

Description des stades de développement des recrues de l'annélide polychète *Nereis virens* (Sars).

M. Olivier*, G. Desrosiers* et J.-P. Lechapt**

*Centre d'Océanographie de Rimouski, Département d'Océanographie,
Université du Québec à Rimouski, 300, allée des Ursulines,
Rimouski, P. de Québec, Canada G5L 3A1.

**Museum National d'Histoire Naturelle, Laboratoire Maritime,
17, avenue George V, BP 28, 35801 Dinard, France.

Résumé : L'étude au microscope optique et au microscope électronique à balayage de la morphologie des recrues du Polychète *Nereis virens*, récoltées dans la nature, révèle une croissance plus rapide que chez les recrues issues de larves obtenues expérimentalement. Cette différence se traduit par une longueur moyenne individuelle supérieure et une modification dans le développement des parapodes.

Abstract : Optic microscopic and Scanner electronic microscopic observations on the Polychaete *Nereis virens* larvae issued from natural habitat show a fastest growth compared with individual issued from experimental conditions. The recrute fastest growth may be noticed by the individual higher average length and by modification in the elaboration of the parapodia for the recrute issued from natural habitat.

INTRODUCTION

Le cycle vital de l'annélide Polychète *Nereis virens* (Sars), fut l'objet de nombreuses études, du côté européen (Brafield & Chapman, 1967 ; Bass, 1970 ; Bass & Brafield, 1972 ; Mettam, 1981 ; Kristensen, 1984) comme du côté nord-américain (Snow, 1972 ; Snow & Marsden, 1974 ; Creaser & Clifford, 1982). Cependant, il existe peu de travaux sur les phases de son développement larvaire (Bass, 1970 ; Bass & Brafield, 1972 ; Snow, 1972) particulièrement en milieu naturel (Olivier, 1989 ; Desrosiers *et al.*, 1991).

Ce Néréidien possède un développement larvaire lécitotrophe démersal, selon la définition de Mileikovsky (1974). Ses premiers stades larvaires ont été décrits à partir de spécimens élevés en laboratoire (Bass, 1970 ; Bass & Brafield, 1972 ; Snow, 1972). Selon Bass (1970) et Bass et Brafield (1972), la phase planctonique, d'une durée de 12 à 15 heures, se manifeste pendant le stade métatrophore qui cependant n'a jamais été récolté en milieu naturel. La larve tombe ensuite sur le fond où elle achève son développement (Bass, 1970 ; Bass & Brafield, 1972 ; Snow, 1972).

Les stades benthiques, succédant à la phase planctonique, furent également décrits morphologiquement, soit en totalité (jusqu'à 80 segments sétigères) (Bass, 1970 ; Bass & Brafield, 1972), soit en partie (6 à 13 segments sétigères) à l'aide de spécimens d'élevage (Snow, 1972). Seul Snow (op. cit.) récolta des individus des stades 3 à 6 segments sétigères, sur une vasière intertidale à Brandy Cove au Nouveau-Brunswick. Il existe donc peu d'études portant sur les variations de la croissance des recrues de l'annélide Polychète *N. virens* en milieu naturel (Olivier, 1989 ; Desrosiers *et al.*, 1991).

Dans des études antérieures (Olivier, 1989 ; Desrosiers *et al.*, 1991), nous avons pu récolter des individus à des stades de 3 à 40 segments sétigères : il apparaît maintenant important de comparer la croissance des recrues de l'espèce issues d'un développement en milieu naturel avec celles des larves obtenues en conditions expérimentales. L'observation du développement, du stade erpochète jusqu'au stade juvénile à 15 sétigères, fait l'objet du présent travail.

MATÉRIEL ET MÉTHODE

Une trentaine de spécimens représentatifs de chaque stade du développement benthique (3 à 15 segments sétigères) furent sélectionnés parmi tous les spécimens recueillis au cours de la saison 1986. Leur longueur fut mesurée sous microscope optique muni d'un micromètre oculaire à grossissement 40 x et 100 x avec une erreur de $\pm 0,01$ mm. Par la suite, un individu par stade fut sélectionné pour sa description morphologique sous microscope optique. De plus, les principales modifications morphologiques, survenant pendant les stades de développement 3, 5, 7, 12 et 15 segments sétigères, furent photographiées sous microscope électronique à balayage (MEB). La description des individus porte sur deux points : 1. une description externe et interne (si possible) de la larve. 2. une description détaillée des parapodes. La longueur du neuropode, mesurée de la base de l'acicule à l'extrémité du neuropode, est utilisée comme indicateur de croissance du parapode. L'ensemble des phases du développement benthique sera repris en dernier lieu (tab. I) avec un tableau récapitulatif des étapes de la croissance des principaux lobes parapodiaux (tab. II).

