

FACULTÉ DES SCIENCES
DE MARSEILLE



RECUEIL DES TRAVAUX
DE LA

STATION MARINE D'ENDOUME

MONOGRAPHIE DES PEUPELEMENTS BENTHIQUES
D'UNE CALANQUE DES COTES DE PROVENCE : PORT-MIOU

par Daniel DE GAILLANDE



INTRODUCTION

La calanque de Port-Miou se distingue des autres échancrures de la côte provençale par son profil sinueux, sa longueur et son étroitesse. Elle est surtout connue pour son importante résurgence sous-marine, décrite la première fois par le comte de Marsigli en 1723 et explorée depuis à différentes reprises, notamment par E. -A. MARTEL (1907 et 1928) J. PICARD et M. GALERNE (1953) et J. CORROY, R. GOUVERNET, J. CHOUTEAU, R. GILET, A. SIVIRINE, et J. PICARD (1958) ; la calanque elle-même a fait l'objet d'une étude thermométrique (GILET 1956).

Il était intéressant d'en connaître la cartographie bionomique et d'en étudier les peuplements, ce qui a été la matière de ce travail.

Il a été tout d'abord nécessaire de situer la calanque sur le plan géologique et hydrodynamique ; une exploration préliminaire a permis, ensuite, de délimiter exactement les différents types de fonds afin d'y opérer des prélèvements ; ces prélèvements ont servi à dresser les listes faunistiques des divers peuplements et à interpréter ces derniers. Dans une troisième partie, ces peuplements ont été comparés entre eux et avec les biocoenoses déjà connues.

Cette comparaison a conduit à rattacher la plupart des associations floristico-faunistiques de la partie terminale de la calanque de Port-Miou à la Biocoenose des Sables Vaseux en Mode Calme (SVMC) ; il a été alors possible de confronter ces résultats avec ceux obtenus dans l'autres localités référables à la même biocoenose.

Avant de clore cette présentation, je tiens à remercier Monsieur le Professeur J.M. PERES qui a bien voulu mettre à ma disposition tous les moyens et le personnel nécessaire à la réalisation matérielle de ce travail.

Je dois exprimer ici toute ma reconnaissance à Monsieur J. PICARD qui m'a fait bénéficier de son érudition et de son expérience.

Je remercie également tous ceux qui, par leurs compétences en systématique m'ont aidé à résoudre de nombreux problèmes posés par la détermination des espèces : Monsieur le Professeur R. AMAR, G. BELLAN-SANTINI, M. LEDOYER.

Enfin, je ne saurais oublier l'aide matérielle précieuse que m'ont apportée mes camarades de promotion M. BOURCIER et C. POIZAT, ainsi que le personnel technique de la station, en particulier R. LIENHART et C. PAYET.

CHAPITRE I

SITUATION PHYSIQUE DE LA CALANQUE

I - APERÇU GEOLOGIQUE

La calanque de Port Miou, de même que celles d'En Vau et de Port Pin, est un véritable fossé d'effondrement qui trouve son origine dans l'érosion du Karst du massif du Devenson.

Ce Karst très ancien, datant du Miocène, est creusé dans le calcaire Urgonien affouillé par les eaux souterraines lors de la régression préflandrienne. Cette érosion et telle que la voute du réseau hydrographique de la région s'est effondrée par endroits et a donné naissance aux calanques d'En Vau, Port Pin et Port Miou ; la transgression Flandrienne a, ensuite, ennoyé les vallées de Port Miou, Port Pin et En Vau, submergeant en même temps les galeries ouvertes à différents niveaux au cours de la régression.

Actuellement, nombre de ces galeries sont encore submergées, telle la grande résurgence de Port Miou. Il existe plusieurs autres résurgences mineures dans la calanque, décelables par la transparence floue due au mélange de l'eau douce à l'eau de mer, et aussi par la couleur blanche des pierrailles entourant les résurgences, couleur due au fait que l'eau douce empêche le développement des algues vertes marines. Ces résurgences drainent les eaux douces du Karst environnant, provoquant, dans Port Miou, une dessalure importante et une baisse de température des eaux de surface.

II - MORPHOLOGIE ET ORIENTATION DE LA CALANQUE

Port Miou se présente comme une tranchée, longue de 1,400 km, aux parois subverticales, taillée dans le calcaire Urgonien. Son trajet sinueux a, du fond de la calanque à la grande résurgence, une orientation générale NE-SW ; puis, après un coude brusque, l'embouchure se trouve à 90° de l'orientation première, soit NW-SE. Cette morphologie particulière aura de grandes conséquences sur l'hydrodynamisme de la calanque.

III - HYDRODYNAMISME

Les houles provoquées par les vents habituels, tel que le vent d'Est, la "Largade" (Ouest), le vent de Sud, le Mistral (Nord Ouest) entrent dans Port Miou, plus ou moins profondément suivant leur orientation et leur réfraction. Mais toutes sont amorties très vite par le trajet sinueux de la calanque, et j'ai pu constater que l'action des houles devient presque nulle au niveau de la grande résurgence ; seul subsiste un mouvement de sèche de quelques minutes de période, et d'amplitude variable suivant la houle, quelquefois de l'ordre de 40 cm.

Seules les très grosses tempêtes de "Labé" peuvent perturber sérieusement le mode habituellement très calme de la calanque, qui en fait un port naturel très apprécié des plaisanciers.

Ce calme apparent n'exclut pas une circulation assez sensible de l'eau. Outre les sèches, j'ai pu observer souvent, par temps beau ou moyen, à l'embouchure de la calanque, un courant de sortie en surface certainement provoqué par l'apport d'eau douce des résurgences, et un contre-courant d'entrée près du fond, particulièrement sensible le long de la paroi gauche, et quelquefois même assez violent.

L'observation du déplacement de divers flotteurs m'a montré que le courant de sortie est déjà sensible dans la calanque au moins au niveau du petit port. Au niveau du petit port, ce courant est capable d'emporter une barque, détachée, vers le large.

Le contre-courant de fond, observable très facilement en plongée, provoque la formation de bancs de sable de granulométrie décroissante vers l'intérieur de la calanque. Ainsi, on peut observer, à la sortie de la calanque, et entourant la presqu'île de Port-Miou, un banc de sable grossier et de graviers du type "sables à Amphioxus". puis successivement, on passe à des sables plus fins du type sables "d'intermatte", et enfin à des sables fins bien calibrés au niveau de l'ancienne décharge (ruine qui se trouve sur la rive droite, à 100 mètres au sud du quai de chargement actuel).

Le long de la rive droite, la gradation est moins nettement visible ; en général, le sable y est plus fin que le long de l'autre rive, sans doute parce que l'action du courant y est moins marquée, ce que j'ai pu observer en plongée.

On peut donc, schématiquement, décrire la circulation générale dans Port-Miou comme composée d'un courant de sortie en surface des eaux dessalées, et d'un contre-courant de fond amenant les eaux du large. Ceci aura des conséquences importantes au point de vue de la sédimentation dans Port-Miou.

IV - LES SEDIMENTS

La calanque de Port-Miou subit un envasement intensif. J'ai déjà décrit les passées sableuses latérales de la partie aval de la calanque. Elles encadrent un herbier de Posidonies bien développé. On trouve, faisant suite à cet herbier, une zone d'herbier mort complètement perturbée par les manoeuvres des navires venant charger du gravier à la carrière, puis une zone colonisée par les *Cymodocea nodosa* et *Zostera nana*, dont le pourcentage en matières fines, de calibre inférieur à 50 microns, est de 79,60 %. Succédant à la zone de Cymodocées, on trouve une zone vaso-sableuse dépourvue de couverture végétale, dont le pourcentage de particules fines est de 61,31 %.

Après une zone d'herbier de Posidonies résiduel, on trouve une zone moins vaseuse, colonisée par des nodules de Rhodophycées calcifiées non déterminées. Le pourcentage en matières fines est de 40 %. La proportion décroissante des matières fines dans ces trois milieux est certainement en relation avec la présence des sèches qui remettent en suspension le sédiment fin apporté par les courants. Un tel mouvement de va-et-vient favorise très probablement le développement des Rhodophycées en nodule (en effet, on peut observer les mêmes formations dans la baie du Brusca, où la croissance "en boule" affecte aussi la Rhodophycée non calcifiée *Rhytiphloea tinctoria* ; or, la baie du Brusca est également soumise à des mouvements de sèches).

L'apport de matières fines proviendrait du lessivage de l'herbier par les courants, et des poussières de la carrière.

A l'aplomb des falaises, on rencontre un éboulis naturel, formé de blocs anguleux, de taille variable.

Vers le fond de la calanque, en plus des éboulis, se surajoutent des pierrailles provenant de la carrière. La plage, du fond de la calanque, est formée du rebut du concassage des pierres.

V - SALINITE ET THERMOMETRIE

Les résurgences drainent dans la calanque de Port-Miou les eaux du Karst du massif du Devenson. Il s'ensuit une dessalure importante, au moins pour les eaux de surface. Du fait du mode très calme, il se produit une certaine stratification des eaux, stratification qui est nettement perceptible en plongée. On constate, en surface, l'existence d'une zone limpide correspondant à l'eau douce (qui ne se mélange que très peu à l'eau de mer), puis une zone de mélange à une profondeur variable (de 0,20 m à 1 m) correspondant à l'interface eau douce-eau de mer ; puis, jusqu'au fond, l'eau de mer est chargée de particules en suspension réduisant très fortement la visibilité ; celle-ci se trouve alors quelquefois ramenée à 10 cm ou moins.

Quelques mesures de salinités et de températures ont été effectuées lors d'une exploration de la grande résurgence par G. CORROY, C. GOUVERNET, J. CHOUTEAU, R. GILET, N. SIVIRINE, J. PICARD en 1958.

R. GILET a étudié la thermométrie de Port-Miou de 16/6/55 au 11/1/56. De ses mesures il ressort que la couche superficielle d'eau froide et dessalée existe toujours dans la majeure partie de la calanque, sauf quelques exceptions où cette couche d'eau douce, s'étant réchauffée, n'apparaît plus comme telle. Ainsi (voir extraits du tableau I de R. GILET), on relève, pour le 9/8/55, des températures décroissant normalement de la surface vers le fond.

Par contre, le 2/8/55, si la température de surface est la plus élevée, il existe à -1 mètre une couche d'eau plus froide qu'à -2 mètres.

Les différences normales de températures sont celles relevées par exemple le 23/8/55 ou le 20/9/55.

Il est intéressant de reproduire ici les tableaux II et IV de R. GILET ; on constate que la couche d'eau dessalée se prolonge au-delà de la sortie de la calanque, surtout le long de la rive droite. On remarquera, également, pour les points A, B, C, (voir carte annexe), un brusque abaissement de température entre 15 mètres et le fond. Enfin, dans les profondeurs intermédiaires, on constate une homogénéisation de la température qui s'abaisse au fur et à mesure qu'on entre dans la calanque.

Cette différenciation thermométrique de la tranche d'eau en trois couches confirme, d'une part, la sortie en surface d'eau froide et dessalée et, d'autre part, l'entrée, au voisinage du fond, d'un courant froid venant du large ; l'abaissement de la température moyenne en fonction de la diminution de la profondeur s'explique par le rapprochement des deux couches froides et leur mélange de plus en plus grand.

On peut grossièrement schématiser cette circulation par le schéma de la figure de la page .

On pourra remarquer :

- 1/ que la température peut varier beaucoup d'un jour à l'autre ;
- 2/ que l'échauffement dû au soleil est toujours sensible à cause du manque d'agitation de l'eau, et qu'il est maximum en fin d'après-midi.

Si l'on se réfère aux mesures de salinités effectuées, on peut simplement dire que l'eau, habituellement, est très dessalée en surface ; le taux de salinité peut descendre en dessous de 15 ‰ ; il augmente en fonction de la profondeur.

Au niveau du fond, l'eau peut avoir une salinité légèrement abaissée, ainsi que le prouve la présence d'indicateurs de dessalure dans les biotopes.

RELEVES de la STATION S							
Dates	Heures	Profondeurs en mètres					
		0	1	2	3	4	5
1/8/55	14.30	19,3	18,2	18,7	18,2	17,3	16,7
	15.30	19,2	18,1	18,7	17,9	16,9	16,4
	16.30	19,4	18,3	18,7	18,3	17,1	16,5
	17.30	19,5	18,2	18,7	18,2	17,2	16,6
	18.30	19,7	18,5	18,4	18,2	18,2	16,6
9/8/55	14.30	17,0	15,8	15,0	14,9	14,8	14,7
	15.30	17,0	15,9	14,9	14,8	14,7	14,8
	16.30	17,1	15,9	14,8	14,8	14,6	14,6
23/8/55	13.45	22,7	24,2	24,2	23,9	23,8	22,7
	14.30	22,9	24,2	23,9	23,7	23,5	22,6
	15.30	22,9	24,1	23,9	23,7	23,5	22,8
20/9/55	10.50	17,9	17,4	19,2	18,6	16,7	16,0
	14.30	18,8	19,2	19,3	18,8	17,7	16,2
	16.00	19,1	18,8	19,2	18,3	17,8	16,2

Mesures de températures en degrés C extraites du tableau I de R. GILET (1956)

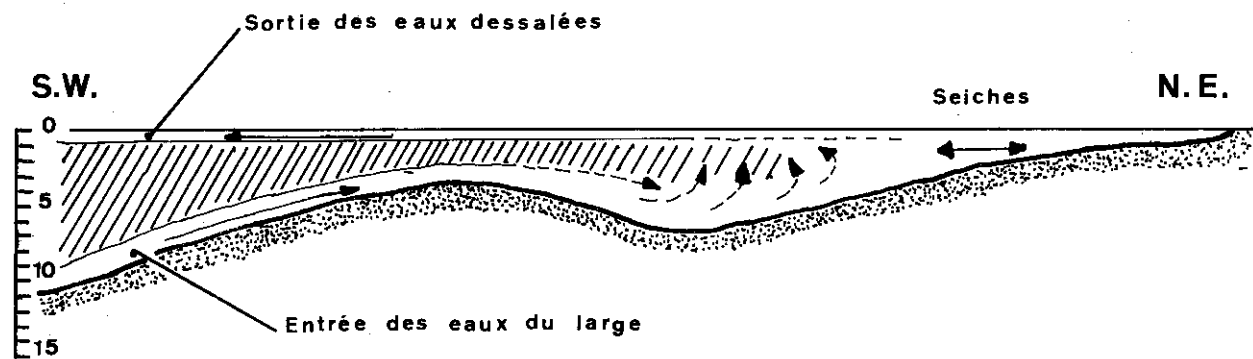


Figure 1 - Hypothèse de la circulation des eaux dans la Calanque

TABLEAU II - de R. GILET (1956)

Heures	Stations	Profondeurs en mètres					
		0	1	5	10	15	20
7.30	A	18,3		18,2	18,2	18,2	17,8
7.45	B	18,3		18,2	18,1	18,1	17,8
8.05	C	17,7		18,2	18,1	18,1	17,0
8.25	D	18,0	18,2	18,1			
8.35	E	17,8	18,2	18,1	18,0		
8.45	F	17,7	18,1	18,1	18,1		
9.15	G	17,7	17,8	17,9			
9.20	H	17,7	18,2	17,9			
9.30	I	17,3	18,2	17,9			
9.45	J	18,8	18,2				
10.00	K	19,3	19,2				

Températures en degrés C mesurées le 24 Juin 1955
Belle journée - Mer calme

TABLEAU IV - de R. GILET (1956)

Heures	Stations	Profondeurs en mètres				
		0	3	4	5	10
9.00	Devant R ₁	19		19,4	19,1	19,1
9.15	F	18,8	19,3		19,0	19,1

Températures en degrés C mesurées le 27 juillet 1955

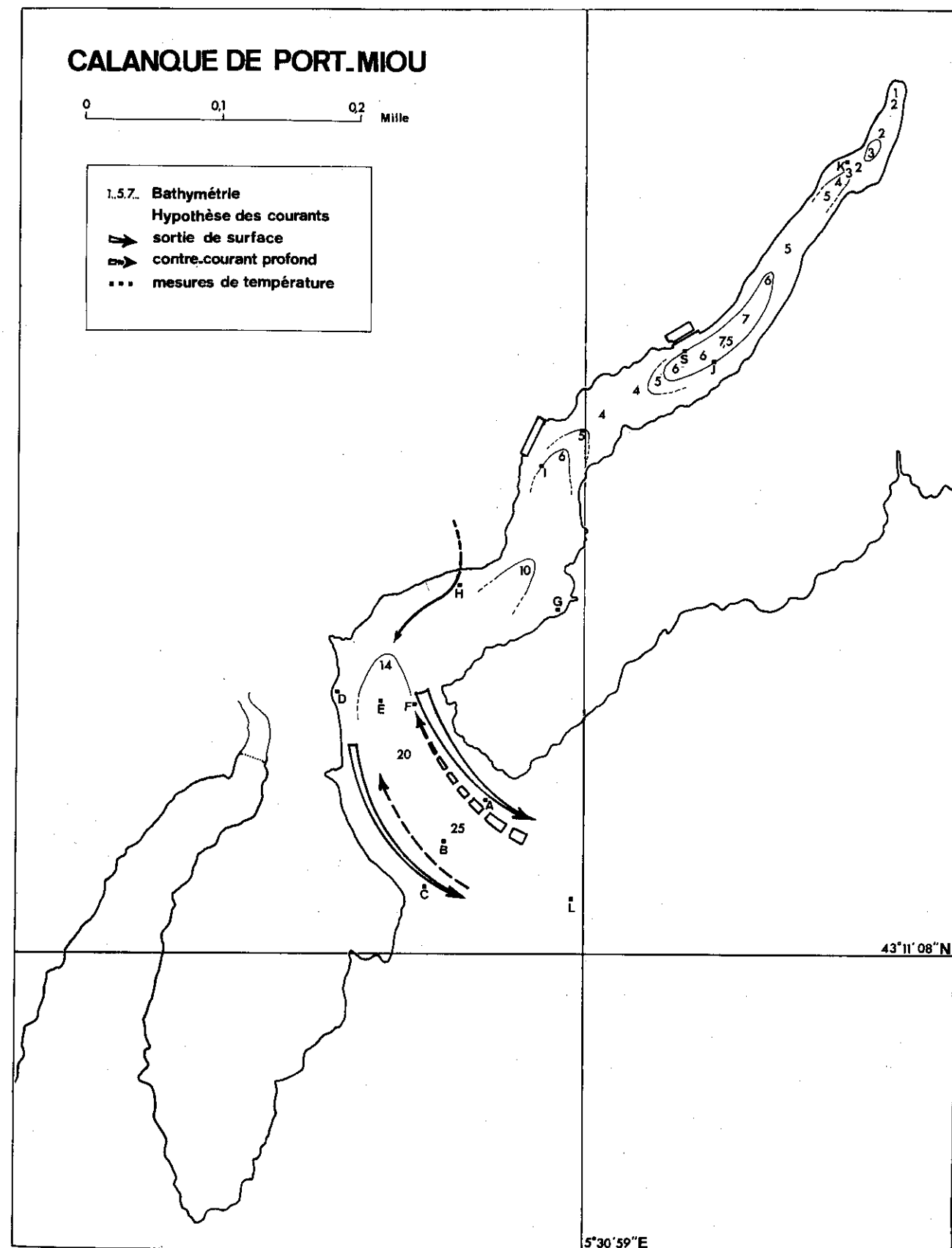


Figure 2

CHAPITRE II
MÉTHODES ET TECHNIQUES DE TRAVAIL

L'étude de la calanque a été faite en travaillant uniquement au scaphandre autonome.

