

**ÉTUDE DU PEUPEMENT ANNELIDIEN
D'UNE STRUCTURE SOUS-MARINE ARTIFICIELLE
IMMERGÉE DANS LE GOLFE DE MARSEILLE**

par Gérard BELLAN

Station marine d'Endoume — 13-Marseille 7^e

SUMMARY

This paper deals with the Polychaetous Annelids collected during a 2 years study, on a 300 m long pipe-line, immersed, in open sea, off Marseille (French Mediterranean Coast), between 17 and 19 m depth. 84 species and 19,479 animals have been found. 7 species (among 12) found after a 3 months immersion, remains the most important all along the time of the study. *Pomatoceros triqueter*, *Spirobranchus polytrema* and *Nereis rava* are the most common. The annelid population of the inferior part of the pipe is typically a "circalittoral" one. The population of the superior part is, first, "infralittoral" and, progressively, becomes "circalittoral".

RESUME

La présente contribution traite des Polychètes récoltées, pendant 2 ans, sur un tuyau de 300 m de long, immergé en pleine eau, en baie de Marseille. 84 espèces et 19479 individus ont été dénombrés. 7 espèces (parmi les 12), récoltées après 3 mois d'immersion continueront à être les plus abondantes tout au long de l'expérience. Le peuplement annélien de la partie inférieure du tuyau est "circalittoral", celui de la partie supérieure, primitivement "infralittoral", devient, progressivement, "circalittoral".

Les Annélides Polychètes des substrats solides de la région de Marseille peuvent être considérées comme bien connues (BELLAN 1964, 1965, 1968, 1969 ; ZIBROWIUS 1968). Les groupements annéliens qu'elles déterminent ont été décrits avec précision. Toutefois, ces recherches ont été conduites à partir de populations fixées sur des substrats naturels et l'on ne possède qu'un très petit nombre de données sur les Polychètes vivant sur substrats artificiels (BERNER, 1944 ; ZIBROWIUS et BELLAN, 1969).

La présente étude a pour objet de montrer comment un peuplement annélien peut s'installer, puis évoluer sur une structure sous-marine artificielle, immergée en pleine eau, dans le golfe de Marseille, à quelques centaines de mètres au large de l'Archipel du Frioul. On trouvera, dans D. BELLAN-SANTINI (1970), une description détaillée de cette structure et les conditions de l'expérience : tuyau de 300 m de long, 1 m de diamètre, immergé par 17-19 m de profondeur, au dessus de fonds d'une soixantaine de mètres. Ce tuyau était enduit de revêtements divers pour assurer sa protection. Il a été immergé en deux tronçons, le premier (culée sud) en octobre 1963, le second, (culée nord) en décembre 1963. Dix séries de prélèvements (par grattage total) ont été effectuées en janvier 1964, mars-avril 1964, mai 1964, juillet 1964, septembre 1964, novembre 1964, février 1965, mars-avril 1965, juin 1965 et décembre 1965. Chaque série de prélèvements comportait 20 grattages de 1/25 m² : 10 à la face supérieure et 10 à la face inférieure du tuyau. Dix revêtements avaient été préalablement sélectionnés et c'est sur chacun d'eux que

les 10 grattages étaient effectués. Deux revêtements étaient réputés "antisalissures", un seul (10) se révéla l'être effectivement pendant un an. Cinq grattages à la face supérieure et 5 autres à la face inférieure ont pu, seulement, être réalisés en février 1965. Au total, pendant une période de deux ans (26 mois pour la culée sud et 24 mois pour la culée nord), 190 grattages de 1/25 m² ont pu être réalisés et étudiés. Ils étaient également répartis sur les faces supérieure et inférieure du tuyau, tout au long de celui-ci.

I – LE PEUPEMENT ANNELIDIEN

Au cours de ces deux années, 84 espèces de Polychètes (macrofaune) ont été récoltées. On en trouvera la liste (et le nombre d'individus – pour celles dont le degré de présence est supérieur à 1 – dans le travail de D. BELLAN-SANTINI (1970 a et b).

Parmi ces 84 espèces, 53 ont été recueillies dans plus d'un prélèvement. Généralement, ces espèces sont abondantes. Les 31 espèces qui n'ont été trouvées qu'une seule fois ne sont représentées que par un très faible nombre d'individus (en général 1 ou 2). Au total, 19479 individus ont été recensés, 10194 dans les prélèvements effectués sur la partie supérieure du tuyau et 9285 sur la partie inférieure.

