

ÉTUDE EXPÉRIMENTALE DE L'ÉTABLISSEMENT D'UN PEUPLEMENT DE SUBSTRAT MEUBLE A PARTIR DE LARVES MÉROPLANCTONIQUES.

par

J.-P. Guérin

Faculté des Sciences, Station marine d'Endoume et Centre d'Océanographie, Marseille.

Résumé

Un appareillage (collecteurs et système d'ancrage), destiné à obtenir des fixations de larves méroplanctoniques de Polychètes et de Lamellibranches est mis au point.

Après une première expérience portant sur seize mois, on constate que, en ce qui concerne les Polychètes et les Lamellibranches, le peuplement dans les collecteurs est beaucoup plus riche et varié que dans le milieu voisin, tandis que certains groupes sont très peu représentés (Crustacés) ou totalement absents (Echinodermes).

Parmi ce peuplement, il faut souligner la présence d'une espèce de Polychète (*Prionospio cirrifera* Wiren), abondamment représentée dans les collecteurs, alors qu'elle n'est pas signalée dans le Golfe de Marseille.

INTRODUCTION

A l'occasion d'une étude générale des larves méroplanctoniques de Polychètes et de Mollusques du Golfe de Marseille, j'ai été amené à tenter de préciser expérimentalement l'époque d'installation des larves, la vitesse de croissance des jeunes et, éventuellement, la mortalité.

Si les recherches sur les fixations en substrat dur ont été nombreuses en mer (Huvé, 1953, Sentz-Braconnot, 1966, etc.), il semble qu'il n'en soit pas de même pour les substrats meubles, pour lesquels ont été essentiellement effectués des travaux de laboratoire. On peut citer, en particulier, ceux de Wilson (1937), sur diverses espèces de Polychètes

et ceux de Jägersten, (1940), sur *Protodrilus*. Toujours en laboratoire, Gray, (1966 et 1967) a mis en évidence le rôle des bactéries benthiques, qui attirent certaines espèces d'Archianéélides et de Polychètes vers un substrat donné.

Thorson (1946) a eu, le premier, l'idée de placer dans la masse de l'eau, des « bottle-collectors » vides, pour obtenir, après dépôt d'une certaine quantité de matériel en suspension, des métamorphoses de larves méroplanctoniques.

L'expérience que j'ai effectuée dans le Golfe de Marseille se rapproche sensiblement de celle de Thorson. Elle consiste à placer une quantité connue de sédiment préalablement tamisé — pour en enlever la faune qui y était établie — dans des collecteurs de plastique fixés sur le fond et à déterminer périodiquement les animaux venus peupler ce sédiment.

L'expérience n'a été tentée, jusqu'à présent, qu'à très petite échelle, pour mettre la technique au point.

MATÉRIEL ET MÉTHODE

Description des collecteurs utilisés.

Les collecteurs (Planche I et Fig. 1) sont de simples tronçons de P.V.C. transparent, mesurant une trentaine de cm de haut, pour un diamètre extérieur d'environ 9 cm. La partie supérieure, sur une hauteur de 4 cm, a été élargie à chaud jusqu'à un diamètre de 11 cm, afin de renforcer le tuyau qui a tendance à s'ovaliser.

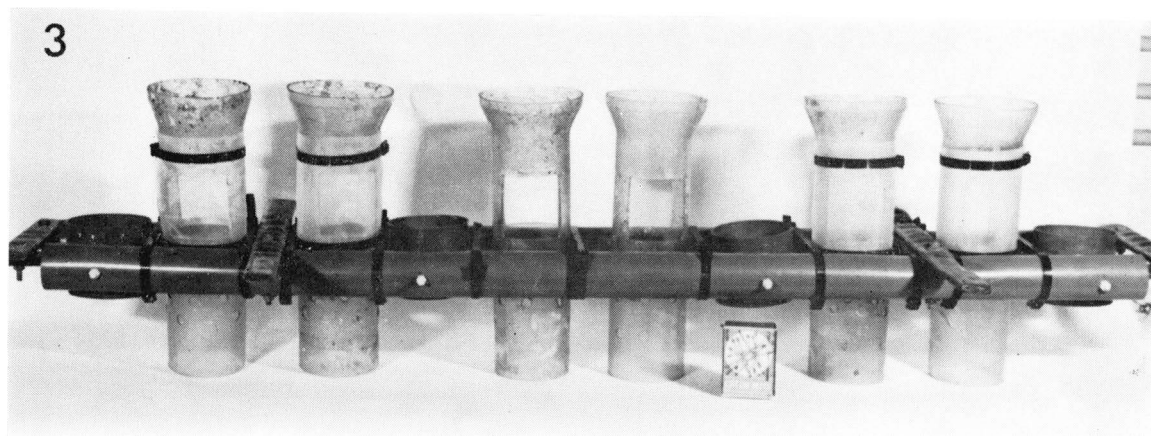
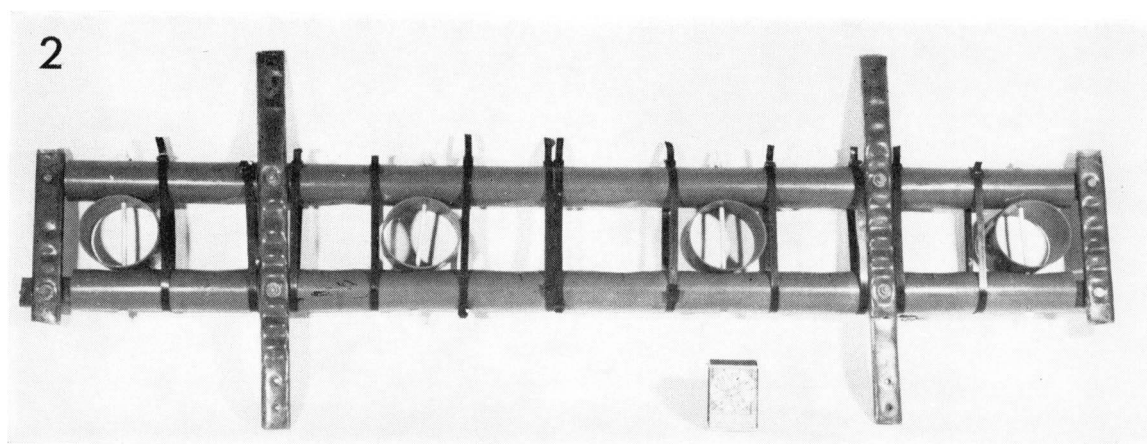
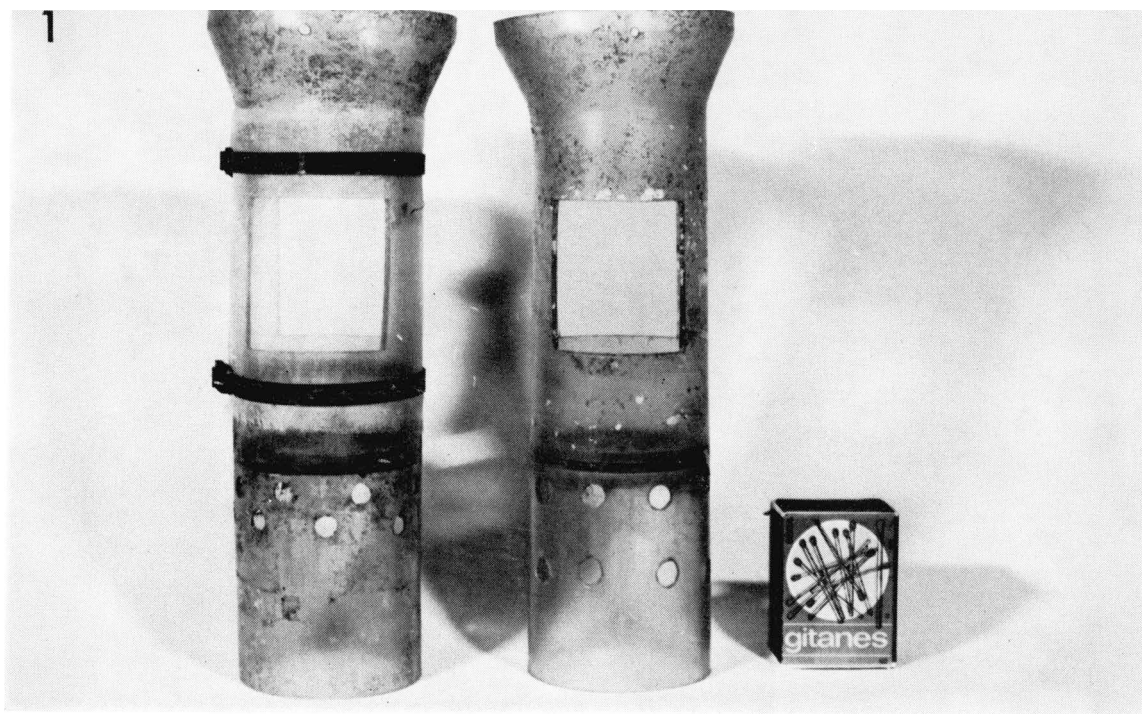
Ces tronçons ont reçu les aménagements suivants :