Une première phase a consisté en l'exploration des fonds à partir de repères et d'orientations de surface. J'ai pu ainsi dresser une carte précise des différents aspects physiologiques rencontrés.

Cette première étude, purement cartographique, m'a permis de passer à la deuxième phase, consistant à effectuer des prélèvements de sédiment en des emplacements choisis pour leur homogénéité apparente.

Les prélèvements ont été effectués à l'aide d'un sac imperméable, et d'une pelle à bords relevés découpant un parallépipède rectangle de 10 x 20 x 30 cm. L'emploi de ces deux instruments a permis de limiter au maximum la perte en animaux par délavage.

La faible transparence de l'eau, jointe à la grande fluidité du sédiment, ont rendu les prélèvements difficiles à effectuer. Pratiquement, dès le premier coup de pelle, le sédiment mis en suspension obscurcit totalement l'eau ; il faut ensuite travailler par tâtonnements pour ne pas perdre l'emplacement du prélèvement. Un équipier est nécessaire pour maintenir le sac fermé après chaque pelletée.

Je ne donnerai pas de résultats saisonniers, n'ayant pu travailler d'avril à septembre 1965 en raison du mauvais temps et du nombre de barques sillonnant la calanque.

J'ai donc effectué mes prélèvements durant deux hivers (1964-1965 et 1965-1966), époques où la circulation des embarcations dans la calanque est réduite, et pendant lesquelles j'ai pu disposer d'une embarcation à poste.

Pour l'exploitation des stations, je me suis basé sur la méthode mise au point par J. PICARD (1962-1965).

J'ai pris, comme unité de volume, un volume de 50 dm³, afin que mes comptages soient comparables aux travaux antérieurs, et ceci bien que le volume minimum soit très nettement inférieur à ces 50 dm³.

Ces prélèvements sont tamisés à l'aide d'un tamis de 1,5 m/m de maille. Le refus est fixé au formol.

Ce refus est trié au laboratoire, où les animaux et végétaux recueillis sont déterminés et comptés.

Les listes faunistiques ainsi obtenues sont dressées sous forme de tableaux, les espèces étant groupées par affinités écologiques ce qui permettra de comparer ces résultats avec différents travaux antérieurs.

J'ai donc établi, pour chaque type de biotope, un tableau groupant 5 ou 10 stations donnant pour chaque station les abondances (nombre d'individus pour 50 dm³) et des dominances (pourcentage du nombre d'individus de chaque espèce par rapport au nombre total d'individus du prélèvement).

Je donne, à la fin de chaque tableau, l'abondance moyenne, la dominance moyenne et la présence de chaque espèce, (nombre de stations où l'espèce est présente).

En dehors de ces prélèvements de 50 dm³ j'ai effectué des prélèvements de plus faible volume et dont je ne tiens pas compte dans les tableaux.

Ces échantillonnages m'ont servi à préciser les limites des biotopes, ou à localiser certains peuplements de très faible extension. Je n'en ferai pas mention, sauf exceptions.

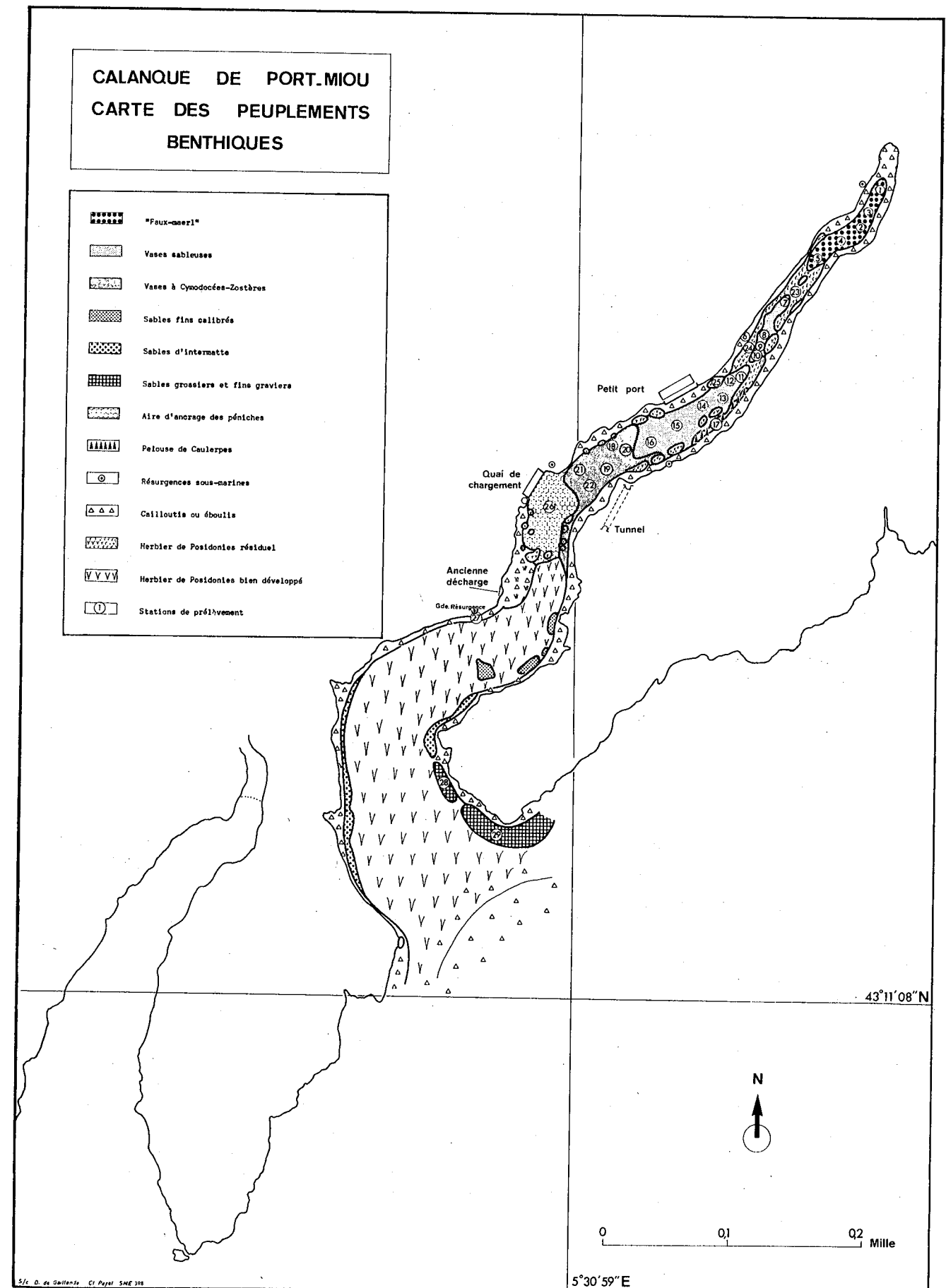


Figure 3

CHAPITRE III

DESCRIPTION DES PEUPEMENTS *

Au cours de l'étude de la calanque, il m'est vite apparu qu'il existe deux zones distinctes, dont la limite est approximativement une ligne joignant le quai de chargement au tunnel (voir carte). Ces deux zones, ainsi délimitées, sont soumises à des facteurs hydrodynamiques et sédimentologiques très différents, ainsi que je l'ai décrit plus haut ; il en sera de même pour les peuplements.

La zone au sud de cette limite, soumise à l'action de la mer ouverte, ne présente pas de particularités notables ; elle est tout à fait comparable aux autres calanques de la région. Je me contenterai d'en décrire rapidement les peuplements.

Par contre la zone Nord est particulièrement intéressante du fait de son mode très calme et des peuplements qui y sont liés.

I - LA ZONE NORD DE MODE CALME

Suivant la constitution du substrat, on peut décomposer cette zone en quatre parties, d'importances inégales.

A - La plage du fond de la calanque

Constituée de cailloutis provenant de la carrière, la plage du fond de la calanque est délavée par les seiches.

● L'étage Supralittoral, est peuplé d'Amphipodes, notamment d'*Orchestia mediterranea*, et d'*Orchestia gammarella* qui colonisent également l'étage Adlittoral.

● L'étage Médiolittoral, décalable grâce à l'enduit algal du cailloutis, présente une faune plus variée. Un prélèvement de 2 dm³ de sédiment effectué au printemps 1965 a donné les résultats suivants :

TABLEAU N° I

	A	D
<i>Nereis diversicolor</i> juv.	15	0,65.
<i>Streblospio shrubsolii</i>	6	0,26.
<i>Gammarus olivii</i>	350	15,31.
<i>Melita palmata</i>	50	2,18
<i>Sphaeroma serratum</i>	14	0,61.
<i>Iaera nordmani nordmani</i>	1 800	78,77.
<i>Cyathura carinata</i>	43	1,88.
<i>Polycladidés</i> indét.	7	0,30.
Totaux	2 285	99,96.
Nombre minimum d'espèces :	8	

La base de ce peuplement est donc la biocoenose du Détritique Médiolittoral (DM) avec les deux espèces caractéristiques *Sphaeroma serratum* et *Gammarus olivii*, altérée par la présence d'eau douce qui permet l'installation de quatre espèces : *Streblospio shrubsolii*, *Nereis diversicolor*, *Melita palmata* et *Cyathura carinata*. Cette dernière espèce qui est une caractéristique des SVMC annonce le type de peuplement qui va se développer dans la zone Nord de la calanque.

* voir carte des peuplements

Ce peuplement est instable ; un prélèvement effectué en septembre 1965 a montré une diminution de 80 % du nombre d'individus ; de plus, *Cyathura carinata* avait disparu. Il est à noter que les eaux étaient basses ce qui a pu accentuer un phénomène saisonnier, en particulier pour une espèce typiquement infralittorale comme *Cyathura carinata*.

Au cours d'autres prospections, j'ai recueilli trois autres espèces, franchement dulcaquicoles (*Nepa cinerea*, *Ditiscus* sp. et *Anguilla anguilla* à un stade juvénile), ce qui montre l'importance de la dessalure. Enfin, dans certaines zones envasées de la plage, j'ai pu observer, par bécage, de véritables populations de *Nereis diversicolor* adultes, dont les terriers s'enfoncent verticalement dans le sédiment.

● L'étage Infralittoral, dans sa portion superficielle, se présente sous l'aspect d'un sédiment plus fin, mais surtout très colmaté et compacté, de structure varvée, difficilement pénétrable à la bêche. Cette zone recèle un peuplement très pauvre et, au cours de divers prélèvements, j'y ai recueilli les espèces suivantes : *Holothuria impatiens*, *Perinereis cultrifera*, *Marphysa sanguinea* (préférentielle SVMC), *Amphitrite* conf. *rubra*, *Polycirrus* sp., *Athanas nitescens*, *Anguilla anguilla*, *Gobius* sp. ; ce peuplement fait la transition avec le peuplement situé plus bas, envahi par des Mélobésiées libres sur le fond, et que je décrirai plus loin.

B - La parois Est et les éboulis

Les Biocoenoses typiques des étages du Supralittoral et du Médiolittoral sont, sur cette parois rocheuse, à peu près inexistantes du fait du manque d'agitation de l'eau. On n'observe, au dessus du niveau de l'eau, qu'une très faible extension des Cyanophycées. Les seuls animaux rencontrés sont des *Ligia italica*. Au niveau de l'eau, on peut observer un début d'implantation d'Algues vertes ; sous le niveau de l'eau on rencontre un éboulis de gros blocs de rochers tombés de la falaise. Ces blocs, non remaniés, sont revêtus d'un feutrage d'Algues, feutrage parsemé de terriers de Tanaïdacs et interrompu par de nombreux *Vermetus triqueter*. Un échantillonnage, effectué dans le sédiment se trouvant en-dessous et autour des blocs, a donné les espèces suivantes :

<i>Harmothoe impar</i>	<i>Cyathura carinata</i> (SVMC)
<i>Perinereis cultrifera</i>	<i>Athanas nitescens</i>
<i>Amphitrite</i> cf. <i>rubra</i>	<i>Palaemon adspersus</i> var. <i>fabricii</i>
<i>Polycirrus</i> sp.	<i>Palaemon longirostris</i>
<i>Abra ovata</i>	<i>Eriphia spinifrons</i>
<i>Tapes decussatus</i> (SVMC)	<i>Xantho hydrophilus</i>
<i>Pisania maculosa</i>	<i>Gobius</i> sp.
<i>Maera grossimana</i>	

La présence d'*Abra ovata*, en quantité non négligeable, suggère une tendance vers la Biocoenose lagunaire euryhaline et eurytherme, alors que celle de *Cyathura carinata* et *Tapes decussatus* indique un rapport avec les peuplements de type SVMC, qui se trouvent plus bas.

C - Les cailloutis de la rive droite

Sur la rive droite on retrouve un cailloutis comparable à celui de la plage, mais, ici, il se prolonge plus profondément en-dessous du niveau marin, et se colmate peu à peu sans se compacter. Dans la zone délavée affleurant la surface, les échantillonnages m'ont permis de recueillir les espèces suivantes :

<i>Holothuria impatiens</i>	<i>Sphaeroma serratum</i> (DM)
<i>Loripes lacteus</i> (SVMC)	<i>Cyathura carinata</i> (SVMC)
<i>Perinereis cultrifera</i>	<i>Athanas nitescens</i>
<i>Marphysa fallax</i>	<i>Alpheus dentipes</i>
<i>Amphitrite</i> cf. <i>rubra</i>	<i>Euhalus oculus</i>
<i>Terebella lapidaria</i>	<i>Pachygrapsus marmoratus</i>
<i>Sabellaria spinulosa</i>	<i>Xantho hydrophilus</i>
<i>Maera grossimana</i>	

Ce peuplement fait la transition entre le DM et les SVMC situés plus bas. Le manque de sédiments fins défavorise l'implantation de Pélécytopodes. Je n'ai recueilli qu'un exemplaire de *Loripes lacteus* ; par contre, la texture grossière du sédiment procure un habitat aux Crustacés, et même aux Pélécytopodes sédentaires.

Faisant suite à ce cailloutis délavé, se trouve une zone envasée peu réduite, sculptée en monticules par le frottement des amarres des barques. Ces monticules sont le lieu d'élection de la Polychète *Myxicola infundibulum*, dont on remarque les panaches parsemant la surface du sédiment. Un prélèvement de 50 dm³ a donné les résultats suivants :

TABLEAU II

Station N° 6	A	D	
<i>Amphitura mediterranea</i>	1	0,89	Gravel.
<i>Abra alba</i>	14	12,50	Vas. tol.
<i>Venus verrucosa</i>	1	0,89	Excl. HP
<i>Nassa ferussaci</i>	1	0,89	Sspr.
<i>Cerithium vulgatum</i>	1	0,89	Lre
<i>Trachydermon cinereus</i>	1	0,89	Lre
<i>Phascolion strombi</i>	2	1,78	Lre
<i>Glycera convoluta</i>	1	0,89	Sab. str.
<i>Eunice vittata</i>	7	6,25	Lre
<i>Lumbriconereis impatiens</i>	2	1,78	Lre
<i>Natereis laevigata</i>	2	1,78	Sspr.
<i>Audouinia tentaculata</i>	44	39,18	Poll.
<i>Stylarioides eruca</i>	17	15,17	Mixt.
<i>Clymene limbricoides</i>	3	2,67	Excl. HP
<i>Amphitrite cirrata</i>	6	5,35	Sspr.
<i>Amphitrite cf. rubra</i>	1	0,89	Sspr.
<i>Amphitrite sp.</i>	5	4,46	Sspr.
<i>Myxicola infundibulum</i>	2	1,78	Sspr.
<i>Sphaeroma serratum</i>	1	0,89	DM
Totaux :	111	19,92	
Nombre d'espèces . 19			
Prélèvement de 50 dm ³ dans les buttes à <i>Myxicola</i>			

Ce peuplement, bien que ne contenant pas de caractéristiques exclusives des SVMC, ne lui en est pas moins apparenté, puisque toutes les espèces ci-dessus seront retrouvées, en accompagnatrices, dans les peuplements que j'étudierai plus loin. On notera la forte dominance de la Polychète *Audouinia tentaculata*, dont la présence serait le fait de la pollution d'origine humaine à cet endroit.

Faisant suite à ces buttes à *Myxicola*, on observe un herbier de *Posidonia oceanica* résiduel, très clairsemé, sans "matte" constituée, ayant complètement perdu toute analogie avec la Biocoenose de l'Herbier de Posidonies telle que l'a définie HARMELIN (1964) ; je l'étudierai dans un chapitre séparé.

Cet herbier résiduel ceinture, plus ou moins complètement, le lit de la calanque, qui est occupé par trois types de fonds vaso-détritiques. Ces derniers sont les plus importants du point de vue biologique.