Tableau 1
Evolution du peuplement

	Nombre d'espèces	Nbre moyen d'individus (m ²)	Nbre cumulatif d'espèces	Nbre moyen individus especes Série I		Tendance bionomique (Dominance)			Poids exprimés en g/m ²	
				au m ²	%	C	I	D	calcaire	mat. orga. sèche
Série I	9	550	12	550	100	14,9	50,9	33,6	1,750	0,525
1/64	7	1603		1603	100	82,5		17,3	8,500	1,675
Série II	20	1578	30	1175	73	23,4	45,8	30,7	26,300	6,050
3-4/64	16	3175		3025	95	96,6	1,1	2,2	66,825	3,050
Série III	14	2780	34	2225	80,8	38,7	24	37,2	127,525	14,575
5/64	12	1753		1675	95,4	89,6	0,1	10,3	124,275	6,100
Série IV	26	3085	43	2425	78,2	56	8,8	34,9	184,825	17,525
7/64	21	4623		2925	62,6	63,5	0,7	34,5	204,075	13,525
Série V	29	2773	52	1925	69,6	69,6	4	25,8	247,225	17,725
9/64	23	1848		1600	87,2	89,6	1	8,7	161,550	9,950
Série VI	29	4338	61	3800	88,4	69,5	3,6	26,5	163,775	7,400
11/64	28	2440		2075	84,9	85,1	1,1	11,8	161,550	23,375
Série VII	21	3950	65	3475	88	89,3	1,9	8,3	166,175	7,450
2/65	13	2865		2500	86,7	87,1	0,7	12	112,875	156,550
Série VIII	29	3323	72	2650	79,9	83	3,9	12,4	162	7,175
3-4/65	25	2715		2425	90,2	91	0,6	7,4	276,525	94,475
Série IX	30	3298	78	3000	90,4	81,6	7,5	10,6	132,750	48,975
6/65	21	2235		2125	95,1	94,6	0,4	4,5	129,625	75,275
Série X	37	1808	84	1325	73,3	73,8	11,3	14	129,700	26,450
12/65	21	1390		1207	87	89	3,8	6,4	110,750	192,075

Pour chaque série, la ligne supérieure correspond à la face supérieure, la ligne inférieure à la face inférieure. C : Stock Coralligène circalittoral. I : Stock des Algues photophiles infralittorales. D : Stock des Substrats Durs de la roche littorale.

II – EVOLUTION DU PEUPEMENT ANNELIDIEN DANS LE TEMPS

La fixation des premiers éléments du peuplement annélidien et l'évolution de celui-ci se font très rapidement.

a) Première série de prélèvements (janvier 1964)

Lors de cette première série de prélèvements, 12 espèces ont été recueillies, 9 à la face supérieure, 7 à la face inférieure. On a trouvé sur la culée nord, un mois après son immersion, huit de ces douze espèces : *Pomatoceros triqueter*, *Spirobranchus polytrema*, *Scalissetosus pellucidus*, *Serpula vermicularis*, *S. concharum*, *Polyophthalmus pictus*, *Platynereis dumerilii* et *Hydroïdes norvegica*. A l'exception de *Nereis rava*, les espèces qui n'ont été recueillies que sur la culée sud (3 mois d'immersion) n'ont qu'une importance minimale (*Eulalia macroceros* et *Amphitrite sp.*) ou faible (*Ceratonereis costae*). *Nereis rava* sera abondante tout au long de l'expérience. Elle a été recueillie, sur la culée nord, lors de la 2ème série de prélèvements (mars-avril 1964).

Tableau 2

Evolution dans le temps des espèces présentes lors de la première série de prélèvements

