

# CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DES ANNÉLIDES POLYCHÈTES DE LA PROVINCE DU QUÉBEC (CANADA)

## 2 - ÉTUDE SYNÉCOLOGIQUE

Gérard BELLAN

Station Marine d'Endoume 13007 Marseille, France.

**Summary** — The synecology study of 115 Polychaetes species collected in the localities of Gaspé Peninsula and, also, the Chaleur Bay (Québec, Canada) has been undertaken.

In open sea, it had been possible to show the clear existence of some Groupements whose the altitudinal limits coincide with the hydrologic barriers which causes the establishment of a veritable zonation of Annelid Groupements. In the "upper baies", this zonation is little perturbed by the partial ascending of the Groupement under arctic water in the boreal water one.

**Résumé** — L'étude synécologique des 115 espèces de Polychètes recueillies dans les parages de la Péninsule de Gaspé et de la Baie des Chaleurs (Québec, Canada) a été entreprise. En mer ouverte, il a été possible de mettre en évidence l'existence d'un certain nombre de Groupements dont les limites altitudinales coïncident avec des barrières hydrologiques, ce qui provoque l'établissement d'un véritable étagement de ces Groupements annéliens. Dans les "fonds de baie", cette zonation est quelque peu perturbée par des remontées partielles du Groupement sous eaux arctiques, dans les eaux boréales.

L'étude autoécologique à laquelle j'ai procédé (Bellan, 1977), en prenant tour à tour appui sur les principaux facteurs du milieu, a glissé, progressivement, vers la mise en évidence de phénomènes liés aux actions et interactions de ces facteurs pris dans leur ensemble et agissant, non plus simplement sur les espèces considérées isolément mais sur des regroupements de ces espèces. Il s'est avéré, en effet, que des espèces différentes avaient des exigences communes et se retrouvaient ensemble pour former, non plus de simples populations d'espèces juxtaposées, mais des ensembles qu'il faut bien appeler peuplements.

Il serait aisé de combiner les facteurs du milieu précédemment évoqués (profondeur, température des eaux, nature du substrat, etc.) pour mettre en évidence des Groupements annéliens (au sens de Bellan, 1964) si on ne se heurtait, sans cesse, aux peuplements de "fonds de baie". Pour clarifier ce problème, il sera préférable d'isoler ces populations et, dans une première approche, de ne tenir compte que de celles de mer

ouverte et de baies inférieures, elles mêmes largement ouvertes sur la mer.

L'étude des coefficients de similitude appliquée aux populations de fonds granulométriquement bien définis a montré tout son intérêt et c'est sur ce canevas que j'entreprendrai l'étude synécologique des espèces et des peuplements pour tenter de définir des Groupements annéliens caractérisés par la présence d'espèces exclusives ou préférentielles, ainsi que des aspects plus particuliers de ces Groupements, aspects caractérisés par l'abondance relative (dominance) de telle ou telle espèce.

Tout comme dans ma précédente publication (Bellan, 1977), je ne fournirai qu'un petit nombre de tableaux ayant trait aux notions les plus synthétiques. Les données ne présentant pas ces caractères seront regroupées dans des tableaux signalés dans le texte par la mention "H.T." (Hors Texte) suivis d'un numéro d'ordre ou d'un désignation particulière. Il sera possible de se procurer ces tableaux en les réclamant à l'auteur.

Je traiterai très rapidement des peuplements des niveaux superficiels établis sur substrat meuble ou sur la roche littorale, correspondant à la zone de balancement des marées, ceux-ci n'ayant été que, relativement, peu prospectés. De surcroit, les peuplements annéliens de substrats meubles, dans les niveaux superficiels, apparaissent pauvres en espèces par comparaison aux peuplements plus profonds.

### LES PEUPELEMENTS ANNÉLIDIENS DES NIVEAUX SUPERFICIELS DE SUBSTRATS MEUBLES ET DE LA ROCHE LITTORALE

#### Les peuplements annéliens de substrats meubles

Un certain nombre de prélèvements ont été effectués dans des milieux tout à fait superficiels, correspondant à la zone de balancement des marées ("H.T." 1).

Selon Ledoyer (1971), les peuplements présents dans ces milieux seraient apparentés à la Biocoenose

des Sables Fins de Hauts Niveaux et à la Biocoenose lagunaire, euryhaline et eurytherme.

Sur le plan annélien, il est impossible, *actuellement*, de mettre en évidence des Groupements annéliens différenciés.

Le problème de l'existence d'un Groupement annélien vivant dans les Sables Fins de Hauts Niveaux est encore plus complexe. On aurait, éventuellement, un aspect tout à fait superficiel à "*Scolecopsis squamata*" (qui n'est, en aucun cas la *Nerine cirratulus* des auteurs, mais s'apparente plutôt, tant sur le plan morphologique que sur celui de l'écologie à la *Nerine mesnili* de Bellan et Lagardère) et un autre aspect (ou faciès) à *Spio setosa*. Nous verrons que des espèces banales du Groupement annélien des fonds sableux sous eaux boréales viennent se joindre à ces espèces "pilotes"

On verra que les espèces les plus caractéristiques du Groupement annélien des sables fins sous eaux boréales sont cantonnées dans les niveaux supérieurs (0-5 brasses, soit 0-9 m) alors qu'une certaine rupture pourrait se produire entre 5 et 10 brasses (9-18 m), dans la composition de ce peuplement (tabl. "H.T." 2). Deux des espèces relativement abondantes dans le Groupement des Sables Fins sous eaux boréales, *Sthenelais boa* et *Nephtys caeca*, sont assez communes dans les niveaux tout à fait superficiels. On pourrait, alors, envisager une dissociation altitudinale des peuplements de sables fins sous eaux boréales, la limite se situant entre 5 et 10 brasses. Au dessus, on aurait un peuplement à caractère superficiel, très pauvre en espèces, et en dessous, un peuplement plus riche qualitativement, avec, éventuellement, intrusion d'espèces vivant, normalement, sous eaux arctiques et qui serait une zone de transition. En fait, il demeure de nombreuses difficultés d'interprétation des populations annéliennes dans les milieux superficiels. (Tabl. "H.T." 2)

En ce qui concerne les fonds lagunaires, euryhalins et eurythermes, présents dans les "fonds de baies", pour l'essentiel, ils seraient peuplés par *Nereis virens* qui semble s'y cantonner, avec adjonction d'espèces telles *Spio filicornis* et *Nephtys caeca*. Il n'est, évidemment, pas possible de définir un Groupement annélien autonome, mais on ne saurait exclure l'existence d'une telle entité coenotique plus vaste dont cette *Nereis virens* serait caractéristique. Le problème ne peut être que posé.