RÉSULTATS

Stade erpochète (3 segments sétigères) (planche 1, photo 1).

La larve erpochète de *N. virens* possède trois segments sétigères lorsqu'elle devient benthique. Elle mesure en moyenne 398 μm (tab. I). A l'avant du prostomium, on note la présence d'une paire d'antennes pourvues de soies sensorielles. Deux paires juxtaposées d'yeux rougeâtres sont visibles sur le prostomium. A la base du prostomium, on note la présence de la première paire de cirres tentaculaires. Les cirres anaux sont déjà formés. Le tégument de la larve possède une pigmentation verdâtre. Le pharynx, déjà développé, ne possède pas de paragnathes. La mâchoire ne possède qu'une seule dent. L'intestin, contenant de grosses gouttelettes lipidiques, s'ouvre par un anus bien formé.

Le parapode est biramé (planche 1, photo 2). La longueur neuropodiale du second sétigère est de 120 μm . A ce stade, le parapode est formé, de la ligule notopodiale ainsi que du

TABLEAU I

Description morphométrique des stades larvaires benthiques de l'annélide Polychète *Nereis virens* (Sars).

Stade	L. moy. (e.t.) (mm)	Morphologie		externe	Parapodes	(biramés)	(soies)
		ant.	palp.	c. tent.	nbr. dents	noto. 2	1. sét. neuro
3	0,398 (0,001)	1 p.		1 ^{re} p.	1	1 acicu. 1 homo. spini.	1 acicu. 7 homo. spini.
4	0,568 (0,011)	"	1 p.	"	2	7 homo. spini.	1 acicu. 6 homo. spini.
5	0,590 (0,019)	"	"	1 ^{re} p. 2 ^e p.	3	1 acicu. 2-5 homo. spini.	5 homo. spini.
6	0,615 (0,025)	"	"	"	4	5 homo. spini.	1 acicu. 10 homo. spini.
7	0,840 (0,012)	"	"	1 ^{re} p. 2 ^e p. 3 ^e p. 4 ^e p.	ind.	2-4 homo. spini.	3-5 homo. spini. 3-4 homo. spini.
8	1,210 (0,035)	"	"	"	6	3 homo. spini.	1 acicu. 4 homo. spini. 3 hété. falci.
9	1,300 (0,043)	"	"	"	ind.	3 homo. spini.	4 homo. spini. 5 hété. falci.
10	1,250 (0,061)	"	"	"	"	4 homo. spini.	4 homo. spini. 6 hété. Falci.
11	1,284 (0,052)	"	"	"	"	3 homo. spini.	4 homo. spini. 5 hété. falci.
12	1,680 (0,079)	"	"	"	6 paragn.	2-5 homo. spini.	5-8 homo. spini. 3-7 hété. falci.
13	1,700 (0,031)	"	"	"	"	4 homo. spini.	6 homo. spini. 6. hété. falci.
14	1,976 (0,042)	"	"	"	"	1 acicu.	6 hété. falci. 6 homo. spini.
15	2,297 (0,086)	"	"	"	"	4-5 homo. spini	4-5 homo. spini. 3-9 hété. falci.

Légendes :

L. moy. (e.t.) : longueur moyenne
(écart type)ant : antenne
palp : palpes
c. tent. : cirres tentaculaires
p. : paire
paragn. : paragnathes
ind. : indéterminé

nbr. dents :

noto 2 :

