

UNIVERSITE DE LIEGE
STARESO

Première approche de l'étude in situ de la respiration des communautés benthiques infralittorales de la baie de Calvi.

Par

Daniel BAY

Aspirant F.N.R.S

*Progress Report n°5
(Campagne d'été 1973)*

Station de recherches sous-marines et océanographiques
La Revelatta
Calvi - Corse

VLIZ (vzw)
VLAAMS INSTITUUT VOOR DE ZEE
FLANDERS MARINE INSTITUTE
Oostende - Belgium

113189

*Première approche de l'étude in situ de la
respiration des communautés benthiques in-
fralittorales de la baie de Calvi.*

Par

*Daniel BAY
Aspirant F.N.R.S*

*Progress Report n°5
(Campagne d'été 1973)*

Ce travail n'aurait pu être mené à bien sans l'aide matérielle
du Fonds National de la Recherche Scientifique.

Je tiens à remercier pour leur étroite collaboration
Madame S. Distèche, Messieurs Duyckaerts, Elskens, Monty et Wollast.

A tous les membres du Personnel de la Station "STARESO" et à
Messieurs A.Pequeux et J.M.Théate, j'adresse un très cordial merci.

Mars 1974.

TABLE DES MATIERES

	Pages
- INTRODUCTION.	1
- PREMIERE PARTIE :	
Mise au point d'une instrumentation permettant la mesure concomitante de la croissance et de la respiration d'une même communauté benthique	4
I. <u>Revue des techniques existantes.</u>	4
A. <u>Mesure de la respiration.</u>	4
B. <u>Mesure de la biomasse</u>	6
a) <u>Les échantillonneurs classiques et leurs inconvénients</u>	6
b) <u>Principe de fonctionnement de la suceuse hydraulique</u>	6
c) <u>Avantages de la suceuse hydraulique.</u>	7
II. <u>Mise au point d'une instrumentation originale permettant la mesure concomitante de la croissance et de la respiration</u>	9
A. <u>Description du respiromètre</u>	9
B. <u>Description de notre suceuse</u>	10
C. <u>Déroulement des opérations</u>	11
- DEUXIEME PARTIE :	
Choix du site de travail. Description de l'anse de Calvi	
I. <u>Critères orientant le choix d'un site de travail</u>	12
II. <u>Aspect global des fonds sableux aux environs de la station STARESO</u> .	12
III. <u>Choix de l'anse de Calvi comme site de travail</u>	13
A. <u>Description de la zone étudiée.</u>	13
B. <u>Caractères physiques, sédimentologiques et chimiques de l'anse de Calvi.</u>	14
a) <u>Circulation des courants</u>	14
b) <u>Sédiments</u>	14

c) Salinité	16
d) Température	17
e) Oxygène dissous	17
f) Nitrites, nitrates, phosphates et silice dissoute	19
g) Métaux lourds	21
h) Chlorophylle a	22
 C. Caractères biocénotiques de l'anse de Calvi	23
a) Sites de prélèvement	23
b) Analyse de l'échantillon	24
c) Détermination de la biomasse	24
d) Analyse des résultats	25
 - TROISIEME PARTIE :	
Mesure de la respiration "in situ"	29
A. Remarque préliminaire	29
B. Description des expériences	29
 - QUATRIEME PARTIE :	
Observations relatives à l'ensemble de la baie de Calvi. Paramètres mesurés : température, oxygène dissous, salinité, nitrites, nitrates, phosphates, silice dissoute	34
 - ADDENDUM :	
FICHES TECHNIQUES	36
 - BIBLIOGRAPHIE	44

INTRODUCTION

Les travaux sur le benthos ont initialement concerné les espèces et les communautés présentes dans différents types de sédiments. Les auteurs se sont plus spécialement attachés à déterminer les mécanismes de nutrition, les habitats et les fluctuations annuelles des biomasses des diverses populations benthiques. Une telle approche, même quantitative, constitue le préliminaire essentiel des investigations effectuées sur un terrain neuf.

Une étude plus parfaite des écosystèmes doit aboutir à mesurer les flux de matières organiques, donc de l'énergie, passant à travers les différentes composantes du système.

Les interdépendances entre les différentes parties de l'écosystème marin peuvent être simplifiées si l'on divise le flux d'énergie en différents niveaux trophiques. Il y a les producteurs primaires qui utilisent l'énergie solaire et fixent les nutriments, les herbivores, les carnivores et les décomposeurs.

D'autre part le flux d'énergie traversant l'une ou l'autre composante est divisible en un certain nombre de processus représentés par l'équation suivante :

$$\begin{array}{ccccc}
 \text{Ingestion} & \longrightarrow & \text{Assimilation} & \longrightarrow & \text{Respiration} \\
 & & | & & | \\
 & & + \text{Fèces} & & + \text{Production nette} \\
 & & & & + \text{Reproduction}
 \end{array}$$

Notre étude a pour but de tenter de mesurer la part prise par ces différents processus dans le cycle de l'énergie.

La détermination régulière des fluctuations de la biomasse permet de calculer la production nette et le taux de reproduction. La respiration quant à elle doit être mesurée dans des conditions pratiquement identiques aux conditions naturelles. La mesure de la respiration "in vitro" ne respecte jamais cette exigence, et les résultats obtenus par de telles mesures ne constituent même pas une valeur indicative. Reprenons ici l'exemple cité par E. PATTEE (1962).. "Ecdyonurus : larve d'Ephémère pétricole, respire en moyenne sur fond de verre

1410 mm³ d'oxygène par heure et gramme de poids sec ; sur fond de cailloux la respiration n'est plus que de 856 mm³ d'oxygène par heure et gramme de poids sec, soit 60% des chiffres précédents. L'analyse de variance avec blocs casualisés montre que la différence de ces deux moyennes est hautement significative"...