#### Les peuplements de la Roche littorale

Il apparaît prématuré de définir le — ou les — peuplements annéliens des fonds rocheux. Ce n'est qu'accessoirement que des prélèvements ont été effectués dans ce type de substrats. Ces prélèvements tendent à montrer la dominance de *Lepidonotus squamatus* et *Harmothoe extenuata*, espèces que l'on retrouvera dans les peuplements de Roches, Galets et Gra-

viers et dans les Fonds hétérogènes ; c'est à dire là où elles trouvent des substrats suffisamment dimensionnés qui leur conviennent.

#### LES PEUPELEMENTS ANNELIDIENS ENTRE 5 ET 10 BRASSES

Le nombre de prélèvements effectués dans chacune des entités de base préalablement mises en évidence (Bellan, 1976) est relativement variable (de 5 à 17). Aussi, ai-je préféré choisir un nombre fixe de prélèvements : 5 lorsque de 5 à 9 prélèvements ont été effectués et 10 lorsque 10 prélèvements ou plus avaient été réalisés, pour l'étude synécologique des peuplements annéliens présents dans les entités de base définies. Les prélèvements qui, délibérément, n'ont pas été pris en considération sont ceux dont les caractéristiques granulométriques et de profondeur étaient les plus voisines d'un (ou plusieurs) prélèvement "pris en considération". C'est ainsi que 10 prélèvements ont été sélectionnés dans les vases (V), les sables vaseux (SV) et les fonds hétérogènes (H + 20) sous eaux arctiques ainsi que dans les sables fins (S) et les Rochers, Galets et Gravieres sous eaux boréales (RG - 20). Tandis que 5 prélèvements ont été utilisés dans les vases sableuses (VS), les fonds de Roches, Galets et Gravieres (RG + 20) sous eaux arctiques ainsi que dans les Sables *sensu lato* (S - 20) et les fonds hétérogènes (H - 20) sous eaux boréales et sur fonds de Roche (R).

#### CONSIDERATIONS GENERALES SUR LES PEUPELEMENTS ANNELIDIENS

Le tableau 1 fournit le coefficient de similitude des peuplements des différents milieux. (Le tableau "H.T. 3" donne l'indice de présence et la dominance moyenne partielle de chaque espèce rencontrée dans ces peuplements, pour chaque biotope).

#### Les peuplements sous eaux arctiques

On constate de grandes similitudes entre les peuplements des vases (V), vases sableuses (VS) et sables vaseux (SV) sous eaux arctiques lesquels forment, certainement, un Groupement annélien bien caractérisé. Cette similitude décroît régulièrement et fortement avec la diminution de la teneur en vase du sédiment, et de la profondeur (passage des eaux arctiques aux eaux boréales). Ceci est renforcé par les données fournies par l'étude du coefficient de Wieser et Sanders, basé sur la dominance des espèces (tableau 2).

A ce Groupement, est indiscutablement apparenté le peuplement — mixte — des Fonds hétérogènes sous

Tableau 1. — Coefficients de similitude de Jacquard des peuplements présents dans les divers biotopes de mer ouverte

V	VS	SV	H+20	RG+20	RG-20	H-20	S	S-20	R
V	65	56,6	36,1	13,1	12,2	2,4	12,7	10	0
VS		65,6	48,8	16,2	17,5	5	15,2	12,8	2,4
SV			52,2	19,7	20,4	6,7	25,5	8,7	9,4
H+20				20,6	36,8	8,1	24,4	16,7	10,8
RG+20					30,4	5,6	20	10,5	11,1
RG-20						31,8	14,2	19,3	25
H-20							20,8	17,6	28,5
S								19,3	15,3
S-20									16,6
R									

Tableau 2. — Coefficients de similitude de Wieser et Sanders des peuplements présents dans quelques biotopes de mer ouverte

V	VS	SV	H+20	H-20	S	S-20
V	66,2	37,5	16,1	1	3,4	3,8
VS		57,4	40,4	2,6	5,4	4,8
SV			54,8	6,9	21	6,4
H+20				11,3	25,6	20,1
H-20					44,3	40
S						20,1
S-20						

eaux arctiques (H + 20) qui montre des affinités particulières tant par le nombre des espèces communes que par leur dominance avec le peuplement des sables vaseux (coefficient de Jacquard 52,2 ; coefficient de Wieser et Sanders 54,8).

Le peuplement des Roches, Galets et Gravieres sous eaux arctiques (RG - 20) se rapproche des peuplements précédents d'autant plus que la teneur en éléments les moins fins, sables moyens, graviers et petits galets s'accroît. Ce peuplement demeure toutefois relativement isolé.