1. sét. neuro :

acicu. :

homo. spini. :

hété. falci. :

nombre de dents

notopode 2

lobe sétigère

neuropodial

aciculaire

homogomphe

spinigère

hétérogomphe

falcigère

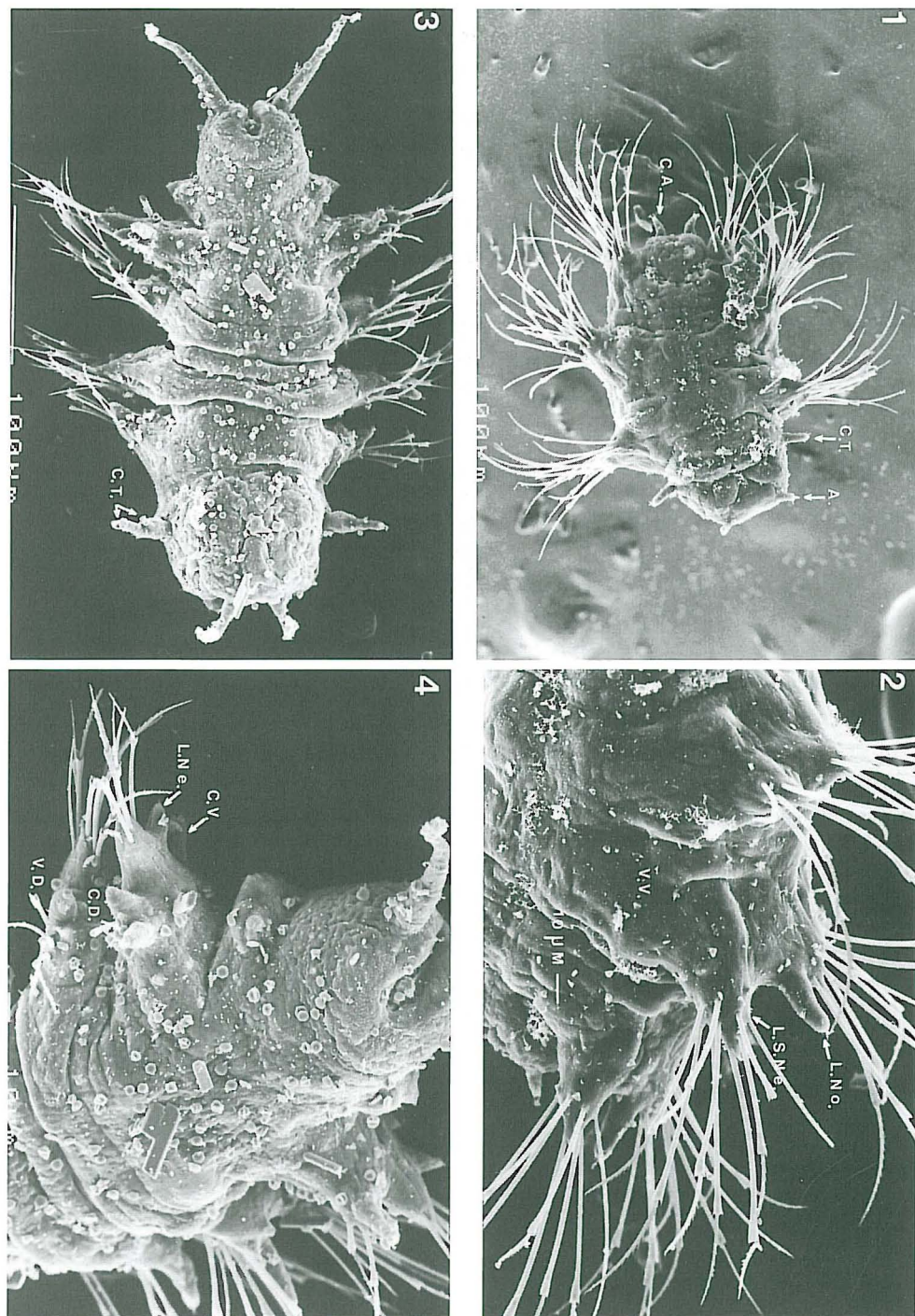


PLANCHE I

Photo 1. Larve erpochète (3 segments sétigères), vue ventrale, x 200. Photo 2. Parapodes de la larve erpochète, vue ventrale, x 500. Photo 3. Larve à 5 segments sétigères, vue dorsale, x 250. Photo 4. Parapode n° 4 de la larve à 5 segments sétigères, vue dorsale, x 500.

lobe sétigère. Le notopode 2 et le neuropode possèdent une soie aciculaire et 6 à 7 soies homogomphes spinigères.

Stade à 5 segments sétigères (planche I, photo 3).

