



HAL
open science

**VARIATION INTRASPÉCIFIQUE DES
PARAGNATHES CHEZ NEREIS DIVERSICOLOR
(ANNELTDES, POLYCHETES) DE L'ATLANTIQUE
NORD-EST Intra-species variation of paragnaths in
Nereis diversicolor (Annelida, Polychaeta) from
North-East Atlantic**

P Gillet

► **To cite this version:**

P Gillet. VARIATION INTRASPÉCIFIQUE DES PARAGNATHES CHEZ NEREIS DIVERSICOLOR (ANNELTDES, POLYCHETES) DE L'ATLANTIQUE NORD-EST Intra-species variation of paragnaths in Nereis diversicolor (Annelida, Polychaeta) from North-East Atlantic. *Vie et Milieu / Life & Environment*, 1990, pp.297-303. hal-03036400

HAL Id: hal-03036400

<https://hal.science/hal-03036400>

Submitted on 2 Dec 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

VARIATION INTRASPECIFIQUE DES PARAGNATHES CHEZ *NEREIS DIVERSICOLOR* (ANNELIDES, POLYCHETES) DE L'ATLANTIQUE NORD-EST

*Intra-species variation of paragnaths in Nereis diversicolor
(Annelida, Polychaeta) from North-East Atlantic*

P. GILLET

Laboratoire de Zoologie et d'Ecologie marine
Institut de Recherche Fondamentale et Appliquée
3, place A. Leroy, 49008 Angers Cedex 01, France

POLYCHÈTES
NEREIS DIVERSICOLOR
VARIATION INTRA-SPECIFIQUE
PARAGNATHES

RÉSUMÉ – Les variations du nombre de paragnathes ont été examinées chez des populations de *Nereis diversicolor* O.F. Müller en provenance de l'estuaire du Bou Regreg (Maroc), de la Ria d'Alvor et de la lagune d'Obidos (Portugal), de la Gironde et de la Loire (France). L'étude portant sur plus de 4.000 spécimens met en évidence trois types de distribution des paragnathes selon l'estuaire considéré. De plus, un gradient croissant de la variabilité est observé du Maroc jusqu'en Scandinavie affectant tous les secteurs de la trompe. Les différents types de variation des paragnathes sont discutés.

POLYCHAETES
NEREIS DIVERSICOLOR
INTRA-SPECIES VARIATION
PARAGNATHS

ABSTRACT – Variations in paragnath number have been investigated in populations of *Nereis diversicolor* O.F. Müller from the estuary of Bou Regreg (Morocco), the Ria of Alvor and lagoon of Obidos (Portugal), Gironde and Loire estuaries (France). This work, based on 4.000 specimens shows three types of paragnaths distribution in relation to the estuary. A gradient of intra-species variation is observed from Morocco to Scandinavia for all groups of paragnaths on the proboscis. Patterns of paragnath variation are discussed.

INTRODUCTION

Les Annélides Polychètes de la famille des Nereidae à laquelle appartient *Nereis diversicolor* O.F. Müller portent à la surface de la trompe des petites dents chitinisées, les paragnathes. Les variations très fréquentes de leur nombre furent étudiées par Smith (1958), puis Muus (1967) dans les estuaires et lagons danois Cognetti-Varriale (1973) qui avait étudié une population des eaux saumâtres de Livourne.; Barnes et Head (1977), Barnes (1978) en Angleterre et Gillet (1986, 1987) au Maroc. Des études comparatives de plusieurs espèces du genre *Nereis* furent réalisées en U.R.S.S. (Khlebovich *et al.*, 1980, 1983).

Malgré ces travaux, aucune étude ne permettait d'envisager l'évolution de la distribution des paragnathes. *Nereis diversicolor* fut choisie en raison de sa large répartition géographique du Maroc à

la Scandinavie et de son caractère d'espèce estuarienne euryèce. Les estuaires et lagunes de la côte atlantique constituent des écosystèmes refuges pour l'espèce qui n'a pas une distribution continue mais en «oasis» formant des isolats avec deux barrières géographiques possibles : le Déroit de Gibraltar séparant les populations nord-africaines des populations européennes et la Manche isolant les populations anglo-saxonnes (fig. 1).