#### Les peuplements sous eaux boréales

Les peuplements des sables fins (S) et des sables *sensu lato* (S - 20) sous eaux boréales apparaissent relativement éloignés tant en ce qui concerne les espèces communes (coefficient de Jacquard 19,3) que leur dominance (coefficient de Wieser et Sanders 20,3). En revanche, le peuplement des fonds hétérogènes sous eaux boréales (H - 20) est plus proche de ces deux types de peuplements de fonds sableux, surtout en ce

qui concerne les espèces communes (S/H - 20 : 44,3 et S - 20/H - 20 : 40,0). Les fonds hétérogènes abritent des espèces de sables fins et des sables grossiers et galets qui peuvent y prospérer. En revanche, ces fonds hétérogènes sous eaux boréales n'ont guère de points communs avec les peuplements sous eaux arctiques. Le peuplement des Roches, Galets et Gravieres sous eaux boréales (RG - 20) est, avec celui des sables fins sous ces mêmes eaux, le plus riche qualitativement. Il en résulte des similitudes non négligeables de ces peuplements avec les autres, mais cette conclusion se trouve singulièrement réduite si l'on tient compte de l'abondance et de la dominance des espèces : il suffit, pour s'en convaincre de comparer les tableaux 2 et 3.

D'une manière plus générale, cette propension de certains peuplements sous eaux boréales à se rapprocher de peuplements sous eaux arctiques, nous permet de retrouver la tendance à l'"envahissement" des populations sous eaux boréales par un certain nombre d'espèces proliférant sous eaux arctiques ; mais cette "envahissement" n'est le fait que d'un très petit nombre d'individus. Inversement, les espèces boréales pénètrent

Tableau 3. — Répartition des espèces les plus communes dans différents biotopes en mer ouverte (le premier chiffre donne l'Indice de Présence, le second la dominance moyenne partielle de l'espèce)

	V	VS	SV	H+20	RG+20	RG-20	H-20	S	S-20	R
<i>M. sarsi</i>	9 82,3	8 52	3 22,4	3 3,2				+	+	
<i>L. fragilis</i>	9 3,4	10 6	8 3	10 6,2	+	+	+	+	2 1,8	
<i>N. ciliata</i>	7 1	4 2,4	8 13,1	7 12,4	2	2	4 6,1	5 18,5	+	
<i>G. adamsoni</i>	6 1,2	2 0,8	2 2,2	2 1,6	2	1		+	2 3,5	
<i>P. plumosa</i>	6 1	4 1	6 3,8	3 2,2	2		+	2,5 0,9	+	
<i>C. hyperborea</i>	5 1,4	4 2,8	3 9,3	3 5,7	+			+	+	
<i>G. maculata</i>	5 0,6	10 8,6	9 11,5	7 7	+			1,3 0,5	+	
<i>P. groenlandica</i>	5 0,5	4 0,4	4 1	4 3				1,3 0,3	+	
<i>O. quadricuspis</i>	4 1,2	8 2,6	3 2,6	2 5,4	+			+		
<i>E. canadensis</i>	4 0,4	4 0,4						+		
<i>M. elizabethae</i>	4 0,3	6 0,8	1 0,4	2 2,2	+	+				
<i>E. torelli</i>	3 0,5	+	+	+						
<i>S. acutus</i>	3 0,5	2 0,2	2 0,6	3 1,4	+	+	+	2,5 0,9	2 1,8	
<i>P. praetermissa</i>	3 0,5	2 0,2	2 0,4	+				+		
<i>L. cirrata</i>	3 0,3	8 1,8	4 1,2	6 4,4	+	+	+		2 1,8	
<i>T. stroemi</i>	3 0,3	6 6,4	2 0,8	5 5,4	+		+		+	
<i>N. incisa</i>	3 0,2	4 0,6	2 1,4	2 1,4				+		
<i>P. gracilis</i>	2 0,6	6 3,6	3 2,2	+		+		+		
<i>A. anticostiensis</i>		6 0,8	5 2	3 3,5	4	+		5 4,5	+	
<i>M. heeri</i>		6 0,8	3 3,2	+				+		
<i>A. proboscidea</i>	+	4 0,6	1 0,2					+		
<i>E. gracilis</i>	+	4 0,4	2 0,4	4 1,9		1	+		+	
<i>L. labiata</i>	1 0,1	2 1,4	5 4,6	2 6,8	+			+	+	
<i>N. lumbricalis</i>	1 0,1	2 0,6	4 2,2	5 3		1	+		+	
<i>P. cirrifera</i>	2 0,2	2	4 1,2	2				+	+	
<i>A. lindstromi</i>	2 0,2	2 0,4	3 0,8	+		+				
<i>C. capitata</i>				6 4,2		4	4 3	1,2 0,5		2
<i>A. acutifrons</i>		2 1,2	2 1,4	4 3,2	+	1		+		
<i>O. conchylega</i>				4 2,7		1				
<i>G. cirrhosa</i>			1 0,2	4 2,2	6	2	+	1,3 0,9	+	2
<i>H. extenuata</i>		2 0,2	1 0,6	3 4,5	8	6	6 15,2	2,5 4,5	2 14	8
<i>C. granulata</i>			1 0,2	+	4	6	6 38,8	5 21,2		
<i>O. rullieri</i>				1 0,3		1	4 24,2	2,5 9,5	4 24,6	
<i>O. limacina</i>			1 0,2	+	+	4	4 7,6			2
<i>P. mucosa</i>			+					5 12,6	2 1,8	
<i>P. minuta</i>			2 1,1	2 2,6				5 6,3	+	
<i>S. boa</i>								5 4,1	2 10,4	
<i>N. caeca</i>						1	+	2,5 6,3	+	
<i>E. analis</i>								2,5 5,4		
<i>E. papillosa</i>			+				+	2,5 3,2	+	
<i>R. gracilior</i>		+	+	+				+	+	
<i>O. fusiformis</i>			+	+				+	+	
<i>H. oerstedii</i>				+	4	1		+		
<i>H. imbricata</i>			+		2	+	+		+	
<i>T. cincinatus</i>		+	+	+		1		+	+	2
<i>L. squanatus</i>				+	+	2	+	+	+	8
<i>T. forbesi</i>						1	+			
<i>P. reniformis</i>			+	+	+		+			

trent peu dans les eaux arctiques et ce n'est qu'à la limite supérieure (20-22 brasses) de la thermocline que ce phénomène se produit comme je l'avais déjà souligné (Bellan, 1976).