Ce stade mesure en moyenne 590 μm (tab. I). L'allongement des antennes et de la première paire de cirres tentaculaires se poursuit. La seconde paire de cirres tentaculaires apparaît à ce stade. La mâchoire possède maintenant trois dents.

La longueur neuropodiale du second sétigère est de 140 μm (tab. II). On observe le début de la croissance des cirres dorsaux et ventraux et de la ligule neuropodiale. La ligule notopodiale et le lobe sétigère neuropodial continuent de s'allonger (planche I, photo 4). Le notopode 2 comprend une soie aciculaire et 2 à 5 soies homogomphes spinigères ; le neuropode, une soie aciculaire et 6 à 7 soies homogomphes spinigères.

TABLEAU II
Description morphologique des parapodes, à certains stades du développement larvaire benthique de l'annélide Polychète *Nereis virens* (Sars).

stade	* segment	longueur neuropodiale μm	notopode	neuropode
3	2 ^e	120	1. noto. (1)	1. sét. neuro. (2)
5	2 ^e	140	1. noto. (1) c. dorsal (5)	1. sét. neuro. (2) 1. neuro (3) c. ventral (4)
7	3 ^e	180	1. noto. (1) c. dorsal (5)	1. sét. neuro. (2) 1. neuro (3) c. ventral (4)
12	5 ^e	250	1. noto. (1) c. dorsal. (5) 1. noto. (6)	1. sét. neuro. (2) 1. neuro (3) c. ventral (4)
15	5 ^e	230	1. noto. (1) c. dorsal. (5) 1. noto. (6)	1. sét. neuro. (2) 1. neuro (3) c. ventral (4)

Définitions :

1. sét. neuro. : lobe sétigère neuropodial

1. noto. : ligule notopodiale

1. neuro. : ligule neuropodiale

c. dorsal : cirre dorsal

c. ventral : cirre ventral

(*) : ordre d'apparition de croissance des ligules et cirres au niveau des parapodes.

Stade à 7 segments sétigères (planche II, photo 1).

Ce stade mesure en moyenne 840 μm (tab. I). La troisième et quatrième paires de cirres tentaculaires apparaissent tandis que les deux premières paires continuent de s'allonger.

La longueur neuropodiale du troisième sétigère est de 180 μm (tab. II). On observe l'allongement du cirre dorsal, de la ligule neuropodiale et du cirre ventral (planche II, photo 2). Le notopode possède 2 à 5 soies homogomphes spinigères, le neuropode, 3 à 4 soies hétérogomphes falcigères et 3 à 5 soies homogomphes spinigères. La différenciation des soies neuropodiales, déjà remarquée chez cette espèce par Bass (1970) (tab. III) est observée, chez nos individus, dès le stade 6 segments sétigères.

Stade à 12 segments sétigères (planche II, photo 3).

Le stade à douze sétigères mesure en moyenne 1,68 mm (tab. I). La mâchoire possède six dents et on observe la présence des premiers paragnathes.

La longueur neuropodiale du septième sétigère est de 230 μm (tab. II). On remarque à ce stade l'allongement du cirre dorsal et la présence d'une seconde ligule notopodiale (planche II, photo 4). Le notopode comprend 2 à 5 soies homogomphes spinigères et le neuropode, 5 à 8 soies homogomphes spinigères et 3 à 7 soies hétérogomphes falcigères.

Comme le souligne Snow (1972), les recrues à ce stade peuvent être considérées comme des juvéniles. Par la suite, ces recrues ne subiront plus de modifications majeures dans leur morphologie, sauf l'augmentation du nombre de segments et de paragnathes ainsi que l'apparition d'une ligule notopodiale vers le stade à 40 segments sétigères (Bass, 1970).

Stade à 15 segments sétigères (planche III, photo 1).

À ce stade, les individus mesurent en moyenne 2,29 mm (tab. I). L'augmentation du nombre de segments se poursuit.

La longueur neuropodiale du septième sétigère est de 320 μm (tab. II) (planche III, photo 2). Le notopode comprend 4 à 5 soies homogomphes spinigères ; le neuropode, 4 à 5 soies homogomphes spinigères et 3 à 9 soies hétérogomphes falcigères.