— en partant du sommet, à 9 cm, deux fenêtres rectangulaires de 7×6 cm ont été découpées. Elles sont obturées par de la toile de nylon à vide de maille égal à 450 μ , maintenue par des colliers de Rilsan (Planche I, 1) et destinée à permettre, un certain temps tout au moins, une circulation d'eau horizontale à l'intérieur du collecteur ;

— à 5 cm, sous la partie inférieure des fenêtres, se trouve une plaque de P.V.C. percée de trous de 0,5 cm de diamètre, amovible, reposant sur une collerette collée à l'intérieur du cylindre. Cette plaque transversale est recouverte d'une toile de nylon à vide de maille égal à 50 μ , destinée à empêcher le sédiment, ultérieurement disposé sur elle sur une hauteur de 4,5 cm (c'est-à-dire jusqu'au bord inférieur des fenêtres), de s'échapper par les trous permettant une circulation d'eau verticale. Cette toile est cousue à la plaque transversale à l'aide d'un fil de nylon ;

PLANCHE I

1. Deux collecteurs : à gauche, avec les toiles obturant les fenêtres ; à droite, sans toiles. 2. Le châssis, prévu pour maintenir six collecteurs. Remarquer les bandes de fer plat, sur lesquelles viennent se fixer les blocs de béton (qui ne figurent pas sur la photographie). 3. L'ensemble châssis-collecteurs. Les deux collecteurs du milieu sont dépourvus de toiles pour bien montrer le niveau des fenêtres par rapport au châssis. La boîte d'allumettes a 8 cm de hauteur.



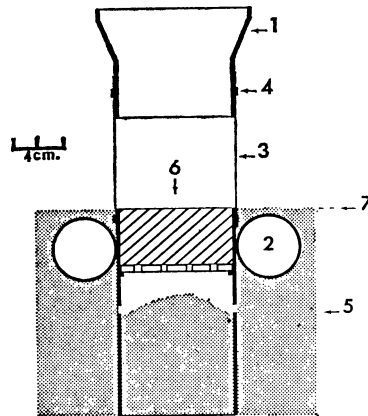
— sous cette plaque se trouve un espace à l'intérieur duquel la circulation d'eau est assurée par deux séries de trous de 1 cm de diamètre, percés dans la paroi du collecteur.

Les premiers essais m'ont montré la nécessité de placer un couvercle sur la partie supérieure du collecteur ; sa maille doit être assez grosse pour éviter un colmatage trop rapide et assez fine pour empêcher l'invasion des collecteurs par une foule de prédateurs. En cours d'expérience, des essais furent faits avec de la gaze à vide de maille de 2 mm ; de nouveaux essais sont en cours avec du grillage plastique à vide de maille égal à 5 mm.

Description du système de maintien et d'ancrage des collecteurs.

Les cylindres de P.V.C. devant être disposés verticalement, j'ai mis au point un système de maintien (sorte de châssis), comparable à une échelle utilisée horizontalement. Ce châssis (Planche I, 2) comporte deux montants en tuyau de P.V.C. de 120 cm de long, pour un diamètre de 5 cm. Ces montants sont maintenus écartés par des sections de

FIG. 1
Coupe longitudinale à travers un collecteur
maintenu dans le châssis.
1 : collecteur ; 2 : châssis ; 3 : toile obturant les fenêtres ; 4 : colliers de Rilsan maintenant la toile ; 5 : sédiment en place ; 6 : sédiment fin du collecteur, soutenu par la plaque transversale ; 7 : niveau du sédiment.



tuyau de même diamètre que les collecteurs et dont l'axe est perpendiculaire à celui des montants. Il y a quatre sections par échelle, distantes de 28 cm, environ. Sections et montants sont attachés par des tiges filetées en plastique, qui les transpercent suivant un diamètre. Entre les quatre sections sont ménagés quatre intervalles égaux ; dans chacun d'eux prennent place deux collecteurs ; ces collecteurs, élargis au sommet, sont ainsi, deux par deux, très rapprochés dans leur partie haute, mais séparés par plusieurs cm, sur le reste de leur hauteur (Planche I, 3). Ils sont simplement enfoncés entre les deux montants, de sorte que la base des fenêtres arrive légèrement au-dessus du niveau des montants du châssis. Pour éviter un déplacement latéral dans l'axe du châssis, des colliers de Rilsan sont disposés de part et d'autre de chaque collecteur, perpendiculairement aux montants et tendant à rapprocher ceux-ci l'un de l'autre. Bien entendu, lors de la mise en place, les fenêtres sont orientées perpendiculairement à l'axe de

l'échelle, afin que toutes bénéficient des mêmes éventuels courants d'eau.

Le système d'ancrage adopté, après plusieurs essais, se compose de deux barres de fer plat (Planche I, 2), fixées perpendiculairement aux montants, entre les deux collecteurs des extrémités. De petits blocs de béton viennent se fixer aux extrémités libres de chaque barre. Toutes les barres métalliques sont rentrées en force dans du tuyau de plastique afin d'amoindrir la corrosion et ses effets sur les animaux.

L'ensemble de cet ancrage est démontable, pour un transport plus facile. De toute manière, étant donné le poids de l'ensemble (40 kg) et la fragilité relative du P.V.C., il est nécessaire d'effectuer la fixation des blocs de béton sur le châssis au fond de l'eau, dans une petite tranchée creusée à la suceuse. Les collecteurs sont ensuite glissés dans leur emplacement et enfoncés jusqu'à ce que la partie basse de la fenêtre affleure le niveau du sédiment extérieur (Fig. 1).

DÉROULEMENT DES EXPÉRIENCES

Essais à diverses stations.