D - Les peuplements vaso-détritiques

Au cours de l'exploration de cette zone Nord, j'ai été amené à distinguer trois types de fonds occupant le lit de la calanque, et flanqués de l'herbier de Posidonies résiduel et d'une "prairie" de *Caulerpa prolifera*.

1/ Le "faux-Maërl"

Cet habitat est ainsi dénommé à cause des Mélobésiées, rappelant le maërl, qui le surmontent. Le matériel détritique, qui constitue 60 % du sédiment, est surtout composé des débris de ces Rhodophycées qui se sont déposés "in situ", et de pierrailles provenant de la carrière ; ces pierrailles, quelquefois de grande taille, ont souvent été gênantes pour l'obtention, en une station donnée, d'un prélèvement homogène de sédiment.

La profondeur moyenne de cet habitat est d'environ -2,5 m ; la couverture de Mélobésiées est totale, ce qui a nécessité le déblaiement préalable de la surface indispensable au prélèvement ; ces Mélobésiées calcifiées non encore déterminées se présentent sous l'aspect de nodules subsphériques, de structure variable, libres sur le fond ; on peut dénombrer au moins trois espèces, intriquées les unes dans les autres ; deux sont des Lithothamniées, la troisième appartient aux Squamariacées.

Ces nodules, très riches en cavités, contiennent une faune variée, composée de Polychètes telles que *Dodecaceria concharum*, *Brania limbata*, *Sphaerosyllis ovigera*, diverses *Serpulidae*, des stades juvéniles de Polychètes vivant dans le sédiment sous-jacent ; des Gastéropodes minuscules du genre *Cingula*, divers Chitons, et des Amphipodes semblables à ceux récoltés dans les niveaux superficiels viennent compléter cette faune.

J'ai effectué cinq stations dans ce type de fond, ce qui m'a semblé suffisant pour le caractériser étant donné sa surface restreinte et son homogénéité (voir tableau N° 3)*.

Les résultats des comptages montrent que le peuplement est référable à la Biocoenose des SVMC par la présence de 9 espèces caractéristiques exclusives ; la dominance moyenne de ces espèces est cependant faible (2,71 %), par rapport à celle des autres groupes écologiques, parmi lesquels dominent les mixticoles, surtout représentées par *Dasybranchus gajolae* (26,21 %). L'intrusion, dans ce milieu, d'éléments propres à l'herbier de Posidonies n'est pas accidentelle, mais est due à la proximité de ce peuplement.

C'est dans ce "Faux-maërl" que j'ai récolté deux espèces nouvelles :

- Un Crustacé Décapode Callianassidae : *Callianassa lobata* (de GAILLANDE et LAGARDERE 1966).

- Une Polychète sédentaire du genre *Pista*, non encore décrite ; elle diffère essentiellement de *Pista cristata* par les uncini thoraciques des 5 premiers segments sétigères plus forts, à manubrium plus élargi, et à prolongement chitineux plus épais. De plus, le "menton" des uncini est muni d'un fort crochet.

2/ Les vases sableuses

Cet habitat est séparé du "Faux-Maërl" par une barrière d'herbier de Posidonies résiduel. La profondeur moyenne est de l'ordre de 5 mètres. Le sédiment contient une plus grande proportion de matières fines (61,31 %). Il ne possède pas de couverture végétale propre, mais est le lieu de décantation d'une série d'algues telles que *Phyllophora nervosa*, *Vidalia volubilis*, *Bothriocladia bothrioides*, *Cryptonemia tunaeformis*, *Gracillaria sp.*, *Faucheia repens*, *Valonia sp.*, *Rhytiphloea tinctoria*. Ces algues reposent sur le fond et arrivent à former une couverture épaisse de 10 cm environ, ces épaves semblent pouvoir végéter quelque temps ; il est à remarquer que ce sont des algues rouges sciaphiles originaires de surplombs rocheux. Cette couverture algale, inconstante, est facilement dissociée par les mouvements de l'eau.

J'ai effectué dans ce type de fond 10 stations échelonnées le long de l'axe de la calanque, intéressant le lit aussi bien que les pentes de bordure.

Le tri des espèces et le comptage des individus (tableau 4)** montre, là encore, un peuplement dont la base est la Biocoenose des SVMC, représentée par 9 espèces caractéristiques exclusives dont la dominance moyenne est de 22,59 %, donc nettement plus forte que dans le "Faux-Maërl" ; aucun des autres groupes écologiques ne domine nettement ; la présence du Pélécyopode *Tellina distorta* indique une certaine instabilité du milieu.

L'influence du voisinage de l'herbier de Posidonies est toujours sensible, mais à un moindre degré que dans le "Faux-Maërl".

3/ Les Vases à Cymodocées et Zostères

Cet habitat se distingue du précédent par la présence d'une pelouse particulièrement dense sur les pentes, composée d'un mélange de *Zostera nana* et de *Cymodocea nodosa*.

L'implantation de *Zostera nana*, ainsi que la nature particulièrement fluide du sédiment, semblent indiquer un apport d'eau douce par le lit même de la calanque, ce qui est confirmé par l'abondance moyenne du Pélécyopode *Gastrana fragilis*, de 7 fois supérieure à celle que présente cette espèce dans les autres habitats.

* en fin de mémoire

** en fin de mémoire

La profondeur moyenne du fond est de 3 à 4 mètres, donc plus faible que celle des vases sableuses, ce qui est explicable par le fait que les feuilles de Zostères et de Cymodocées piègent la plus grande partie des particules fines ; le pourcentage des particules de diamètre inférieur à 50 microns est en effet de 79,60. La particularité de ce sédiment est de contenir une grande quantité de fibres rouies de Posidonies : dans trois prélèvements, la proportion, en volume, de fibres par rapport au sédiment atteint 25 % ce qui favorise l'installation du Pélécy-pode *Solemya togata*.

Le stock faunistique (tableau N° 5)* montre que le peuplement est référable aux SVMC, avec 10 espèces caractéristiques exclusives qui ont une dominance moyenne de 37,46 % ; c'est l'habitat le mieux caractérisé. L'influence de l'herbier de Posidonies est moins sensible que dans les deux autres types de fonds.

4/ Les pelouses à *Caulerpa prolifera*

La pente Est des vases sableuses, est colonisée par l'Algue *Caulerpa prolifera*, qui se développe au point d'atteindre un taux de recouvrement de 100 % en certains endroits.

Un prélèvement a donné les résultats suivants : (Tableau 6).

La parenté avec la biocoenose des SVMC est peu accentuée (trois espèces caractéristiques), mais réelle comme le montre l'abondance de l'espèce *Loripes lacteus*.

La densité des Caulerpes ne semble pas empêcher la prolifération des formes implantées verticalement comme *Pista cristata*, *Audouinia tentaculata* et *Notomastus latericeus*, ou fouisseuses comme *Loripes lacteus*, mais les espèces *Abra alba* et *Phoronis* sp. sont peu représentées, ce qui rapproche cet aspect physiologique du "faux-Maërl" et des vases à Cymodocées. On peut également remarquer l'abondance des Gastéropodes, des habitants de coquilles mortes comme *Aspidosiphon mülleri*, *Phascalion strombi* et sa commensale *Syllis cornuta*, et l'hydraire *Dicoryne conferta* qui colonise les coquilles habitées. En dehors de ces quelques particularités, ce peuplement n'est pas différent de celui des vases sableuses ; il s'agit là simplement d'un faciès d'épiflore qui prend la place, à cet endroit, de l'herbier de Posidonies résiduel.

5/ L'herbier de Posidonies résiduel

Il ceinture les trois principaux types de fonds décrits plus haut ; les rhizomes, très peu ramifiés, sont assez espacés les uns des autres, fichés verticalement dans la vase ; il n'y a pas de matras individualisée ; les feuilles ne portent pas les épiphytes caractéristiques ; il ne se développe que quelques rares Foraminifères arénacés et des Algues filamenteuses. J'ai effectué trois prélèvements, de 25 dm³ chacun, qui ont donné les résultats qui sont figurés au tableau N° 7, p.

Ils montrent que cet herbier résiduel a perdu pratiquement toute ressemblance avec la Biocoenose de l'Herbier de Posidonies ; la Biocoenose des SVMC s'est installée à la place, et les Posidonies sont ici un rappel de conditions antérieures plus favorables au développement de l'herbier.

Ce passage de l'HP aux SVMC est déjà signalé par HARMELIN (1964) ; ici, ce passage est très accentué, et marqué par la disparition complète de la matras, malgré la persistance des plants de Posidonies ; de ses habitants, seules subsistent deux espèces caractéristiques exclusives : les Polychètes *Pseudoleiocardia fauveli* et *Clymene lumbricoides*.

Cet herbier résiduel arrive à se maintenir en vie partout où l'envasement n'est pas trop intense, c'est-à-dire sur les pentes du lit de la calanque.

II - LA ZONE SUD, OU CALANQUE VRAIE

À la suite de la pelouse de Cymodocées, on rencontre une zone d'herbier mort complètement perturbée par les manoeuvres de navires venant charger du gravier ; le sédiment, non compacté putride, est azoïque. L'odeur suggère un développement bactérien important. Juxtaposée cette zone azoïque, un grand herbier de Posidonies couvre toute la surface restante de la calanque et se prolonge en dehors vers -30 mètres ; cet herbier est de type classique, très fourni, avec une "matras" bien constituée ; les divers échantillonnages et plongées n'ont pas mis en évidence de particularités propres à cette zone, qui présente l'habituel peuplement de la Biocoenose de l'Herbier de Posidonies.

* en fin de mémoire

TABLEAU N° VI

Station 17.50 dm ³	A	D
EXCL. SVMC		
<i>Loripes lacteus</i>	95	22,14
<i>Tapes aureus</i>	8	1,86
<i>Phoronis</i> sp.	1	0,23
PREF. SVMC		
<i>Cardita antiquata</i>	9	2,09
VAS. TOL.		
<i>Abra alba</i>	2	0,46
<i>Pista cristata</i>	31	7,22
<i>Lysianassa longicornis</i>	3	0,69
SAB. STR.		
<i>Glycera convoluta</i>	1	0,23
MIXT.		
<i>Syllis cornuta</i>	27	6,19
<i>Stylarioides eruc</i>	4	0,93
<i>Ascidia aspersa</i>	3	0,69
IND. POLL.		
<i>Nereis caudata</i>	17	3,96
<i>Audouinia tentaculata</i>	28	6,52
IND. DESS.		
<i>Gastrana fragilis</i>	4	0,93
LRE		
<i>Amphipholis squamata</i>	1	0,23
<i>Cerithium vulgatum</i>	6	1,39
<i>Aspidosiphon mülleri</i>	2	0,46
<i>Phascalion strombi</i>	40	9,32
<i>Eunice vittata</i>	1	0,23
<i>Notomastus latericeus</i>	15	3,49
SSPR.		
<i>Dicoryne conferta</i>	37	8,62
<i>Ophioderma longicauda</i>	1	0,23
<i>Asterina gibbosa</i>	1	0,23
<i>Conus mediterraneus</i>	1	0,23
<i>Columbella scripta</i>	14	3,26
<i>Ocenebra blainvillei</i>	1	0,23
<i>Clathurella cordieri</i>	1	0,23
<i>Nassa ferussaci</i>	42	9,79
<i>Nassa incrassata</i>	4	0,93
<i>Caecum glabrum</i>	1	0,23
<i>Phyllodoce lamelligera</i>	1	0,23
<i>Platynereis dumerilli</i>	4	0,93
<i>Audouinia filigera</i>	3	0,69
<i>Clymene</i> sp.	4	0,93
<i>Amphitrite cirrata</i>	1	0,23

TABLEAU N° VI

Station 17.50 dm ³	A	D
<i>Pista</i> sp.	3	0,69
<i>Thoralus cranchii</i>	3	0,69
<i>Athanas nitescens</i>	2	0,46
<i>Macropipus arcuatus</i>	3	0,69
<i>Gobius</i> sp.	1	0,23
ACCIDENTELLES HP.		
<i>Venus verrucosa</i> SFBC	1	0,23
<i>Nassa pygmaea</i>	2	0,46
Totaux :	429	99,80
Nombre d'espèces : 42		

Les sables longeant cet herbier le long des falaises sont très propres et ont un peuplement très pauvre. C'est le cas notamment de la tâche de sable fin qui est située au niveau de l'ancien quai de chargement. Ce sable fin est, en réalité, surimposé en faible épaisseur (3-5 cm) à une matre morte, véritable feutre de fibres de Posidonies pratiquement impénétrable. Les échantillonnages effectués n'ont intéressé que cette couche de sable fin superficiel ; une superficie d'environ 1 m² a été décapée à la suceuse, et j'ai récolté les espèces suivantes :

<i>Nephtys hombergi</i>	1	Sab. tol.
<i>Hyalinoecia bilineata</i>	2	LRE
<i>Loripes lacteus</i>	2	EXCL. SVMC

On assiste ici à la disparition de la biocoenose originelle et son remplacement par des éléments des SVMC accompagnés d'espèces sabulicoles ou à large répartition écologique.

Les sables grossiers, en bordure de la presqu'île, ont été prospectés à l'aide d'une drague type "Charcot", guidée sur le fond par un plongeur ; j'ai effectué deux prélèvements de 50 dm³ (tableau N° 8) dont l'analyse montre l'installation de la Biocoenose des Sables Grossiers et Fins Gravieres sous l'action des courants de fonds, courants déjà mis en évidence plus haut.

Entre ces deux types de sables, s'intercalent des sables de type "intermatte", à peuplement mixte provenant des fonds voisins, et à dominance d'espèces à large répartition écologique.

Au niveau de la grande résurgence, ces sables "intermatte" pénètrent dans la grotte et sont peu à peu remplacés par un sable plus fin, légèrement envasé, peu réduit ; j'ai effectué un prélèvement de 50 dm³ dans la zone obscure (tableau N° 9).

L'analyse des comptages montre que ce peuplement n'est rattachable à aucune biocoenose particulière ; les groupes les plus importants sont ceux des espèces à large répartition écologique ou sans signification précisée ; l'influence de l'Herbier de Posidonies proche est sensible, avec l'espèce *Pseudoleitocapitella fauveli* qui représente, à elle seule, 18,06 % du peuplement ; les autres groupes écologiques n'ont pas d'importance marquée et traduisent une certaine instabilité du milieu.

Les substrats durs

Ce sont essentiellement les parois verticales de la calanque, qui se répartissent en deux types de peuplements ;

- Les parois éclairées recouvertes par les Algues dont les principales sont *Jania rubens*, *Corallina officinalis*, *Halopteris scoparia* etc... et référables à la Biocoenose des Algues Photophiles ; dans les grattages, j'ai recueilli de nombreuses espèces préférantes de ce biotope, telles que les Polychètes *Lepidonotus clava*, *Odontosyllis ctenostoma*, *Nereis* (*Ceratonereis*) *costae*, *Nereis zonata*, *Platynereis dumerilli* et *Polyophtalmus pictus*, les Gastéropodes *Calliostoma conulus*, *Bittium reticulatum*, *Rissoa neglecta* ; l'éponge *Ircinia* (*Sarcotragus*) *spinosa* se développe partout où la strate élevée est dense.

- Les parois sombres, peu ou pas exposées au soleil, colonisées par un peuplement dense à base d'*Udotea petiolata* et d'*Halimeda tuna*, dont le recouvrement atteint 100 % ; les Eponges ont un

TABLEAU N° VII - HERBIER RESIDUEL

ESPECES	St. 23 - 5m		St. 24 - 3m		St. 25 - 2m	
	A	D	A	D	A	D
EXCLUSIVES HP						
<i>Pseudoleitocapitella fauveli</i>					1	0,44
<i>Clymene lumbricoides</i>			4	4,65		
EXCLUSIVES SVMC						
<i>Phoronis</i> sp.	2	2,59			1	0,44
<i>Loripes lacteus</i>	4	5,19	2	2,32	7	3,12
<i>Harmothoe spinifera</i>			1	1,16		
<i>Aricia foetida</i>					1	0,44
<i>Aonides oxycephala</i>	2	2,59			3	1,33
<i>Paraonis lyra</i>					2	0,89
<i>Heteromastus filiformis</i>					3	1,33
<i>Petaloproctus terricola</i>			1	1,16		
PREFERENTIELLES SVMC						
<i>Cardita antiquata</i>			1	1,16		
VASICOLES STRICTES						
<i>Nucula sulcata</i>	1	1,29				
VASICOLES TOLERANTES						
<i>Amphura chiajei</i>	3	3,89				
<i>Abra alba</i>	11	14,28	1	1,16	15	6,69
<i>Golfingia vulgaris</i>			1	1,16		
<i>Harphysa bellii</i>	2	2,59	1	1,16	1	0,44
<i>Pista cristata</i>			5	5,81	3	1,33
MINUTICOLES						
<i>Melinna palmata</i>	1	1,29			1	0,44
MIXTICOLES						
<i>Syllis cornuta</i>	3	3,89	1	1,16	5	2,23
<i>Nematonereis unicoloris</i>			4	4,65	10	4,46
<i>Dasybranchus gajolae</i>			5	5,81		
<i>Ascidia aspersa</i>			3	3,48	1	0,44
GRAVELLICOLES						
<i>Amphura mediterranea</i>	1	1,29			2	0,89
INDICATRICES DE POLLUTION						
<i>Nereis caudata</i>	2	2,59			6	2,67
<i>Staurocephalus rudolfii</i>	1	1,29			1	0,44
<i>Audouinia tentaculata</i>	1	1,29			77	34,37
INDICATRICES DE DESSALURE						
<i>Gastrea fragilis</i>	2	2,59	4	4,65	2	0,89
LARGE REPARTITION ECOLOGIQUE						
<i>Phascolion strombi</i>	5	6,49	2	2,32	10	4,46
<i>Eunice vittata</i>			15	17,44	10	4,46
<i>Lumbriconereis latreilli</i>			4	4,65	2	0,89
<i>Notomastus latericeus</i>	23	29,87			19	8,46
SANS SIGNIFICATION PRECISE						
<i>Holothuria impatiens</i>			2	2,32	1	0,44
(Nemertes indéterminables)					1	0,44
<i>Nitrella scripta</i>	1	1,29	1	1,16	2	0,89
<i>Clathurella cordieri</i>	1	1,29				
<i>Nassa ferussaci</i>	1	1,29			2	0,89
<i>Nurex trunculus</i>	1	1,29				
<i>Syllis variegata</i>			1	1,16		
<i>Perthenereis cultrifera</i>			2	2,32		
<i>Platynereis dumerilli</i>			1	1,16		
<i>Lysidice ninetta</i>			1	1,16	2	0,89
<i>Naiereis laevigata</i>			1	1,16		
<i>Audouinia filigera</i>	3	8,89				
<i>Cirratulus chrysoderma</i>			7	8,13	20	8,92
<i>Heterocirrus bioculatus</i>					1	0,44
<i>Clymene</i> sp.	2	2,59	2	2,32	1	0,44
<i>Leiochone clipeata</i>	1	1,29				
<i>Amphictelis gunneri</i>	1	1,29	4	4,65	3	1,33
<i>Amphictelis cirrata</i>	1	1,29	1	1,16	1	0,44
<i>Amphitrite</i> sp.			3	3,48		
<i>Pista</i> sp.					2	0,89
<i>Polycirrus aurantiacus</i>					1	0,44
<i>Polycirrus</i> sp.			1	1,16	1	0,44
<i>Gnathia</i> sp.					1	0,44
<i>Athanas cf. nitescens</i>					1	0,44
<i>Callianassa lobata</i>	1	1,29				
<i>Eupaëturinae</i> indéterminable			1	1,16		
<i>Macropipus arcuatus</i>			1	1,16	1	0,44
Totaux	77	99,31	86	99,88	224	99,78
Nombre d'espèces minimum	26		33		39	