Séries Dates	I 1/64		II 3-4/64		III 5/64		IV 7/64		V 9/64		VI 11/64		VII 2/65		VIII 3-4/65		IX 6/65		X 12/65		AE	DME
	A	DM	A	DM	A	DM	A	DM	A	DM	A	DM	A	DM	A	DM	A	DM				
	<i>Pomatoceros triqueter</i>	4	1,8	31	4,9	171	15,4	426	34,5	581	52,2	840	48,5	400	50,6	696	52,5	915	68,9	431		
	79	12,3	551	43,4	85	12	590	31,9	400	54,2	250	25,6	160	27,9	700	64,8	340	38	345	62	3500	37,7
<i>Spirobranchus polytrema</i>	4	1,8	38	6	183	16,5	50	4,1	80	7,2	120	6,9	210	26,5	196	14,8	54	4,1	12	1,7	947	9,3
	256	39,9	474	37,3	381	53,6	470	25,4	170	23	350	35,8	210	36,7	80	7,4	78	8,7	72	13	2541	27,4
<i>Serpula vermicularis</i>					10	0,9	66	5,3	8	0,7	114	6,6	2	0,3	31	2,3	53	4	3	0,4	287	2,8
	174	27	110	8,7	135	19	52	2,8	15	2	183	18,7	121	20,9	94	8,7	410	45,9	42	7,6	1336	14,4
<i>Serpula concharum</i>									10	1,4					1	0,1					1	
	3	0,5															1	0,1			14	0,2
<i>Hydroïdes norvegica</i>	6	2,7	5	0,8	50	4,5	20	1,6	2	0,1		0,2									87	0,9
	109	17	17	1,3	42	5,9	22	1,2	1	0,1	14	1,4			1	0,1	1	0,1			207	2,2
<i>Scalissetosus pellucidus</i>	25	11,3	71	11,3	61	5,6	41	3,3	62	5,6	45	2,5	49	6,2	64	4,8	25	1,9	22	3	465	4,6
	18	3	50	3,9	22	4,6	35	1,9	47	6,4	32	3,3	7	1,2	59	5,5	11	1,1	15	2,7	296	3,2
<i>Platynereis dumerilii</i>	64	29,1	134	20	23	2,1	11	0,9			1	0,1			6	0,5	42	3,2	11	1,5	282	2,8
																	2	0,2	1	0,2	3	
<i>Polyophthalmus pictus</i>	48	21,8	36	5,7	126	11,4			1	0,1	4	0,2	7	0,9	29	2,2	52	3,9	7	1	310	3
<i>Nereis rava</i>	64	29,1	153	24,3	270	24,4	348	28,2	40	3,7	387	23,3	19	2,4	22	1,7	51	3,9	31	4,3	1390	13,6
			5	0,4	2	0,3	3	0,2	1	0,1	1	0,1			33	3,1	0,9		1	0,2	54	0,6
<i>Ceratonereis costae</i>	4	1,8					4	0,3			1	0,1	9	1,1	13	1	6	0,5	13	1,8	50	0,5
							2	0,1			1	0,1			7	0,6	1	0,1	7	1,3	18	0,2
<i>Eulalia macroceros</i>																						
	2	0,3																				2
<i>Amphitrite sp.</i>	1	0,4																				1

Pour chaque espèce, la première ligne correspond à la face supérieure et la seconde à la face inférieure. A = Abondance ; DM = Dominance moyenne. AE = Abondance pour l'ensemble des séries ; DME = Dominance moyenne pour l'ensemble des séries.

b) Deuxième série de prélèvements (mars-avril 1964)

Le peuplement s'enrichit qualitativement : 18 espèces nouvelles ont été recueillies, 13 à la face supérieure et 10 à la face inférieure. La moitié de ces espèces seront rencontrées tout au long de l'étude (les autres de manière plus épisodique), mais aucune n'aura l'importance qu'ont la plupart des espèces étudiées précédemment. Seules *Syllis variegata* et *Nicolea venustula* auront une dominance moyenne globale supérieure à 2 % (tab. 3).

On peut penser que cet accroissement qualitatif est lié aux premières pontes de printemps et à l'arrivée massive de larves à cette époque.

c) Séries de prélèvements ultérieurs

C'est sans doute en liaison avec le second maximum larvaire automnal qu'est observé l'accroissement du nombre d'espèces constaté lors des prélèvements de septembre et novembre 1964. De toute manière, le peuplement est déjà déterminé et, si l'on excepte *Filograna implexa* — à la face inférieure du tuyau — aucune des nouvelles espèces ne vient modifier l'aspect quantitatif du peuplement.