DISCUSSION

Dans son étude sur *N. virens*, Bass (1970) émet l'hypothèse d'une croissance plus forte des individus provenant du milieu naturel que des individus élevés en laboratoire. Les stades de 3 à 10 segments (tab. I) observés ici montrent des signes de cette croissance plus forte. L'analyse des valeurs morphométriques de ces individus révèle des longueurs moyennes plus importantes que celles mesurées chez les individus élevés en conditions expérimentales (tab. III). D'autre part, des échantillons, en provenance de l'Anse à l'Orignal récoltés dans le cadre d'autres travaux, ont montré que dans la nature les larves possèdent 11 segments sétigères deux mois après le recrutement (Olivier, 1989 ; Desrosiers *et al.*, 1991). En laboratoire, Snow (1972) obtient ces mêmes stades entre 2,5 et 3 mois

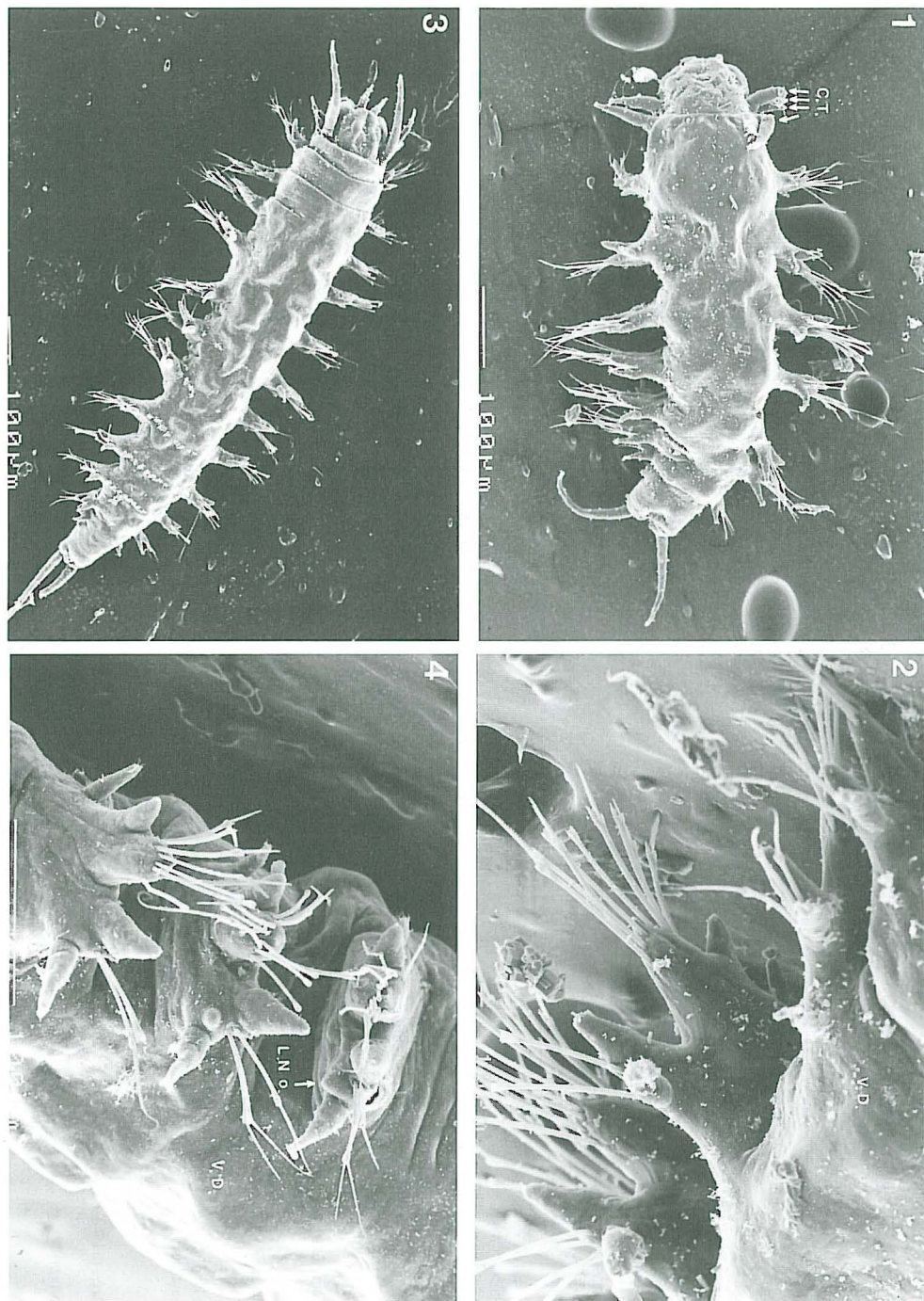


PLANCHE II

Photo 1. Larve à 7 segments sétigères, vue dorsale, x 140. Photo 2. Parapodes (n^{os} : 3, 4) de la larve à 7 sétigères, vue dorsale, x 500. Photo 3. Individu à 12 segments sétigères, vue dorsale, x 80. Photo 4. Parapodes (n^{os} : 5, 6, 7) de l'individu à 12 sétigères, vue dorsale, x 350.

TABLEAU III
Caractères morphologiques des principaux stades du développement larvaire de l'annélide Polychète *Nereis virens*
selon les travaux de Bass (1970), Bass et Brafield (1972) et Snow (1972).

Bass (1970), Bass et Brafield (1972)							Snow (1972)		
Stades des individus	Description corporelle	Parapode		Parapodes			Description corporelle		