Quatre groupes de six collecteurs furent préparés. En principe, il était prévu d'en disposer deux groupes dans deux stations différentes, de retirer tous les mois un collecteur et de le remplacer par un autre, ce qui aurait permis, en quelque sorte, de faire un double cycle annuel d'observations.

A - Les premiers essais furent tentés à proximité d'une bouée placée par un autre chercheur de la S.M.E., au large de la Pointe-Rouge, sur un fond de 5 m, dans la biocénose des sables fins bien calibrés (S.F.B.C. - Pérès et Picard, 1964), (Station 1, Fig. 2). Ce fut un échec total, les collecteurs ayant été retrouvés couchés sur le flanc.

Par la suite, avec le système d'ancrage mis au point, il n'y eut plus d'ennuis de ce genre, mais l'important hydrodynamisme existant dans cette zone par temps de mistral met le sédiment en suspension, si bien que les collecteurs furent retrouvés emplis à ras bord ; puis, par suite d'affouillements, l'ensemble collecteurs-châssis s'enfonça. Ils furent retirés définitivement de cette zone au moment où certains d'entre eux avaient déjà totalement disparu sous la surface du sédiment.

B - Un autre essai fut tenté sur le Plateau des Chèvres, dans la biocénose des Sables et Gravieres sous influence de courants de fond (S.G.C.F., Pérès et Picard 1964), à une profondeur de 15 m (Station 2, Fig. 2).

Cette fois, pour éviter l'enfouissement, les collecteurs furent disposés par groupes de six sur de gros blocs de béton de 80 kg. L'ouverture des collecteurs se trouvait ainsi à plus de quarante centimètres au-dessus du sédiment. L'ensemble ne subit aucun déplacement, mais l'hydrodynamisme emplit, là aussi, les collecteurs à ras bord.

C - L'autre série de 12 collecteurs fut placée dans le Port de l'île de Pomègues (Station 3, Fig. 2). Malgré son nom, cette petite anse ne

fait pas — ou ne fait plus — office de port. Bien au contraire, les marchands de coquillages de Marseille y stockent leur marchandise vivante, en vue de son épuration bactérienne. Le site, remarquablement protégé des vents de N.-W., l'est moins des vents d'E. La profondeur

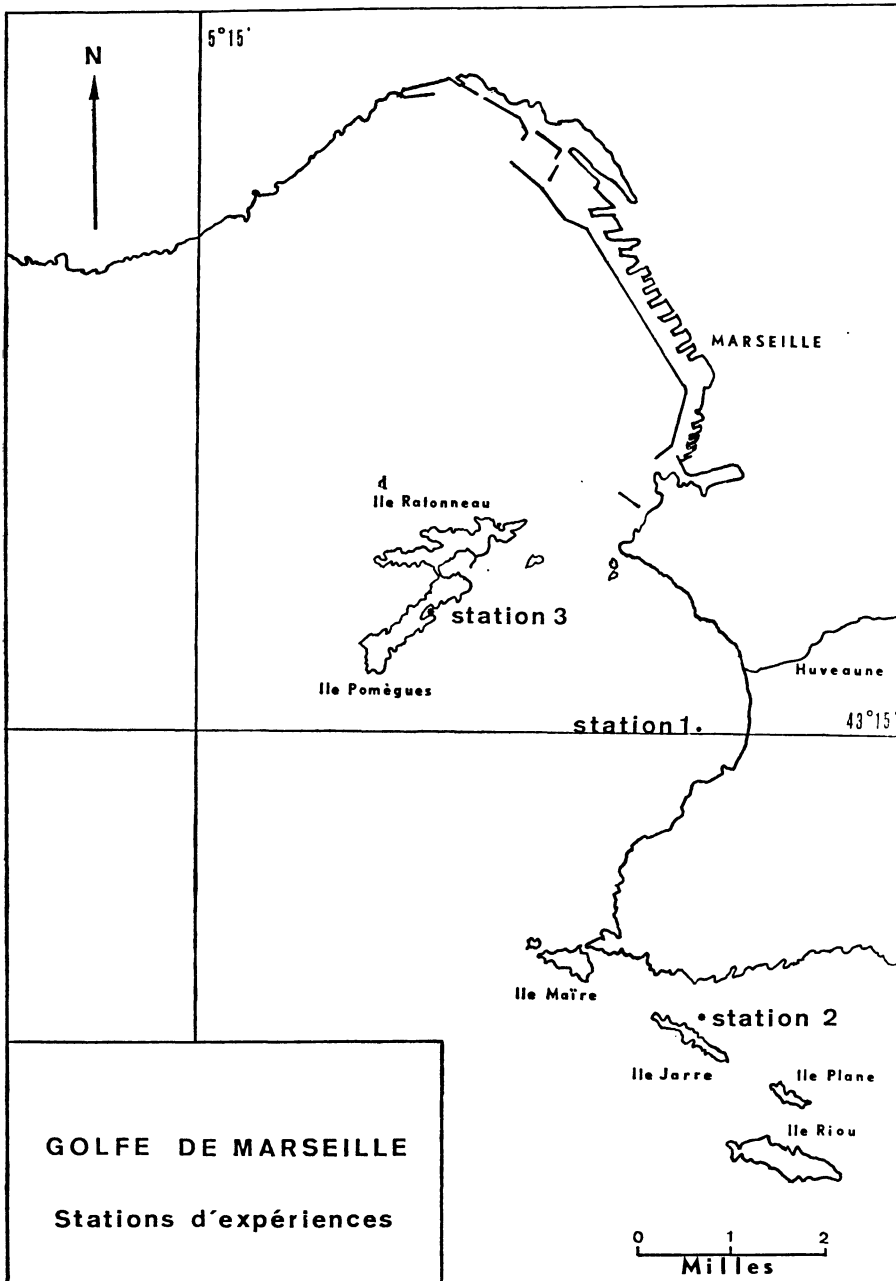


FIG. 2

Golfe de Marseille : stations d'expériences.

est de 4,5 m ; la biocénose est celle des Sables Vaseux de mode calme (S.V.M.C.), avec une fraction grossière et terrigène très importante.

La série de collecteurs fut disposée au fond une fois pour toutes, en septembre 1967 et retirée en totalité en janvier 1969. La périodicité des remplacements n'a pas pu être assurée pour diverses raisons indépendantes de ma volonté. Toutefois, les résultats ainsi obtenus, bien que partiels par rapport à ce qui avait été prévu, sont très encourageants.

Mise en place du sédiment dans les collecteurs.

Une fois les collecteurs placés au fond, il faut encore, avant que l'expérience proprement dite ne débute, remplir de sédiment l'espace prévu à cet effet dans chaque collecteur. Ce sédiment est prélevé extemporanément, tamisé sur une toile à vide de maille égal à 0,7 mm, et homogénéisé. La mise en place elle-même est un point délicat, car l'opération doit se faire au fond de l'eau, en évitant de perdre, par mise en suspension, la fraction vaseuse du sédiment (fig. 1, 6).

La technique que j'emploie maintenant, après de nombreux essais, me semble suffisamment rigoureuse. Il suffit d'introduire, sur le pont du bateau, la quantité juste suffisante de sédiment pour un collecteur (soit 260 cm³), dans un tube de P.V.C. un peu plus long que nécessaire et obturé à sa base par un bouchon amovible. L'autre extrémité est ensuite fermée par un bouchon présentant un orifice assurant l'équilibration de la pression de l'eau dans le tube lors de la descente en plongée. Pour mettre le sédiment en place, il suffit de retirer le bouchon supérieur, de retourner le tube en l'introduisant jusqu'au fond du collecteur et de retirer le bouchon précédemment inférieur. Le sédiment s'écoule alors lentement dans le collecteur. Il ne s'en perd pas la moindre quantité et le volume exact est employé.