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Choix des sites

L'estuaire de l'Oued Bou Regreg, situé entre Rabat et Salé, est limité par un barrage à 25 km en amont. Le peuplement à *Nereis diversicolor*

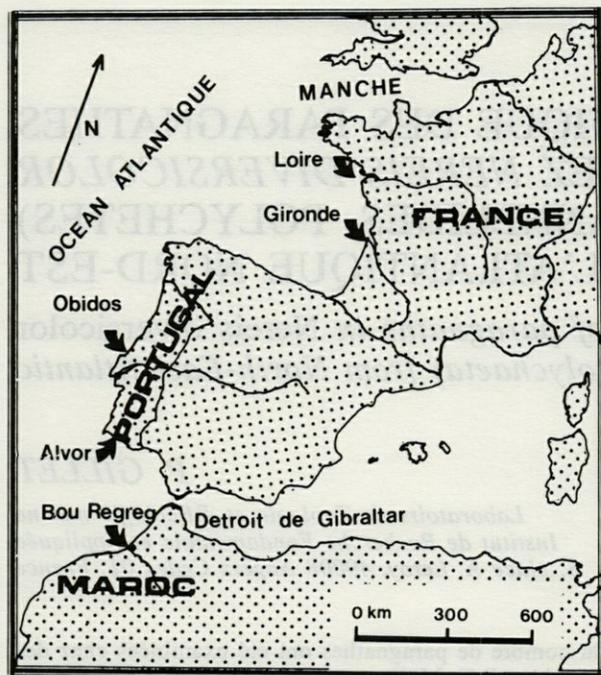


Fig. 1. - Carte des sites de prélèvement de *Nereis diversicolor*.

Map of sampling sites of *Nereis diversicolor*.

s'étend approximativement sur les 20 premiers km. 4 stations ont été retenues : la station 1 à l'embouchure de l'estuaire (Oudaïas, km 1), la station 2 (Douar Doum, km 7), la station 3 (Deux-Iles, km 14,5) et la station 4 avant le confluent avec l'oued Akrech (km 17) (Gillet, 1986, 1987).

Au Portugal, 2 sites ont été choisis : la Ria d'Alvor au sud et la lagune d'Obidos au nord de Lisbonne. Les spécimens de la Ria d'Alvor vivent dans un sable moyen propre à envasé (station 17 et 25) (Quintino *et al.*). Ceux de la lagune d'Obidos ont été récoltés sur un banc sablo-vaseux (stations 57 et 58) (Rodrigues e Quintino, 1985), (Quintino et Gentil, 1987).

Dans l'estuaire de la Gironde, 3 stations ont été retenues : la première dans la partie externe de l'estuaire, la plage des Vallières (km 0), la seconde dans les vasières de Talmont (km 13) et la dernière dans les vasières de Balzan (km 17).

Pour l'estuaire de la Loire, 3 stations ont également été échantillonnées : la station 1 dans la zone externe à St Brévin (plage de sable), la station 2 à Mindin (vasières à *Nereis succinea* et *Nereis diversicolor*) et enfin à Paimboeuf (vasières à *Nereis diversicolor*, km 12).

Tous les spécimens proviennent de prélèvements de 1/16 m² échantillonnés au hasard dans la zone intertidale. Les effectifs se répartissent de la façon suivante :

- Bou Regreg 140 spécimens
- Ria d'Alvor 30 spécimens

- lagune d'Obidos 30 spécimens
- Gironde 105 spécimens
- Loire 105 spécimens

soit au total 410 spécimens représentant plus de 50.000 paragnathes à analyser pour l'étude statistique.

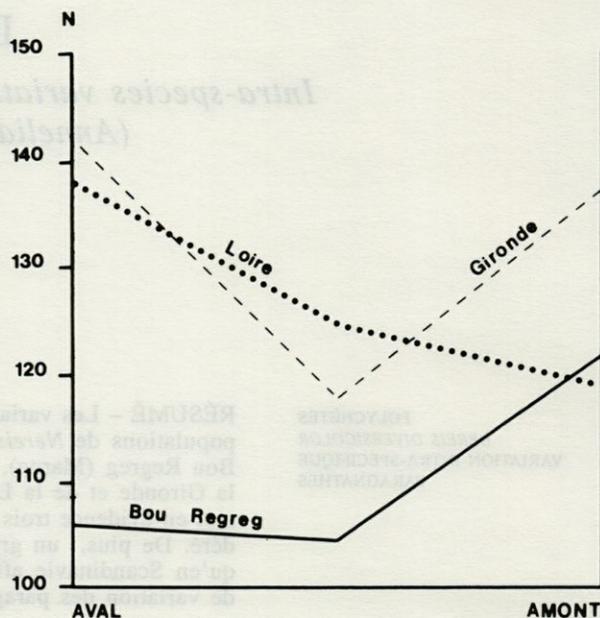


Fig. 2. - Types de distribution de la moyenne du nombre total des paragnathes (Estuaire du Bou Regreg, de la Gironde et de la Loire) chez *Nereis diversicolor*.