		Description générale	Notopode	types de soies			Temps après fertilisation	Longueur (µm)	Description corporelle
				rang 1	rang 2	rang 3			
3 segments	Développement de la région prostomiale cirres tentaculaires et palpes						début, 1-2 jours	235-245	bande pigmentaire rouge condensée sur le pourtour de la tête 2 paires d'yeux en forme de coupe pharynx développé
	1 ^{re} paire cirres péristomiaux 1 ^{re} paire yeux rougeâtre mâchoire non chitinisée						10-12 jours	310-330	1 ^{re} paire cirres péristomiaux
	Extension et élévation des parapodes et soies Différenciation de l'intestin Région pygidiale et cirres anaux						12-14 jours		cirres anaux se développent tentacules prostomiales
							fin, 21 jours	390-430	mâchoire simple (1 dent)
4 segments	2 ^e paire cirres péristomiaux	lobe dorsal cirriforme lobe ventral folié acicule dans lobe ventral	5-7 homogomphes	5 homogomphes			4-5 semaines	460-480	palpes se forment mâchoire (2 dents)
5 segments	mâchoire (3 à 4 dents)	lobe additionnel entre les lobes ventraux					5-6 semaines	570-590	2 ^e paire cirres péristomiaux
7 segments	mâchoire (5 dents)	cirre dorsal additionnel	0-3 homogomphes	0-5 homogomphes		0-4 hétérogomphes falcigères			3 ^e et 4 ^e paires cirres péristomiaux
8 segments	3 ^e et 4 ^e paire cirres péristomiaux							940-980	
9 segments		cirre ventral additionnel							
11 segments	mâchoire (6 à 7 dents)						21/2-3 mois	1 600-1 800	
13 segments	1 ^{re} paragnathe	lobe additionnel, dorsal aux soies dorsales	4-6 homogomphes spinigères	1-2 homogomphes spinigères	1-2 hétérogomphes spinigères	4-5 hétérogomphes falcigères			