Tableau 3
Evolution dans le temps de quelques espèces importantes

Séries Dates	I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII		IX		X				
	1/64		3-4/64		5/64		7/64		9/64		11/64		2/65		3-4/65		6/65		1/65		AE DME		
	A	DM	A	DM	A	DM	A	DM	A	DM	A	DM	A	DM	A	DM	A	DM	A	DM			
<i>Syllis variegata</i>			7	1,1			36	2,9	17	1,5	58	3,4	11	1,4	38	2,8	24	1,4	23	3,2	214	2,1	
			10	0,8	3	0,4	5	0,3	2	0,3	6	0,6			7	0,6	3	0,3	9	1,6	45	0,5	
<i>Nicolea venustula</i>			118	18,8	107	9,7	31	2,5	1	0,1	15	0,9	5	0,6	3	0,2			2	0,3	282	2,8	
			14	1,1			7	0,4			3	0,3							2	0,4	26	0,3	
<i>Filograna dysteri</i>					20	2,8	10	0,8	20	2,7	60	6,1	30	5,2	50	3,8					60	0,6	
							600	32,4							10	0,9					740	8	
<i>Spirographis spalanzani</i>										3	0,3				2	0,2	2	0,2	1	0,1	8	0,1	
								7	0,4	8	1,2	15	1,5	20	3,5	15	1,4	6	0,7	12	2,2	83	0,9
<i>Nereis zonata</i>										147	13,2				7	0,5	11	0,8	5	0,7	170	1,7	
										5	0,7										5	0,1	

d) Remarques générales

Le tableau ci-dessous montre que le décalage entre les culées nord et sud est très rapidement comblé. On peut considérer qu'au bout de 4 à 5 mois (2ème série de prélèvements), le retard de la culée nord a été comblé, tant en ce qui concerne le nombre moyen d'espèces recueillies par prélèvement que le nombre moyen d'individus correspondants. A partir de ce moment, une espèce nouvelle pourra, tout aussi bien, se fixer et se développer tout au long du tuyau (avec une restriction pour le revêtement n° 10 dont le pouvoir "antialissures" sera efficace un an.

Nombre moyens par prélèvement								
	Face supérieure				Face inférieure			
	individus		espèces		individus		espèces	
	CN	CS	CN	CS	CN	CS	CN	CS
1 mois	5		3		64		4	
3 mois		66		6		40		2
4 mois	50		7		157		6	
5 mois	131		8		125		7	
6 mois		119		8		115		4
7 mois	133	103	9	7	240	49	9	4

CS : culée sud. CN : culée nord.

Il paraît donc inutile, dans la suite, de traiter séparément ces deux culées, dans l'analyse du peuplement annélien et notamment, de son évolution.

Il a suffi d'un mois pour que 8 espèces se fixent. 50 % des espèces rencontrées au cours de l'étude auront été recueillies en juillet 1964, soit 9 mois après la première immersion et 75 % des espèces auront été récoltées entre novembre 1964 (73 % des espèces) et février 1965 (77 %), soit en moins de 15 mois. Les recrutements ultérieurs seront toujours le fait d'individus isolés, en général, 1 ou 2, jamais plus de 6. On peut donc considérer que le peuplement est stabilisé dès la première année.

En fait, le peuplement annélien du tuyau est déterminé beaucoup plus précocement. Les espèces présentes dès la première série de prélèvements se retrouveront, pour l'essentiel jusqu'à la fin de l'étude.

Ces espèces représenteront, à partir de la deuxième série de prélèvements, de 69,2 à 90,4 % du nombre total d'individus récoltés à la face supérieure et de 84,9 (exceptionnellement 62,6 %) à 95,4 % des individus récoltés à la face inférieure (tab. 2, fig. 1). L'évolution ultérieure du peuplement sera donc dominée par les espèces pionnières. Trois d'entre elles *Amphitrite sp.*, *Eulalia macroceros* et — à un moindre titre — *Ceratonereis costae* ne joueront qu'un rôle négligeable dans le peuplement. L'espèce la plus importante est, tant à la face supérieure qu'à la face inférieure, *Pomatoceros triqueter*, abondante dans le milieu naturel au dessous d'une quinzaine de mètres. Elle a été récemment signalée par ZIBROWIUS et BELLAN (1969) comme élément dominant des salissures biologiques d'un système de refroidissement d'une raffinerie de pétrole à Port de Bouc (Bouches du Rhône). Sur le tuyau, *P. triqueter* n'était pas encore très abondante en janvier 1964, mais sa dominance s'accroît dès mars à la face inférieure et en mai à la face supérieure (tab. 2).