Le caractère hétérogène des sédiments et notamment la proportion des éléments les plus grossiers favorise un certain enrichissement qualitatif du peuplement. Des espèces ayant des exigences écologiques très variés peuvent y trouver des conditions qui leur conviennent. Toutefois l'indice de présence de ces espèces est généralement faible (inférieur à 5) et leur abondance réduite. Ce sont, toutefois, les espèces les moins spécialisées ou bien dont les exigences écologiques sont les moins strictes qui en bénéficient. C'est ainsi que les espèces les plus fréquemment rencontrées dans les fonds hétérogènes sous eaux arctiques (H + 20) sont celles qui ont la plus large répartition écologique. Je citerai, à ce titre, *Nephtys ciliata*, *Lumbrineris fragilis*, *Laonice cirrata* espèces vasicoles tolérantes. En revanche, les espèces exigeantes sont peu ou mal représentées dans ces fonds, alors qu'elles sont fréquentes et abondantes dans les fonds voisins, tout comme on ne les rencontre pas dans les peuplements sous eaux boréales. Parmi les vasicoles, je citerai *Maldane sarsi* et *Omuphis quadricuspis*.

#### COMPOSITION COMPARATIVE DES PEUPELEMENTS ANNELIDIENS EN FONCTION DE LA TEXTURE DU SEDIMENT ET DE LA PROFONDEUR

Après avoir effectué la comparaison des peuplements entre eux, il faut, maintenant, s'efforcer de définir leur composition et de mettre en évidence les espèces qui les caractérisent.

J'ai regroupé dans le tableau 3, pour chaque biotope étudié, les espèces les plus fréquemment rencontrées en

ne tenant compte, dans une première étape, que de celles dont la présence est supérieure à 2 ; les espèces les plus rares sont ainsi, au moins provisoirement, isolées. On constatera que la dominance moyenne partielle globale (D.M.P.G.) des espèces ayant une présence supérieure à 2 dans un peuplement donné varie entre 74,9 % et 9,4 %, à l'exception du peuplement des sables *sensu lato* sous eaux boréales (S - 20). Quant à la Dominance moyenne partielle globale des espèces dont la présence est supérieure à 2 dans un quelconque des peuplements, elle évolue, selon ceux-ci, entre 93,4 % (sables *sensu lato* sous eaux boréales) à 99,6 % (sables fins sous eaux boréales). Ces espèces sont donc indiscutablement les plus importantes.

Par ailleurs, la confrontation des indices de présence (et à un moindre degré, des dominances moyennes partielles) de chaque espèce a permis d'établir des listes d'espèces ("H.T." annexe 1) vasicoles strictes (Vas.), Vasicoles tolérantes (Vas. tol.), sabulovasicoles (Vas.-Sab.), minuticoles, mixticoles, détriticoles, détriticoles boréales, sabulicoles, gravellicoles et de la Roche littorale. Cette classification avait déjà été entreprise lors de l'étude granulométrique (Bellan, 1976), mais avait été, alors, limitée a) parce que le facteur "profondeur" n'intervenait qu'en "pointillé", b) parce que le problème des peuplements de "fonds de baie" venait perturber et compliquer cet essai.

Le tableau 4 illustre l'abondance relative de chacun de ces groupes écologiques dans chaque type de biotope (V, VS, SV, S, H + 20, H - 20, S - 20, RG + 20, RG - 20, R) en ne tenant compte que des espèces présentes dans le tableau 4.

Ce tableau permet de confirmer un certain nombre de données déjà entrevues :

- l'importance des espèces vasicoles strictes décroît avec la teneur en vase ;
- les espèces vasicoles tolérantes voient leur impor-

Tableau 4. - Répartition (dominance moyenne partielle globale) des différents stocks d'espèces caractéristiques ou indicatrices dans différents biotopes

	V	VS	SV	H+20	H-20	S	S-20
Vasicoles	88	67,8	33,4	22,2		1,2	3,5
Vas. tolérante	8,2	25,4	46,5	44,4	6,1	20,8	5,4
Vaso-sabulicoles		0,8	2	3,5		4,5	
mixticoles	0,2	1,6	6,8	9,8			
détriticoles			0,2	9,1	3	1,4	
détrit. boréales			0,4		46,4	21,2	
gravellicoles				0,3	24,2	9,5	24,2
Sabullicoles			1,1	2,6		37,2	42,2
Roche littorale		0,2	0,6	4,9	15,2	4,5	14
	96,4	97,2	91,2	95,8	94,9	96,3	89,3

tance augmenter quand la teneur en vase décroît, ainsi que dans les fonds hétérogènes sous eaux arctiques (H + 20) où elles sont nettement dominantes ; elles ne sont pas rares, non plus, dans les sables fins (S) où la finesse générale du sédiment leur convient ;

— les espèces des eaux boréales, qu'elles soient sabulicoles, gravellicoles, détriticoles ou de la roche littorale, n'ont qu'une importance dérisoire au sein des peuplements sous eaux arctiques ; parmi ces espèces d'eaux boréales, les détriticoles sont surtout abondantes dans les fonds hétérogènes, les gravellicoles dans ces mêmes fonds et dans les sables *sensu lato*, les sabulicoles dominant dans les sables fins ;

— les espèces détriticoles boréales et de la roche littorale sont nettement les plus fréquentes dans les fonds de Roche, Galets et Gravier sous eaux boréales, RG - 20 (et sous eaux arctiques, RG + 20) ; elles peuvent être quantitativement abondantes ; elles trouvent dans ces fonds, les éléments figurés de grande taille (galets, graviers) qui leur conviennent.