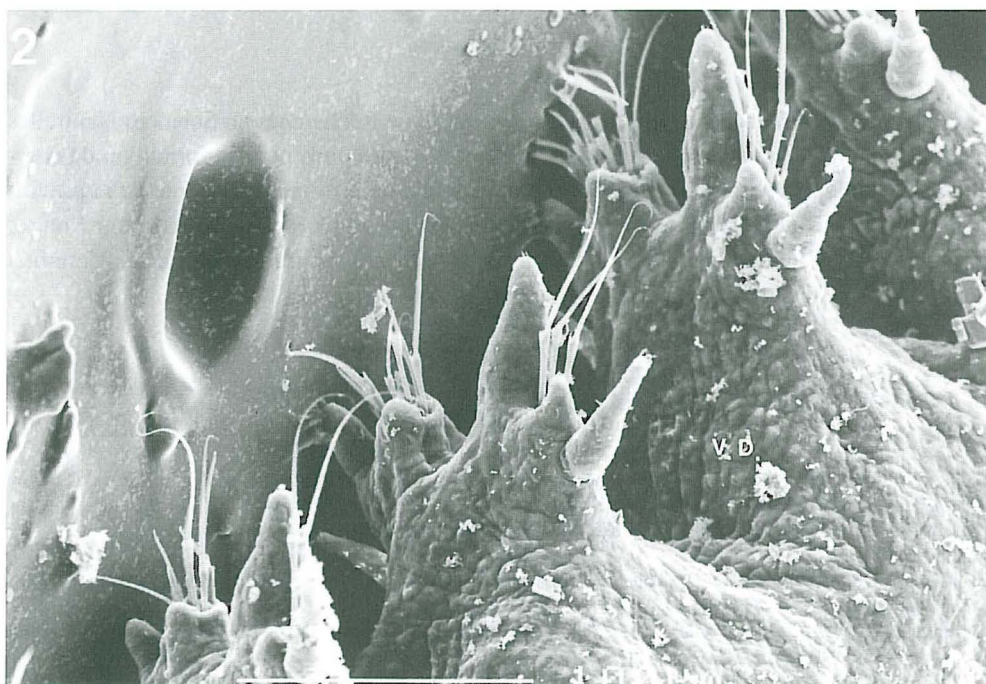
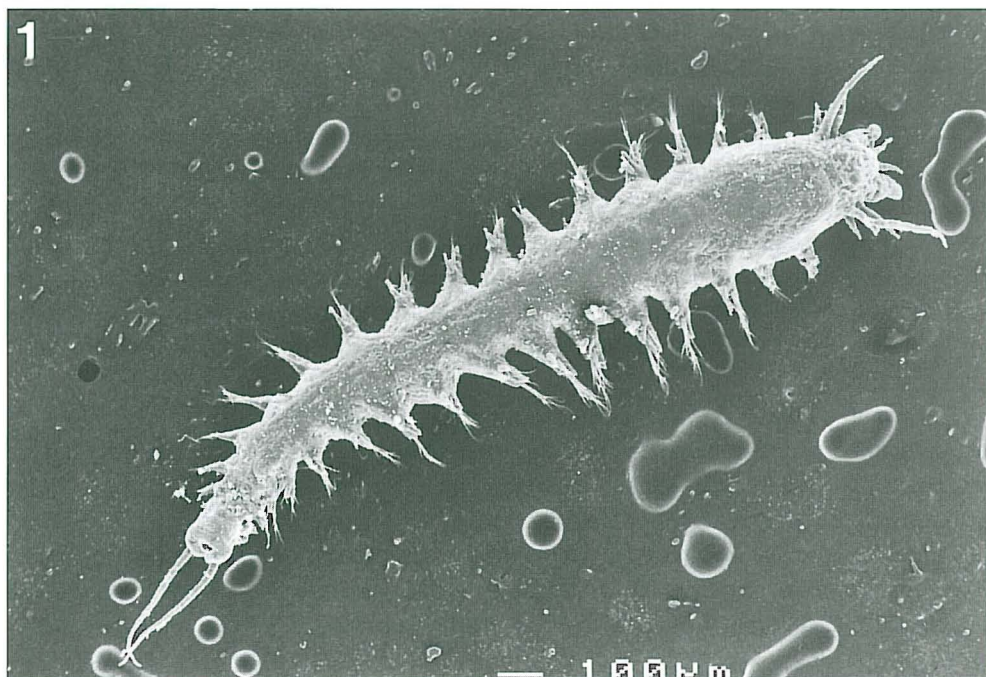


PLANCHE III

Photo 1. Individu à 15 segments sétigères, vue dorsale, x 50.

Photo 2. Parapodes (n° : 3, 4, 5) de l'individu à 15 segments sétigères, vue dorsale, x 350.

Légende :

A. : antenne, C.A. : cirre anal, C.D. : cirre dorsal, C.T. : cirre tentaculaire, C.V. : cirre ventral, L. Ne. : légule neuropodiale, L. No. : légule notopodiale, L. S. Ne. : lobe sétigère neuropodial, V.D. : vue dorsale, V.V. : vue ventrale.

après le début de la fécondation. Puisque l'arrivée des larves sur le fond se produit au bout d'une semaine (Bass, 1970 ; Bass & Brafield, 1972), la croissance apparaît donc plus rapide en milieu naturel qu'en milieu artificiel.