TABLEAU N° VIII

Sables grossiers (50 dm ³)	Station 28		Station 29	
	A	D	A	D
EXCL. SGCF				
<i>Lithophyllum racemus</i>			1	2,94
<i>Echinocardium fenaxi</i>			1	2,94
<i>Psammobia costulata</i>	1	6,25		
<i>Euthalenessa dendrolepis</i>	2	12,50	2	5,88
<i>Macropipus pusillus</i>	3	18,75	2	5,88
<i>Branchiostoma lanceolatum</i>	1	6,25		
<i>Gymnammodytes ciccerellus</i>			1	2,94
PREF. SGCF				
<i>Sphaerechinus granularis</i>			1	2,94
GRAVELLICOLES				
<i>Astarte fusca</i>			1	2,94
<i>Arabella geniculata</i>			1	2,94
MIXTICOLES				
<i>Syllis cornuta</i>	2	12,50		
VASIC. STRICTES				
<i>Lumbriconereis fragilis</i>	1	6,25		
LRE				
<i>Echinocardium mortenseni</i>	1	6,25		
<i>Phascolion strombi</i>	1	6,25		
<i>Aspidosiphon mülleri</i>	3	18,75	19	55,88
SSPR				
<i>Peyssonnelia harveyana</i>			2	5,88
ACCIDENTELLES				
<i>Lithothamnion fruticulosum</i> (DC)			1	2,94
<i>Venus verrucosa</i> (HP)	1	6,25		
<i>Staurocephalus rudolfii</i> (SVMC)			1	2,94
<i>Paguristes oculatus</i> (DC)			1	2,94
Totaux	16	100,0	34	99,98
Nombre d'espèces	10		13	

grand développement, et on rencontre fréquemment les espèces suivantes : *Spongia virgulosa*, *Fasciopsis cavernosa*, *Ircinia fasciculata*, *Ircinia oros*, *Axinella damicornis*; les groupes systématiques les mieux représentés sont les Foraminifères (*Miniacina miniacea*), les Anthozoaires (*Eunicella cavolini*, *Parerythropodium coralloides*, *Parazoanthus axinellae*), les Bryozoaires (*Sertella* sp.) les Polychètes (*Lumbriconereis coccinea*), les Crustacés (*Alpheus dentipes*, *Catapauroides timidus*, *Eupagurus anachoretus*, *Pisa tetradon f. typica*), et les Gasteropodes (*Fucus pulchellus*); ce peuplement est référable à la Biocoenose du Coralligène.

Ces parois sont creusées de nombreuses cavités plus ou moins profondes dont la plus importante est la grande résurgence, déjà explorée à plusieurs reprises; les deux entrées sont peuplées par un "précoralligène" très fourni, analogue à celui des parois sombres; sous l'entrée nord, s'est installée une moulière très productive.

Je n'ai pas étudié la grande salle en détail et n'en donnerai qu'une description sommaire.

En règle générale, le plafond de la grotte est pratiquement azoïque partout où il baigne dans l'eau douce; dans les zones moins dessalées, le concrétionnement est actif et dû principalement au Madréporaire *Hoplalgia durotrix* et aux *Serpulidae* diverses; c'est dans ce concrétionnement que l'on rencontre la Polychète *Chaetopterus variopedatus* dont le tube pointe ses orifices vers le bas, situation exceptionnelle pour cette espèce qui est connue pour vivre partout où il y a du sable vaseux. Sa position au plafond de la grotte résulterait de l'existence du courant de sortie d'eau dessalée charriant des particules alimentaires. Le Tunicier *Ascidia mentula* se trouve dans le même

TABLEAU N° IX - STATION 27

Sédiment de la Résurgence (50 dm ³)	A	D
EXCL. SVMC		
<i>Heteromastus filiformis</i>	1	0,25
EXCL. HP	4	1,01
<i>Pseudoleiocardia fauvelii</i>	71	18,06
EXCL. C		
<i>Lumbriconereis coccinea</i>	1	0,25
EXCL. SFBC		
<i>Echinocardium cordatum</i>	1	0,25
VAS. STR.		
<i>Ampharete grubei</i>	1	0,25
VAS. TOL.		
<i>Glycera rouxi</i>	13	3,30
<i>Narphysa bellii</i>	13	3,30
<i>Pectinaria auricoma</i>	2	0,50
<i>Pista cristata</i>	13	3,30
	3	0,76
MINUT		
<i>Melinna palmata</i>	5	1,27
SAB. TOL.		
<i>Nephtys hombergi</i>	7	1,78
<i>Owenia fusiformis</i>	13	3,30
MIXL		
<i>Tellina balaustina</i>	1	0,25
<i>Nematonereis unicornis</i>	3	0,76
<i>Stylarioides eruca</i>	4	1,01
GRAVELL.		
<i>Arabella geniculata</i>	3	0,76
<i>Spatangus purpureus</i>	5	1,27
LRE.		
<i>Amphitura filiformis</i>	45	11,45
<i>Ophitrea albida</i>	8	2,03
<i>Echinocardium mortenseni</i>	1	0,25
<i>Cardium papillosum</i>	2	0,50
<i>Nyrthea spinifera</i>	3	0,76
<i>Natica nitida</i>	1	0,25
<i>Aspidosiphon mülleri</i>	6	1,52
<i>Phyllidoce lamelligera</i>	1	0,25
<i>Hyalinocia bilineata</i>	14	3,55
<i>Lumbriconereis impatiens</i>	1	0,25
<i>Lumbriconereis gracilis</i>	1	0,25
<i>Notomastus latericeus</i>	6	1,52
SSPR.		
<i>Phellia elongata</i>	3	0,76
<i>Cerianthus membranaceus</i>	5	1,27
<i>Brissus unicolor</i>	1	0,25
<i>Pinna nobilis</i> Juv.	1	0,25
<i>Pilargis</i> sp.	1	0,25
<i>Spio multioculata</i>	76	19,33
<i>Spirophanes kroeyeri reysii</i>	3	0,76
<i>Stylarioides monillifer</i>	1	0,25
<i>Capitostomus minimus</i>	8	2,03
<i>Clymene</i> sp.	21	5,34
<i>Nyrtochele eurystoma</i>	9	2,29
<i>Sosanne sulcata</i>	1	0,25
<i>Pista maculata</i>	2	0,50
<i>Lysilla</i> sp.	2	0,50
<i>Chone infundibuliformis</i>	1	0,25
<i>Nemertes</i> Indet.	4	1,01
<i>Eupagurinae</i> indéterminable	1	0,25
Totaux	393	99,75
Nombre minimum d'espèces :	48	

cas. De nombreux Mollusques vivent dans les anfractuosités ; ce sont surtout des Lamellibranches *Saxicava rugosa*, *Bequina caliculata*, *Modiolaria marmorata*, *Gastrochaena dubia*, *Arca tetragona*, *Chama gryphoides*, *Ostrea* sp. qui passait pour être à l'état subfossile.

Les parois de l'entrée Nord sont tapissées d'Hydriaires tels que *Campanularia hincksia*, *Tubularia Larynx*, *Eudendrium capillare*, et de Bryozoaires tels que *Savignyella lafontii*, *Crisia* sp., *Pedicellina cernua*. Enfin j'ai pu observer, pendant quelques mois, une véritable invasion de la grotte par le Crinoïde *Antedon mediterranea*, représenté par des spécimens de très grande taille, et ceci jusque dans les zones dessalées ; mais, au cours d'une plongée faite en avril 1966, j'ai constaté leur disparition complète ; à cette époque, le débit de la résurgence était très important et le courant de sortie assez violent.

CONCLUSION

De toutes les zones de la calanque, les plus intéressantes sont les trois types de fonds désignés sous les appellations de "Faux-Maërl", de Vases sableuses et de Vases à Cymodocées - Zostères, car ce sont trois faciès d'une même biocoenose et c'est sur eux que portera l'essai d'analyse qui suit.

ÉTUDE COMPARATIVE, DANS LA CALANQUE DE PORT-MIOU DES TROIS TYPES DE FOND : FAUX-MAERL, VASES SABLEUSES, VASES A CYMODOCÉES-ZOSTÈRES

Afin de pouvoir comparer correctement entre eux les trois types de fond, j'ai utilisé, pour chacun d'eux, 5 stations ; j'ai donc sélectionné pour les Vases Sableuses les stations 10 à 14, en raison de leur position centrale dans l'habitat ; néanmoins je conserve, à la fin de ce mémoire, la liste des dix stations de la Vase Sableuse.

Quelques éléments de comparaison ont été dégagés de ces trois séries de 5 stations et sont résumés dans le tableau N° 10.

TABLEAU N° X

Pour 50 DM ³	F - M		V S		V C - Z	
	Am	Dm	Am	Dm	Am	Dm
EXCLUSIVES SVMC	79,40	2,51	71,80	20,95	435,40	36,83
VASICOLES STRICTES			1,20	0,34	2,60	0,22
VASICOLES TOLERANTES	4,20	1,44	67,80	19,80	132,20	11,50
SABULICOLES STRICTES	0,20	0,06	2,40	0,70	2,40	0,20
SABULICOLES TOLERANTES	0,40	0,12	2,00	0,58	1,80	0,14
MINUTICOLES			0,80	0,23	0,40	0,03
MIXTICOLES	77,20	26,61	31,80	9,26	26,00	2,24
GRAVELLICOLES	0,60	0,20	3,00	0,86	12,80	1,08
LARGE REPARTITION ECOLOGIQUE	78,20	30,61	60,60	17,66	261,80	23,47
SANS SIGNIFICATION PRECISEE	99,00	39,42	59,80	17,30	183,20	9,62
INDICATRICES D'INSTABILITE			6,80	1,98	0,60	0,05
INDICATRICES DE POLLUTION	1,60	0,52	20,60	6,00	53,80	4,65
INDICATRICES DE DESSALURE	4,20	1,46	4,80	1,40	28,60	2,49
EXCLUSIVES VTC			0,20	0,05	3,20	0,27
EXCLUSIVES DE	0,40	0,13	0,20	0,05		
EXCLUSIVES DC			0,80	0,27		
EXCLUSIVES SFBC			0,60	0,17	3,60	0,31
EXCLUSIVES HP	3,80	1,29	4,40	1,27	4,00	0,33
EXCLUSIVES LEE			0,20	0,05	0,20	0,01
NOMBRE MOYEN D'INDIVIDUS	287,60		342,00		1145,80	
NOMBRE MOYEN D'ESPECES	34,40		45,60		57,80	
AFFINITE/SVMC	70,00		75,67		84,67	
AFFINITE/HP	30,00		24,32		15,32	

L'analyse des listes montre que, si la Biocoenose des Sables Vaseux en Mode Calme est la base du peuplement des trois habitats, l'abondance et la dominance des espèces rencontrées subissent des variations imputables à l'influence de divers facteurs. Les remarques suivantes peuvent être formulées :

I - VARIATION DE LA RICHESSE DU MILIEU EN MATIERES NUTRITIVES

Elle est perceptible grâce à l'augmentation des nombres moyens d'individus et d'espèces pour 50 dm³ ; du "Faux-Maërl" aux Vases Sableuses, il y a une augmentation de 8,65 % du nombre moyen d'individus et de 14 % du nombre moyen d'espèces ; des Vases Sableuses aux Vases à Cymodocées - Zostères, il y a une augmentation de 30 % du nombre moyen d'individus et de 11,80 % du nombre moyen d'espèces. Cela est dû à la rétention des particules par les feuilles de Cymodocées et de Zostères, et qui fait de ce type de fond un lieu de décantation, tant des particules sédimentaires que des matières organiques ; cette décantation de matériel fin ou léger, est moins importante sur

les Vases Sableuses et très faible sur le "Faux-Maërl" ; dans cet habitat, l'apport de matières fines provient essentiellement du délavage par ruissellement des pentes terrestres environnantes.

Ils s'ensuit, pour les Vases à Cymodocées-Zostères, un enrichissement du sédiment conduisant à la formation d'un véritable sol favorable au développement des Bactéries, base du cycle alimentaire du peuplement.

II - MODIFICATIONS DE LA TEXTURE ET DE LA PORTANCE DU SEDIMENT PAR LES FACIES D'EPIFLORE

La nature de l'épiflore intervient dans la granulométrie du substrat ; dans le "Faux-Maërl", les débris d'algues calcifiées augmentent la teneur du sédiment en matériel grossier ; par contre, dans les Vases à Cymodocées-Zostères, les feuilles dressées des Phanérogames piègent efficacement les particules fines ou légères et augmentent la teneur du sédiment en vase ; ces deux types opposés de modification du sédiment expliquent, par exemple, le maximum de dominance des mixticoles dans le "Faux-Maërl" et leur minimum dans les Vases à Cymodocées-Zostères.

Dans les Vases à Cymodocées-Zostères, les rhizomes et les feuilles limitent l'espace libre disponible à la surface et dans l'épaisseur du sédiment, ce qui aura pour effet de favoriser les espèces bien adaptées à ce type de fond comme la plupart des exclusives des SVMC (en particulier *Loripes lacteus*) et de limiter le développement des autres groupes, ce qui explique la diminution de dominance moyenne des vasicoles, des sabulicoles, et d'une caractéristique des SVMC, *Phoronis* sp.

Cette limitation de l'espace libre se produit également dans les autres habitats pourvus d'une épiflore, tels le "Faux-Maërl" et la pelouse de Caulerpes, où l'on observe les mêmes phénomènes.

Le cas des gravellicoles, qui ont leur maximum d'abondance et de dominance moyennes dans les Vases à Cymodocées-Zostères, est semble-t-il explicable par le fait que les rhizomes de ces Phanérogames jouent ici le rôle de portance normalement imparti à la fraction grossière de certains sédiments ; cependant, ce groupe à son minimum d'abondance dans le "Faux-Maërl" où, pourtant, les petits substrats solides sont bien représentés ; ceci est peut-être dû à une compétition avec les mixticoles. En tout cas, il convient de reconnaître qu'il subsiste, que ce point, une incertitude d'interprétation, et que des recherches comparatives ultérieures dans d'autres localités devront être effectuées.

III - INSTABILITE DU MILIEU

La présence d'indicateurs d'instabilité du milieu, comme le Pélécy-pode *Tellina distorta*, présent en quantité non négligeable dans les Vases Sableuses, montre que ce type de fond est perturbé ; en effet, c'est probablement à son niveau que se produit l'inversion des courants ; il en résulte, en fonction de l'intensité de l'hydrodynamisme, une alternance de surcreusement (la profondeur de ce type de fond est plus grande que celle des Vases à Cymodocées-Zostères situées en aval) et de décantation (présence temporaire d'algues en épaves au-dessus du fond).

Ce caractère d'instabilité des Vases Sableuses est renforcé par la diversité des groupes écologiques représentés dans ce peuplement, ce qui n'est pas le cas des deux autres types de fond, moins perturbés.

IV - INFLUENCE DE L'EAU DOUCE

La dessalure provoquée par les résurgences d'eau douce influe sur les peuplements en provoquant l'installation d'indicateurs tels que le Pélécy-pode *Gastrana fragilis* ; cependant, elle n'est pas suffisamment forte, au niveau du fond, pour perturber sérieusement les peuplements ; dans les Vases à Cymodocées-Zostères, la présence de *Zostera nana* et l'abondance maximum de *Gastrana fragilis* montrent qu'il doit exister des arrivées d'eau douce par le sol de la calanque à cet endroit.

V - ROLE DE LA POLLUTION

Elle est matérialisée par la présence de trois espèces : *Cardium exiguum*, *Nereis caudata* et *Audouinia tentaculata*. Relativement faible dans le "Faux-Maërl", la pollution devient plus importante

dans les deux autres habitats ; elle est vraisemblablement due, au moins en partie, à l'activité humaine qui est concentrée autour des Vases Sableuses et à Cymodocées-Zostères (installation du petit port de plaisance et de maisons d'habitation) ; là, l'herbier de Posidonies résiduel joue le rôle d'un piège particulièrement efficace, à en juger par la dominance de 34,37 % d'*Audouinia tentaculata* dans la station 25. (se reporter au tableau N° 7).

VI - VARIATIONS DANS LA CARACTERISATION DES TROIS TYPES DE FOND

Les espèces à large répartition écologique ou sans signification précisée, que l'on peut réunir dans le groupe unique des espèces non liées au substrat, présentent dans leurs abondances et dominances moyennes, des variations qui ne concordent pas.