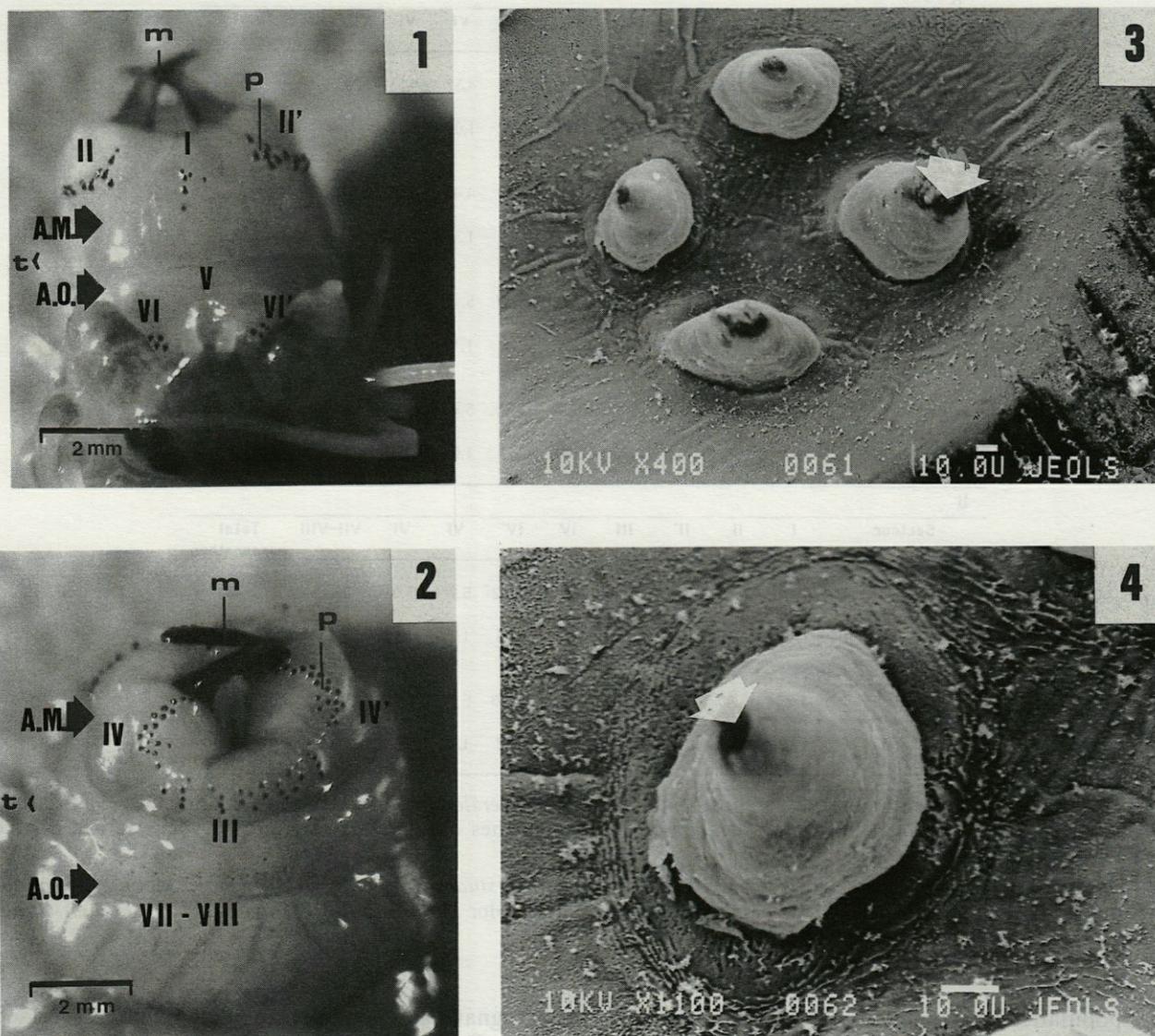
Variation types of mean total number of paragnaths (Estuary of Bou Regreg, Gironde and Loire) on *Nereis diversicolor*.