Récupération des collecteurs.

Le sédiment du collecteur récupéré est tamisé sur la même toile que lors de la mise en place ; ce tamisage est effectué aussitôt après le retrait, au laboratoire, sous le jet d'une pissette. Malgré le faible volume de sédiment, ce travail est long mais très efficace pour la récolte des petits exemplaires. Lors du retrait total en janvier 1969, je n'ai pas eu le temps d'effectuer cette opération aussi délicatement que d'habitude, ce qui a détérioré un certain nombre d'exemplaires. Le refus de tamis est trié immédiatement sous la loupe binoculaire (sauf en janvier 1969), pour isoler, sur le vivant, les animaux qui y sont contenus. En principe, le tamis ne devrait retenir que des animaux, mais il y a toujours une fraction détritique apportée, soit par les coups de mer, soit par des Oursins (je reviendrai sur ce point ultérieurement). Les poids secs de ces refus de tamis, composés de fins graviers et de coquilles plus ou moins érodées de Mollusques, varient de 13 à 53 g ; il y a aussi un volume assez important de fibres végétales.

Quant à l'aspect des collecteurs récupérés, il est variable suivant le temps passé sous l'eau. Généralement, toutes les parties du collecteur

situées hors du sédiment sont recouvertes d'Algues et de Bryozoaires, dont je ne me suis pas occupé. Les toiles obturant les fenêtres sont colmatées au bout d'un mois et la circulation d'eau qu'elles permettent doit être réduite, mais non totalement interrompue. Ces toiles sont chargées principalement de filaments algaux et de tubes formés de fins éléments détritiques qui abritent quelques petites Polychètes (non prises en considération). La toile fixée sur la plaque maintenant le sédiment reste toujours très propre. Le sédiment ne porte jamais trace de réduction et ne dégage pas d'odeur spéciale, ce qui prouve que la circulation d'eau est suffisamment importante pour entretenir une bonne oxygénation. Enfin, je dois signaler que j'ai recueilli, à plusieurs reprises, des pontes de Gastéropodes, déposées au-dessous de la plaque transversale des collecteurs.

DISCUSSION SUR L'ÉTABLISSEMENT DE LA FAUNE DANS LES COLLECTEURS

Données du problème.

L'expérience n'a de valeur, dans son but primitif, que si les peuplements établis à l'intérieur des collecteurs proviennent de la fixation « in situ » de larves méroplanctoniques ou bien, dans le cas d'un développement direct, si les animaux vivent à demeure dans les collecteurs. Le problème est donc de savoir quelle est la fraction de la faune à considérer, en supposant que la seule entrée possible est l'ouverture supérieure et en ne tenant pas compte de la possibilité qu'ont les très jeunes stades de passer au travers des mailles des toiles qui obturent les fenêtres.

Il semble qu'il n'y ait que quatre possibilités, à part le développement direct, pour l'établissement de populations benthiques à l'intérieur des collecteurs :

— introduction de stades jeunes, en même temps que le sédiment, après passage au travers du tamis ;

— déplacement actif : les animaux escaladent la paroi externe des collecteurs, puis tombent à l'intérieur ; c'est le cas des Pagures, Oursins et Gastéropodes ;

— mise en suspension : j'ai signalé qu'un certain nombre de coquilles de Mollusques et de débris divers plus ou moins usés se retrouvent dans le refus de tamis, lors de la récupération. Le problème est de savoir si, par mauvais temps, un certain nombre de Lamelli-branches ne pourraient pas, eux aussi, être mis en suspension et retomber dans les collecteurs ;

— il est aussi possible que des animaux qui deviennent pélagiques la nuit (Polychètes et Crustacés), retombent, au lever du jour, dans les collecteurs. A priori, il n'y a pas de raison pour qu'ils n'en repartent pas la nuit suivante : ce ne sont donc que des hôtes à la fois éventuels et passagers.

Discussion.

Je reviens sur les trois premières critiques ci-dessus exposées.

La possibilité d'introduire de jeunes stades en même temps que le sédiment existe indéniablement. La seule certitude absolue de n'introduire dans les collecteurs que du sédiment azoïque serait obtenue en faisant sécher le sédiment à l'étuve, avant de le mettre en place, afin d'y tuer toute forme de vie. Mais ce traitement détruirait également la microfaune, les Diatomées et les Bactéries, dont l'importance pour les fixations a été mise en évidence par les travaux de Gray. Cette destruction serait de peu d'importance lors de la mise en place de l'ensemble des collecteurs, tous étant dans des conditions identiques. Le problème est différent lors du remplacement d'un collecteur par un autre, car il faudra attendre la recolonisation du sédiment par la microfaune, et surtout la microflore, avant que les larves ne viennent à leur tour se fixer.

En fait, grâce aux observations suivantes, on peut se rendre compte que l'introduction accidentelle de larves dans les collecteurs, avec le sédiment, est minime.

a) A plusieurs reprises, du sédiment tamisé a été ramené au laboratoire, après qu'une fraction du même prélèvement eut servi à remplir un collecteur. Mis en faible quantité dans un cristalliseur aéré (dans lequel étaient versés de temps à autre quelques cm³ de culture de Diatomées), ou intégré dans un circuit fermé, puis retamisé au bout de quelques semaines, ce sédiment ne m'a jamais permis de recueillir le moindre animal.

b) Le même essai que précédemment a été fait plusieurs fois après le retrait d'un collecteur, avec le sédiment qui avait été tamisé une nouvelle fois pour en ôter le peuplement qui s'était fixé lors de l'expérience. Ici encore, les résultats furent négatifs.

c) Un prélèvement comparatif, fait au voisinage des collecteurs (cf. ci-après), prouve que, dans ce biotope, la faune est beaucoup plus pauvre qualitativement et quantitativement que dans les collecteurs eux-mêmes ; le risque d'introduire des larves prélevées à l'extérieur en est d'autant plus réduit.

d) Enfin, si quelques larves sont passées au travers du tamis, elles sont disposées n'importe où, dans la masse même du sédiment, ce qui réduit très sérieusement leur chance de survie.

Il semble par conséquent, que l'introduction d'animaux, lors de la mise en place des collecteurs, n'intervienne pas ou très faiblement, dans le résultat final.

Le deuxième point concerne le déplacement actif ; il est le fait d'animaux vagiles, Pagures, Oursins, susceptibles d'apporter avec eux, puis d'abandonner un certain nombre d'éléments détritiques et Gastéropodes, que l'on retrouve dans les collecteurs. Il est bien certain que ces animaux ne peuvent entrer en ligne de compte dans l'expérience, pour laquelle ils sont des éléments perturbateurs. C'est pour éviter de telles incursions que les collecteurs, remis en place à l'heure actuelle, sont coiffés d'un couvercle.

Reste le problème de savoir si on doit compter ou non les Polychètes Errantes. Un certain nombre d'entre elles vivent dans des tubes construits dans le sédiment : pour elles la réponse est affirmative. D'autres construisent des tubes sur les parois internes et externes de la toile qui obture les fenêtres : je ne les ai pas fait intervenir dans les comptages. Enfin, un certain nombre de très petites espèces — assez petites pour passer à travers les mailles de la toile — ont été trouvées collées sur le tamis dont elles ont été retirées sous la loupe ; il est difficile de savoir si elles vivaient réellement dans le collecteur ou si elles se trouvaient là par hasard, au cours de leurs déplacements. Peu nombreuses, elles ont été déterminées et comptées.