Parmi les autres Serpulidae concrétionnantes, j'attirerai l'attention sur *Serpula vermicularis* et *Spirobranchus polytrema*, surtout dominantes à la face inférieure. *P. triqueter*, *S. vermicularis* et *S. polytrema* sont toujours dominantes à la face inférieure du tuyau (60 à 93 % selon les séries de prélèvements). Elles le deviennent à la face supérieure à partir de septembre 1964 (56 à 77 %).

Dans les prélèvements effectués à la face supérieure, les Serpulidae sont assez longues à dominer. Les espèces les plus abondantes sont, tout d'abord, *Scalissetosus pellucidus*, *Platynereis dumerili*, *Nereis rava* et *Polyophthalmus pictus*. Lors de la première série de prélèvements, 91 % des individus récoltés à la face supérieure appartiennent à ces 4 espèces. Cette dominance décroîtra par la suite, mais *N. rava* restera, tout au long de la 1ère année d'expérience, un élément important du peuplement de la face supérieure.

La Serpulidae *Hydroïdes norvegica* mérite une étude particulière. Cette espèce, bien représentée en janvier 1964, voit son importance décroître très vite par la suite (tab. 2). Elle disparaît totalement de la face supérieure avant la fin de la première année d'expérience et ne fait plus que des apparitions sporadiques à la face inférieure au cours de la 2ème année. Elle n'a pu résister à la compétition interspécifique.

Il n'y a pas lieu, non plus, d'être surpris de la précocité de l'installation d'un peuplement annélide sur le tuyau. Toutes les espèces recensées en janvier 1964 sont communes dans les peuplements environnants, établis sur substrat solide. J'ai déjà montré (1964), par l'étude de la microfaune annélide que n'y avait pas, à proprement parler, d'arrêt hivernal dans le cycle des Polychètes et que l'on trouvait toujours des représentants très juvéniles des espèces communes et, parfois, en abondance.

e) Evolution pondérale du peuplement

Les poids de calcaire organique et de matière organique sèche s'accroissent régulièrement tout au long de l'expérience, avec quelques "à-coups" (tab. 1, fig. 3).

Le poids de calcaire organique est directement lié au nombre de Serpulidae et, notamment, aux espèces essentielles citées dans le tableau 1. Ce poids de calcaire est à peu près identique à la face supérieure et à la face inférieure.

La biomasse exprimée en poids de matière organique sèche est plus importante à la face supérieure qu'à la face inférieure, pendant la première année. Ensuite, l'accroissement en nombre d'individus et en taille de la Polychète géante *Spirographis spallanzanii* à la face inférieure du tuyau provoque une augmentation sensible de cette biomasse à la face inférieure.

Le rapport du poids de calcaire organique au poids de matière organique sèche croît lentement à la face supérieure, très rapidement à la face inférieure. Ce rapport exprime bien l'importance prise par les Serpulidae, dans le peuplement annélide. Par la suite, ce même rapport tombera brusquement, non pas en raison de la disparition des Serpulidae (dont le nombre diminue peu), mais en liaison directe avec le développement de *Spirographis spallanzanii*.

III – BIONOMIE ET ECOLOGIE DES ESPECES RECUEILLIES-ESSAI D'INTERPRETATION BIOCENOTIQUE

La distribution bionomique et l'écologie des Polychètes rencontrées sont déjà bien connues et n'exigent pas de longs commentaires.

Les espèces, dans leur quasi-totalité, sont liées aux substrats solides. Certaines d'entre elles préfèrent, soit les conditions "Coralligènes", soit les conditions "infralittorales" (PERES et PICARD, 1964), les autres sont assez indifférentes à l'étagement et se rencontrent, sur substrat solide, depuis la surface jusqu'à des profondeurs notables. Bien souvent, ces espèces des substrats solides sont soit des constituants du concrétionnement de base des peuplements (comme les Serpulidae), soit des hôtes de ce concrétionnement.

Pomatoceros triqueter vit dans les fonds coralligènes et remonte dans l'infralittoral profond (elle est remplacée, dans l'infralittoral superficiel par *P. lamarcki*). *Spirobranchus polytrema* remonte dans la partie superficielle de l'Étage infralittoral, mais elle est, surtout, fréquente dans les parties les moins obscures des grottes sous-marines. *Serpula vermicularis* et *Serpula concharum* exigent, de même, une luminosité atténuée. On remarquera que ces espèces (ainsi que quelques autres Serpulidae : *Vermiliopsis infundibulum* et *Protula tubularia*) se sont préférentiellement (voire exclusivement) fixées, d'abord, sur la face inférieure du tuyau et qu'elles n'ont gagné, la face supérieure ou ne s'y sont vraiment développées, que plus tard, lorsque le peuplement de cette face a pu servir d'abri. D'autres espèces à tendances cirralittorales, telle *Eunice aphroditois*, se sont comportées de la même manière.