Distribution des paragnathes (fig. 2)

Les paragnathes répartis à la surface de la trompe sont divisés en 8 secteurs désignés par un chiffre romain. Dorsalement, sur l'anneau maxillaire se trouve le secteur I au centre, les secteurs II (à gauche) et II' (à droite) et sur l'anneau oral le secteur V (sans paragnathe), au centre les secteurs VI (à gauche) et VI' (à droite) (pl. 1.1). Ventralement, sur l'anneau maxillaire sont localisés les secteurs III (au centre), IV (à gauche) et IV' (à droite) et sur l'anneau oral une bande unique formant les secteurs VII et VIII (pl. 1.2). Les secteurs II, II', IV et IV' ont une forme en croissant alors que le secteur III est disposé en trapèze.

Les paragnathes sont de forme conique d'environ 30 à 40 m de hauteur et 45 à 55 m de diamètre à leur base. La plupart présentent des traces d'usure à leur extrémité (indiquées par des flèches, pl. 1.3 et 1.4).

Chaque prélèvement a été tamisé sur tamis de 0,5 mm de vide de maille, spécimens fixés au for-



Pl. I. – Photographies au microscope photonique et au microscope électronique à balayage de *Nereis diversicolor*. 1 – face dorsale : localisation des secteurs I, II, II', V, VI, VI' (x 10). 2 – face ventrale : localisation des secteurs III, IV, IV', VII-VIII (x 10). 3 – Groupe de quatre paragnathes du secteur 1 disposition en losange (x 400). 4 – Morphologie d'un paragnathe avec traces d'usure à l'extrémité (x 1100). A.M. : anneau maxillaire; A.O. : anneau oral. m : mâchoires, p : paragnathes, t : trompe.

Photonic microscope micrographs and scanning electron micrographs of Nereis diversicolor. 1 – dorsal view : groups of paragnaths : I, II, II', V, VI, VI' (x 10). 2 – ventral view : groups of paragnaths : III, IV, IV', VII-VIII (x 10). 3 – Four paragnaths from group I, diamond-shaped (x 400). 4 – Morphology of paragnaths showing wear marks on the end (x 1100). A.M. : maxillary ring, A.O. : pharyngeal ring, m. : jaws, p. : paragnaths, t. : pharynx.

mol à 10 %, trompe dévaginée, le comptage des paragnathes s'effectuant à la loupe binoculaire.

RÉSULTATS

Dans l'estuaire du Bou Regreg, la moyenne du nombre total de paragnathes par individu augmente de l'embouchure vers l'amont 106 (station 1), 105 (station 2), 122 (station 3) et 134 (station

4), soit une augmentation en moyenne de 28 paragnathes (21 %). Le nombre de paragnathes augmente dans tous les secteurs. On note peu de différences entre les secteurs droits et gauches (II – II', IV – IV' et VI – VI'). La variabilité la plus forte est observée au niveau des secteurs III et VII-VIII qui sont les groupes à nombre élevé de paragnathes (tab. IA).

Au Portugal, dans la Ria d'Alvor (145) et la lagune d'Obidos (143) le nombre total de paragnathes est très élevé. L'augmentation par rapport

A			I	II	II'	III	IV	IV'	VI	VI'	VII/VIII	Total paragnathes
Station 1	M	2,29	9,54	9,82	19,54	13,37	13,38	4,37	4,23	29,39	106	
	E	0,74	1,86	2,12	2,13	1,77	2,35	1,07	1,22	3,44	10	
Station 2	M	1,77	9,85	9,86	20,97	13,40	13,09	4,43	4,60	26,60	105	
	E	0,68	2,02	2,21	3,50	2,43	2,23	1,36	1,25	5,04	12	
Station 3	M	2,97	12,86	12,71	23,47	14,72	15,37	5,11	5,00	31,46	122	
	E	1,44	2,07	2,47	3,62	3,82	3,22	1,19	0,89	4,40	17	
Station 4	M	3,26	13,39	12,91	26,17	16,72	17,00	5,43	5,43	34,48	134	
	E	1,23	2,23	1,93	2,77	2,29	2,61	1,08	0,96	7,11	9	