Le troisième point concerne en quelque sorte le déplacement passif, par suite de conditions hydrodynamiques particulières. D'après H. Massé (communication orale), par mauvais temps, des populations entières de Pélécy-podes peuvent être déplacées, notamment à la Plage du Prado (au voisinage du débouché de l'Huveaune, Fig. 3) ; on retrouve ainsi des populations inféodées aux horizons superficiels, transportées jusqu'à des profondeurs de 5 m où elles périssent. J'ai fait part des déboires subis à la Station 1, proche de la zone de travail de H. Massé ; les conditions dans le Port de Pomègues (Station 3) sont bien différentes. De plus il n'est pas prouvé, même au Prado, et surtout à une profondeur de 5 m, que les Pélécy-podes déplacés soient soulevés jusqu'à 15 cm au-dessus de la surface du sédiment, hauteur à laquelle s'ouvrent les collecteurs. Il est fort probable que les animaux sont arrachés par le déferlement, puis entraînés par le « backwash » vers des profondeurs de plus en plus importantes, en glissant sur le sédiment.

De toutes ces considérations, il est possible de déduire que Polychètes, Lamellibranches et Gastéropodes fouisseurs ne semblent pas pouvoir s'établir dans les collecteurs autrement que par larves pélagiques.

RÉSULTATS

Désignation des collecteurs.

Les collecteurs sont désignés par des lettres : A, B, C... Lorsque, sur un même emplacement, il y a deux collecteurs successifs, par suite d'un remplacement, ils ont désignés par la même lettre, la première sans indice, la seconde avec l'indice I (Ex. : A et AI).

La figure 3 donne, pour chaque collecteur, à la fois le temps pendant lequel il est resté en place sous l'eau et l'époque à laquelle il a été mis et retiré.

Il faut remarquer que trois collecteurs retrouvés vides en janvier 1969, ne sont pas pris en considération ; qu'il n'y a eu que cinq remplacements, désignés par les couples : A-AI...E-EI ; ces collecteurs forment le groupe 1 ; que quatre collecteurs n'ont pas été remplacés pendant les seize mois représentant la durée totale de l'expérience ; ils forment le groupe 2.

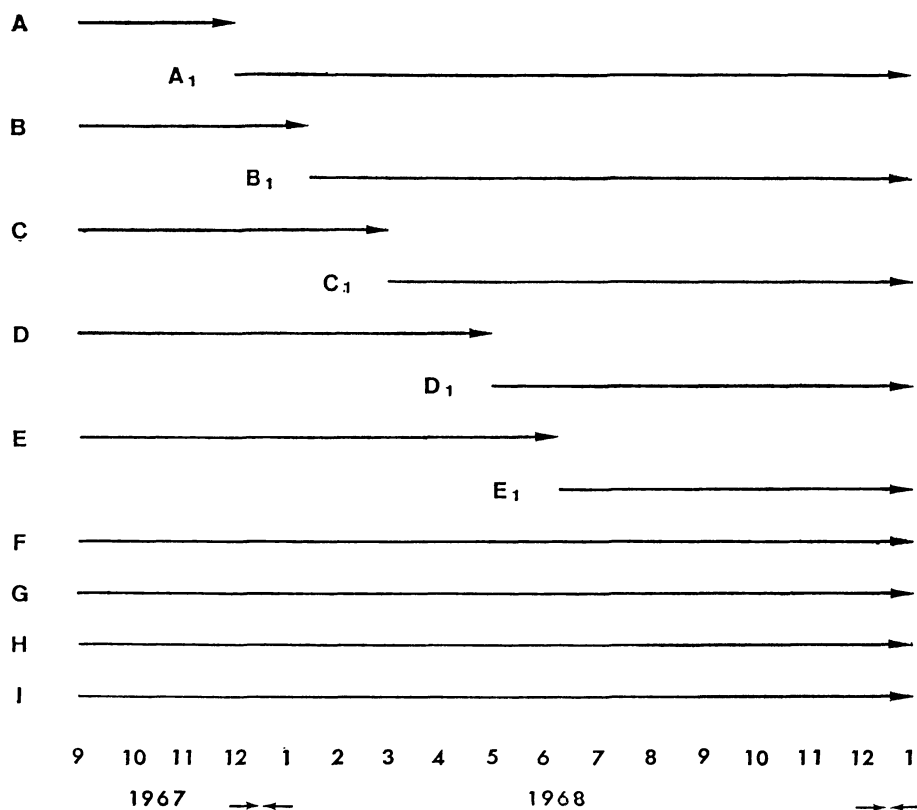


FIG. 3

Diagramme indiquant l'époque de la mise en place et du retrait de chaque collecteur.

Inventaire faunistique.

a) Groupes représentés.

Comme je l'ai déjà signalé, je ne me suis intéressé qu'aux Mollusques et aux Polychètes. En fait, il est surprenant de remarquer qu'il n'y a guère d'autres éléments. En particulier il faut noter :

— l'absence de Gastéropodes fouisseurs ; seuls sont présents quelques Gastéropodes vagiles qui vivent habituellement sur les végétaux et les substrats durs, et qui sont à éliminer des résultats ;

— le faible nombre de Crustacés (exception faite des quelques Pagures déjà signalés) ; cette absence est surprenante et difficilement explicable pour le moment ;

— l'absence totale d'Echinodermes (mis à part les quelques *Paracentrotus* et *Arbacia* occasionnels, qui ne sont d'ailleurs pas dans leur biotope normal).

Ces remarques sont d'autant plus intéressantes que les résultats obtenus, mois après mois, par l'expérience actuellement en cours, sont totalement différents, bien que les conditions soient comparables.

b) Liste des espèces.

La liste des espèces fixées dans les collecteurs est consignée dans trois tableaux correspondant respectivement à la population de Lamelli-branches, de Polychètes Sédentaires et de Polychètes Errantes. Ces tableaux donnent, pour chaque collecteur, le nombre d'individus de

TABLEAU 1

Liste des espèces de Lamellibranches. Répartition dans les collecteurs.

	A	AI	B	BI	C	CI	D	DI	E	EI	F	G	H	I	T	N
<i>Nucula turgida</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1
<i>Loripes lacteus</i>	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	.	.	2	2
<i>Phacoides borealis</i>	3	5	2	3	5	5	2	.	4	3	1	2	6	1	42	13
<i>Divaricella divaricata</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1
<i>Venericardia antiquata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	1
<i>Cardium exiguum</i>	.	.	.	1	.	.	1	1	2	.	.	.	.	.	5	4
<i>Cardium papillosum</i>	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	3	.	1	.	6	3
<i>Cardium aculeatum</i>	.	.	.	.	.	2	.	.	1	1	.	.	.	.	4	3
<i>Kellya suborbicularis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1
<i>Mysella bidentata</i>	.	.	.	.	.	1	1	.	1	.	5	2	.	2	12	6
<i>Venus gallina</i>	1	.	.	.	.	1	.	.	1	1	.	.	.	.	4	4
<i>Dosinia lupinus</i>	2	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	4	3
<i>Tapes aureus</i>	1	.	.	.	2	8	.	1	.	5	10	8	2	1	38	9
<i>Spisula elliptica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	1
<i>Tellina fabuloides</i>	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	1	.	1	.	4	4
<i>Tellina tenuis</i>	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	2	2
<i>Abra alba</i>	.	3	1	.	2	2	1	1	1	1	4	3	.	2	21	11
Total par collecteur	7	9	4	4	11	21	7	6	11	11	25	16	10	7	149	

TABLEAU 2

Liste des espèces de Polychètes Sédentaires. Répartition dans les collecteurs.