Ce sont ces considérations qui nous ont amené à imaginer une méthode de travail qui nous permettrait de suivre pas à pas la croissance d'une population en fonction d'un certain nombre de paramètres : lumière, température, nutriments, oxygène dissous ... etc., tout en mesurant sa respiration dans des conditions naturelles, c'est à dire "in situ".

Pour les communautés benthiques de l'infra-littoral marin, l'approche "in situ" est synonyme de plongée sous-marine. La pratique de celle-ci est grandement facilitée si l'expérimentation s'effectue dans des eaux très claires, chaudes et dépourvues de courant violent. Ces conditions étant toutes trois réunies en Méditerranée, nous avons choisi ce milieu pour y effectuer nos travaux.

La Station de recherches sous-marine et océanographique (STARESO) de l'Université de Liège à Calvi en Corse nous sert de base logistique. En plus de nous apporter l'aide technique indispensable à nos recherches (bateaux, laboratoires, matériel, etc...), la station est implantée dans un site géographique où une grande variété de biotopes méditerranéens est facilement accessible.

Ce présent rapport constitue la première approche de nos travaux. Il regroupe l'ensemble des données que nous avons recueillies au cours de trois séjours à la station : du 30 mai au 20 juin 1973 ; du 21 juillet au 5 août 73 et du 26 octobre au 16 novembre 1973.

Les résultats que nous présentons sont très localisés dans l'espace et dans le temps et nous savons que leur généralisation trop hâtive est source d'erreur. Cependant, ils nous donnent une idée de l'ordre de grandeur des phénomènes observés.

Notre première préoccupation a été la mise au point d'une instrumentation adaptée à nos exigences. La description et la justification de la méthode utilisée constituent la première partie de notre rapport.

Cette première étape franchie, nous avons dû fixer notre choix sur l'une ou l'autre zone d'étude. La deuxième partie de notre rapport expose d'une part les caractères physico-chimiques de l'anse de Calvi : hydrographie, température, oxygène dissous, salinité, nitrites, nitrates, phosphates, silice, métaux lourds et chlorophylle ; d'autre part, les caractères biologiques : densité et biomasse des peuplements.

La troisième partie relate les premières expériences que nous avons réalisées à l'aide de notre respiromètre. Nous avons regroupé dans la quatrième et dernière partie, les observations faites au large dans la baie de Calvi. Ces données constituent un élément de comparaison.

PREMIERE PARTIE

Mise au point d'une instrumentation permettant la mesure concomitante de la croissance et de la respiration d'une même communauté benthique.

Mise au point d'une instrumentation permettant la mesure concomitante de la croissance et de la respiration d'une même communauté benthique.

I. Revue des techniques existantes

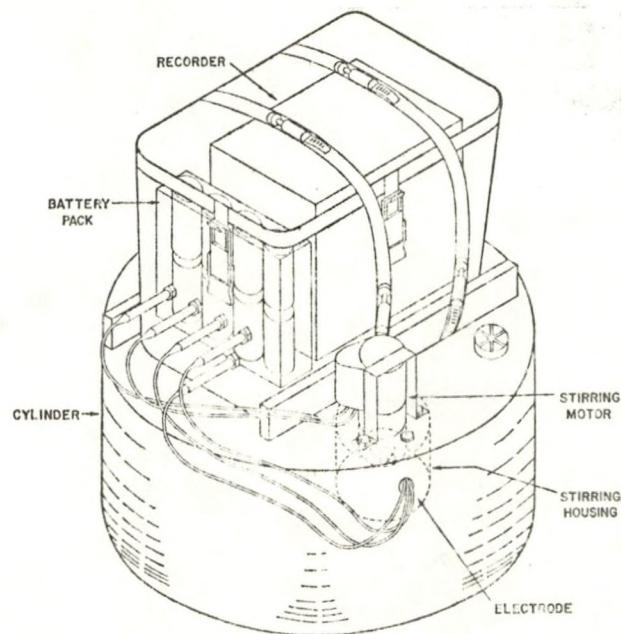
Deux aspects différents sont à considérer dans la méthode que nous voulons utiliser. D'une part, la mesure de la respiration à l'aide d'un respiromètre adéquat, et d'autre part, le prélèvement intégral de la population dont on vient de mesurer le métabolisme.

A. Mesure de la respiration

De nombreux auteurs ont mesuré la consommation d'oxygène de différents animaux marins préalablement "adaptés" au milieu artificiel du laboratoire. Nous restons sceptiques quant à la valeur qu'il nous faut accorder à de tels résultats, surtout s'il s'agit d'animaux provenant de communautés benthiques vivant dans les sables.

Quelques auteurs ont effectué des mesures "in situ" à l'aide de "cloches" déposées sur des populations : ODUM (1957), ODUM et HOSKIN (1958), STEIN et DENISON (1966) dans des eaux peu profondes ; POMEROY (1959), PAMATMAT (1968) dans la zone des marées, enfin PAMATMAT (1969) dans le détroit du Puget (USA) à une profondeur de 180 m. Cette technique est à présent fréquemment utilisée par K. SMITH du Woods Hole Oceanographic Institute. SMITH (1972, 1973) et SMITH and al.(1973 a,b).

Voici une brève description de l'instrumentation utilisée par K. SMITH (1972), voir figure n°1.