B			I	II	II'	III	IV	IV'	VI	VI'	VII-VIII	Total paragnathes
Ria de Alvor	M	2,74	14,29	15,17	30,60	21,38	20,52	5,26	5,03	30,19	145	
	E	1,11	2,73	2,33	7,21	3,88	4,63	1,27	1,38	5,62	18	
Obidos	M	3,05	12,40	12,84	30,50	20,80	30,20	5,75	5,75	32,91	143	
	E	1,29	2,36	2,84	4,59	4,02	4,38	1,44	1,60	4,07	17	

Tabl. I. – A, Variation du nombre de paragnathes chez *Nereis diversicolor* dans l'estuaire du Bou Regreg (Maroc) : Moyenne, M; Ecart type, E. B, Variation du nombre de paragnathes chez *Nereis diversicolor* dans la Ria d'Alvor et la lagune d'Obidos (Portugal).

A, Variation in paragnath number of *Nereis diversicolor* from the estuary Bou Regreg (Morocco) : Mean M, Standart deviation E. B, Variation in paragnath number of *Nereis diversicolor* from the Ria of Alvor and the lagoon Obidos (Portugal).

aux populations marocaines porte principalement sur les secteurs III (30,50 et 30,60) et IV – IV' (20,20 à 21,38) c'est-à-dire que l'augmentation du nombre de paragnathes est localisée sur la face ventrale de l'anneau maxillaire (tab. IB). Malheureusement, il n'a pas été possible d'envisager les variations du nombre de paragnathes selon la localisation dans les lagunes d'Alvor et d'Obidos.

Dans l'estuaire de la Gironde, le phénomène est différent, puisque cette fois le nombre total de paragnathes le plus élevé est observé à l'embouchure (142). Une baisse a lieu au milieu de l'aire de répartition (118) et le nombre total augmente en amont (137). A l'embouchure, l'augmentation du nombre total de paragnathes de 24 (17 %) est due principalement à l'augmentation du nombre des paragnathes des secteurs VII – VIII (39,50) c'est-à-dire la face ventrale de l'anneau oral (tab. IIA).

Dans l'estuaire de la Loire, les variations du nombre total de paragnathes sont inverses de celles observées dans l'estuaire du Bou Regreg : le nombre total diminue progressivement de l'embouchure vers l'amont 138 à 119, soit 14 % de

paragnathes en moins, principalement dans les secteurs II – II' et IV – IV'. Les secteurs III et VII – VIII ne perdent que peu de paragnathes (tab. II B).

Ainsi, dans les estuaires nous obtenons 3 types de variation du nombre de paragnathes : augmentation vers l'amont dans l'estuaire du Bou Regreg, diminution vers l'amont dans l'estuaire de la Loire et une baisse en milieu d'estuaire pour la Gironde. La Ria d'Alvor et la lagune d'Obidos sont caractérisées par un nombre élevé de paragnathes.

L'augmentation du nombre de paragnathes affecte principalement la face ventrale de la trompe (anneau oral et maxillaire). Aucune variation interne à chaque lagune n'a pu être envisagée.

DISCUSSION

Les variations du nombre de paragnathes affectent tous les secteurs de la trompe. Le nombre total de paragnathes (143 à 145) est très élevé dans les

A											
Secteur		I	II	II'	III	IV	IV'	VI	VI'	VII-VIII	Total paragnathes
Station 1	M	2,60	12,80	12,20	26,10	20,70	19,90	4,00	4,30	39,50	142
	E	1,29	2,93	2,38	3,99	3,84	4,01	0,99	1,47	4,17	16
Station 2	M	1,48	10,06	10,42	22,39	16,45	16,19	3,91	4,03	31,10	118
	E	0,56	3,52	3,10	3,38	4,29	3,23	1,36	1,57	4,83	15
Station 3	M	2,37	13,80	13,50	26,50	19,00	19,90	5,20	5,10	31,40	137
	E	1,31	3,44	3,60	7,13	5,70	5,41	1,65	1,39	3,70	27