Ainsi, leur abondance moyenne est maximale dans les Vases & Cymodocées-Zostères, surtout à cause du facteur nourriture et de la présence, dans le sédiment, d'éléments "étrangers" tels que les rhizomes et les coquilles, transformant sa texture et sa portance ; par contre, leur abondance moyenne est minimale dans les Vases Sableuses, pour les raisons inverses et à cause de l'instabilité du milieu.

Leur dominance moyenne est en rapport inverse avec la caractérisation du type de fond ; en effet, elle est maximum dans le "Faux-Maërl", alors que le pourcentage des espèces caractéristiques des SVMC y est minimum ; dans les Vases à Cymodocées-Zostères il se produit le contraire.

Cette variation de dominance montre une spécialisation de plus en plus poussée des habitats vers le Biocoenose des SVMC ; les Vases à Cymodocées-Zostères paraissent ainsi correspondre à l'expression la plus représentative et la plus achevée de la Biocoenose des SVMC.

VII - SIGNIFICATION DES ESPECES ACCIDENTELLES

Parmi les groupes d'espèces caractéristiques référables à des biocoenoses autres que la Biocoenose des SVMC, le plus important est celui correspondant à la Biocoenose de l'herbier de Posidonies ; l'abondance moyenne de ce groupe d'espèces caractéristiques de la Biocoenose de l'HP est, dans chaque type de fond, suffisamment élevée pour qu'on ne puisse la considérer comme purement accidentelle, mais au contraire liée à la proximité des herbiers environnants.

Les degrés d'affinité des trois types de fond par rapport aux deux Biocoenoses des SVMC et de l'HP montrent que l'influence de ce dernier peuplement diminue du "Faux-Maërl" aux Vases à Cymodocées-Zostères, bien que celles-ci soient les plus proches de l'Herbier de Posidonies développé dans la zone Sud ; ce phénomène est une conséquence de la spécialisation du milieu et vient renforcer la notion suivant laquelle les Vases à Cymodocées-Zostères correspondent à la meilleure expression de la Biocoenose des SVMC.

Pour tenter d'expliquer la plus grande affinité des peuplements du "Faux-Maërl" et des Vases Sableuses pour l'HP, il faut faire intervenir la structure caverneuse du "Faux-Maërl" et la présence de rhizomes morts de Posidonies dans les Vases Sableuses, alors que la sédimentation active sur les Vases à Cymodocées-Zostères a enterré depuis longtemps l'herbier original.

Les autres espèces accidentelles permettent de pressentir les possibilités de transformation du peuplement "in situ". Il est intéressant de constater l'étroite relation qui existe entre les espèces accidentelles et la texture du sédiment ; ainsi, mis à part les animaux caractéristiques de SVMC et de l'HP, on ne récolte, dans le "Faux-Maërl", que des espèces caractéristiques référables à la Biocoenose du DE, ce qui est en accord avec la nature vaso-détritique du sédiment ; par contre, dans les Vases à Cymodocées-Zostères, la granulométrie très fine de ce type de fond ne permet que la subsistance d'espèces caractéristiques des SFBC et des VTC. Les tendances, plus variées, dans les Vases Sableuses correspondent à la composition mixte du sédiment et reflètent le caractère instable du peuplement.

La présence d'espèces des LEE n'est pas en relation avec la texture du sédiment, mais est la conséquence de la dessalure.

CONCLUSION

La comparaison des trois types de fond que constituent le "Faux-Maërl", les Vases Sableuses et les Vases à Cymodocées-Zostères de la calanque de Port-Miou a permis d'étudier, dans une localité donnée, les variations quantitatives numérales de la Biocoenose des SVMC sous l'influence de divers facteurs, et sa différenciation en trois principaux aspects, dont deux sont des faciès d'épiflore ; le développement de cette épiflore n'influe que fort peu sur la composition qualitative de la biocoenose, mais tend à modifier la texture et la portance du sédiment. Néanmoins, l'ensemble des fonds référables à la Biocoenose des SVMC correspond, dans la zone Nord de Port-Miou, à une entité qui permettra de comparer les SVMC de cette localité à ceux de la baie du Brusuc et à l'Etang de Berre, localités toutes deux largement colonisées par cette même Biocoenose.

RELATIONS ENTRE LES PEUPEMENTS RÉFÉRABLES A LA BIOCOENOSE DES SVMC POUR LES TROIS LOCALITÉS DU BRUSC (VAR), DE PORT-MIOU ET DE L'ÉTANG DE BERRE

La Biocoenose des SVMC a été décrite pour la première fois d'une manière approfondie par R. TRUE-SCHLENZ (1965) dans la baie du Brusuc ; J. FEBVRE (1966) a montré l'appartenance d'une grande partie des peuplements de l'Etang de Berre à cette Biocoenose ; enfin, la calanque de Port-Miou s'est révélée être un troisième ensemble du même type, ce qui permet un début de généralisation de la Biocoenose des SVMC, tant sur le plan géographique que sur le plan bathymétrique.

La comparaison des listes données par les auteurs ci-dessus avec d'autres travaux (J. PICARD, 1965 et J. G. HARMELIN, 1964) a permis l'addition, au stock des caractéristiques exclusives, de quatre espèces : les Polychètes *Harmothoe* cf. *spinifera* et *Aonides oxycephala*, le Phoronidien *Phoronis* cf. *sabatieri* et le Crustacé *Apeudes hibernicus*. Deux autres espèces se sont montrées préférantes de cette association : le Pélécy-pode *Cardita antiquata* et la Polychète *Narphysa sanguinea*.

La grande différence d'étendue des trois localités rend la comparaison difficile ; j'ai été amené, pour pouvoir concrétiser les relations entre les peuplements, à prendre au hasard 5 stations dans chacun des milieux du Brusuc et de l'Etang de Berre, afin de les mettre en parallèle avec les stations de Port-Miou. Le tableau N° 11 résume quelques éléments de comparaison ; les chiffres n'ont, bien entendu, d'autre valeur que celle d'un ordre de grandeur.

I - INFLUENCE DE LA PROFONDEUR

Les trois localités représentent des niveaux bathymétriques successifs. Au Brusuc, les types de fond sont situés immédiatement sous la surface ; à Port-Miou, ils s'échelonnent entre -2 m et -7 m ; dans l'Etang de Berre, ils s'étendent jusqu'à la profondeur maximum du plan d'eau, c'est-à-dire -9 m.

TABLEAU N° XI

Pour 250 dm ³	Nombre total d'espèces	Nombre d'espèces caractéristiques exclusives	Nombre total d'individus	Nombre d'individus des espèces caractéristiques exclusives
U (le Brusuc)	42	12	3606	2701
Z (le Brusuc)	61	14	4670	2012
C (le Brusuc)	67	12	3192	1921
FM (Port-Miou)	69	8	1438	37
VS (Port-Miou)	88	8	1710	359
CZ (Port-Miou)	106	11	5729	2077
Etang de Berre	36	6	8502	2431

La profondeur paraît influencer surtout sur le nombre d'espèces pour 250 dm³, qui passe de 42 dans les Sables à Upogebia du Brusuc à 106 dans les Vases à Cymodocées-Zostères de Port-Miou ; le cas de l'Etang de Berre (32 espèces) est particulier et est dû à l'influence accentuée d'autres facteurs.

Le nombre d'individus pour 250 dm³, très variable, (1438 à 8502), ne donne que l'indication d'une plus ou moins grande abondance de nourriture disponible.

La variation du nombre d'espèces caractéristiques n'est pas le fait de l'augmentation de profondeur, mais celui de conditions locales prépondérantes.

Les SVMC ne sont donc pas sensiblement altérés par l'accroissement de la profondeur, du moins dans la partie supérieure de l'étage Infralittoral.

II - INFLUENCE DES CONDITIONS LOCALES

Les Sables Vaseux en Mode Calme, comme leur dénomination l'indique, correspondent à un peuplement qui s'établit dans toute zone très littorale, d'agitation faible et en cours d'envasement ; en conséquence, les facteurs locaux prennent une importance variable d'une localité à l'autre, favorisant ainsi un petit nombre d'espèces au détriment des autres ; l'exemple le plus remarquable est celui de l'Etang de BERRE, où trois espèces : *Corbula gibba*, *Tapes aureus*, *Cardium glaucum*, représentent à elles seules 80 % du peuplement ; le "Faux-Maërl" de Port-Miou est, dans une moindre mesure, un autre exemple de développement prépondérant de certaines espèces. Les facteurs propres à chaque localité influent aussi sur la répartition des espèces caractéristiques ; ainsi, *Flabelligera affinis* n'existe que dans l'Etang de Berre ; *Cyathura carinata* est limitée aux très hauts niveaux soumis à une dessalure importante ; *Upogebia pusilla* ne se rencontre que dans les hauts niveaux du Brusuc et de Port-Miou. Ces espèces prennent ainsi valeur d'espèces caractéristiques locales exclusives.

Néanmoins, la caractérisation de la biocoenose peut se faire, au moins, sur la base de 5 espèces constantes dans toutes les localités : le Cnidaire *Cereus pedunculatus*, les Pélécytopodes *Tapes aureus* et *Loripes lacteus*, la Polychète *Heteromastus filiformis*, et le Phoronidien *Phoronis* Cf. *satatieri* ces espèces semblant beaucoup moins dépendantes des conditions locales.

La Biocoenose des Sables Vaseux en Mode Calme semble pouvoir facilement se différencier en faciès ; faciès d'épiflore avec les Zostéracées : *Cymodocea nodosa* et *Zostera nana*, mélangées ou non, ou avec les Rhodophycées calcaires du "Faux-Maërl" et la Chlorophycée *Caulerpa prolifera* : faciès d'endofaune avec les Sables à *Upogebia* du Brusuc et des fonds à *Corbula gibba* de l'Etang de Berre, dans lequel s'ajoute, pour ce dernier faciès, un aspect d'appauvrissement conduisant à la zone quasi azoïque du centre de l'Etang.

III - INFLUENCE DE LA POLLUTION

La pollution ne semble pas devoir être essentielle à l'établissement de la biocoenose, ainsi qu'en témoigne l'absence quasi complète d'indicateurs de pollution dans l'Etang de Berre.

A la suite de recherches récentes sur la pollution (BELLAN à paraffre) la Polychète *Stau-rocephalus rudolfii* a dû être retirée du stock d'espèces caractéristiques des SVMC, pour être reclassée dans les indicateurs de pollution ; son absence dans l'Etang de Berre renforce l'idée d'indépendance possible des SVMC vis-à-vis de la pollution, qui ne serait qu'un phénomène concomitant et localisé.

IV - INFLUENCE DE LA DESSALURE

La présence, assez générale dans les divers types de fond, d'indicateurs de dessalure indique la possibilité d'une influence des eaux douces sur l'établissement de la biocoenose ; cependant le manque de renseignement à ce sujet ne permet pas encore de préciser si ce facteur est indispensable ou non à la présence de la biocoenose.

V - DEGRES DE PARENTE ENTRE LES LOCALITES

Pour chiffrer cette parenté, j'ai utilisé comme bases de référence les types de fond les mieux caractérisés dans chaque localité ; pour Port-Miou ce sont les 5 stations des Vases à Cymodocées et Zostères ; pour l'Etang de Berre, j'ai pris au hasard 5 stations dans le peuplement à Zostères ; pour le Brusuc j'ai retenu un ensemble de 5 stations, comportant 2 stations prises au hasard dans l'habitat à Zostères et 3 dans l'habitat à Cymodocées. A partir de ces trois séries, j'ai calculé l'indice de parenté (LEDOYER 1962) et le coefficient de similitude de SORESENSEN (H. GAMULIN-BRIDA 1960) appliqué aux abondances moyennes.

L'indice de parenté P de LEDOYER se calcule à partir de l'équation :

$$P = \frac{x}{x + y + z}$$

x étant le nombre d'espèces communes à deux peuplements A et B.

y étant le nombre d'espèces propres au peuplement A.

z étant le nombre d'espèces propres au peuplement B.

Le coefficient de similitude QS de SORESENSEN est le résultat de l'équation :

$$QS = \frac{2c}{a + b}$$

a étant le nombre total d'espèces du peuplement A

b étant le nombre total d'espèces du peuplement B

c étant le nombre d'espèces communes aux 2 peuplements.

Ce coefficient QS donnant les mêmes ordres de grandeurs que l'indice P, j'ai préféré, suivant les indications de H. GAMULIN-BRIDA, appliquer le coefficient aux abondances moyennes des espèces dans chaque peuplement et j'ai utilisé l'équation :

$$QS_1 = \frac{a_1 + b_1}{a_1 + b_1}$$

a₁ étant la somme des abondances moyennes des espèces du peuplement A

b₁ étant la somme des abondances moyennes des espèces du peuplement B

a'₁ étant la somme, dans le peuplement A, des abondances moyennes des espèces communes aux deux peuplements.

b'₁ étant la somme, dans le peuplement B, des abondances moyennes des espèces communes aux deux peuplements.

Les coefficients ainsi calculés permettent de comparer les localités deux à deux, tant du point de vue du pourcentage des espèces communes que de celui des abondances moyennes des espèces communes.

TABLEAU N° XII

le Brusuc/Port-Miou	Port-Miou/Berre	le Brusuc/Berre
P = 16,32	P = 8,66	P = 12,37
QS ₁ = 72,07	QS ₁ = 35,59	QS ₁ = 30,17

Le tableau N° 12, donne les résultats des calculs effectués

Ce tableau montre, d'une manière générale, que le pourcentage des abondances moyennes des espèces communes, est beaucoup plus fort que le pourcentage des espèces communes, ce qui signifie que si les espèces communes sont relativement peu nombreuses, ce sont elles qui sont le mieux adaptées au biotope et les plus abondantes.

Ainsi, entre Port-Miou et le Brusuc les 16,32 % d'espèces communes représentent près des 3/4 du nombre total d'individus des deux localités. C'est entre ces deux localités que la parenté est la plus forte.

Entre le Brusuc et l'Etang de Berre, l'indice P est plus fort qu'entre Port-Miou et l'Etang de Berre, ce qui tend à prouver que l'éloignement géographique des localités n'influe pas sur l'aspect qualitatif de la biocoenose.

Par contre, en ce qui concerne l'indice QS₁, la parenté est moindre entre le Brusuc et l'Etang de Berre qu'entre Port-Miou et l'Etang de Berre ; ce qui serait non seulement la conséquence de l'augmentation de la profondeur, mais surtout de conditions locales particulières à chaque localité.

En résumé, la biocoenose des SVMC s'établit partout où l'hydrodynamisme, affaibli par une cause quelconque, provoque l'envasement du sédiment préexistant ; c'est ce qui se passera dans les fonds de baie très abrités ou de calanques profondes, ou encore à l'abri d'un enrochement naturel ou artificiel (certains ports), ou même dans certains étangs à peuplement typiquement marin.

La pollution ne paraît être qu'un phénomène pouvant accompagner l'envasement du biotope ; quant à la dessalure, seules les études ultérieures pourront préciser son influence sur l'établissement de la biocoenose des SVMC.

CONCLUSION

L'étude bionomique des fonds de la Calanque de Port-Miou a permis de reconnaître en ceux-ci deux zones principales très différentes :

- Une zone aval, soumise à l'action de la mer ouverte, peu ou pas envasée, et qui est comparable à l'ensemble des autres calanques de la région. Elle est en majeure partie occupée par un herbier de Posidonies bien développé ; au voisinage des rives, on observe des passées sableuses localisées et dont la granulométrie est de plus en plus fine lorsqu'on avance vers l'intérieur de la calanque : dans ces sables sont établis des peuplements successivement référables à la Biocoenose des SGCF, puis aux sables "d'intermattes" et enfin à un aspect appauvri des SVMC.

- Une zone amont, de mode très calme, où l'amortissement des houles et des courants provoque un envasement intense. Cette zone est, principalement, le lieu d'établissement de la Biocoenose des SVMC.

Cette disposition, jointe à l'analyse de mesures de températures et de salinités, a suggéré l'hypothèse d'un système courantologique comportant un courant de sortie, en surface, d'eaux dessalées, en relation avec les résurgences d'eaux douces existant dans la calanque, courant accompagné d'un contre courant profond amenant les eaux fraîches du large ; cette hypothèse a été partiellement confirmée par l'observation de flotteurs en surface et en plongée.

La zone amont est celle qui présente le plus d'originalité, car la Biocoenose des SVMC y est représentée sous quatre aspects ou faciès : un faciès à Algues calcaires libres surnommé "Faux-Maërl" un faciès à *Caulerpa prolifera*, un faciès à *Cymodoceanodosa-Zostera nanna*, et un aspect de Vases Sableuses dépourvu de végétaux pluricellulaire.

L'analyse floristico-faunistique comparative des prélèvements effectués dans chacun de ces types de fond a fait ressortir plusieurs faits remarquables qui sont :

- Une caractérisation du biotope de plus en plus grande depuis le "Faux-Maërl" jusqu'aux Vases à Cymodocées-Zostères, ce dernier habitat étant le plus représentatif de la biocoenose.

- Une richesse relative des peuplements en espèces et en individus, richesse due principalement aux apports de nourriture conditionnés par la circulation de l'eau dans cette zone.

- L'existence d'une certaine pollution, révélée par la présence d'espèces indicatrices, variable d'un type de fond à l'autre, et probablement due à l'activité humaine (cette calanque est partiellement aménagée en port de plaisance).

- Des variations dans les proportions des divers groupes écologiques en relation directe avec a/ l'espace libre imparti à chaque individu, b/ la texture du sédiment et c/ sa portance, et d/ la modification de ces trois premiers caractères par l'implantation de divers types de végétation ; ceci favorise la prolifération des espèces les mieux adaptées.

- Une relative stabilité du biotope que lui confère le mode calme régnant dans cette zone amont, stabilité qui n'est que légèrement perturbée au niveau des Vases Sableuses, ce qui permet alors l'installation d'un plus grand nombre d'espèces accidentelles que dans les autres habitats.

Outre ces aspects physiologiques mentionnés ci-dessus, il subsiste, dans la zone amont, un herbier de Posidonies résiduel, témoin actuel de l'extension initiale de la phanérogame *Posidonia oceanica* ; cet herbier clairsemé, dont la texture du substrat actuel ne correspond plus à la notion de "matte", a perdu toute analogie avec la Biocoenose des Mattes de l'herbier de Posidonies, et ne se présente plus, du point de vue biocénologique, que comme un aspect particulier de la Biocoenose des SVMC.