Le respiromètre est constitué par une cloche en plexiglas de 30 cm de diamètre et 15 cm de haut. La diminution de tension en oxygène est mesurée par une électrode polarographique Ag-Pt du type de celle mise au point par KANWISHER (1959).

Les variations de tension en oxygène sont enregistrées à l'aide d'un petit enregistreur Rustrack 12V DC - 100u amp. placé dans un caisson étanche. Afin d'éviter la formation de gradient de concentration d'oxygène dissous, un petit agitateur magnétique est placé à proximité de l'électrode. Une soupape permet de prélever ou d'injecter du liquide sous la cloche. L'ensemble du respiromètre est déposé délicatement sur le fond par un plongeur - SMITH suppose qu'il n'y a pas de diffusion d'oxygène par le sédiment.

Cette technique nous est apparue comme très élaborée mais nous estimons qu'elle présente l'inconvénient de ne pas prendre en considération la faune située sous la cloche. En effet, la biomasse est évaluée de façon grossière par la prise au grappin de quelques échantillons. Enfin, SMITH suppose qu'il n'y a pas de diffusion d'oxygène via le sédiment, nous en serions convaincu si la cloche était enfoncée profondément dans le sol.

B. Mesure de la biomasse

Pour les océanographes qui s'attachent à l'étude quantitative du benthos, un des problèmes essentiels, sinon le plus important est constitué par l'appareil de prélèvement. Il faut reconnaître qu'aucun engin manipulé depuis un bateau ne donne vraiment satisfaction.

a) Les échantilleurs classiques et leurs inconvénients

Pour être efficace un engin de prélèvement doit satisfaire à un certain nombre de conditions :

- A chaque prélèvement l'appareil doit pénétrer dans le sol d'une façon uniforme sur une surface de $0,1 \text{ m}^2$ et à une profondeur de 10 cm au moins.
- Il doit se fermer hermétiquement afin d'éviter la perte de matériel lors de la remontée.
- Sa manipulation doit être aisée et possible à partir de bateaux de faibles tonnages. A ce propos, le carotier de la firme "Reineck", seul instrument capable de prélever des échantillons d'une surface respectable ($0,06 \text{ m}^2$) à une profondeur de 30-40 voire 60 cm, présente de très grandes difficultés de manipulation vu son poids jusqu'à 1 tonne et son encombrement (près de 2 m^3).
- Enfin, la valeur de la biomasse trouvée à partir d'un échantillon prélevé au grappin doit être représentative de la biocénose vivant sur le fond. Cette valeur est souvent très nettement inférieure à la réalité, car nombre d'animaux vivent à des profondeurs plus importantes que celles du prélèvement. C'est le cas de nombreux Vers, Mollusques et Echinodermes. De plus l'onde de choc qui résulte de la chute et de la fermeture du grappin déclenche fréquemment des phénomènes de fuite chez les animaux vivant dans des tubes ou des galeries, au fond desquelles ils se rétractent rapidement.

b) Principe de fonctionnement de la suceuse hydraulique

Les difficultés d'échantillonnage à faible profondeur (de 0 à 40 m)

seraient facilement écartées si un scientifique, plongeur de surcroît, pouvait accéder directement au sédiment et en contrôler le prélèvement. C'est ce principe qui a dirigé la construction de divers échantillonneurs susceptibles d'être manipulés par des plongeurs.

Le fonctionnement des suceuses hydrauliques est très simple : un injecteur amène de l'eau - BRETT (1964) EMIG et LIENHART (1967) ou de l'air, BARNETT and HARDY (1967), CHRISTIE et ALLEEN (1972)-sous pression au centre d'un tuyau rigide immergé en pleine eau. Les dimensions du tuyau sont de 100 à 150 mm pour le diamètre, et de 3 à 4 mètres pour la longueur. Le jet sous pression a pour rôle d'entraîner la colonne d'eau contenue dans le cylindre et ce, en raison du principe de VENTURI. Une fois la colonne d'eau mise en mouvement, il se crée une dépression à l'entrée du tuyau. C'est cette dépression qui est utilisée pour aspirer le sédiment et la faune qui s'y trouve. Un filet en nylon est fixé à la partie distale du tuyau, par où s'effectue la sortie de l'eau. Les animaux contenus dans le sédiment sont automatiquement tamisés sous l'effet de la pression et retenus prisonniers dans le filet.

Pour obtenir des échantillons quantitativement comparables, les prélèvements s'effectuent dans un cylindre métallique ($0,1 \text{ m}^2$ de section, 40 cm de haut) que le plongeur enfonce préalablement dans le sédiment.

c) Avantages de la suceuse hydraulique

Les promoteurs de la suceuse ont montré combien son utilisation est avantageuse - H. MASSE (1967-1970) :

- 1°) Les prélèvements sont réguliers et correspondent exactement à une surface et à une profondeur choisies, et ce grâce à l'emploi du cylindre métallique ;
- 2°) un contrôle permanent et "de visu" est possible durant toute la durée de la manipulation ;

3°) l'onde de choc précédant la chute du grappin est évitée ;

4°) les valeurs de la biomasse sont représentatives. Les animaux récoltés sont entiers et bien conservés.

De nombreux animaux, qualifiés de très rares par les utilisateurs de grappins, se rencontrent fréquemment dans les prélèvements effectués à la suceuse. C'est le cas des Balanoglosses, les Oursins fouisseurs tels que les *Echinocardium cordatum*, des Sipunculiens, de certaines Actinies *Edwarsidae*, et d'un certain nombre de Bivalves qui s'enfoncent dans leurs "terriers" au moment du choc (*Ensis ensis*, *Solen marginatus*, etc.). Citons encore le cas du Bivalve *Loripes lactea* qui vit entre 10 et 15 cm de profondeur, relié à la surface par un tube muqueux incrusté de grains de sable. Tous ces animaux constituent autant de pertes fréquentes pour les grappins dans l'évaluation correcte de la biomasse. A celle-ci, il faut encore ajouter les pertes importantes dues au sectionnement des animaux, en particulier les Polychètes, par les mâchoires de la benne.