B											
Secteur		I	II	II'	III	IV	IV'	VI	VI'	VII-VIII	Total paragnathes
Station 1	M	1,65	12,86	12,57	25,19	17,38	17,62	5,04	4,36	40,96	138
	E	0,81	2,47	2,63	4,45	4,40	4,09	1,11	0,80	8,12	20
Station 2	M	1,49	11,62	11,74	24,38	14,53	15,24	5,09	5,26	34,91	125
	E	0,60	2,40	2,59	4,26	3,97	3,83	1,25	1,17	3,79	15
Station 3	M	1,39	9,91	10,26	23,53	13,83	12,87	4,34	4,34	37,29	119
	E	0,55	1,96	2,24	4,14	3,00	2,90	1,39	1,22	4,98	11

Tabl. II. – A, Variation du nombre de paragnathes chez *Nereis diversicolor* dans l'estuaire de la Gironde (France). B, Variation du nombre de paragnathes chez *Nereis diversicolor* dans l'estuaire de la Loire (France).

A, Variation in paragnath number of *Nereis diversicolor* from the estuary Gironde (France). B, Variation in paragnath number of *Nereis diversicolor* from the estuary Loire (France).

lagunes et comparable pour la lagune d'Obidos et le Ria d'Alvor (moyenne comparable, même écart type). La comparaison des résultats dans les différents estuaires permet en outre de définir 3 types de variation du nombre total des paragnathes.

– variation croissante vers l'amont pour l'estuaire du Bou Regreg (105 à 134 paragnathes)

– variation décroissante vers l'amont pour l'estuaire de la Loire (139 à 119)

– baisse dans la zone moyenne de l'estuaire de la Gironde (142 à l'embouchure, 118 dans la partie moyenne, puis 137 en amont) (fig. 2).

Le nombre de paragnathes du secteur I varie de 0 à 7, le phénotype 0 est absent du Maroc et du Portugal, il apparaît dans l'estuaire de la Gironde. Le phénotype 7 est également absent au Maroc où la variabilité est la plus faible, alors que celle-ci augmente très fortement dans les populations scandinaves où l'on peut trouver jusqu'à 9 paragnathes au secteur I (Muus, 1967). Ceci montre bien l'étendue du polymorphisme de cette espèce où le nombre total de paragnathes varie de 77 à 200, environ 3 fois plus (tab. III). Les causes du polymorphisme, de l'augmentation du nombre des pa-

ragnathes et de la variabilité dans les populations nordiques restent à déterminer.

CONCLUSION

La distribution inversée du nombre total de paragnathes dans les estuaires du Bou Regreg et de la Loire permet d'écarter l'hypothèse selon laquelle le gradient de salinité serait responsable des variations du nombre total des paragnathes. La granulométrie, comme l'avait suggéré Gillet (1987) dans l'estuaire du Bou Regreg, ne semble pas être le seul facteur déterminant. Les variations intraspécifiques ne peuvent s'expliquer par l'influence d'un facteur unique, la réalité, beaucoup plus complexe, fait intervenir différentes stratégies écologiques selon les biotopes considérés, liées aux types sédimentaires, au régime alimentaire et dans une certaine mesure, à la compétition interspécifique. La variation du nombre de paragnathes est progressive et ne montre pas de discontinuités pouvant être imputées à une répartition en isolats ni à la présence de barrières géographiques. En

Localité et auteurs		Secteurs						TOTAL
		I	II - II'	III	IV - IV'	VI	VII - VIII	
Maroc	Bou Regreg	1 - 6	4 - 20	13 - 33	9 - 24	1 - 8	12 - 50	77 - 159
	Ria de Alvor	1 - 5	10 - 21	11 - 44	8 - 31	3 - 9	19 - 51	91 - 175
Portugal	Obidos	1 - 7	7 - 20	21 - 45	13 - 29	2 - 10	20 - 45	106 - 179
		1 - 7	7 - 21	11 - 45	8 - 31	2 - 10	19 - 51	91 - 179
France	Gironde	0 - 7	6 - 22	12 - 45	6 - 35	0 - 8	23 - 51	86 - 200
	Loire	0 - 3	5 - 18	15 - 34	6 - 26	1 - 9	29 - 53	94 - 178
Angleterre	Darnes (1977)	0 - 7	3 - 25	12 - 45	3 - 34	0 - 10	17 - 60	-
	Smith (1958)	0 - 6	4 - 27	12 - 65	8 - 33	1 - 9	24 - 60	-
Scandinavie	Muus (1967)	0 - 9	2 - 35	7 - 48	4 - 40	1 - 12	9 - 72	-
TOTAL		0 - 9	2 - 35	7 - 65	3 - 40	0 - 12	9 - 72	77 - 200

Tabl. III. – Variabilité du nombre des paragnathes du sud de l'aire de répartition (Maroc) au Nord (Scandinavie) de *Nereis diversicolor*.