En revanche, les espèces qui sont réputées caractéristiques des peuplements de substrat solide de la partie supérieure de l'Étage infralittoral, ne sont guère présentes que sur la partie supérieure du tuyau. Elle y ont toujours leur maximum d'abondance et y sont parfois strictement limitées : *Platynereis dumerili*, *Polyopthalmus pictus*, *Nicolea venustula* (les autres espèces du stock sont très peu abondantes).

Les espèces à plus large distribution sur les substrats solides sont assez uniformément réparties sur l'ensemble du tuyau. *Nereis rava* et *N. zonata* marquent, toutefois, une nette prédilection pour la partie supérieure, elles vivent, usuellement, sur des Algues et ce n'est qu'à la partie supérieure du tuyau que l'on rencontre un peuplement algal (D. BELLAN-SANTINI, 1970). *Spirographis spallanzanii* est, par contre, dix fois plus abondant sur la face inférieure du tuyau que sur la face supérieure. En fait, *S. spallanzanii* n'est jamais rencontrée dans les niveaux superficiels de l'Étage infralittoral ; peu rare, en sous-strate, dans les Herbiers de Posidonies, c'est, certainement, une espèce qui exige une luminosité atténuée et on est en droit de se demander si *S. spallanzanii* n'est pas préférentielle des conditions "coralligènes" (luminosité faible et hydrodynamisme atténué).

Il y a fort peu d'espèces venant des substrats meubles (4) et elles ne m'ont procuré, au total, que 5 individus. Enfin je ferai, une fois de plus, justice de la prétendue liaison entre les espèces de salissures biologiques et celles d'eaux polluées. Une seule espèce indicatrice de pollution *Audouinia tentaculata* (3 individus) a été récoltée.

Essai d'Interprétation biocénotique

D. BELLAN-SANTINI (1970) a beaucoup insisté sur l'impossibilité dans laquelle on se trouvait de définir biocénotiquement le peuplement de ce tuyau, notamment par le fait que les conditions variaient régulièrement et constamment, autour de ce cylindre. Il semble que les Polychètes se prêtent mieux que les autres groupes à une interprétation biocénotique, tout au moins à un essai, nécessairement parcellaire puisque limité à un groupe zoologique. Je rappelle que le tuyau, de 1 m de diamètre, était immergé vers 17-19 m de profondeur, en pleine eau.

Les peuplements annéliens de la face supérieure et de la face inférieure doivent être nettement distingués.

Face supérieure (tableau 1 fig. 2)

Le peuplement annélien est, tout d'abord dominé par les espèces à affinités infralittorales (50,9 % des individus récoltés en janvier 1964), puis progressivement, les espèces indicatrices de "conditions co-

ralligènes", circalittorales, se multiplient, deviennent dominantes dès le mois de mai 1964 et en juillet, représentent plus de la moitié des individus récoltés. Cette tendance subsistera jusqu'en décembre 1965. Cet accroissement de l'importance des espèces "circalittorales" est lié au développement du peuplement dans son ensemble, sur la face supérieure du tuyau. La formation d'une strate élevée permet l'installation, en sous-strate où la luminosité est atténuée, d'espèces circalittorales. C'est à ce moment que se multiplient *Pomatoceros triqueter*, *Spirobranchus polytrema*, *Syllis variegata* ; c'est en mai qu'apparaissent, sur la partie supérieure du tuyau *Serpula vermicularis* et *Platynereis coccinea*. Peut-être pourrait-on faire appel à une notion récemment mise en évidence par LEDOYER (1969) : celle du "Coralligène-biocénose forte". Selon LEDOYER, les espèces du Coralligène tendraient à "transgresser vers les biocénoses avoisinantes, tout en s'opposant à la transgression des espèces de ces mêmes biocénoses". En particulier, les espèces des Algues photophiles, parvenues à la profondeur d'immersion du tuyau, à la limite de leurs possibilités d'extension auraient de grandes difficultés à s'implanter et, plus encore, à résister à la concurrence des espèces circalittorales. C'est ainsi qu'on note (tableau 2) une nette décroissance de l'importance, tant en nombre d'individus qu'en pourcentage de *Platynereis dumerili* et *Polyophthalmus pictus* ; il en va de même pour *Nicolea venustula* (tab. 3).