Outre cet aspect qualitatif, une importante différence quantitative se marque au niveau des biomasses. MASSE (1970) s'est attaché à l'étude comparative de l'efficacité d'une benne orange-Peel réputée comme étant le meilleur échantillonneur de benthos, et d'une suceuse mise au point par la Station d'Endoume. Différentes stations en milieu sableux ont été prospectées simultanément, les résultats de cette étude comparative sont repris dans le tableau 1.

Tableau 1 : Comparaison entre les valeurs de biomasses obtenues à l'aide d'un échantillonneur "orange-peel" et d'une suceuse hydraulique, - MASSE (1970)

Les biomasses sont exprimées en poids sec d'animaux décalcifiés (en gramme) par mètre carré.

Echantillonneur Stations :	Orange-Peel	Suceuse
Prado 1	1,3	4,6
Bandol	0,5	5,7
Vernon	0,7	6,5
Prado 2	3,4	8,7

II. Mise au point d'une instrumentation originale permettant la mesure concomitante de la croissance et de la respiration.

Après avoir pris connaissance des techniques de mesure de respiration (respiromètre utilisé par SMITH à Woods Hole) et de prélèvement d'échantillons (suceuse utilisée par MASSE à Endoume), nous avons imaginé de mettre au point un système permettant de profiter des avantages respectifs des deux instrumentations.

A. Description du respiromètre

La base du respiromètre est constitué par un cylindre en acier identique à celui destiné au prélèvement à la suceuse (30 cm de diamètre, 30 cm de haut et 3,5 mm d'épaisseur de paroi). Ce cylindre est particulièrement lourd (12 kg), mais son poids facilite la pénétration dans le sédiment. Deux poignées situées latéralement permettent à un plongeur d'impliquer au cylindre un mouvement rotatif de va et vient, et de l'enfoncer plus profondément dans le sédiment. Nos essais dans l'anse de Calvi ont montré qu'un seul plongeur peut facilement enfoncer le cylindre jusqu'à son niveau supérieur.

A l'exemple de SMITH, le respiromètre est constitué d'un cylindre de plexiglas de 30 cm de diamètre, 15 cm de haut et 0,6 cm d'épaisseur de paroi. Au centre du plafond de la cloche, nous avons aménagé un orifice permettant d'introduire ou d'enlever à volonté un agitateur magnétique submersible (MS-7 stirer Sireica) son alimentation électrique est réalisée à partir de 8 piles de 1,5 volts contenues dans un petit boîtier étanche. Une membrane de caoutchouc est tendue au travers d'un second orifice ménagé dans le plafond à proximité de l'agitateur. Ce système très simple permet le prélèvement d'échantillon d'eau à l'aide d'une seringue.

La cloche est rendue solidaire du cylindre par la mise en place de 8 serre-joints qui pincent fortement le rebord en plexiglas de la cloche, et le rebord en acier du cylindre. Un o-ring est placé à la base de la cloche, un peu de graisse au silicone assure une parfaite étanchéité. Nous avons testé celle-ci ainsi que l'efficacité de l'agitateur, en introduisant sous la cloche un peu de fluorescéine. Le colorant est dispersé en 2 à 3 minutes dans l'ensemble de la cloche, aucune fuite n'a été décelée même après plusieurs heures. Nous n'avons

observé aucune perturbation dans le comportement de la faune emprisonnée sous la cloche. Des animaux très sensibles tels que les vers à panaches filtrants (*Sabellidae*, etc...) restent étalés durant toute l'expérience.

B. Description de notre suceuse.

Pour notre suceuse, nous avons préféré le système d'injection d'air comprimé plutôt que l'injection d'eau sous pression. En effet, ce dernier système requiert la présence d'une pompe souvent onéreuse à bord de l'embarcation à partir de laquelle s'effectuent les manipulations. Les plongeurs dépendant étroitement de la surface, les manipulations sont rendues plus difficiles. L'injection d'air comprimé par contre, ne nécessite que le transport d'une bouteille de plongée. Une bouteille de $2,5 \text{ m}^3$ gonflée à 160Kg/cm^2 permet au moins 3 prélèvements.

Le corps de notre suceuse est constitué par un tuyau en polyéthylène de 3 m de long et de 10 cm de diamètre. Le filet qui a servi au tamisage des animaux lors de nos premiers essais a été construit à partir d'un ancien filet à plancton de $\pm 0,8 \text{ mm}$ d'ouverture de maille.

L'emploi de la suceuse s'est révélé très facile. Quelques minutes à peine sont nécessaires pour prélever le contenu du cylindre et ce jusqu'à une profondeur de 40 cm. Les sables fins sont très facilement sucés, mais des cailloux de plusieurs cm de diamètre peuvent être également aspirés.

Si l'on apporte un soin particulier au déroulement du prélèvement on peut obtenir des échantillons dans un parfait état de conservation. Ainsi, nous avons prélevé un *Balanoglosse* pratiquement "indemne" alors qu'il s'agit d'un animal particulièrement fragile, ou encore une *Myxicola unfundibulum* (ver *Sabellidae*) avec l'ensemble de son tube muqueux long de 30 à 40 cm.

Deux plongeurs minimum sont indispensables pour manipuler efficacement la suceuse.