En ce qui concerne la Biocoenose des SVMC, la comparaison des résultats obtenus dans la zone amont de la calanque de Port-Miou, avec ceux provenant de la localité du Brusac (TRUE-SCHLENTZ 1965) et de celle de l'étang de Berre (FEBVRE 1966), également référables à la même biocoenose, a permis d'une part d'accroître le stock des espèces caractéristiques de la biocoenose et, d'autre part, de dégager ou de confirmer quelques traits généraux caractérisant cette biocoenose :

- La biocoenose s'établit dans les zones où se produit, par suite de l'affaiblissement de l'hydrodynamisme, un envasement du milieu (PICARD 1962).

- Cet envasement est souvent accompagné de l'implantation d'une couverture végétale, qui peut être algale ("Faux-Maërl", *Caulerpa prolifera*) ou phanérogamique (*Zosterananna*, *Cymodocea nodosa*) et correspond à une spécialisation de plus en plus poussée du milieu.

- La Biocoenose trouve sa meilleure expression dans les faciès à Zostéracées.

- L'aspect qualitatif et quantitatif numéral de la biocoenose, du fait du manque d'agitation de l'eau dans ses lieux d'élection, est sous la dépendance de facteurs locaux prédominants ; à ce titre la pollution existant dans certaines des localisations n'est qu'un phénomène local indépendant de la biocoenose et n'influe pas sur l'établissement de celle-ci. En ce qui concerne la desalure généralement rencontrée dans les divers aspects du biotope étudié, il n'est pas encore possible, par manque de données plus générales d'en préciser l'importance, voir même éventuellement, la constance.

- L'influence des conditions particulières à chaque localité est suffisamment importante pour que s'établissent des espèces caractéristiques exclusives purement locales.

- Le degré de parenté entre les localités étudiées indique que l'éloignement géographique, de même que l'extension bathymétrique n'influent que fort peu sur l'unité de la biocoenose, ce qui permet de généraliser celle-ci à tout l'étage infralittoral, au moins dans sa partie supérieure, dans la mesure où les conditions hydrodynamiques s'y prêtent.

Cependant, bien des problèmes restent posés en ce qui concerne la Biocoenose des SVMC ; seules des études ultérieures sur des localités où cette biocoenose est présente sur de plus grandes surfaces et jusqu'à des profondeurs plus importantes (Golfe de Gabès, Calanque de Bonifacio) permettront de les résoudre.

BIBLIOGRAPHIE

- ALLEN (A.-A.), 1955 - Structure and evolution of Sea Grass communities *Posidonia* and *Cymodocea* in the Southern Mediterranean, in : *Essays in the natural Sciences in honour of Captain Allan Hancock*. Los Angeles, University of Southern California Press.
- CORROY (G.), 1950 - Nos calanques. *Marseille, 3^e série, n°7*.
- CUENOT (L.), 1922 - Sipunculien. *Faune de France, 4. Paris, Editions Lechevalier*.
- BELLAN (G.), 1964 - Contribution à l'étude systématique, bionomique et écologique des Annélides Polychètes de la Méditerranée. *Rec. Tra. Sta. mar. Endoume, 49 (Bull. 33)*.
- BLANC (J.J.), 1956 - Etudes géologiques et sédimentologiques. Résultats scientifiques des campagnes de la Calypso, Fasc. II, in *An. Inst. Océanogr. Monaco*.
- BLANC (J.J.), 1958 - Recherches de sédimentologie littorale et sous-marine en Provence occidentale. *An. Inst. Océanogr. 35, 1*.
- BOUVIER (E.-L.), 1940 - Décapodes Marcheurs. *Faune de France, Paris, Editions Lechevalier*.
- CHEVREUX (E.) et FAGE (L.), 1925 - Amphipodes. *Faune de France. Paris, Editions Lechevalier*.
- CORROY (G.), GOUVERNET (C.), CHOUTEAU (J.), SIVIRINE (A.), GILET (R.) et PICARD (J.), 1958 - Les Résurgences sous-marines de la région de Cassis. *Bull. Inst. Océanogr. Monaco, 55, 1131*.
- FAUVEL (P.), 1923 - Polychètes errantes. *Faune de France. Paris, Editions Lechevalier*.
- FAUVEL (P.), 1927 - Polychètes sédentaires. *Faune de France. Editions Lechevalier*.
- GAMULIN-BRIDA (H.), 1960 - Primjena Sorensenova metode Pri istravanju bentoskih populacija. *Bioloski glasnik 13-1*.
- DE GAILLANDE (D.) et LAGARDERE (J.-P.) 1966 - Description de *Callianassa (Callinassidae) lobata* nov. sp. (*Crustacea Decapoda Callinassidae*). *Rec. Trav. mar. Endoume, 56, (Bull. 40)*.
- GAUTIER (Y.), 1957 - Recherches sur les biocoenoses benthiques des côtes de Camargue et du Golfe de Fos. *Rec. Tra. Sta. mar. Endoume, 22, (Bull. 13)*.
- GILET (R.), 1954 - Note sur la répartition de *Caulerpa prolifera* Lamour sur les côtes des Alpes-Maritimes. *Rec. Tra. Sta. mar. Endoume, 12, (Bull. 7)*.
- GILET (R.), 1956 - Note sur la thermométrie de la calanque de Port-Miou. *Rec. Tra. Sta. mar. Endoume, 18, (Bull. 11)*.
- HARMELIN (J.-G.), 1964 - Etude de l'endofaune des "Mattes" d'herbier de *Posidonia oceanica* Delile. *Rec. Tra. Sta. mar. Endoume 51, (Bull. 35)*.
- HARMELIN (J.G.), et SCHLENZ (R.), 1964 - Contribution préliminaire à l'étude des peuplements du sédiment des herbiers de Phanérogames marines de la Méditerranée. *Rec. Tra. Sta. mar. Endoume, 47, (Bull. 31)*.
- HINCKS (T.), 1868 - History of the British Hydroïd Zoophytes 1 - 2. London Van Voorst.
- HOLTHUIS (L.B.) et GOTTLIEB (E.), 1958 - An annotated list of Decapod Crustacea of the mediterranean coast of Israël with an appendix listing the Decapoda of Eastern mediterranean. *Bull. Research Council of Israel, Sect. B. Zool., 7 B (1-2)*.
- KOEHLER (R.), 1924-1927 - Les Echinodermes des Mers d'Europe, 1-2. G. DOIN et Cie Paris
- LABOREL (J.) et VACELET (J.) 1958 - Etude des peuplements d'une grotte sous-marine du golfe de Marseille. *Bull. Inst. Océanogr. Monaco, 55, 1120*.
- LEDOYER (M.), 1962 - Etude de la faune vagile des herbiers superficiels de Zostéracées et de quelques biotopes d'Algues littorales. *Rec. Tra. Sta. mar. Endoume, 39, (Bull. 25)*.
- LELOUP (E.), et VOLTZ (P.), 1938 - Die Chitonon (Polyplacophoren) der Adria. *Thalassia, 2, 10*.
- LOCARD (A.), 1892 - Coquilles marines de France. Paris, Editions Baillières.
- MARSIGLI (F., comte de), 1725 - Histoire physique de la mer. Amsterdam.

- MARTEL (E.-A.), 1907 - Annales d'Hydraul. Agric. Fasc. 36 bis.
- MARTEL (E. A.), 1928 - La France ignorée. Tome I.
- MASSE (H.), 1962 - Cartographie bionomique de quelques fonds meubles de la partie Sud Orientale du Golfe de Marseille. *Rec. Tra. Sta. mar. Endoume*, 42 (Bull. 27).
- MOLINIER (Roger), 1951 - Etudes écologiques et biocoenotiques dans la baie du Brusc. (Var) : Généralités - Buts des recherches. *Bull. Inst. Océanogr. Monaco*, 58, 1194.
- MOLINIER (Roger) et PICARD (J.), 1951 - Biologie des herbiers de Zostéracées des Côtes françaises de la Méditerranée. *C.R. Acad. Sci. Paris*, 233.
- MOLINIER (Roger) et PICARD (J.), 1952a - Etudes biologiques sur les herbiers de Phanérogames à l'Ouest d'Alger. *Bull. Sta. Aquic. Pêche Castiglione, (N.S.)* 4.
- MOLINIER (Roger) et PICARD (J.), 1952b - Recherches sur les herbiers de Phanérogames marines, du littoral méditerranéen français. *Ann. Inst. Océanogr. XXVII*, 3.
- MOLINIER (Roger) et PICARD (J.), 1954 - Nouvelles recherches bionomiques sur les côtes méditerranéennes françaises. *Rec. Tra. Sta. mar. Endoume*, 13, (Bull. 8).
- PERES (J. M.) 1961 - Océanographie biologique et biologie marine. Tome I : La vie benthique. Paris, Presses Universitaires de France.
- PERES (J.-M.) et PICARD (J.), 1958 - Manuel de bionomie benthique de la Méditerranée. *Rec. Tra. Sta. mar. Endoume*, 23, (Bull. 14).
- PERES (J. M.) et PICARD (J.), 1964 - Nouveau manuel de bionomie benthique de la Méditerranée. *Rec. Tra. Sta. mar. Endoume*, 47 (Bull. 31).
- PICARD (J.), 1962a - Méthode d'étude qualitative des biocoenoses des substrats meubles. *Rec. Tra. Sta. mar. Endoume*, 39, (Bull. 25).
- PICARD (J.), 1962b - Remplacements expérimentaux de biocoenoses des substrats meubles dans la partie supérieure de l'Etage Supralittoral. *Rec. Tra. Sta. mar. Endoume*, 39 (Bull. 25).
- PICARD (J.), 1965 - Recherches sur les biocoenoses marines des substrats meubles de la région marseillaise. *Rec. Tra. Sta. mar. Endoume*, 52, (Bull. 36).
- PRENANT (M.) et BODIN (G.), 1956 - Bryozoaires. *Faune de France* 1. Paris, Editions Lechevalier.
- THORSON (G.), 1946 - Reproduction and larval development of Danish marine bottom invertebrates, with special reference to the planctonic larvae in the sound (Oresund). *Ned. Komm. Dan. Fisk. Havund, Ser. Plankton, IV*.
- TRUE-SCHLENTZ (R.), 1965 - Données sur les peuplements des sédiments à petites phanérogames marines (*Zostera nana* Roth et *Cymodocea nodosa* Ascherson) comparés à ceux des habitats voisins dépourvus de végétation. *Rec. Tra. Sta. mar. Endoume*, 55, (Bull. 39).
- VATOVA (A.), 1940 - La Zoocenosi della laguna veneta. *Thalassia*, 3, 10.
- VATOVA (A.), 1949 - Caratteri di alcune facies bentoniche della laguna veneta. *Nova Thalassia*, 1, 4.

TABLE DES ABRÉVIATIONS

Les abréviations suivantes sont, pour la plupart, les mêmes que celles employées par J. PICARD (1965) et concernent les biocoenoses, les stocks écologiques et les groupes systématiques.

A	Abondance
Alg	Algue
Am	Abondance moyenne
AP	Biocoenose des Algues Photophiles
Asc	Ascidie
Bry	Bryozoaire
C	Biocoenose Coralligène
Cép	Céphalocordé
Cni	Cnidaire
Cru	Crustacé
Cy	Habitat à <i>Cymodocea nodosa</i> (le Brusc)
D	Dominance
DC	Biocoenose des Fonds Détritiques Côtiers
DE	Biocoenose des Fonds Détritiques Envasés
DM	Biocoenose du Détritique Médiolittoral
Dm	Dominance moyenne
Ecm	Echinoderme
Excl.	Espèce caractéristique exclusive
FM	Faciès du "Faux-Maërl" (Port-Miou)
For.	Foraminifère
Gravel.	Espèce accompagnatrice gravellicole
HP	Biocoenose de la Matte de l'Herbier de Posidonies
Ind. des.	Espèce accompagnatrice indicatrice de dessalure
Ind. inst.	Espèce accompagnatrice indicatrice d'instabilité
Ind. pol.	Espèce accompagnatrice indicatrice de pollution
LEE	Biocoenose Lagunaire Euryhaline et Eurytherme
Lre.	Espèce accompagnatrice à large répartition écologique
Minut.	Espèce accompagnatrice minuticole
Mixt.	Espèce accompagnatrice mixticole
Mol	Mollusque
P	Présence
Pho	Phoronidien
Poi	Poisson
Pol	Annélide Polychète
Préf.	Espèce caractéristique préférentielle
Sab. str.	Espèce accompagnatrice sabulicole stricte
Sab. tol.	Espèce accompagnatrice sabulicole tolérante
SFBC	Biocoenose des Sables Fins Bien Calibrés
SFHN	Biocoenose des Sables Fins des Hauts Niveaux
SGCF	Biocoenose des Sables Grossiers et Fins Gravieres sous Influence des Courants de Fond
Sip	Sipunculide
Spo	Spongiaire
Sspr.	Espèce accompagnatrice sans signification écologique précisée
SVMC	Biocoenose des Sables Vaseux en Mode Calme
U	Habitat à <i>Upogebia pusilla</i> (le Brusc)
Vas. Str.	Espèce accompagnatrice vasicole stricte
Vas. tol.	Espèce accompagnatrice vasicole tolérante
VS	Aspect des Vases Sableuses (Port-Miou)
VC-Z	Faciès de la Vase à Cymodocées-Zostères (Port-Miou)
Z	Habitat à <i>Zostera nanna</i> (le Brusc)

INDEX DES ESPÈCES

<i>Abra alba</i> (Wood).....	Mol....	Vas. tol.
<i>Abra ovata</i> (Philippi).....	Mol....	Excl. LEE
<i>Acanthochiton communis</i> (Risso).....	Mol....	Sspr.
<i>Alpheus dentipes</i> Guérin	Cru....	Sspr.
<i>Ampelisca diadema</i> (A. Costa).....	Cru....	Mixt
<i>Ampharete grubei</i> Malmgren.....	Pol....	Vas. str., Pref. VTC
<i>Amphicteis gunneri</i> (Sars).....	Pol....	Sspr.
<i>Amphipholis squamata</i> (Delle Chiaje).....	Ecm....	Lre.
<i>Amphitrite cirrata</i> O.F. Müller.....	Pol....	Sspr.
<i>Amphitrite cf. rubra</i> (Risso).....	Pol....	Sspr.
<i>Amphitrite</i> sp.....	Pol....	Sspr.
<i>Amphiura chiajei</i> Forbes.....	Ecm....	Vas. tol.
<i>Amphiura filiformis</i> (O.F. Müller).....	Ecm....	Lre.
<i>Amphiura mediterranea</i> Lyman.....	Ecm....	Gravell.
<i>Anguilla anguilla</i> (Linné).....	Poi....	Sspr.
<i>Antedon mediterranea</i> (Lamarck).....	Ecm....	Lre.
<i>Aonides oxycephala</i> (Sars).....	Pol....	Excl. SVMC
<i>Apseudes hibernicus</i> Walker.....	Cru....	Sspr.
<i>Arabella geniculata</i> (Claparède).....	Pol....	Gravell.
<i>Arabella iricolor</i> (Montagu).....	Pol....	Sspr.
<i>Arca tetragona</i> Poli.....	Mol....	Sspr.
<i>Aricia foetida</i> Claparède.....	Pol....	Excl. SVMC
<i>Aricidea</i> sp.....	Pol....	Sspr.
<i>Ascidia aspersa</i> Müller.....	Asc....	Mixt.
<i>Ascidia mentula</i> Müller.....	Asc....	Sspr.
<i>Aspidosiphon mülleri</i> Diesing.....	Sip....	Lre.
<i>Astarte fusca</i> (Poli).....	Mol....	Gravell.
<i>Asterina gibbosa</i> (Pennant).....	Ecm....	Sspr.
<i>Astropecten aurantiacus</i> (Linné).....	Ecm....	Gravell., Pref. SGO
<i>Astropecten bispinosus</i> (Otto).....	Ecm....	Lre.
<i>Athanas cf. nitescens</i> Leach.....	Cru....	Sspr.
<i>Audouinia tentaculata</i> (Montagu).....	Pol....	Ind. Poll.
<i>Audouinia filigera</i> (Delle Chiaje).....	Pol....	Sspr.
<i>Axinella damicornis</i> (Esper).....	Spo....	Sspr.
<i>Begonia calyculata</i> (Linné).....	Mol....	Excl. AP
<i>Bittium reticulatum</i> Da Costa.....	Mol....	Sspr.
<i>Botryocladia botryoides</i> (Wulf.) J. Feldman.....	Alg....	Sspr.
<i>Branchiostoma lanceolatum</i> (Pallas).....	Cép....	Excl. SGCF
<i>Brania limbata</i> (Claparède).....	Pol....	Sspr.
<i>Brissus unicolor</i> Klein.....	Ecm....	Sspr.
<i>Callianassa lobata</i> de Gaillande-Lagardère.....	Cru....	Sspr.
<i>Calliostoma conulus</i> (Linné).....	Mol....	Sspr.
<i>Callochiton laevis</i> (Montagu).....	Mol....	Sspr.
<i>Capitomastus minimus</i> (Langerhans).....	Pol....	Sspr.
<i>Cardita antiquata</i> (Linné).....	Mol....	Pref. SVMC
<i>Cardium exiguum</i> Gmelin.....	Mol....	Ind. pol.
<i>Cardium papillosum</i> Poli.....	Mol....	Lre. Pref. DC
<i>Campanularia hincksii</i> Alder.....	Chi....	Sspr.