## LES GROUPEMENTS ANNELIDIENS

### Le Groupement annélidien des fonds envasés sous eaux arctiques.

Le peuplement annélidien des vases sous eaux arctiques (V) est très largement dominé par des espèces vasicoles et tout particulièrement par *Maldane sarsi* qui détermine un véritable faciès. Aucune espèce ne lui est propre par contre, un certain nombre d'espèces telle *Antinoella anticostiensis*, n'y pénètre pas. Il apparaît très proche du peuplement des vases sableuses sous eaux arctiques (VS), plus riche qualitativement et moins dominé quantitativement par *Maldane sarsi*. A ces peuplements, on peut adjoindre celui des sables vaseux sous eaux arctiques (SV) qui voit l'apogée des espèces vasicoles tolérantes, en particulier *Goniada maculata* et *Nephtys ciliata*.

Ces trois peuplements, bien proches à des détails près, les uns des autres (plus de la moitié des espèces rencontrées leur sont communes) peuvent être considérés comme des aspects particuliers d'un Groupement des fonds envasés sous eaux arctiques, le peuplement des vases pures (V) serait l'aspect à *Maldane sarsi*, celui des vases sableuses (VS), l'aspect à *Antinoella anticostiensis* et *Myriochele heeri*, celui des sables vaseux (SV), l'aspect à *Lysippe labiata* et *Nichomache lumbri-calis*.

A ce Groupement, se rattache le peuplement des fonds hétérogènes sous eaux arctiques (H + 20) nettement dominé par les espèces vasicoles, mais dont les espèces les plus originales et les plus caractéristiques sont des détriticoles : *Glycera capitata* et *Onuphis conchylega*. *Harmothoe extenuata* n'y est pas rare. Il

s'y rattacherait, aussi, le peuplement des Roches, Galets et Gravier sous eaux arctiques (RG + 20) qui présente les mêmes caractéristiques (auxquelles s'adjoignent deux détriticoles *Harmothoe oerstedii* et *H. imbricata*), si ce peuplement n'était point totalement dépourvu de toutes les vasicoles strictes, tandis que les vasicoles tolérantes n'y sont que faiblement représentées.

### Le Groupement annélidien des fonds sableux sous eaux boréales.

Le peuplement des sables fins (S) bien que dominé qualitativement et quantitativement par des espèces sabulicoles (boréales), est enrichi, du fait de sa granulométrie, par un fort contingent d'espèces vasicoles tolérantes, à la fois, une faible teneur en vase, compensée, partiellement, par l'abondance de la fraction sable fin et la température des eaux boréales. On retrouve, là encore, la pénétration d'espèces arctiques dans les eaux boréales. Le peuplement des sables *sensu lato* sous eaux boréales (S - 20) est singulièrement appauvri par rapport au précédent, sans apports faunistiques bien particuliers. Ceci suffit à expliquer leur faible similitude, les espèces vasicoles ont pratiquement disparu, sabulicoles et gravellicoles dominant.

De toute façon, il est bien connu que les Polychètes sont mal représentés dans les fonds sableux. Peut-être pourrait-on envisager l'existence d'un seul Groupement annélidien des sables sous eaux boréales, caractérisé par un certain nombre d'espèces, *Phyllodoce mucosa*, *Pholoe minuta*, *Sthenelais boa*, *Nephtys caeca*, *Euchone analis* et *E. papillosa*, plus communes dans les milieux de sable fin. Le problème de ce Groupement ne saurait être considéré comme définitivement réglé. En fait, les espèces qui le caractérisent sont surtout abondantes dans les niveaux les plus superficiels (entre 0 et - 15 m). C'est, en particulier le cas de *S. boa* et *N. caeca*.

La similitude non négligeable que le peuplement des fonds hétérogènes sous eaux boréales (H - 20) présente avec ces peuplements vient renforcer ces hypothèses. On notera, toutefois, que les sabulicoles y sont mal représentées tandis que l'espèce dominante *Cystenides granulata* est abondante dans les sables fins et absente des sables *sensu lato* ce qui ne s'explique pas par des considérations granulométriques simples (peut-être pourrait-on envisager des exigences particulières vis à vis de la taille des grains de sable nécessaires à la construction du tube de cette espèce ?).

Quant au peuplement des Roches, Galets et Gravier sous eaux boréales (RG - 20), il apparaît, paradoxalement, proche de son homologue sous eaux arctiques (RG + 20) et, plus encore, des fonds hétérogènes sous ses mêmes eaux (H + 20), peut-être en raison de la relative tolérance des espèces des eaux arctiques aux eaux boréales. Il n'en reste pas moins que ces incur-

sions sont très limitées, la présence des espèces "arctiques" n'excédant pas l'indice de présence 2. Deux espèces d'eaux "boréales" *Cystenides granulata* et *Ophelia limacina* sont les mieux représentées.

#### Les peuplements annéliens des "fonds de baie"

Ledoyer (1975) a bien mis en évidence la grande originalité des peuplements de fonds de baies. On assiste à un envasement des fonds jusqu'à des niveaux

tout à fait superficiels et à des "remontées", dans les eaux boréales, d'espèces vivant, normalement, dans les eaux arctiques.

*Données générales* : Granulométriquement parlant, on trouve dans les portions supérieures de ces baies (et notamment de la baie des Chaleurs) des fonds équivalents à ceux que l'on rencontre en mer ouverte (à l'exception des Sables fins).

Tableau 5. — Coefficients de Jacquard et de Wieser et Sanders (chiffres entre parenthèses) entre les peuplements de mer ouverte et ceux de fonds de baie.

	Vb	VSb	SVb	H+20b	H-20b	S-20b
V	45,5(34,2)					
VS		29,4(44,1)				
SV			28(44,9)			
H+20				35,4(54,1)		
H-20					18,2(14,3)	
S-20						41,5(25)

Tableau 6. — Coefficients de Jacquard des peuplements dans les fonds de baie

	Vb	VSb	SVb	H+20b	H-20b	S-20b	RG-20b
Vb		36	31,6	33,3	17,9	19,4	9,1
VSb			37,1	40	24	29,6	22,2
SVb				48,7	27	36,4	15,2
H+20b					28,1	28,6	18,5
H-20b						25,9	23,5
S-20b							8,7
RG-20b							

Tableau 7. — Coefficients de Wieser et Sanders des peuplements dans les fonds de baie.