C. Déroulement des opérations

En premier lieu, un plongeur enfonce le cylindre dans le sédiment. Cette opération, quoique relativement aisée, doit être pratiquée avec soin afin d'éviter de perturber les structures sédimentaires. Une fois le cylindre mis en place, on y fixe le respiromètre en plaçant les serre-joints. Le bon fonctionnement de l'agitateur est vérifié et un échantillon d'eau est prélevé pour dosage de l'oxygène dissous. La température environnante est relevée.

Une bouée de surface est placée à proximité de la cloche afin de pouvoir retrouver sa position facilement. La période de mesure étant écoulée, la température est relevée, et un prélèvement d'eau est effectué à la seringue. (capacité de \pm 100cc)

Les serre-joints sont enlevés et la cloche remontée à la surface. La population emprisonnée sous la cloche est récoltée à l'aide de notre suceuse.

Les différentes opérations que nous venons de décrire sont représentées dans la figure 2.

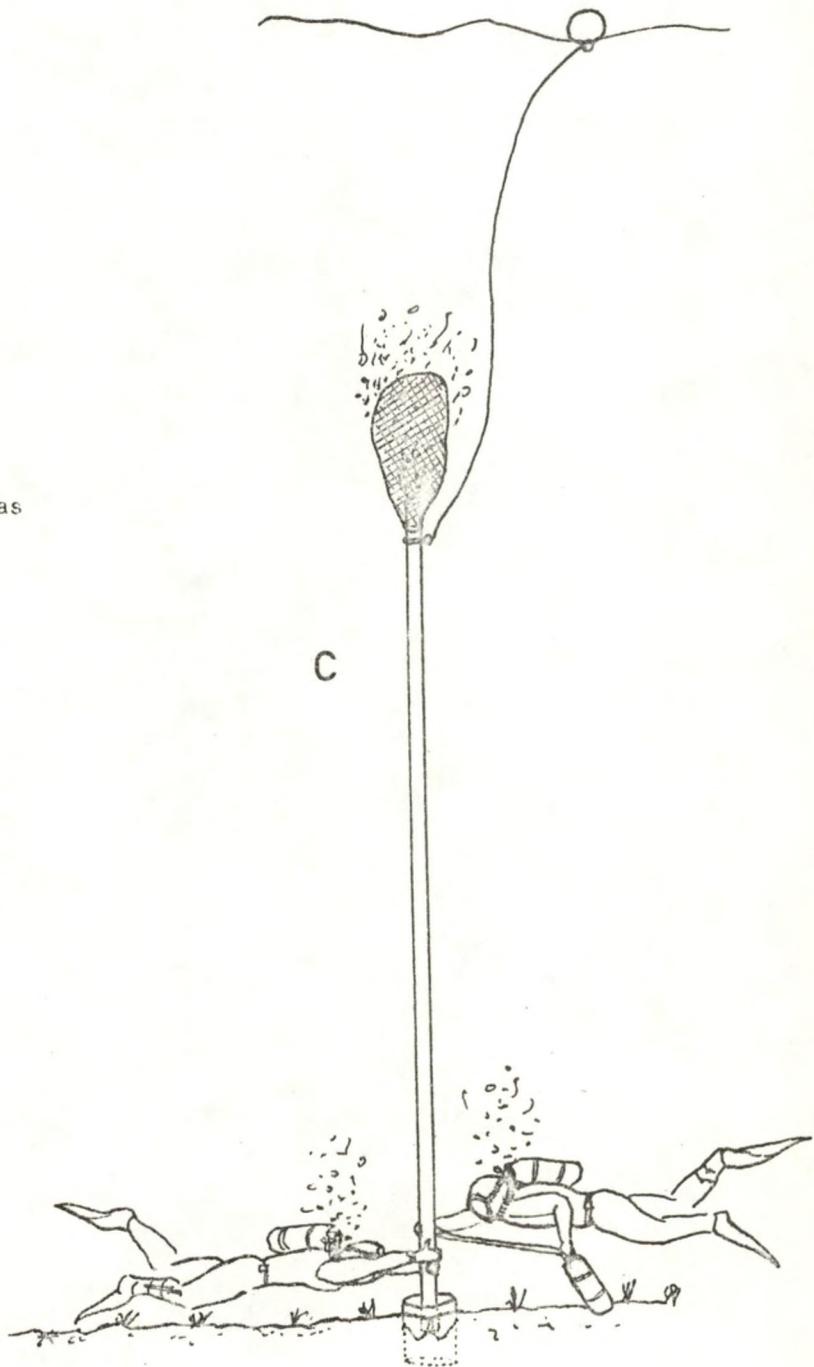
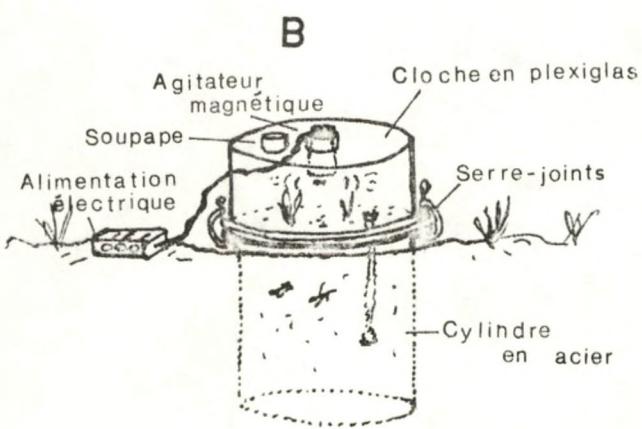


Fig.2 A,B,C. Déroulement des opérations de mesure de respiration et de prélèvement des communautés benthiques.