	A	AI	B	BI	C	CI	D	DI	E	EI	F	G	H	I	T	N
<i>Scolecopsis</i> sp.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1
<i>Polydora</i> sp.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	1
<i>Polydora flava</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	3	.	.	.	4	2
<i>Prionospio cirrifera</i>	.	13	2	.	1	1	3	1	2	5	4	11	3	5	51	12
<i>Poecilochaetus serpens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	1
<i>Aricidea cerrutii</i>	1	10	1	1	3	5	2	.	2	4	2	15	4	5	55	13
<i>Cirratulus chrysoderma</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	2	.	4	3
<i>Heterocirrus bioculatus</i>	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	3	2
<i>Armandia cirrosa</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1
<i>Dasybranchus gajolae</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	2	.	.	.	.	.	3	2
<i>Notomastus latericeus</i>	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1
<i>Capitella capitata</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1
<i>Lanice conchylega</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	2	1
<i>Pectinaria koreni</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	2	2
<i>Chone filicaudata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	2	1
<i>Terebellidae</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	2	2
<i>Clymene</i> sp.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1
Total par collecteur	1	25	3	7	5	7	5	4	6	13	11	30	9	10	136	

TABLEAU 3

Liste des espèces de Polychètes Errantes. Répartition dans les collecteurs.

	A	AI	B	BI	C	CI	D	DI	E	EI	F	G	H	I	T	N
<i>Pholoe minuta</i>	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	2	.	1	.	5	3
<i>Lepidonotus clava</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	1
<i>Syllis cornuta</i>	.	3	.	1	.	.	1	.	.	1	.	5	1	3	15	7
<i>Parapionosyllis minuta</i>	.	3	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	4	2
<i>Exogone verrugera</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	3	1	.	2	7	4
<i>Exogone hebes</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	1
<i>Nereis irrorata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	1
<i>Nereis</i> sp.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	1
<i>Leptonereis glauca</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	1
<i>Glycera alba</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1
<i>Eunice vittata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	1	.	3	3
<i>Hyalinoecia bilineata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	2	1	4	8	4
<i>Lumbriconereis latreilli</i>	.	.	.	1	.	.	1	2	.	7	.	1	2	.	14	6
<i>Drilonereis filum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	1
<i>Staurocephalus kefersteini</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	1
<i>Staurocephalus rudolphii</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	1
Total par collecteur	0	8	0	2	0	0	5	4	4	8	8	11	6	9	65	

chaque espèce, le nombre total (T) d'animaux des trois groupes considérés, le nombre (N) de collecteurs où une espèce donnée est représentée.

Ces listes comprennent 50 espèces se répartissant en 17 Lamelli-branches, 17 Polychètes Sédentaires et 16 Polychètes Errantes.

Densité de population.

a) Expression de cette densité.

Une originalité de ce peuplement réside dans sa densité. Ainsi, 350 individus ont été récoltés pour un peu moins de 3 600 cm³ de sédiment et une surface inférieure à 800 cm². Mais il faut souligner que cette densité totale concerne des collecteurs restés sous l'eau pendant des laps de temps très différents. La comparaison ne devient rigoureuse que si l'on considère les collecteurs répartis selon les deux groupes définis antérieurement. La comparaison des totaux dans les tableaux 4 et 5 montre que le groupe 1 contient une moyenne de 39 individus par groupe de deux collecteurs mis en place successivement, pour une durée totale de seize mois. Le groupe 2 (quatre collecteurs restés seize mois), renferme une moyenne de 38 individus par collecteur. Ainsi, la densité moyenne est-elle d'une quarantaine d'individus par collecteur, c'est-à-dire pour une surface de 57,7 cm² et un volume de 260 cm³ de sédiment.

b) Comparaison de la densité de population dans les deux groupes.

Nous venons de voir que cette densité est pratiquement identique et le fait est surprenant, car les collecteurs du premier groupe devraient normalement être plus ou moins densément peuplés que ceux du second.

TABLEAU 4

Comparaison de la densité du peuplement des collecteurs du groupe 1.

Collecteurs	Temps en mois	Nombre de Lamellibranches	Nombre de Polychètes Sédentaires	Nombre de Polychètes Errantes	Somme partielle	Total
A + AI	3 + 13	7 + 9	1 + 25	0 + 8	8 + 42	50
B + BI	4,5 + 11,5	4 + 4	3 + 7	0 + 2	7 + 13	20
C + CI	6 + 10	11 + 21	4 + 7	0 + 0	15 + 28	43
D + DI	8 + 8	7 + 6	5 + 4	5 + 4	17 + 14	31
E + EI	9,5 + 6,5	11 + 11	6 + 13	4 + 8	21 + 32	53

TABLEAU 5

Comparaison de la densité du peuplement des collecteurs du groupe 2.

F	16	25	11	8	.	44
G	16	16	30	11	.	57
H	16	10	9	6	.	25
I	16	7	10	9	.	26

Peuplement plus dense pour le groupe 1, si l'on considère que la place disponible a été doublée par rapport au groupe 2 et peuplement moins dense, si l'on considère qu'il faut un certain laps de temps entre la mise en place des collecteurs et l'établissement de la faune, ce temps ayant été doublé pour le premier groupe.

En tenant compte du fait que l'expérience trop partielle ne permet pas des indications générales, il semble que les facteurs temps et place disponible s'équilibrent.

c) *Comparaison de la densité de peuplement entre les divers collecteurs.*

Les conditions expérimentales, pour les collecteurs F, G, H et I, sont comparables. Cependant, la population qu'ils abritent varie du simple au double pour deux d'entre eux, sans que l'on puisse savoir si cela est dû à la prédation, à une interaction entre espèces ou, tout simplement, à la mortalité imputable à de mauvaises conditions de vie. Ce n'est, là encore, que la multiplication des résultats qui permettra peut-être de résoudre ce problème.

d) *Comparaison avec le milieu extérieur.*

Un prélèvement de 24 L de sédiment à l'intérieur d'un cylindre enfoncé, (rendu difficile par la présence de débris de rhizomes de *Posidonies*), a été effectué. Seuls 12 L furent tamisés et triés ; les refus

de tamis sont si volumineux qu'un tri aussi fin que celui effectué pour les collecteurs est impossible.

Du point de vue granulométrie, je n'ai pas jugé utile d'effectuer des mesures précises ; je puis cependant indiquer que le passage au travers du tamis de 0,7 mm sépare le sédiment en deux fractions à peu près égales.

Du point de vue biologique, ces 12 L de sédiment contenaient 8 Lamellibranches vivants et 123 Polychètes. Ce matériel n'a pas été déterminé ; je l'ai cependant examiné d'assez près pour déceler des différences qualitatives très importantes : présence de 60 *Hyalinoecia bilineata* var. *ornata*, abranche, (Bellan, 1964) ; absence totale de *Prionospio cirrifera* (Wiren, 1883) et *Aricidea cerrutii* (Laubier, 1967).