	Vb	VSb	SVb	H+20b	H-20b	S-20b
Vb		53,6	47,6	55	30,6	17,3
VSb			51,1	28,4	33,6	26,4
SVb				27,5	33,1	19,7
H+20b					14,5	24,7
H-20b						25,2
S-20b						

Tableau 8. — Répartition (dominance moyenne partielle globale) des différents stocks d'espèces caractéristiques ou indicatrices dans différents biotopes des fonds de baie.

	V	VS	SV	H+20	H-20	S-20
Vasicoles	46,6	29,3	18,8	60,3	5,1	16,7
Vas. tolérantes	47,5	64,6	74,8	33,5	40,6	33,8
Sabulo-vasicoles		0,7	0,9	1,7		9,6
minuticoles			0,3	0,2		
mixticoles			2,7	2,1	6,1	
détriticoles			0,1		16,5	1
dét. boréales					3	
gravellicoles						21,2
sabulicoles			1,9	0,2	7,1	15,4
Roche littorale		0,7	0,2	0,5	2	9,6

Le tableau "H.T. 4" fournit la répartition des espèces dans ces différents fonds.

Si l'on compare (tableau 5) les peuplements de fonds de baie avec leurs équivalents en mer ouverte (quant à la nature du fond), on constate que les similitudes sont relativement faibles. Ces peuplements de "fonds de baie" apparaissent, à première vue, comme relativement originaux.

Leur similitude entre eux n'est guère plus accentuée (Tableaux 6 et 7).

D'une manière générale, on constate :

— qu'aucune espèce ne présente un développement exubérant au point de former un véritable faciès ;

— que les espèces les plus communes en mer ouverte sont les mêmes qui se développent, dans des fonds équivalents, dans les "fonds de baie" ;

— que les espèces vasicoles tolérantes prennent une importance considérable, notamment dans les peuplements de vase, vase sableuse et sable vaseux, ainsi que dans les fonds hétérogènes sous eaux boréales. La dominance moyenne partielle globale des espèces vasicoles tolérantes dans les "fonds de baie" (tableau 8) augmente de 66,3 % pour les peuplements de vase, de 39,2 % pour ceux de vase-sableuse, de 28,3 % pour ceux de sable vaseux, de 34,5 % pour les peuplements hétérogènes sous eaux boréales et de 28,4 % pour les peuplements de sable *sensu lato* sous eaux boréales, par rapport à ces mêmes dominances dans les fonds correspondants en mer ouverte (tableau 4). Ce sont les espèces les moins strictement inféodées aux conditions de milieu qui se développent au détriment des espèces vasicoles strictes. Ceci vient appuyer ce que j'avais précédemment, à savoir que les espèces des eaux arctiques sont susceptibles, si le substrat leur convient de "remonter" dans les eaux boréales.

*Composition des peuplements* : Le peuplement des vases de "fonds de baie" (Vb) est, surtout, caractérisé par la balance entre l'importance quantitative des "vasicoles strictes" et celles des "vasicoles tolérantes", encore que 34 % des individus référables aux espèces "vasicoles strictes" viennent d'un unique prélèvement profond (75 m), ce qui réduit d'autant leur importance réelle dans la majorité des cas. Le peuplement des vases sableuses (VSb) est largement dominé par les vasicoles tolérantes, il en est de même du peuplement des sables vaseux (SVb).

L'importance des espèces vasicoles strictes dans le peuplement des fonds hétérogènes au-delà de 20 brasses (H + 20b) peut s'expliquer par la seule profondeur. Toutefois, on ne peut qu'être surpris par l'importance de *Maldane sarsi*, espèce relativement peu commune dans les fonds hétérogènes en mer ouverte ; un seul prélèvement (Rad. 24, prof 25 brasses) a fourni 339 individus (sur 360), soit 51,2 % de la totalité des individus récoltés dans l'ensemble des trois prélèvements

effectués. Ceci est, certainement, lié à la relative importance des fractions vaseuse (31 %) et sable fin (42 %) présentes dans le sédiment de cette station, ce qui n'est pas sans la rapprocher d'une vase sableuse.

Le peuplement des fonds hétérogènes sous eaux boréales (H - 20b) est enrichi par des espèces vasicoles tolérantes et des "détriticoles arctiques" au détriment des "détriticoles boréales". Il présente une grande similitude qualitative (coefficient de Jacquard : 40,6) avec le peuplement des fonds hétérogènes sous eaux arctiques (H + 20b), encore que cette constatation soit atténuée si l'on tient compte de la dominance effective des espèces communes (coefficient de Wieser et Sanders : 10,2).

Le peuplement des sables *sensu lato* sous eaux boréales, dans les fonds de baie (S - 20b) est, lui aussi, largement enrichi par les espèces vasicoles tolérantes, au détriment des espèces sabulicoles, l'importance des gravellicoles n'est pas modifiée (environ le quart des individus récoltés, aussi bien dans les "fonds de baies" qu'en mer ouverte).

*Conclusion* : Les peuplements annéliens des "fonds de baies" apparaissent encore moins différenciés que les peuplements de mer ouverte et les mélanges de populations y sont très importants. D'une manière générale, le Groupement annélien des fonds envasés sous eaux arctiques est largement prépondérant, bien qu'il soit quelque peu dénaturé par la réduction de l'importance des espèces vasicoles strictes qui le caractérise normalement.

#### LE GROUPEMENT ANNÉLIEN DES VASES PROFONDES DU CHENAL LAURENTIEN

L'étude du peuplement annélien profond (bathyal) n'a été effectuée qu'à l'occasion d'une seule radiale qui a permis d'étudier la faune jusqu'à une profondeur de 200 brasses (plus de 350 m). Des prélèvements ont été effectués systématiquement avec la drague Charcot, la drague Spatangue et le chalut à perche.