- Mise en place du respiromètre.
- Respiromètre en fonctionnement.
- Utilisation de la suceuse.

DEUXIEME PARTIE

Choix du site de travail. Description de l'anse de Calvi.

Choix du Site de Travail

I. Critères orientant le choix d'un site de travail

Notre site de travail a été choisi en fonction d'un certain nombre d'exigences précises :

- 1) L'instrumentation que nous avons mise au point n'est utilisable que pour des prospections sur des fonds sableux. Les substrats rocheux, bien que d'un très grand intérêt écologique, ne seront pas pris en considération dans nos travaux. Actuellement, aucune instrumentation ne permet d'effectuer des mesures de respiration "in situ" sur des communautés vivant sur des fonds rocheux.
- 2) Le lieu de prélèvement doit être choisi dans une étendue suffisamment grande que pour être représentatif d'un type de peuplement. L'homogénéité du biotope est indispensable si l'on veut entreprendre une étude comparative s'étalant sur plusieurs mois.
- 3) Les règles de sécurité de la plongée autonome imposent de travailler à des profondeurs relativement faibles, entre 0 et 30 m. Les profondeurs de 10 à 20 mètres sont idéales, si les séjours sous l'eau doivent se prolonger longtemps.
- 4) Les points de prélèvement doivent, dans la mesure du possible, se trouver à proximité de la station STARESO, et être facilement accessibles par tous temps. Si cette contingence matérielle est satisfaite, nous pourrons effectuer des mesures avec une échelle de temps très courte et ce, durant toute l'année.

II. Aspect global des fonds sableux aux environs de la station STARESO

Les plongées de prospection effectuées par A. PEQUEUX et J. VOSS (1972) ont permis d'établir un premier schéma général de la répartition des faunes vivant sur les fonds s'étendant de la pointe de la Revellata à la Vieille Ville de Calvi.

Leurs travaux ont surtout porté sur la description des biotopes rocheux (site de la Bibliothèque) mais les auteurs signalent la présence d'une très grande prairie à Posidonies qui recouvre pratiquement tous les fonds de 0 à 35 mètres. Les zones de sable non colonisées par les Phanérogames sont réduites aux deux petites régions triangulaires constituant le fond des baies de l'Osseuccia et de la Revellata. Leur superficie est relativement faible, quelques centaines de m^2 ; de plus, elles sont périodiquement recouvertes par une épaisse couche de feuilles de Posidonies en décomposition.

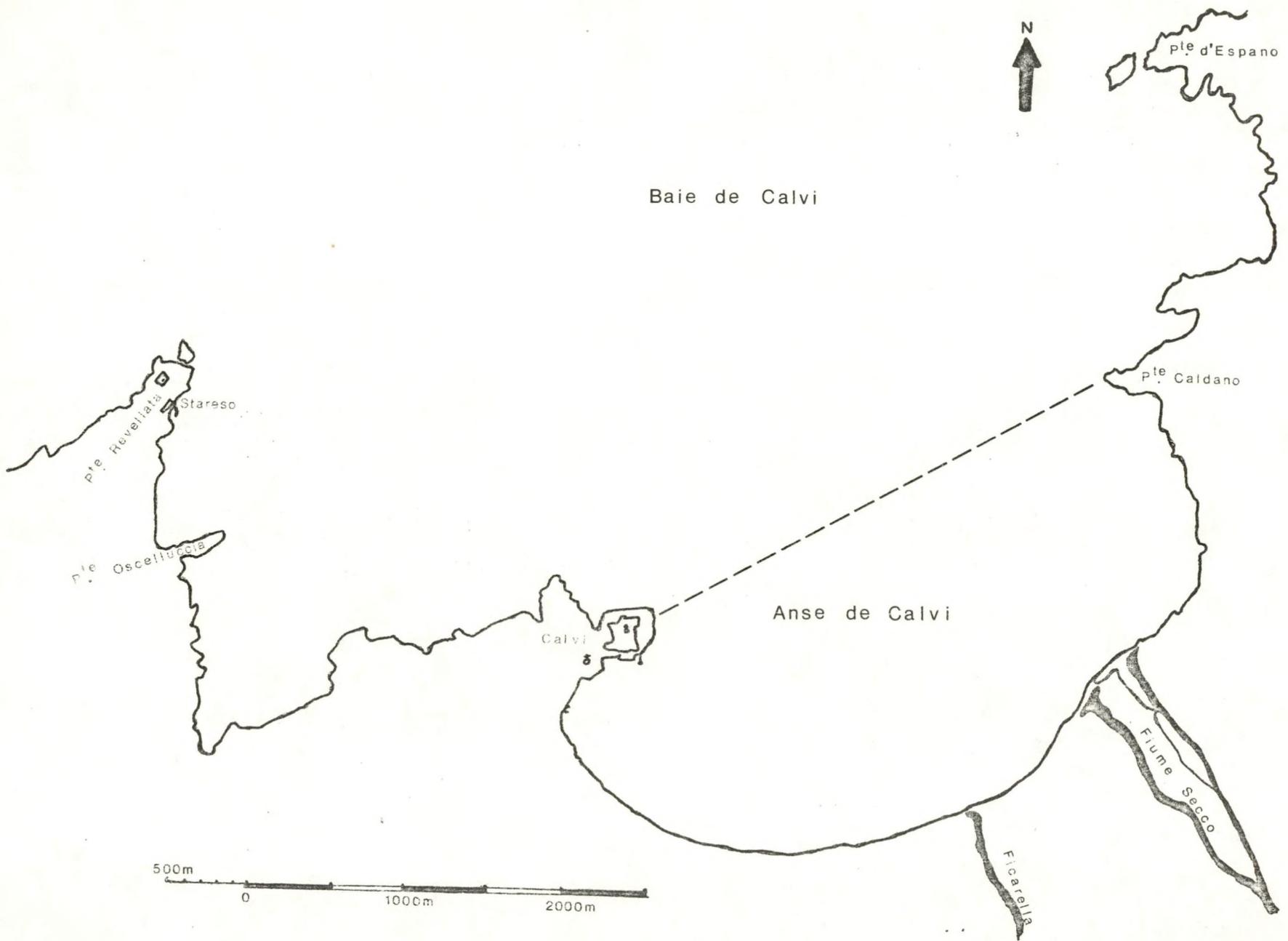
Il existe fréquemment de petites zones sableuses de quelques mètres carrés entre les mattes de Posidonies. Nous pensons toutefois qu'étudier l'évolution des populations benthiques de tels biotopes risque d'être très complexe, vu l'interdépendance étroite qu'il y a probablement entre la faune du sable et celle de l'herbier tout proche. Ce dernier présente un type de peuplement extrêmement riche et varié, mais il est impossible d'imaginer de pouvoir placer des respiromètres sur de telles associations. En effet, les racines de Posidonies constituent un réseau très dense, appelé matte, de parfois plusieurs mètres d'épaisseur. Les frondaisons, quant à elles, peuvent atteindre un mètre de haut. Les fonds qui s'étendent entre la pointe de la Revellata et la vieille ville de Calvi présentant des caractères peu favorables à notre étude, nous avons prospecté les fonds s'étendant au-delà de la Citadelle, dans l'anse de Calvi proprement dite.