<i>Catapaguroides timidus</i> (Roux).....	Cru....	Excl. C.
<i>Ceratonereis costae</i> (Grube).....	Pol....	Sspr.
<i>Cerebratulus marginatus</i> Renier.....	Nmt....	Sspr.
<i>Cereus pedunculatus</i> (Pennant).....	Cni....	Excl. SVMC
<i>Cerianthus membranaceus</i> (Spallanzani).....	Cni....	Sspr.
<i>Cerithium vulgatum</i> Bruguière.....	Mol....	Lre.
<i>Chaetopterus variopedatus</i> (Renier).....	Pol....	Mixt.
<i>Chama gryphoides</i> Linné.....	Mol....	Sspr.
<i>Chone collaris</i> Langerhans.....	Pol....	Excl. SVMC
<i>Chone duneri</i> Malpgren.....	Pol....	Sspr.
<i>Chone filicaudata</i> Southern.....	Pol....	Excl. SFBC
<i>Cingula</i> sp.....	Mol....	Sspr.
<i>Cirratulus chrysoderma</i> Claparède.....	Pol....	Sspr.
<i>Clathurella cordieri</i> Payraudeau.....	Mol....	Sspr.
<i>Clymene lumbricoides</i> Quatrefages.....	Pol....	Excl. HP
<i>Clymene</i> sp.....	Pol....	Sspr.
<i>Caecum glabrum</i> Montagu.....	Mol....	Sspr.
<i>Columbella minor</i> Scacchi.....	Mol....	Sspr.
<i>Columbella rustica</i> (Linné).....	Mol....	Excl. AP
<i>Conus mediterraneus</i> Bruguière.....	Mol....	Sspr.
<i>Corallina officinalis</i> Linné.....	Alg....	Excl. AP
<i>Coralliophila alucoides</i> de Blainville.....	Mol....	Sspr.
<i>Corbula (Aloidis) gibba</i> (Olivi)	Mol....	Lre.
<i>Crisia</i> sp.....	Bry....	Sspr.
<i>Cryptonemia tunaeformis</i> (Berthold) Zanardini.....	Alg....	Excl. DC
<i>Cyathura carinata</i> (Krøyer).....	Cru....	Excl. SVMC
<i>Dasybrancus gajolae</i> Eisig.....	Pol....	Mixt.
<i>Dentalium inaequicostatum</i> Dautzenberg.....	Mol....	Mixt.
<i>Dicoryne conferta</i> Alder.....	Cni....	Sspr.
<i>Ditiscus</i> sp.....	Ins....	Sspr.
<i>Divaricella divaricata</i> (Linné).....	Mol....	Sspr.
<i>Dodecaceria concharum</i> Oersted.....	Pol....	Sspr.
<i>Drillus maravignae</i> (Bivona).....	Mol....	Excl. DC
<i>Echinocardium cordatum</i> (Pennant).....	Ecm....	Excl. SFBC
<i>Echinocardium fenauxi</i> Pequignat.....	Ecm....	Excl. SGCF
<i>Echinocardium mortenseni</i> Thiery.....	Ecm....	Lre.
<i>Edwardsia</i> sp.....	Cni....	Sspr.
<i>Eriopisa peresi</i> Ledoyer.....	Cru....	Sspr.
<i>Eriphia spinifrons</i> Herbst.....	Cru....	Sspr.
<i>Eteone syphonodonta</i> (Delle Chiaje).....	Pol....	Sab. tol., Pref. SFHN
<i>Eudendrium capillare</i> Alder.....	Cni....	Sspr.
<i>Eualus occultus</i> (Lebour).....	Cru....	Sspr.
<i>Eulalia sanguinea</i> (Oersted).....	Pol....	Sspr.
<i>Eunice harassii</i> Audouin et Milne-Edwards.....	Pol....	Lre.
<i>Eunice vittata</i> (Delle Chiaje).....	Pol....	Lre.
<i>Eunicella cavolini</i> Van Koch.....	Cni....	Sspr.
<i>Eupagurus anachoretus</i> Risso.....	Cru....	Sspr.
<i>Euthalenessa dendrolepis</i> (Claparède).....	Pol....	Excl. SGCF
<i>Euthria corned</i> (Linné).....	Mol....	Sspr.
<i>Fasciospongia cavernosa</i> (Schmidt).....	Spo....	Sspr.
<i>Fauchea repens</i> (Agartha) Mont.....	Alg....	Sspr.
<i>Fusus pulchellus</i> Philippi.....	Mol....	Sspr.
<i>Galathea intermedia</i> Lilljeborg.....	Cru....	Lre.

Gammarus olivii Milne-Edwards..... Cru.... Excl. DM
Gastrana fragilis Linné..... Mol.... Ind. dess.
Gastrochaena dubia Pennant..... Mol.... Sspr.
Glycera convoluta Keferstein..... Pol.... Sab. str., Pref. SFHN
Glycera gigantea Quatrefages..... Pol.... Gravel., Pref. SGCF
Glycera rouxii Audouin et Milne-Edwards..... Pol.... Vas. tol.
Gnathia sp..... Cru.... Sspr.
Gobius geniporus C. et Valenciennes..... Poi.... Sspr.
Gobius sp..... Poi.... Sspr.
Golfingia elongata (Keferstiin)..... Sip.... Excl. DE
Golfingia vulgaris (Blainville)..... Sip.... Vas. tol.
Goniada maculata Dersted..... Pol.... Excl. VTC
Gouldia minima (Montagu)..... Mol.... Gravel.
Gracillaria sp..... Alg.... Sspr.
Gymnamodytes cicereus (Rafinesque)..... Poi.... Excl. SGCF
Halimeda tuna (Hellis et Solander) Lamouroux..... Alg.... Excl. C.
Halopteris scoparia (Linné) Sauvageau..... Alg.... Sspr.
Haminea hydatis (Linné)..... Mol.... Sspr.
Harmothoe antilopis Mc Intosh..... Pol.... Mixt.
Harmothoe impar (Johnston)..... Pol.... Excl. VP
Harmothoe ljunghmani (Malmgren)..... Pol.... Sspr.
Harmothoe longisetis (Grube)..... Pol.... Sspr.
Harmothoe lunulata (Delle Chiaje)..... Pol.... Lre.
Harmothoe spinifera (Ehlers)..... Pol.... Excl. SVMC
Heterocirrus bioculatus (Keferstein)..... Pol.... Sspr.
Heteromastus filiformis (Claparède)..... Pol.... Excl. SVMC
Holothuria impatiens (Forsk.)..... Ecm.... Sspr.
Hyalinoecia bilineata Baird..... Pol.... Lre.
Jaera nordmani (Rathke)..... Cru.... Sspr.
Ircinia fasciculata (Pallas)..... Spo.... Sspr.
Ircinia oros (Schmidt)..... Spo.... Sspr.
Ircinia (Sarcotragus) spinosula (Schmidt)..... Spo.... Sspr.
Ischnochiton rissoi (Payraudeau)..... Mol.... Sspr.
Jania rubens (Linné) Lamouroux..... Alg.... Excl. AP
Laonice cirrata (Sars)..... Pol.... Excl. VTC
Lepidonotus clava (Montagu)..... Pol.... Sspr.
Leptonereis glauca Claparède..... Pol.... Sspr.
Leptosynapta inhaerens (O.F. Müller)..... Ecm.... Sspr.
Leucothoe incisa D. Robertson..... Cru.... Lre.
Lilljeborgia cf. brevicornis Lilljeborg..... ru.... Sspr.
Lithophyllum racemus (Lamarck) Foslie..... Alg.... Excl. SGCF
Lithothamnion fruticulosum (Kützinger) Foslie..... Alg.... Excl. DC
Loripes lacteus (Linné)..... Mol.... Excl. SVMC
Loripinus fragilis (Philippi)..... Mol.... Sspr.
Lumbriconereis coccinea (Renier)..... Pol.... Excl. C.
Lumbriconereis fragilis (O.F. Müller)..... Pol.... Vas. str.
Lumbriconereis gracilis Ehlers..... Pol.... Lre.
Lumbriconereis impatiens Claparède..... Pol.... Lre.
Lumbriconereis latreilli Audouin et Milne-Edwards..... Cru.... Lre.
Ligia italica Fabricius..... Cru.... Excl. RS
Lysianassa longicornis Lucas..... Cru.... Vas. tol.
Lysidice ninetta Audouin et Milne-Edwards..... Pol.... Sspr.
Lysilla sp..... Pol.... Sspr.

Macropipus arcuatus (Leach)..... Cru.... Sspr.
Macropipus pusillus (Leach)..... Cru.... Excl. SGCF
Maera grossimana (Montagu)..... Cru.... Lre.
Maera othonis (Milne-Edwards)..... Cru.... Lre.
Margarella miliaria (Linné)..... Mol.... Excl. HP
Marphysa bellii Audouin et Milne-Edwards..... Pol.... Vas. tol.
Marphysa sanguinea (Montagu)..... Pol.... Pref. SVMC
Marphysa fallax Marion et Bobretzki..... Pol.... Sspr.
Melinna palmata Grube..... Pol.... Minut.
Melita palmata (Montagu)..... Cru.... Ind. dess.
Metaphoxus pectinatus (A. Walker)..... Cru.... Sspr.
Niniacina miniacea (Pallas)..... For.... Sspr.
Microcosmus vulgaris Heller..... Asc.... Excl. DC
Miltha borealis Linné..... Mol.... Sspr.
Misella bidentata (Montagu)..... Mol.... Excl. VTC
Mitra tricolor Gmelin..... Mol.... Sspr.
Mitrella scripta (Linné)..... Mol.... Sspr.
Modiolaria marmorata Forbes..... Mol.... Sspr.
Murex brandaris Linné..... Mol.... Sspr.
Murex trunculus Linné..... Mol.... Sspr.
Myriochele eurystoma Caullery..... Pol.... Sspr.
Myrthea spinifera (Montagu)..... Mol.... Lre.
Myxicola infundibulum (Renier)..... Mol.... Sspr.
Nainereis laevigata (Grube)..... Pol.... Sspr.
Nassa incrassata Ström..... Mol.... Sspr.
Nassa ferussaci Payraudeau..... Mol.... Sspr.
Nassa pygmaea (Lamarck)..... Mol.... Excl. SFBC
Natica nitida (Donovan)..... Mol.... Lre.
Nematonereis unicornis (Grube)..... Pol.... Mixt.
Nephtys hombergi Ehlers..... Pol.... Sab. tol.
Nepa cinerea..... Ins.... Ind. dess.
Nereis caudata (Delle Chiaje)..... Pol.... Ind. dess.
Nereis diversicolor O.F. Müller..... Pol.... Ind. dess.
Nereis fucata (Savigny)..... Pol.... Sspr.
Nereis irrorata (Malmgren)..... Pol.... Excl. HP
Nereis zonata Malmgren..... Pol.... Sspr.
Notomastus latericeus Sars..... Pol.... Lre.
Nucula sulcata Bronn..... Mol.... Vas. str.
Ocenebra blainvillei (Payraudeau)..... Mol.... Lre.
Odontosyllis ctenostoma Claparède..... Pol.... Excl. AP
Ophioderma longicauda (Linck)..... Ecm.... Sspr.
Ophiura albida Forbes..... Ecm.... Lre., Pref. DC
Orchestia mediterranea A. Costa..... Cru.... Sspr.
Orchestia gammarella (Pallas)..... Cru.... Sspr.
Ostrea sp..... Mol.... Sspr.
Owenia fusiformis Delle Chiaje..... Pol.... Sab. tol., Pref. SFBC
Pachygrapsus marmoratus (Fabricius)..... Cru.... Sspr.
Paguristes oculatus (Fabricius)..... Cru.... Excl. DC
Paracentrotus lividus (Lamarck)..... Ecm.... Excl. AP
Paranthura nigropunctata (Lucas)..... Cru.... Sspr.
Paraonis lyra Southern..... Pol.... Excl. SVMC
Parazoanthus axinellae (O. Schmidt)..... Cni.... Excl. GSO
Parerythropodium coralloides (Van Koch)..... Cni.... Excl. C

Pectinaria auricoma (O.F. Müller)..... Pol.... Vas. tol., Pref. DE
Pectinaria koreni (Malmgren)..... Pol.... Sab. tol.
Pedicellina cernua (Pallas)..... Bry.... Sspr.
Perinereis cultrifera (Grube)..... Pol.... Sspr.
Petaloproctus terricola Quatrefages..... Pol.... Excl. SVMC
Peyssonellia Harveyana (Zanardini) Schmitz..... Alg.... Sspr.
Phascolion strombi (Montagu)..... Sip.... Lre.
Phellia elongata Jourdan..... sip.... Sspr.
Pherusa fucicola Leach..... Cru.... Sspr.
Philine aperta (Linné)..... Mol.... Sab. tol.
Phoronis sp..... Pho.... Excl. SVMC
Phyllodoce lamelligera (Linné)..... Pol.... Lre.
Phyllodoce pusilla (Claparède)..... Pol.... Sspr.
Phyllodoce sp..... Pol.... Sspr.
Phyllophora nervosa (DC) Greville..... Alg.... Excl. C
Physcosoma granulatum (Leuckart)..... Sip.... Sspr.
Pilargis sp..... Pol.... Sspr.
Pinna nobilis Linné..... Mol.... Sspr.
Pisa tetraodon f. typica Pennant..... Cru.... Sspr.
Pisania maculosa Lamarck..... Mol.... Sspr.
Pista cristata (Müller)..... Pol.... Vas. tol.
Pista cretacea (Grube)..... Pol.... Sspr.
Pista maculata (Dalyell)..... Pol.... Sspr.
Pista sp..... Pol.... Sspr.
Pitaria rudis (Poli)..... Mol.... Lre., Pref. DC
Platynereis dumerili Audouin et Milne-Edwards..... Pol.... Sspr.
Polycirrus aurantiacus Grube..... Pol.... Sspr.
Polycirrus medusae Grube..... Pol.... Sspr.
Polycirrus sp..... Pol.... Sspr.
Polymnia nesidensis (Delle Chiaje)..... Pol.... Sspr.
Polyophtalmus pictus (Dujardin)..... Pol.... Sspr.
Processa acutirostris Nouvel et Holthuis..... Cru.... Excl. HP
Processa edulis Risso..... Cru.... Excl. HP
Processa parva Holthuis..... Cru.... Lre.
Psammobia costulata Turton..... Mol.... Excl. SGCF
Pseudoleiocyprina fauveli Harmelin..... Pol.... Excl. HP
Pygospio elegans (Claparède)..... Pol.... Sspr.
Rissoa neglecta Locard..... Mol.... Sspr.
Rhytiphlea tinctoria (Clementi) T. Agarth..... Alg.... Sspr.
Sabellaria spinulosa Leuckart..... Pol.... Sspr.
Savignyella lafontii (Audouin)..... Bry.... Sspr.
Saxicava rugosa Linné..... Mol.... Sspr.
Sertella sp..... Bry.... Excl. C
Solemya togata (Weinkauff)..... Mol.... Sspr.
Sosanne sulcata Malmgren..... Pol.... Sspr.
Spatangus purpureus (O.F. Müller)..... Ecm.... Gravel., Pref. SGCF
Sphaerechinus granularis (Lamarck)..... Ecm.... Gravel.
Sphaerosyllis ovigera Langerhans..... Pol.... Sspr.
Sphaeroma serratum (Fabricius)..... Cru.... Excl. DM
Spio multioculata Rioja..... Pol.... Sspr.
Spiophanes kroyeri var. Reyssi Laubier..... Pol.... Sspr.
Spongia virgultosa Schmidt..... Spo.... Sspr.
Staurocephalus rudolfii (Delle Chiaje)..... Pol.... Excl. SVMC

Streblospio schrubbsoli (Buchanan)..... Pol.... Sspr.
Stylarioides eruca (Claparède)..... Pol.... Mixt.
Stylarioides monilifer Delle Chiaje..... Pol.... Sspr.
Syllis amica Quatrefages..... Pol.... Sspr.
Syllis cornuta Rathke..... Pol.... Mixt.
Syllis prolifera Krohni..... Pol.... Sspr.
Syllis variegata (Grube)..... Pol.... Sspr.
Tapes decussatus (Linné)..... Mol.... Excl. SVMC
Tapes aureus (Gmelin)..... Mol.... Excl. SVMC
Tellina balaustina Linné..... Mol.... Mixt.
Tellina distorta Poli..... Mol.... Ind. inst.
Terebella lapidaria (Kahler)..... Pol.... Sspr.
Terebellides stroemi Sars..... Pol.... Vas. tol.
Tharyx marioni (Saint-Joseph)..... Pol.... Sspr.
Thelepus cincinnatus (Fabricius)..... Pol.... Sspr.
Thorulus cranchii Leach..... Cru.... Sspr.
Thyasira flexuosa (Montagu)..... Mol.... Vas. str.
Trachydermon cinereus Linné..... Mol.... Sspr.
Tubularia larynx Ellis et Solander..... Cni.... Sspr.
Udotea petiolata (Turra) Boergesen..... Alg.... Excl. C
Upogebia pusilla (Petania)..... Cru.... Excl. SVMC
Uranoscopus scaber Linné..... Pol.... Sspr.
Valonia sp..... Alg.... Sspr.
Vermetus triqueter Bivona..... Mol.... Sspr.
Venus verrucosa Linné..... Mol.... Excl. HP
Vidalia volubilis (Linné) J. Agarth..... Alg.... Excl. C
Xantho hydrophilus (Herbst)..... Cru.... Sspr.