Variability in paragnath number from the south geographical area (Morocco) to the north (Scandinavia) of *Nereis diversicolor*.

l'état actuel des connaissances, on peut expliquer l'étendue du polymorphisme des populations nordiques comme une réponse adaptative à l'écologie des populations, en particulier la latitude. Kaestner (1967) avait montré que le remplacement des paragnathes était dû aux sécrétions de l'épithélium stomodéal. C'est donc en déterminant les processus biochimiques déclenchant l'activité de ces cellules et par une expérimentation en laboratoire que l'on pourra proposer un mécanisme général des variations intraspécifiques du nombre de paragnathes.

BIBLIOGRAPHIE

- BARNES R.S.K., 1978. Variation in paragnath number of *Nereis diversicolor* in relation to sediment type and salinity regime. *Estuar. cstl. mar. Sci.* **6** : 275-283.
- BARNES R.S.K. and S.N. HEAD, 1977. Variation in paragnath number in some British populations of the estuaire polychaete *Nereis diversicolor*. *Estuar. cstl. mar. Sci.* **5** : 771-781.
- COGNETTI-VARRIALE A.M., 1973. Caractéristiques morphologiques et écologiques d'une population de *Nereis diversicolor* des eaux saumâtres de Livourne. *Cah. Biol. Mar.* **14** : 1-10.
- GILLET P., 1986. Contribution à l'étude des Annélides Polychètes de l'estuaire du Bou Regreg (Maroc). Thèse Doct. Univ. Aix-Marseille III : 1-215.
- GILLET P., 1987. Variation de la distribution des paragnathes chez *Nereis diversicolor* dans l'estuaire du Bou Regreg (Maroc). *Cah. Biol. Mar.* **28** : 481-490.
- KAESTNER A., 1967. Invertebrate Zoology. Levi H.W. and Levi L.R. Ed., New-York, vol. I.
- KHLEBOVICH V.V., A.Y. KOMENDANTOV & G.A. SHKLYAREVICH, 1980. Validité de *Nereis virens*, *N. grandis* et *N. brandti* (Annelida Polychaeta), et variations dans le nombre de leurs paragnathes. *Zool. Zh.* **59** (11) : 1617-1624.
- KHLEBOVICH V.V., A.Y. KOMENDANTOV and L.A. YAKOVISHINA, 1983. Variations du nombre de paragnathes chez *Nereis diversicolor*, *N. japonica* et *N. limnicola*. *Zool. Zh.*, **62** (7) : 1110-1113.
- MUUS B.J., 1967. The fauna of Danish estuaries and lagoons. *Meddr. Dann. Fisk. - og Havunders.* **5** : 1-316.
- QUINTINO V. e F. GENTIL, 1987. Etude faunistique et coenotique de la faune annélienne des lagunes d'Albufeira et Obidos (Portugal). *Cah. Biol. Mar.* **28** : 59-72.
- QUINTINO V., A.M. RODRIGUES e F. GENTIL. Anelidos da Ria de Alvor, Costa Sol de Portugal. Estudo faunístico e cenotico. VIe Symp. Iberico Benthos marino, Canarias (sous presse).
- RODRIGUES A.M. e V. QUINTINO, 1985. Estudo granulométrico e cartographia sedimentos superficiais

da Lagoa de Obidos (Portugal). *Comm. Serv. Geol. Portugal* 71 (2) : 231-242.

SMITH R.I., 1958. On reproductive pattern as a specific characteristic among nereid polychaetes. *Syst. Zool.* 7 : 60-73.

REMERCIEMENTS : Je tiens à remercier particulièrement Victor Quintino (Laboratorio Nacional de Engenharia et Tecnologia Industrial, Sacavem) et

F. Gentil (Station Biologique de Roscoff) pour les spécimens de la Ria d'Alvor et de la lagune d'Obidos ainsi que Ralf Schönebeck de l'Université d'Osnabrück pour son aide lors des comptages.

Reçu le 2 février 1989; received February 2, 1989
Accepté le 27 avril 1989; accepted April 27, 1989