Pour chiffrer la différence quantitative, il faut raisonner, non sur les volumes mais sur les surfaces. En effet, lors du prélèvement comparatif, j'ai creusé largement au-dessous de la couche peuplée du sédiment. Pour être aussi densément peuplés que les collecteurs, les 12 L de sédiment auraient dû fournir 335 animaux, soit 2,6 fois plus qu'ils n'en refermaient.

PARTICULARITÉS DE LA FAUNE

Seules seront passées en revue les espèces les mieux représentées ou dont la présence est inattendue.

Lamellibranches.

Quatre espèces sont dominantes. Tous les exemplaires recueillis ont été mesurés (Tableau 6). Les résultats sont trop partiels pour permettre de dresser des courbes de croissance satisfaisantes. Toutefois, on peut en tirer certaines indications : la taille relativement élevée atteinte par trois *Tapes aureus* ; la répartition de ces *Tapes* suivant deux classes de taille bien tranchées ; la faible taille des *Phacoides borealis*.

Phacoides (Lucinoma) borealis (Linné).

C'est l'espèce la mieux représentée, avec 42 individus répartis en 13 collecteurs. Tous les individus trouvés sont de petite taille, même dans les collecteurs qui sont restés seize mois en mer. Selon Picard (communication orale), la mortalité pour cette espèce — dans le cadre de l'expérience — serait très grande et due à l'écologie particulière des Lucinidés en général. Ces animaux ne filtrent que dans une position bien déterminée. Or, dans les collecteurs, il y a assez peu de place pour un peuplement dense. Les animaux, en particulier les Polychètes, doivent être en mouvement perpétuel et gêner ainsi les *Phacoides* qui, ne pouvant se nourrir que par intermittence, finissent par mourir de faim.

Mysella bidentata (Montagu).

12 exemplaires répartis en 6 collecteurs. J. Picard (1965) la classe parmi les espèces caractéristiques exclusives de la V.T.C. Absente dans le biotope avoisinant, sa présence dans les collecteurs pourrait s'expliquer par l'augmentation du pourcentage de la fraction fine.

TABLEAU 6
Taille des Lamellibranches
appartenant aux quatre espèces les mieux représentées.

Collec- teurs	Temps en mois	Taille des Lamellibranches (en mm).			
		<i>Tapes aureus</i>	<i>Abra alba</i>	<i>Phacoides borealis</i>	<i>Mysella bidentata</i>
A	3	1,5.			
B	4,5				
C	6	3,2 ; 3.	3,9 ; 3,4.	3,3 ; 3 ; 2,8 ; 2,4 ; 2,1.	
E _I	6,5	3,8 ; 3,7 ; 2,4 ; 1,5 ; 1,2.	4,7.	2,8 ; 2 ; 1,2.	
D	8			3 ; 2,5.	1,6.
D _I	8	9.	3,8.		
E	9,5		1,5.	1,5 ; 1,3 ; 1,1 ; 0,7.	1,4
C _I	10	5 ; 4,4 ; 3,2 ; 2,3 ; 1,3 ; 1.	2,4	2,9 ; 2,5 ; 2,2 ; 1,9 ; 1,8.	1,3
B _I	11,5			2,9 ; 2,6 ; 2,4.	
A _I	13		8,5 ; 3 ; 2,2.	3,6 ; 3,1 ; 2,5 , 2,5.	
F	16	10 ; 9,5 ; 9 ; 8 ; 7 ; 4,2 ; 3,8 ; 1,7 ; 1,7 ; 1,3 ; 1.	14 ; 7,5 ; 5 ; 3.	1,1.	2,1 ; 2,1 ; 2 ; 2 ; 1,2.
G	16	23 ; 18 ; 7,7 ; 5 ; 2,6 ; 2,5 ; 1.	14 ; 11 ; 1,2.	2,3 ; 2.	2,2 ; 2.
H	16	21,5 ; 21.	9.	2,8 ; 2,4 ; 2,4 ; 2,3 ; 1,7 ; 1,7.	
I	16	23 ; 6.	13 ; 12.	3.	1,6 ; 0,7.

Tapes aureus (Gmelin).

38 exemplaires répartis en 9 collecteurs ; pratiquement inexistant à l'extérieur où on ne trouve que des coquilles vides peu nombreuses. Outre la taille élevée atteinte par quelques individus, il faut noter la grande hétérogénéité de répartition : onze représentants en F, deux seulement en H et en I.

Polychètes Sédentaires.

G. Bellan (1964) recueille *Aricidea jeffreysi* Cerruti dans « divers sables à *Amphioxus* ».

Le genre *Aricidea* a fait l'objet d'une note de Laubier en 1967 : *Aricidea jeffreysi* est redécrit et devient *Aricidea cerrutii* ; l'identification de cette espèce est « immédiate à partir d'un parapode postérieur ». Cet auteur précise également que cet animal vit « le plus souvent dans les sables grossiers habités ou non par *Branchiostoma lanceolatum* ».

La présence de 55 exemplaires dans le sable fin et légèrement envasé des collecteurs a donc de quoi surprendre. Peut-être l'explication réside-t-elle dans le fait que le sédiment, dans les collecteurs, est le siège d'une circulation d'eau intense.

Prionospio cirrifera (Wiren).

Sa présence en Méditerranée n'a été signalée qu'en 1957 par Bacesco et al. ; Laubier (1962) en a trouvé 15 exemplaires dans la Lagune de Venise. Pour ma part, ce sont quelque 51 exemplaires que j'ai obtenus en 12 collecteurs. La détermination en a été confirmée par G. Bellan. Malheureusement, pour la plupart des individus, je n'ai que la partie antérieure du corps. Du point de vue morphologique, les branchies sont au nombre de 10 à 11 paires (un exemplaire avec 12 paires). La soie ventrale en lame de sabre apparaît au 12-15 sétigère et, comme les exemplaires de la Lagune de Venise, le plus souvent au 14°. Les crochets ventraux se trouvent à partir du 15-19 segment.

Pectinaria koreni (Malmgreen).

La présence de cette espèce peut également surprendre, étant donnée son éthologie particulière (Wilcke, 1952).

Scolelepis sp.

Deux individus seulement ont été trouvés, dans le même collecteur, après un séjour de onze mois et demi de celui-ci dans l'eau. Ils ne possédaient plus que la partie antérieure avec néanmoins 60 à 70 sétigères. Par la présence de cornes frontales sur le prostomium, la présence de branchies sur tous les sétigères à partir du premier, ce Spionidé appartient indiscutablement au genre *Malacoceros* Quatrefages 1843 ou *Scolelepis auctorum* sed non Blainville, 1828.

Il semblait tout d'abord possible de le rapprocher de *Scolelepis girardi* (Quatrefages), notamment à cause de sa largeur importante (4 mm). Or, l'étude détaillée a révélé plusieurs caractères la différenciant de cette espèce : présence de soies encapuchonnées à quatre dents ; niveau d'apparition de ces soies, au 22° sétigère pour l'un des exemplaires et au 27° pour l'autre ; nombre de ces soies : jamais plus de 11, tandis que Mesnil (1896, p. 144) en cite de 20 à 25 pour *Scolelepis girardi*. Une description plus complète fera l'objet d'une note séparée.

Polychètes Errantes.

Rien de particulier à signaler, si ce n'est la présence de prédateurs (J. Picard, communication orale) comme *Glycera alba* et *Eunice vittata* qui n'ont pas, semble-t-il, contribué particulièrement à appauvrir le peuplement du collecteur qui les abritait.