On constate (tableaux "H.T. 5 et 6") une profonde modification aux environs de 100 brasses, avec apparition de tout un cortège faunistique dont l'importance quantitative croît au fur et à mesure que la profondeur augmente, dominant à partir de 150 brasses, il exclut pratiquement de l'endofaune les autres espèces, lesquelles n'ont été recueillies qu'à l'aide de la drague Spatangue ou du chalut à perche. Les espèces caractéristiques du Groupement annélien des Vases profondes du chenal laurentien sont au nombre de 10 : *Laetmatonice filiformis*, *Neoleanira tetragona*, *Phyllo-doce lamelligera*, *Glycera robusta*, *Goniada norvegica*, *Onuphis opalina*, *Lumbrineris latreilli*, *L. impatiens*, *Clymenura borealis* et *Mellina cristata*.



Parmi ces espèces, seules, peut-être, *Glycera robusta*, *Onuphis opalina* et *Clymenura borealis* seraient des caractéristiques strictes des fonds bathyaux boréo-arctiques, tandis que *L. filiformis*, *N. tetragona*, *G. norvegica* et *M. cristata* sont des espèces bathyales nord-atlantiques. Quant à *L. latreilli* et *L. impatiens*, il est évident qu'elles trouvent un refuge dans les eaux profondes où la température (supérieure à 0°C) est compatible avec leurs exigences, car ce ne sont, en aucun cas, des espèces caractéristiques de biotopes profonds.

### ESSAI DE COMPARAISON AVEC DIVERSES FAUNES ANNELIDIENNES

Brunel (1970) a donné une longue liste d'Invertébrés de la Province gaspésienne. 55 des Polychètes citées par Brunel ont été retrouvées et seules quatre d'entre elles présentaient une distribution qui ne correspondait point à celle que je leur attribue.

Pettibone (1956), étudiant les Polychètes du Labrador, a apporté de précieuses indications sur leur écologie. Compte tenu des différences hydrologiques des côtes gaspésiennes et labradoriennes, on peut remarquer que sur 39 espèces communes, 33 ont la même distribution bathymétrique et 34 sensiblement la même distribution en fonction de la nature du substrat. Les légères différences observées semblent tenir au fait que, dans les deux cas, les espèces ont une distribution plus large sur les côtes du Labrador que sur les côtes de Gaspésie ; en d'autres termes, qu'à des latitudes plus élevées, les espèces semblent avoir des exigences écologiques moins strictes. Cette dernière observation sera développée ultérieurement et une explication sera ébauchée.

A une échelle géographique plus large, on remarquera que 57 espèces gaspésiennes sont présentes dans les mers ouest européennes et 44 en Méditerranée. Si les exigences quant à la nature des fonds, notamment sableux et vaseux, de ces espèces sont communes dans l'ensemble de ces aires géographiques, il n'en va pas tout à fait de même quant à la profondeur et ceci semble directement lié aux exigences de chaque espèce, en particulier vis à vis de la température, comme nous l'avons vu précédemment. Il me paraît prématuré de tenter un parallèle très précis entre les Groupements annéliens de Gaspésie et ceux d'Europe occidentale, là où ils ont été le mieux définis, c'est à dire en Méditerranée et dans la région lusitanienne, au sens large, soit des côtes marocaines à la Manche occidentale. Je me contentai d'indiquer que, compte tenu des différences hydrologiques notables, il apparaît que ces Groupements ne sont point sans analogies. Le fait le plus frappant est qu'ils sont de plus en plus diversifiés au fur et à mesure que l'on gagne des latitudes plus méridionales ; l'étagement est plus net et, à l'intérieur

d'un même étage, les peuplements annéliens sont plus nettement distincts, en fonction de la granulométrie des fonds. Par exemple, aux Groupements des fonds sableux sous eaux boréales et des fonds envasés sous eaux arctiques correspondent au moins quatre Groupements en Méditerranée : ceux des Vases terrigènes côtières, des Fonds détritiques envasés, des Fonds du Détritique côtier et du Détritique du Large.

La comparaison des Groupements annéliens de Gaspésie avec leurs homologues d'autres zones subpolaires ou polaires paraît encore plus intéressante. Toutefois, si la faunistique des zones froides de l'hémisphère nord est parmi les mieux connues, l'étude des peuplements annéliens de ces zones laisse quelque peu à désirer. Aussi, je pense qu'il est préférable, quelque en soient les dissemblances apparentes, d'établir des comparaisons avec une autre aire subpolaire : l'Archipel des Kerguelen, dans l'Hémisphère sud (Bellan, 1975).

J'avais noté l'existence, probable, de trois Groupements annéliens dont un, celui de la Roche littorale superficielle a certainement un homologue en Gaspésie, mais ce dernier n'a pu être défini avec précision dans cette étude faute d'un nombre de prélèvements suffisant. J'avais pu discerner, en baie du Morbihan, aux Iles Kerguelen, un Groupement annélien des sédiments fins superficiels (entre 0 et 20 m, soit 0-12 brasses, environ) et un Groupement annélien des sédiments "profonds" (entre 20 et 100 brasses — l'étage bathyal n'avait pas été prospecté). On voit donc qu'il existe une grande homologie entre ces deux Groupements et ceux, respectivement, sous eaux boréales et sous eaux arctiques, en Gaspésie. On pourrait, de surcroît, discerner aux Kerguelen, un horizon tout à fait superficiel à *Mesospio moorei* (dominant dans les Vases) et à *Rynchospio glutaea* (sabulicole), tout à fait analogue à l'horizon superficiel à *Spio setosa* et "*Scolecopsis squamata*". J'avais, aussi, noté que les espèces du Groupement des sédiments superficiels y étaient pratiquement limitées, tandis que celles du Groupement des sédiments (plus) profonds faisaient, de manière assez générale, des "incursions" dans les niveaux supérieurs. Ces données coïncident tout à fait à ce qui a été décrit en Gaspésie.