Les espèces liées aux substrats solides mais moins strictement inféodées aux conditions climatiques infralittorales ou circalittorales, sont abondantes tout au long de la première année. Leur importance décroît lorsque les espèces plus typiquement circalittorales se développent ; elles finissent par être presque éliminées par ces dernières. *Nereis rava* en est un bon exemple (tab. 2).

Face inférieure (tab. 1, fig. 2)

D'emblée, les espèces à affinités circalittorales s'y imposent. Le rôle des espèces infralittorales est absolument négligeable ; elles ne sont présentes que parce que le substrat leur convient et que le tuyau n'est immergé qu'à une profondeur relativement faible. Il y a une "balance" très nette entre l'abondance des individus appartenant à des espèces circalittorales et celle des espèces plus tolérantes. Lorsque le stock circalittoral diminue, c'est au bénéfice des espèces à plus larges potentialités écologiques.

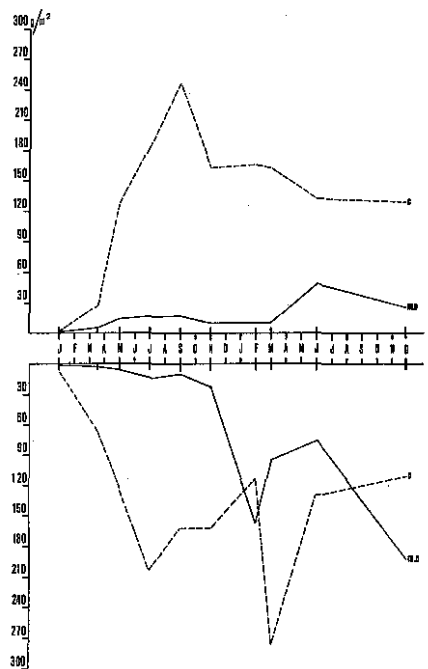
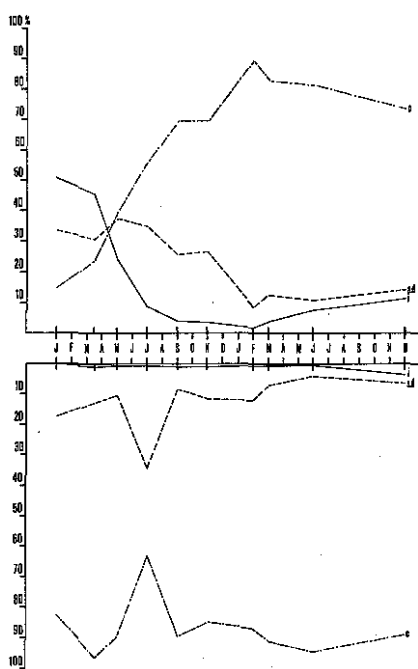
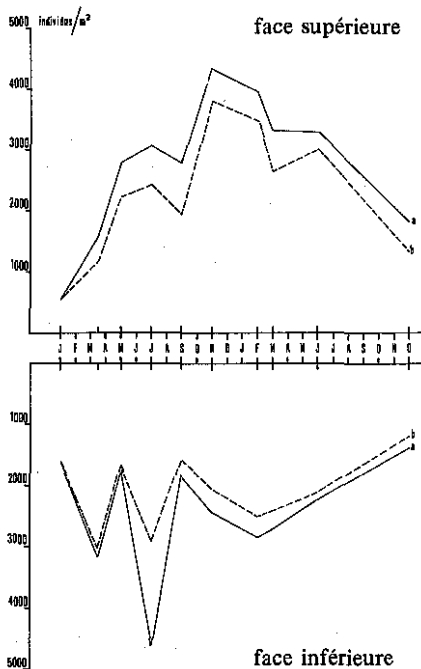


Figure 1 — a) Evolution du nombre d'individus récoltés au m^2 au cours de l'expérience. b) Evolution du nombre des individus appartenant aux espèces récoltées lors de la première série de prélèvements (janvier 1964).

Figure 2 — Evolution de la Dominance moyenne globale des espèces appartenant aux stocks Coralligène (C), Algues photophiles (i) et des "substrats durs" (s.d.) au cours de l'expérience.