III. Choix de l'anse de Calvi comme site de travail

A. Description de la zone étudiée.

La pointe de la Revellata à l'Ouest et le Cap Espano à l'Est délimitent une large baie dont l'anse de Calvi constitue la partie la plus abritée. Nous situerons plus précisément cette région en disant qu'elle s'étend entre la vieille ville de Calvi à l'Ouest et la pointe Caldano à l'Est. Voir carte n°1. La forme générale en plan d'eau est celle d'une demi-ellipse dont le grand diamètre mesure 4 km de long et le petit diamètre 1,5 km.

Le littoral est constitué par une plage de sable fin, descendant lentement en pente douce jusqu'à des profondeurs de plus ou moins 30 mètres. Deux torrents asséchés en été, le Fiume Secco et le Ficarella, viennent se jeter



CARTE N° 1.

dans la mer dans la partie la plus à l'Ouest de l'anse.

B. Caractères physiques, sédimentologiques et chimiques de l'anse de Calvi

a) Circulation des courants.

Nous ne connaissons pas encore le régime hydrographique de cette région.

L'observation en plongée de la forme et de l'orientation des lignes de ripple-mark nous permet déjà de supposer la présence d'un courant de fond circulant parallèlement aux côtes dans l'anse de Calvi. Il nous reste cependant à préciser si le mouvement s'effectue dans le sens horlogique (entrée par la pointe Caldano, sortie par la ville de Calvi) ou antihorlogique.

Il est probable que dans des eaux aussi peu profondes, la circulation des courants soit intimement liée au régime des vents, nous nous proposons de vérifier cette hypothèse durant les mois à venir.

b) Sédiments

Les travaux de PURDY(64) ont mis en évidence la relation étroite qu'il y a entre un type de peuplement benthique et la granulométrie du sédiment. Ne disposant d'aucune donnée sur les sédiments de l'anse de Calvi, nous avons effectué quelques prélèvements au grappin "Van Veen" afin de mieux connaître le biotope que nous avons choisi pour notre travail.

L'échantillon "01" a été récolté à l'aide d'un Van Veen de $0,1 \text{ m}^2$ de surface de prélèvement, le 9-6-73 ; les échantillons 51-52-55, ont été prélevés le 31-7-73 à l'aide d'un Van Veen de $0,025 \text{ m}^2$ de surface de prélèvement. Pour ces derniers, l'échantillon est constitué par la totalité du contenu du grappin. Nous avons établi une "fiche technique" pour chacun de nos prélèvements. Celles-ci sont regroupées en un addendum annexé à notre rapport. Pour les détails concernant ces échantillons, voir fiche "Prélèvement du 31-7-73 - Sédiments - Salinité - Température - Oxygène dissous".

Les positions des différents points de prélèvement sont reportées sur la carte n°2.