Si l'on compare, maintenant, avec la distribution écologique des Polychètes de mers réellement polaires, en l'occurrence celles de Terre Adélie, en Antarctique, on constate de nettes différences (Bellan, 1972). Je me contenterai de rappeler qu'en Terre Adélie, j'avais avancé : 1) que la plupart des espèces ne semblaient pas inféodée à un type de substrat bien particulier, 2) que leur répartition se faisait en fonction de la profondeur, avec diminution du nombre d'espèces lorsqu'on se rapprochait de la surface, 3) qu'on ne pouvait, en conséquence, définir de Groupements coenotiques annéliens. Tout ceci étant lié à l'existence d'un facteur prépondérant : la température très basse et constante

de l'eau de mer dont l'influence neutralisait plus ou moins, ou masquait, celle des autres facteurs et conduisait à la formation d'un "pseudo groupement" annélien unique.

De ce qui précède, et que j'avais déjà présenté de manière plus succincte (Bellan, 1974), on peut conclure que la distribution des Annélides des mers sub-polaires répond à un schéma particulier, lequel fait transition, d'une part, entre le peuplement des mers polaires où l'on vient de voir les effets de l'écrasante prépondérance d'un facteur du milieu et, d'autre part, les peuplements diversifiés des mers tempérées et chaudes, dans lesquelles plusieurs Groupements annéliens coexistent au sein d'un même étage, en raison d'un meilleur "équilibre" des facteurs, tant édaphiques que climatiques, les uns par rapport aux autres et, finalement de l'absence d'un facteur réellement dominant.

### CONCLUSION

Dans la première partie de cette étude des Polychètes gaspésiennes, j'avais proposé, à titre d'hypothèse de travail, un essai de zonation altitudinale basée sur la répartition selon les profondeurs supérieures et inférieures atteintes par les différentes espèces de Polychètes.

Le canevas, ainsi établi, ne semble pas devoir subir de modifications substantielles.

L'étude des Groupements annéliens en mer ouverte, et leur répartition altitudinale, paraît devoir conforter les idées émises. On peut compléter le schéma altitudinal proposé en y introduisant les Groupements annéliens mis en évidence. Une zonation du type de celle qui suit pourrait être proposée en mer ouverte, c'est à dire dans des conditions normales :

#### Etage Infralittoral

Groupement des Sables à "*Scolelepis squamatum*" et/ou *Spio setosa*

Groupement lagunaire euryhalin et eurytherme à *Nereis virens*

#### Etage Circalittoral

Etage Circalittoral "boréal"

Groupement des fonds sableux sous eaux boréales (y compris le peuplement annélien des fonds hétérogènes sous eaux boréales)

Etage Circalittoral "arctique"

Groupement des fonds envasés sous eaux arctiques (y compris les fonds hétérogènes sous eaux arctiques)

#### Etage Bathyal

Groupement des Vases profondes

Dans les "fonds de baie" et pour des raisons hydrologiques qu'il faudrait préciser, l'envasement généralisé

des fonds jusqu'à de faibles profondeurs, permet à des espèces "arctiques" d'effectuer des remontées dans les eaux boréales, ce qui perturbe le schéma proposé ci-dessus. L'envasement devient alors le facteur prépondérant de la distribution des Polychètes. Toutefois, il est symptomatique de constater que les espèces les plus caractéristiques du Groupement des fonds envasés sous eaux arctiques ne "profitent" pas de cette expansion et que ce sont, justement, les espèces déjà reconnues comme vasicoles tolérantes qui "envahiront" les fonds sous eaux boréales. Les données générales sur les Groupements annéliens et, notamment, leurs espèces caractéristiques, n'en sont pas modifiées.

Enfin, il ne me paraît pas inutile de rappeler que "cette tentative n'a d'autre but que de faciliter une insertion des Polychètes au sein d'entités coenotiques plus vastes basées sur l'ensemble de la faune".

### REFERENCES

- Bellan G., 1964. Contribution à l'Etude systématique, bionomique et écologique des Annélides Polychètes de la Méditerranée. *Rec. Trav. St. mar. Endoume.* 49 (Bull. 33) : 1-370.
- , 1972. Invertébrés marins des 12<sup>e</sup> et 15<sup>e</sup> expéditions antarctiques françaises en Terre Adélie. 4. Polychètes des Terres Australes et Antarctiques françaises, 1. *Téthys Suppl.* 4 : 61-82.
- , 1974. Distribution des Annélides Polychètes des côtes gaspésiennes (Québec, Canada). *C.R. Acad. Sc. Paris.* 278, série D : 1891-1893.
- , 1975. Polychètes (Serpulidae exclues) des Terres australes et Antarctiques françaises. 2. Récoltes J.C. Hureau et P.M. Arnaud aux Iles Kerguelen. *Téthys.* 6 (4), (1974) : 779-798.
- , 1977. Contribution à l'étude des Annélides Polychètes de la Province du Québec (Canada). 1. Les facteurs du milieu et leur influence. *Ibid.* 7 (4), 1975 : 365-374.
- Brunel P., 1970. Catalogue d'Invertébrés benthiques du Golfe du Saint Laurent recueilli de 1951 à 1966 par la Station de Biologie marine de Grande Rivière. *Trav. Pêch. Québec.* 32 : 3-55.
- Ledoyer M., 1971. Le peuplement des Sables fins terrigènes dans la Baie des Chaleurs (Golfe du Saint Laurent) comparé à celui de la Méditerranée occidentale. *Natural. can.* 98 : 851-886.
- , 1975. Peuplements benthiques des fonds de baies et les grands aspects bionomiques de la Baie des Chaleurs. *Trav. Pêch. Québec.* 43 : 1-35.
- Pettibone M., 1956. Marine Polychaete Worms from Labrador. *Proc. U.S. Nat. Mus.*, 105 (3361) : 531-584.