D'autres modifications des caractères morphologiques traduisent cette différence de croissance entre les individus provenant des deux milieux (tab. III). Certains lobes des parapodes évoluent en effet différemment. Ainsi, dans nos observations, les cirres ventraux et dorsaux sont présents dès le stade à 5 segments sétigères, alors que Bass (1970) et Bass et Brafield (1972) n'observent le cirre dorsal qu'au stade à 7 segments sétigères et le cirre ventral au stade à 9 sétigères. De plus, une des ligules notopodiales observée dans cette étude dès le stade à 12 segments sétigères, n'est observée qu'au stade à 16 segments sétigères par Bass (1970).

Les données, morphologiques et morphométriques recueillies, sur les individus issus du milieu naturel, montrent bien une croissance plus forte que celle observée chez des individus issus d'un milieu expérimental, hypothèse émise par Bass (1970) dans son étude sur cette espèce. La vitesse de la croissance en milieu naturel peut être reliée en partie au fait que la larve erpochète commence sa vie benthique dans le haut de la zone intertidale où se fixent les recrues de cette espèce. Ce dernier secteur, étant relativement riche en matière organique, leur fournit de la nourriture (Desrosiers *et al.*, 1991).

REMERCIEMENTS

Cette étude a été financée par les fonds du Conseil de Recherches en Sciences Naturelles et en Génie du Canada (subvention n° OGP0003540), du Fonds pour la formation de chercheurs et l'aide à la recherche (Québec) et du programme Action Structurante de la province de Québec. Nous remercions le ministère des Pêches et Océans (Canada) pour l'octroi d'une bourse à l'un de nous. Nous tenons à remercier M. J. Le Lannic du Centre Commun de Microscopie électronique à balayage de l'Université de Rennes I.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

- BASS, N. R., 1970. Aspect of the ecology, behavior and life history of the polychaete *Nereis virens* Sars. Thèse de Ph. D., University of London, London, pp. 343.
- BASS, N. R. & A. E. BRAFIELD, 1972. The life cycle of the polychaete *Nereis virens* J. Mar. Biol. Ass. U.K. 52 : 701-726.
- BRAFIELD, A. E. & G. CHAPMAN, 1967. Gametogenesis and breeding in a natural population of *Nereis virens*. J. Mar. Biol. Ass. U.K. 47 : 619-627.
- CREASER, E. P. & D. A. CLIFFORD, 1982. Life history studies of sand worm *Nereis virens* (Sars), in the Sheepscott estuary, Maine. Mar. Fish. Bull. 80 : 735-743.
- DESROSIER, G., M. OLIVIER & B. VINCENT, 1991. Variations de la densité et de la croissance des recrues de l'annélide Polychète *Nereis virens* (Sars) en zone intertidale. J. Can. Zool. 69 : 560-566.
- KRISTENSEN, E., 1984. Life cycle, growth and production in estuarine population of polychaetes *Nereis virens* and *Nereis diversicolor*. Holar. Ecol. 7 (3) : 249-256.

- METTAM, C., 1981. Survival strategies in estuarine Nereids ; in : Feeding and survival strategies of estuarine organisms. Proceedings of a joint meeting of the estuarine and brackish water Sc. Ass. the Nederlandse Oceanografische club and hydrobiologische vereniging Hull. 1980. Ed. Jones and W. J. Wolff. Plenum Press. pp. 65-78.
- MILEIKOVSKY, S. A., 1974. Type of larval development in marine bottom invertebrates : an integrated ecological scheme. *Thalassia., Jugoslavica*, 10 (1/2) : 171-179.
- OLIVIER, M., 1989. Aperçu du recrutement larvaire et de la première saison de croissance de quatre espèces de la zone intertidale de l'Anse à l'Orignal (Bic). Annelida : Polychaeta *Nereis virens* (Sars) et *Eteone longa* (Fabricius). Bivalvia : Lamellibranchia *Macoma balthica* (Linné) et *Mya arenaria* (Linné). Mémoire de Maîtrise d'Océanographie. Université du Québec à Rimouski, # 173, pp. 184.
- SNOW, D. R., 1972. Some aspects of the life history of the Nereid worm *Nereis virens* Sars on an intertidal mudflat at Brandy Cove, St Andrews, New-Brunswick. Thèse de Maîtrise Science. Département de Biologie, McGill University, Montréal, pp. 161.
- SNOW, D. R. & J. R. MARSDEN, 1974. Life cycle, weight and possible age distribution in a population of *Nereis virens* (Sars) from New-Brunswick. *J. Nat. Hist.*, 8 : 513-527.