CONCLUSION

Après quelques déboires, il semble que l'appareillage soit bien au point et ne nécessite plus que quelques améliorations de détail portant, en particulier, sur les couvercles.

Quant aux résultats biologiques, ils sont surprenants à plus d'un titre, notamment par la densité du peuplement qui reste à expliquer. On peut émettre deux hypothèses à ce sujet, suivant que les collecteurs jouent, soit un rôle de piège concentrant la nourriture, alors exclusivement réservée aux animaux établis dans les collecteurs, soit un rôle protecteur contre les prédateurs, notamment pour les stades post-larvaires qui en sont à un moment délicat de leur cycle biologique.

L'expérience, comme elle l'a déjà prouvé, permettra de préciser l'écologie d'un certain nombre d'espèces. Il faudra multiplier les essais, d'une part en faisant varier certains facteurs, en particulier par introduction, dans les collecteurs, de sédiments de provenances diverses, et cela dans des biotopes différents ; d'autre part, dans des conditions constantes des facteurs ambiants, pour préciser les variations du peuplement qui se produisent d'une année à l'autre. Des essais, en cours à l'heure actuelle, sont déjà là pour le démontrer.

D'après les résultats obtenus, les larves de diverses espèces, au moins, sont réparties un peu partout dans le Golfe de Marseille, y compris dans des biotopes ne convenant pas aux adultes et même dans une zone relativement circonscrite et peu profonde, comme le « Port de Pomègues ».

L'expérience ne sera totalement satisfaisante que menée parallèlement à une étude précise du méroplancton dans la zone où elle se déroule, et avec un appareil de capture automatique, qui reste à mettre au point.

Summary

Experimental study of the formation of a population
on loose ground from meroplanktonic larvae.

The author puts the finishing touch to an apparatus for the study—in situ—of polychaeta and lamellibranchs larvae settlement. This apparatus includes two parts; a frame, anchored definitively on the bottom, at a depth of 5 m, and six removable collectors, where the experiment of settlement takes place. For this purpose, each collector contains 260 cm³ of sand previously sieved to separate its macroscopic population.

In the first experiment, 12 collectors (two frames) have been used; it was expected to do it for a year, one collector being hauled every month, an other taking its place. Unfortunately, this project was not followed and this first experiment has been made for 16 months, only 5 collectors being exchange. Nevertheless, the results incite to carry on the experimentation which supplies a rich and diversified population, quite different of that of the neighbouring environment.

A result worth recording is the collecting of 139 lamellibranchs and 136 polychaeta in 3,600 cm³ of sand. Among the polychaeta, 50 exemplaries of a species unknown in the Gulf of Marseilles were discovered in the collectors; an other (2 exemplaries) is probably not yet described.

Over the importance of the population, the size risen by some lamellibranchs (more than 2 cm) proves that the life in the collectors lead in the most favorable conditions.

Zusammenfassung

Experimentelle Untersuchung der von meroplanktonischen Larven ausgehenden Bildung einer Bevölkerung auf mobilem Substrat.

1. Es wird ein Apparat ausgearbeitet (Sammler und Verankerungssystem) für das Festhalten von meroplanktonischen Larven von Polychaeten und Lamellibranchiern.

2. Nach einem ersten, sechzehn Monate dauernden Experiment, zeigt es sich, dass die Besiedlung der Sammler mit Polychaeten und Lamellibranchiern dichter und reichhaltiger ist, als im Milieu in der Umgebung, während gewisse Gruppen sehr schwach vertreten sind (Krebstiere) oder ganz fehlen (Echinodermen).

3. In der Besiedlung muss das Vorhandensein einer Art von Polychaeten (*Prionospio cirrifera* Wiren) unterstrichen werden, die auf den Sammlern häufig ist, obwohl sie im Golf von Marseille nicht nachgewiesen ist.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

- BACESCO, M., DUMITRESCO, H., MANEA, V., POR, F. et MEYER, R., 1957. — Les sables à *Corbulomya* (*Aloidis*) *maeotica* Mil., base trophique de premier ordre pour les Poissons de la Mer Noire. Aspect hivernal de la biocénose à *Corbulomya* des eaux roumaines. *Trav. Mus. Hist. Nat. « Gr. Antipa »*, I, pp. 304-375.
- BELLAN, G., 1964. — Contribution à l'étude systématique, bionomique et écologique des Annélides Polychètes de la Méditerranée. *Rec. Trav. St. mar. Endoume*, 49 (33), pp. 1-371.
- FAUVEL, P., 1923. — Polychètes Errantes, in Faune de France, 5.
- FAUVEL, P., 1927. — Polychètes Sédentaires, in Faune de France, 16.
- GRAY, J.S., 1966. — The attractive factor of intertidal sands to *Protodrilus symbioticus* Giard. *J. mar. biol. Ass. U.K.*, 46, pp. 627-645.
- GRAY, J.S., 1967. — Substrate selection by the Archiannelid *Protodrilus hypoceucus* Armenante. *J. exp. mar. Biol. Ecol.*, I, pp. 47-54.
- HUVÉ, P., 1953. — Compte-rendu préliminaire d'une expérience de peuplement de surfaces immergées. *Rec. Trav. St. mar. Endoume*, 8 (3), pp. 1-27.
- JÄGERSTEN, G., 1940. — Die Abhängigkeit der Metamorphose vom Substrat des Biotops bei *Protodrilus*. *Ark. Zool. Stockholm*, 32, pp. 1-12.
- LAUBIER, L., 1962. — Quelques Annélides Polychètes de la lagune de Venise. Description de *Prionospio caspersi* n. sp. *Vie et Milieu*, 13, pp. 123-159.
- LAUBIER, L., 1967. — Sur quelques *Aricidea* (Polychètes Paraonidae) de Banyuls. *Vie et Milieu*, 18, pp. 99-123.
- PÉRÈS, J.-M., 1961. — Océanographie biologique et biologie marine. I, Presses Universitaires de France éd.
- PÉRÈS, J.-M. et PICARD, J., 1964. — Nouveau manuel de bionomie benthique de la mer Méditerranée. *Rec. Trav. St. mar. Endoume*, 47 (31), pp. 5-137.
- PICARD, J., 1965. — Recherches qualitatives sur les biocénoses marines dragables de la région marseillaise. *Rec. Trav. St. mar. Endoume*, 52 (36), pp. 1-159.

- SENTZ-BRACONNOT, E., 1966. — Données écologiques sur la fixation d'Invertébrés sur des plaques immergées dans la rade de Villefranche-sur-Mer. *Inter. Rev. ges. Hydrobiol. Deutsch.* 51, pp. 461-484.
- TEBBLE, N., 1966. — British Bivalve Seashells. Alden Press Osney Mead éd.
- THORSON, G., 1946. — Reproduction and larval development of Danish marine bottom Invertebrates. *Meddr. Kommn. Havunders.* (Ser. Plankton) 4, pp. 1-523.
- WILCKE, D.E., 1952. — Beobachtungen über den Bau und die Funktion Röhren —und Kammersystems der *Pectinaria koreni* Malm. *Helgoland Wiss. Meeresuntersuchungen.* 4 pp. 130-137.
- WILSON, D.P., 1937. — The influence of the substratum on the metamorphosis of *Notomastus* larvae. *J. mar. biol. Ass. U.K.* 22, pp. 227-243.
- WILSON, D.P., 1955. — The role of micro-organisms in the settlement of *Ophelia bicornis* Savigny. *J. mar. biol. Ass. U.K.* 34, pp. 531-543.