ESPECES	St. 7 -5m		St. 8 -6m		St. 9 -6m		St. 10 -6m		St. 11 -7m		St. 12 -5m		St. 13 -7m		St. 14 -7m		St. 15 -6m		St. 16 -6m		Am	Am	P
	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D					
INDICATRICES DE POLLUTION																							
<i>Cardium exiguum</i>			1	0,51			1	0,16			1	0,46	3	0,75							0,60	0,18	4
<i>Nereis caudata</i>	4	1,06	3	1,53	9	2,52	24	3,87	2	1,03	11	5,09	6	1,51	7	2,44	11	2,73	19	7,66	9,60	2,92	10
<i>Stauropthalus rudolfii</i>	1	0,26	1	0,51	1	0,51								1	0,34	1	0,24				0,40	0,12	4
<i>Audouinia tentaculata</i>	3	0,79	6	3,07	6	1,68	3	0,48	5	2,57	27	12,50	4	1,01	8	2,79	6	1,49	3	1,20	7,10	2,16	10
INDICATRICES DE DESSALURE																							
<i>Gastrea fragilis</i>	10	2,65	3	1,53	4	1,12	17	2,74	2	1,03	1	0,46	3	0,75	1	0,34	3	0,74	4	1,61	4,80	1,46	10
INDICATRICES D'INSTABILITE																							
<i>Tellina distorta</i>	4	1,06			4	1,12			3	1,54			6	1,51	25	8,74					4,20	1,27	5
LARGE REPARTITION ECOLOGIQUE																							
<i>Astropecten bispinosus</i>							9	1,45									1	0,24			0,10	0,03	1
<i>Amphipholis squamata</i>	2	0,53																			1,10	0,33	3
<i>Aspidosiphon malleri</i>			2	1,02											1	0,34					0,30	0,09	2
<i>Phascolion strombi</i>	45	11,96	14	7,17	31	8,70	85	13,73	22	11,34	16	7,40	43	10,88	24	8,39	48	11,94	9	3,62	33,70	10,25	10
<i>Nyrthea spinifera</i>													1	0,25							0,10	0,03	1
<i>Cardium papillosum</i>	1	0,26			1	0,28															0,20	0,06	2
<i>Pitaria rudis</i>	1	0,26													1	0,34					0,20	0,06	2
<i>Corbula gibba</i>	1	0,26			1	0,28			2	1,03			1	0,25	7	2,44	1	0,24			1,30	0,39	6
<i>Cerithium vulgatum</i>	2	0,53			2	0,56	4	0,64					12	3,03	2	0,69	12	2,98	1	0,40	3,50	1,06	7
<i>Harmothoe lunulata</i>																	1	0,24			0,10	0,03	1
<i>Phyllococe lamelligera</i>																	1	0,24			0,10	0,03	1
<i>Eunice vittata</i>	1	0,26	8	4,10			3	0,48	1	0,51	2	0,92	2	0,50	7	2,44	5	1,24	1	0,40	3,00	0,91	9
<i>Lumbriconereis latreilli</i>	1	0,26	1	0,51	3	0,84					1	0,46	1	0,25			1	0,24			0,80	0,24	6
<i>Notomastus latericeus</i>	19	5,05	6	3,07	50	14,04	33	5,33	5	2,57	1	0,46	11	2,78	6	2,09	19	4,72	55	22,17	20,50	6,23	10
SANS SIGNIFICATION PRECISEE																							
<i>Dicoryne conferta</i>							34	5,49	1	0,51	1	0,46	7	1,77			4	0,99	3	1,20	5,00	1,52	6
<i>Cerianthus membranaceus</i>					1	0,28	1	0,16					2	0,50			1	0,24	3	1,20	0,80	0,24	5
<i>Diuricella divaricata</i>															3	1,04					0,30	0,09	1
<i>Coralliophila alucoides</i>	1	0,26																			0,10	0,03	1
<i>Murex brandaris</i>																			1	0,40	0,10	0,03	1
<i>Murex trunculus</i>																	1	0,24			0,10	0,03	1
<i>Nassa incrassata</i>																			1	0,40	0,10	0,03	1
<i>Nassa ferussaci</i>	15	3,98	5	2,56	11	3,08	28	4,52			6	2,77	13	3,29	1	0,34	8	1,99	5	2,01	9,20	2,79	9
<i>Clathurella cordieri</i>					2	0,56															0,20	0,06	1
<i>Nitro tricolor</i>			1	0,51	1	0,28															0,20	0,06	2
<i>Columbella minor</i>	1	0,26																			0,10	0,03	1
<i>Nitrella scripta</i>					1	0,28	2	0,32			1	0,46									0,80	0,24	4
<i>Conus mediterraneus</i>	1	0,26	1	0,51	1	0,28							1	0,25			1	0,24			0,50	0,15	5
<i>Haminea hydatis</i>							1	0,16													0,10	0,03	1
<i>Cerebratulus marginatus</i>					1	0,28									1	0,34					0,20	0,06	2
(Nemertes indéterminables)					2	0,56	4	0,64											2	0,80	0,80	0,24	3
<i>Harmothoe longisetis</i>	1	0,26															1	0,24	1	0,40	0,30	0,09	3
<i>Phyllococe sp.</i>					1	0,28															0,10	0,03	1
<i>Eulalia sanguinea</i>							2	0,32													0,20	0,06	1
<i>Syllis variegata</i>																			1	0,40	0,10	0,03	1

398

ESPECES	St. 7 -5m		St. 8 -6m		St. 9 -6m		St. 10 -6m		St. 11 -7m		St. 12 -5m		St. 13 -7m		St. 14 -7m		St. 15 -6m		St. 16 -6m		Am	Am	P
	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D					
<i>Perinereis cultrifera</i>	1	0,26	1	0,51			4	0,64									12	2,98	3	1,20	0,70	0,21	4
<i>Platynereis dumerili</i>	6	1,59			2	0,56	3	0,48	2	1,03	5	2,31	3	0,75							3,60	1,09	8
<i>Spiophanes kroyeri reysii</i>															1	0,34					0,10	0,03	1
<i>Pygospio elegans</i>									1	0,51	3	1,38	1	0,25							0,50	0,15	3
<i>Audouinia filifera</i>																					5,40	1,64	10
<i>Cirratulus chrysotherma</i>	6	1,59	2	1,02	8	2,24	3	0,48	4	2,06	12	5,55	1	0,25	1	0,34	10	2,48	7	2,82	5,40	1,64	10
<i>Tharyx marioni</i>									3	1,54	2	0,92			2	0,69					0,70	0,21	3
<i>Clymene sp.</i>																					0,30	0,09	1
<i>Lelochone clipeata</i>	17	4,52	4	2,05	20	5,61	15	2,42	5	2,57	14	6,48	9	2,27	7	2,44	13	3,23	14	5,64	11,80	3,58	10
<i>Amphiteis gunneri</i>	2	0,53	3	1,53	8	2,24	7	1,13	2	1,03	3	1,38	13	3,29	3	1,04	8	1,99	1	0,40	5,00	1,52	10
<i>Amphitrite cirrata</i>	7	1,86	2	1,02	2	0,56	1	0,16			3	1,38			1	0,34					0,90	0,27	5
<i>Amphitrite sp.</i>	2	0,53			4	1,12	1	0,16	3	1,54	1	0,46					4	0,99	3	1,20	2,30	0,69	7
<i>Pista cretacea</i>							7	1,13									4	0,99	2	0,80	1,80	0,54	6
<i>Pista sp.</i>	1	0,26	10	5,12	2	0,56			1	0,51	2	0,92					4	0,99	1	0,40	0,10	0,03	1
<i>Thelepus cincinnatus</i>											2	0,92					1	0,24			1,70	0,51	6
<i>Polycirrus sp.</i>											2	0,92									0,20	0,06	1
<i>Chone dumeri</i>																	3	0,74	1	0,40	0,40	0,12	2
<i>Gammarus olivii</i>																					0,30	0,09	2
<i>Athanas cf. nitescens</i>	1	0,26	9	4,61	2	0,56	3	0,48			1	0,46	2	0,50	1	0,34			9	3,62	0,90	0,27	1
<i>Thorulus cranchii</i>			6	3,07	1	0,28					4	1,85							1	0,40	2,00	0,60	8
<i>Callianassa lobata</i>	2	0,53	3	1,53	1	0,28	1	0,16			3	1,38			2	0,69			2	0,80	1,50	0,45	5
<i>Macropipus arcuatus</i>	4	1,06	4	2,05			1	0,16	2	1,03	4	1,85	3	0,75			2	0,49			1,20	0,36	6
<i>Xantho hydrophilus</i>					1	0,28															1,90	0,57	7
<i>Anguilla anguilla</i>																					0,10	0,03	1
<i>Gobius sp.</i>	1	0,26	2																				

TABLEAU N° V - Vases à Cymodocées-Zostères, Calculs sur 5 stations

ESPECES	St. 18 -4m		St. 19 -5m		St. 20 -5m		St. 21 -4m		St. 22 -4m		Am	Dm	P
	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D			
EXCLUSIVES SVMC													
<i>Phoronis cf. sabatieri</i>	2	0,25	2	0,30	4	0,39	30	1,81	9	0,55	9,40	0,82	5
<i>Tapes aureus</i>	16	2,02	4	0,60	6	0,59	6	0,36	9	0,55	8,20	0,71	5
<i>Loripes lacteus</i>	262	33,20	130	18,49	209	20,81	462	28,00	267	16,49	266,00	23,31	5
<i>Harmothoe cf. spinifera</i>	3	0,38	3	0,45	4	0,39	6	0,36	1	0,06	3,40	0,29	5
<i>Arctia foetida</i>					15	1,49					3,00	0,26	1
<i>Aonides oxycephala</i>	6	0,76	5	0,75	26	2,58	146	8,85	88	5,43	54,20	4,73	5
<i>Heteromastus filiformis</i>	19	2,40	63	9,44	88	8,76	51	3,09	129	7,96	70,00	6,10	5
<i>Petaloproctus terricola</i>					1	0,09					0,20	0,01	1
<i>Chone collaris</i>							1	0,06			0,20	0,01	1
<i>Apsudes hibernicus</i>					2	0,19	2	0,12			0,80	0,06	2
PREFERENTIELLES SVMC													
<i>Cardita antiquata</i>	3	0,38	1	0,15	1	0,09	5	0,30	10	0,61	4,00	0,34	5
VASICOLES STRICTES													
<i>Thyasira flexuosa</i>	5	0,63	2	0,30	1	0,09	5	0,30			2,60	0,22	4
VASICOLES TOLERANTES													
<i>Amphitura chitajel</i>			1	0,15	1	0,09	49	2,96	20	1,23	14,20	1,23	4
<i>Abra alba</i>	61	7,73	56	8,39	33	3,28	49	2,96	43	2,65	48,40	4,22	5
<i>Glycera rouxii</i>			1	0,15	2	0,19	4	0,24	4	0,24	2,20	0,19	4
<i>Marphysa bellii</i>					8	0,79	67	4,06	19	1,17	18,80	1,64	3
<i>Pista cristata</i>	1	0,12	2	0,30			2	0,12			1,00	0,08	3
<i>Terebellides stroemi</i>					1	0,09					0,20	0,01	1
<i>Lysianassa longicornis</i>			2	0,15							0,20	0,01	1
SABULICOLES STRICTES													
<i>Glycera convoluta</i>	3	0,38	7	1,05	1	0,09	1	0,06			2,40	0,20	4
SABULICOLES TOLERANTES													
<i>Philine aperta</i>			1	0,15							0,20	0,01	1
<i>Eteone siphonodonta</i>					1	0,06	2	0,12			0,60	0,05	2
<i>Nephtys hombergi</i>			2	0,30			2	0,12			0,60	0,05	2
<i>Owenia fusiformis</i>			2	0,30			2	0,12			0,60	0,05	2
MINUTICOLES													
<i>Nelina palmata</i>	2	0,25									0,40	0,03	1
MIXTICOLES													
<i>Syllis cornuta</i>	1	0,12	4	0,60	23	2,29	15	0,90	18	1,11	12,20	1,06	5
<i>Nematoneis unicornis</i>	1	0,12			2	0,19	2	0,12			1,00	0,08	3
<i>Stylartoides eruca</i>			3	0,45	4	0,39	39	2,36	15	0,92	12,20	1,06	4
<i>Ampelisca diadema</i>			1	0,15							0,20	0,01	1
<i>Ascidia aspersa</i>							2	0,12			0,40	0,03	1
GRAVELLICOLES													
<i>Astropecten aurantiacus</i>	1	0,12									0,20	0,01	1
<i>Amphitura mediterranea</i>							22	1,33	34	2,10	11,20	0,97	2
<i>Gouldia minima</i>					1	0,09	3	0,18			0,80	0,06	2
<i>Glycera gigantea</i>			1	0,15			1	0,06			0,40	0,03	2
<i>Arabella genticulata</i>							1	0,06			0,20	0,01	1
INDICATRICES DE POLLUTION													
<i>Cardium exiguum</i>	1	0,12	3	0,45	13	1,29	1	0,06	3	0,18	4,20	0,36	5
<i>Nereis caudata</i>	23	2,91	41	6,14	43	4,28	27	1,63	57	3,52	38,20	3,33	5
<i>Stauropetalum rudolfii</i>	9	1,14	1	0,15	16	1,59	6	0,36	8	0,49	8,00	0,69	5
<i>Audouinia tentaculata</i>					2	0,19	13	0,78	6	0,37	4,20	0,36	3
INDICATRICES DE DESSALURE													
<i>Gastromma fragilis</i>	23	2,91	7	1,05	17	1,69	50	3,03	46	2,84	28,60	2,49	5
INDICATRICES D'INSTABILITE													
<i>Tellina distorta</i>							2	0,12	1	0,06	0,60	0,05	2
LARGE REPARTITION ECOLOGIQUE													
<i>Amphipholis squamata</i>					1	0,09			1	0,06	0,40	0,03	2
<i>Aspidosiphon mulleri</i>	2	0,25	1	0,15	2	0,19	2	0,12	1	0,06	1,60	0,13	5
<i>Phascolion strombi</i>	1	0,12	3	0,45	1	0,09	2	0,12	3	0,18	2,00	0,17	5
<i>Pitaria rudis</i>	1	0,12			2	0,12					0,60	0,05	2
<i>Cerithium vulgatum</i>	17	2,15	6	0,90	19	1,89	20	1,21	21	1,29	16,60	1,44	5
<i>Phyllococe lamelligera</i>			1	0,15	2	0,19	1	0,06	2	0,12	1,20	0,10	4
<i>Eunice vittata</i>	4	0,50	2	0,30	3	0,29	19	1,15	13	0,80	8,20	0,70	5

ESPECES	St. 18 -4m		St. 19 -5m		St. 20 -5m		St. 21 -4m		St. 22 -4m		Am	Dm	P
	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D			
<i>Eunice harassii</i>													
<i>Lumbriconereis gracilis</i>	1	0,12							1	0,06	0,20	0,01	1
<i>Lumbriconereis latreilli</i>	65	8,23	1	0,15	6	0,59	3	0,18	32	1,97	21,40	1,86	5
<i>Hyalinoecia fauvelii</i>							3	0,18			0,60	0,05	1
<i>Notomastus latericeus</i>	91	11,53	225	33,73	288	28,68	149	9,03	322	19,88	215,00	18,76	5
<i>Leucothoe incisa</i>					5	0,49					1,00	0,08	1
<i>Maera othons</i>							1	0,06			0,20	0,01	1
<i>Processa parva</i>									1	0,06	0,40	0,03	1
<i>Galathea intermedia</i>			2	0,30							0,40	0,03	1
SANS SIGNIFICATION PRECISEE													
<i>Ceratanthus membranaceus</i>	4	0,50			3	0,29	4	0,24	7	0,43	3,60	0,31	4
<i>Holothuria impatiens</i>	2	0,25									0,40	0,03	1
<i>Leptosynapta inhaerans</i>							3	0,18			0,60	0,05	1
<i>Solenya togata</i>	1	0,12	2	0,30	1	0,09	8	0,48	26	1,60	7,60	0,66	1
<i>Loripinus fragilis</i>			1	0,15			35	2,12	2	0,18	7,80	0,68	3
<i>Miltha borealis</i>							2	0,12	2	0,12	0,80	0,06	2
<i>Divaricella divaricata</i>							5	0,30	1	0,06	1,40	0,12	3
<i>Murex trunculus</i>			1	0,15	2	0,19					0,60	0,05	2
<i>Nassa ferussaci</i>			1	0,15							0,20	0,01	1
(Nematodes indeterminables)	1	0,12									0,20	0,01	1
<i>Cerebratulus marginatus</i>	1	0,12			1	0,09	1				0,60	0,05	3
(Nemertes indeterminables)	5	0,63	3	0,45	8	0,79	14	0,84	13	0,80	8,60	0,75	5
<i>Harmothoe ljunghani</i>							3	0,18	4	0,24	1,80	0,15	3
<i>Phyllococe pusilla</i>	2	0,25	1	0,15							0,60	0,05	2
<i>Phyllococe sp.</i>											0,40	0,03	2
<i>Eulalia sanguinea</i>	1	0,12					1	0,06			0,20	0,01	1
<i>Syllis amica</i>											0,20	0,01	1
<i>Ceratonereis costae</i>			1	0,15							0,20	0,01	1
<i>Pertneris cultrifera</i>	1	0,12					13	0,75	1	0,06	2,80	0,24	2
<i>Platynereis dumerilii</i>	11	1,39	11	1,65	4	0,39	5	0,30	12	0,74	8,60	0,75	5
<i>Arctidea sp.</i>							4	0,24	4	0,24	0,80	0,06	1
<i>Audouinia filigera</i>	4	0,50			4	0,39	2	0,12	5	0,30	3,00	0,26	4
<i>Cirratulus chrysoderma</i>							1	0,06	1	0,06	0,40	0,03	2
<i>Stylartoides monilifer</i>							1	0,06			0,20	0,01	1
<i>Polyophtalmus pictus</i>							1	0,06			0,20	0,01	1
<i>Clymene sp.</i>	30	3,80	12	1,80	11	1,09	203	12,30	229	14,14	97,00	8,46	5
<i>Lelochone clipeata</i>	1	0,12	4	0,60	1	0,09	8	0,48	31	1,91	9,00	0,78	5
<i>Amphiteles gunneri</i>							1	0,15			0,20	0,01	1
<i>Amphitrite cirrata</i>	1	0,12			2	0,30			2	0,12	1,00	0,08	3
<i>Amphitrite sp.</i>			1	0,15	3	0,29	2	0,12	4	0,24	2,00	0,17	4
<i>Pista sp.</i>	2	0,25							1	0,06	0,60	0,05	2
<i>Polymnia nesidenis</i>			1	0,15							0,20	0,01	1
<i>Thelepus cinctinatus</i>	1	0,12									0,20	0,01	1
<i>Polycirrus sp.</i>	8	1,01	9	1,35	25	2,49	3	0,18	10	0,61	11,00	0,96	5
<i>Chone duneri</i>									1	0,06	0,20	0,01	1
<i>Metaphoxus pectinatus</i>									2	0,12	0,40	0,03	1
<i>Eriopisa peresi</i>					1	0,09					0,20	0,01	1
<i>Gammarus olivii</i>					3	0,29					0,60	0,05	1
<i>Apsudes hibernicus</i>					2	0,19							