, 1890. *Bull. Mus. Hist. nat. Paris*, 41 : 312-327.
- 1970. Remarks on the systematics of *Phoronidea*. IV. Notes on ecology, morphology, and taxonomy of *Phoronis mülleri*. *Mar. Biol.*, 5 : 62-67.
- 1971. Systématique et taxonomie des Phoronidiens. *Bull. Mus. Hist. nat. Paris, Zool.*, 8 : 473-568.
- 1972. Phoronidiens de Madagascar. *Téthys, Suppl.* 5.
- Emig C.C., Thomassin B., 1969. Considérations sur la systématique des Phoronidiens. VI. *Phoronopsis albomaculata* Gilchrist, 1907. *Bull. Mus. Hist. nat. Paris*, 41 : 901-908.
- Long C., 1960. A phoronid from the Gulf of Mexico. *Bull. mar. Sci. Gulf Caribbean*, 10 (2) : 204-207.
- Mamkaev I.V., 1962. Sur des Phoronidiens d'Extrême-Orient (en russe). *Issledov. dalnevost. Mor. SSSR*, 8 : 219-237.
- Marsden J.R., 1959. *Phoronidea* from the pacific coast of North America. *Canad. J. Zool.*, 37 (2) : 87-111.
- Reish D.J., 1959. An ecological study of pollution in Los Angeles-Long Beach Harbors, California. *Allan Hancock Found. Publ.*, 22 : 1-119.
- Selys-Longchamps M. de, 1907. *Phoronis*. *Fauna Flora Golfes Neapel*, 30 : 1-280,
- Silén L., 1952. Research on *Phoronidea* of the Gullmar Fiord area (West coast of Sweden). *Ark. Zool.*, 4 (4) : 95-140.
- Zimmer R.L., 1964. Reproductive biology and development of *Phoronida*. *Univ. Microfilm Xerox. Ann Arbor (Mich., USA)* : 416 pp.

Manuscrit accepté le 31 janvier 1972.