Figure 3 — Evolution des poids (exprimés en g/m^2) de calcaire organique (c) et de matière organique sèche (m.o.) au cours de l'expérience.

Biocénotiquement parlant, on peut dire que la structure immergée se trouvait dans une zone de transition et que différentes tendances se manifestaient dans ses possibilités de peuplement. En particulier, les conditions du milieu variaient progressivement et régulièrement tout autour du tuyau. C'est pourquoi D. BELLAN-SANTINI s'est refusée à définir biocénotiquement le peuplement global de ce tuyau et qu'elle admet que chaque espèce présente l'était pour son propre compte, indépendamment des autres, dans mesure ou elle pouvait résoudre le problème de la place disponible et de son alimentation.

C'est pourquoi, bien que les Polychètes m'aient permis une approche "biocénotique" du problème, je me refuse à parler de "Groupement annélien", tel que je l'ai défini en 1964 et illustré, par la suite, pour les substrats solides infralittoraux et circalittoraux (1966, 1968, 1969).

CONCLUSION

Cette énorme structure flottante, immergée en pleine eau, a servi de piège remarquablement efficace pour les larves d'Invertébrés benthiques présentes dans le plancton, (notamment Serpulidae). La présence tout au long de l'année, déjà signalée par BELLAN (1964), de stades planctoniques et benthiques très juvéniles, est confirmée puisque les premiers éléments du peuplement de la culée nord se sont fixés pendant la période hivernale.

Toutefois, la plus remarquable acquisition de cette étude réside, peut-être, dans le fait que ce sont les espèces "pionnières", les premières arrivées, qui ont continué à être dominantes tout au long de l'expérience, à la seule exception de *Hydroides norvegica* qui n'a pas résisté, semble-t-il, à la compétition interspécifique et qui fut progressivement, éliminée.

REFERENCES

- BELLAN G., 1964. Contribution à l'étude systématique, bionomique et écologique des Annélides Polychètes de la Méditerranée. *Rec. Trav. St. mar. End.* (49-33) : 372 p.
- , 1965. Contribution à l'étude des Polychètes des substrats solides circalittoraux de la région de Marseille. *Ibid.* (55-39) : 237-252.
- , 1968. Contribution à l'étude des Polychètes des substrats solides circalittoraux des environs de Marseille. II. — Polychètes (Serpulidae exclues) des grottes sous-marines. *Ibid.* (60-44) : 109-123.
- , 1969. Polychètes des horizons supérieurs de l'étage infralittoral rocheux dans la région provençale. *Téthys*, 1 (2), : 349-366.
- BELLAN-SANTINI D., 1969. Contribution à l'étude des peuplements infralittoraux sur substrat rocheux (Etude qualitative et quantitative de la frange supérieure). *Rec. Trav. St. mar. End.* (63-47) : 294 pp.
- , 1970. Salissures biologiques de substrats vierges artificiels immergés en eau pure, durant 26 mois, dans la région de Marseille (Méditerranée nord-occidentale. I. Etude qualitative. *Téthys* (sous presse),
- , 1970. *Ibid.* II. Résultats quantitatifs. *Ibid.* (sous presse).
- BERNER L., 1944. Le peuplement des coques de bateaux à Marseille. *Bull. Instit. Océanogr. Monaco*, 1858.
- LEDOYER M., 1968. Ecologie de la faune vagile des biotopes méditerranéens accessibles en scaphandre autonome (Région de Marseille principalement). IV. — Synthèse de l'étude écologique *Rec. Trav. St. Mar. End.* (60-44) : 125-295.
- , 1969. Aperçu sur la faune vagile de quelques biotopes de substrat dur de la Méditerranée orientale. Comparaison avec les mêmes biotopes en Méditerranée occidentale. *Téthys*, 1 (2) : 281-290.
- PERES J.M. et PICARD J., 1964. Nouveau Manuel de bionomie benthique de la mer Méditerranée. *Rec. Trav. St. Mar. End.* (17-31) : 1-137.
- ZIBROWIUS H., 1968. Etude morphologique, systématique et écologique des Serpulidae (Annelida Polychaeta) de la région de Marseille. *Rec. Trav. St. Mar. End.* (59-43) : 81-253.
- ZIBROWIUS H. et BELLAN G., 1969. Sur un nouveau cas de salissures biologiques favorisées par le chlore. *Téthys* 1 (2) : 375-382.