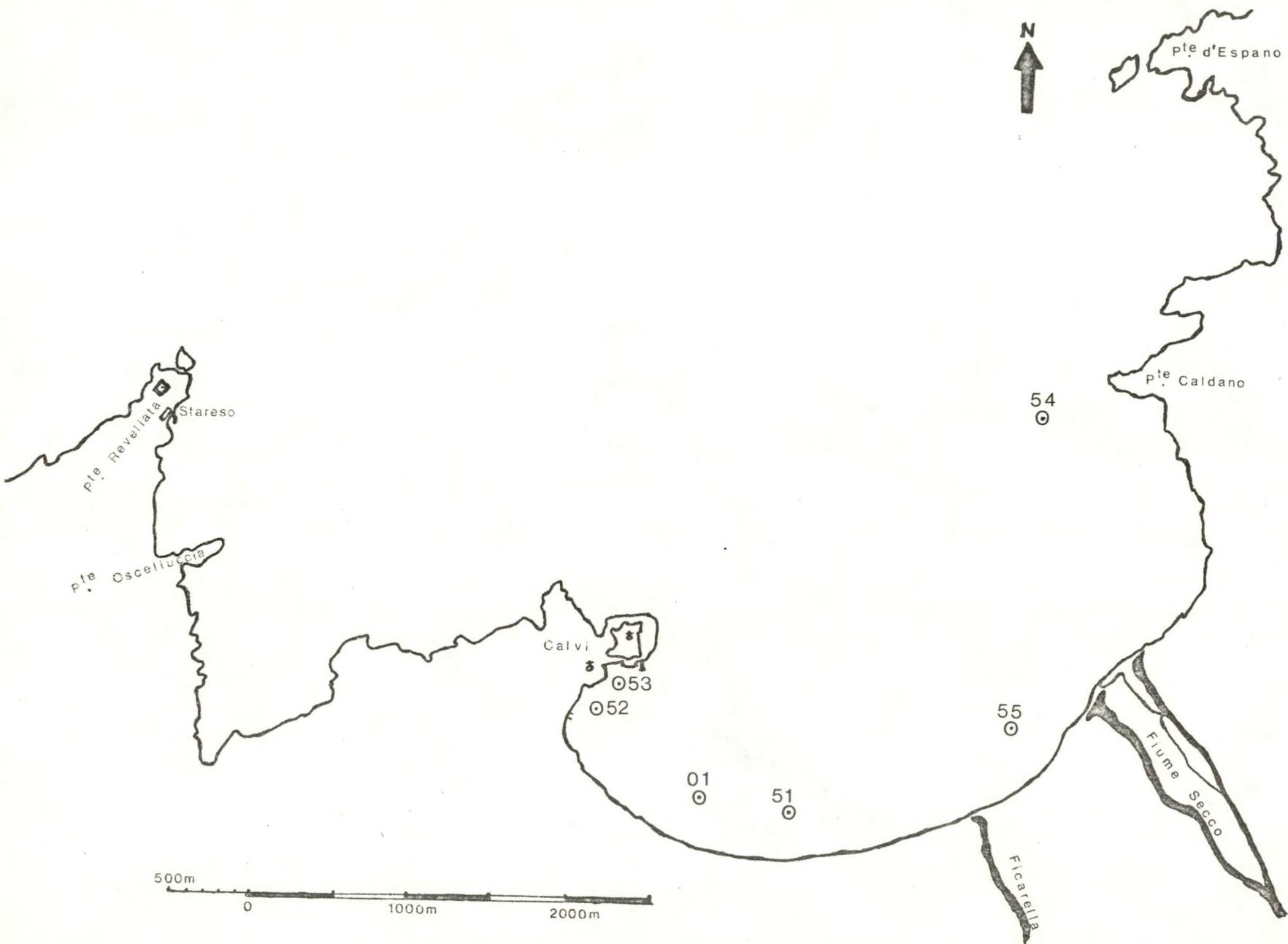
Le sédiment est séché à 70° C et un échantillon représentatif de plus ou moins 100 grammes est passé sur une série de tamis dont les ouvertures de mailles sont les suivantes : 4000 μ - 2000 μ - 1000 μ - 500 μ - 250 μ - 125 μ - et 63 μ . Les ouvertures de mailles choisies constituent une série géométrique de raison 1/2, conforme aux classes granulométriques proposées par WENTWORTH (échelle φ).

Les résultats de nos analyses granulométriques sont exposés dans les figures 3.a.b.c.d. qui sont les courbes cumulatives et les histogrammes de fréquence de la taille des grains, pour les différents points étudiés.

Les sédiments de l'anse de Calvi sont constitués de sables très fins (la médiane est voisine de $3\varphi = Pt.51 : 3,00\varphi$, $Pt52 : 2,98\varphi$, $Pt 01 : 2,85\varphi$) et très bien classés (les valeurs des Skewness sont voisines de 0 : $Pt 51 = 0,000$, $Pt 52 = 0,020$, $Pt 01 = 0,005$). Cette sédimentation fine résulte probablement d'un apport terrigène important, les matériaux déposés étant élutriés par le courant de fond qui circule dans l'anse de Calvi.

Cette conclusion nous est suggérée par la constatation du fait suivant : aux points 51, 52 et 01, les courbes cumulatives sont pratiquement identiques l'une à l'autre, mais leurs histogrammes de fréquence sont différents. Au point 51, la classe de 63 μ domine la classe 125 μ (60% contre 36%), alors que c'est l'inverse au point 52 (40% pour la classe 125 μ contre 29% pour la classe 63 μ). Cette dominance de la classe 125 μ est encore plus marquée au point 01 soit 62% contre 14% seulement pour la classe de 63 μ .

Les résultats de l'analyse granulométrique de l'échantillon 55 prélevé près de l'embouchure du Fiume Secco, montre l'influence de ce torrent sur le facies sédimentaire de l'anse de Calvi, les crues hivernales se marquent par l'apport d'un sédiment (médiane de $0,3\varphi$) que l'on peut qualifier de "sable grossier". L'aire sédimentaire de ces sables est probablement assez restreinte, ce fait a déjà été signalé par E. SEGHERS (1974). Voir carte n°3.



CARTE N° 2.

Fig 3.a. Point 51. Anse de Calvi.

Courbe cumulative et histogramme de fréquence de la taille des grains.

Fig 3.b. Point 52. Anse de Calvi.

Courbe cumulative et histogramme de fréquence de la taille des grains.

Fig 3.c. Point 01. Anse de Calvi.

Courbe cumulative et histogramme de fréquence de la taille des grains.

Fig 3.d. Point 55. Anse de Calvi.

Courbe cumulative et histogramme de fréquence de la taille des grains.

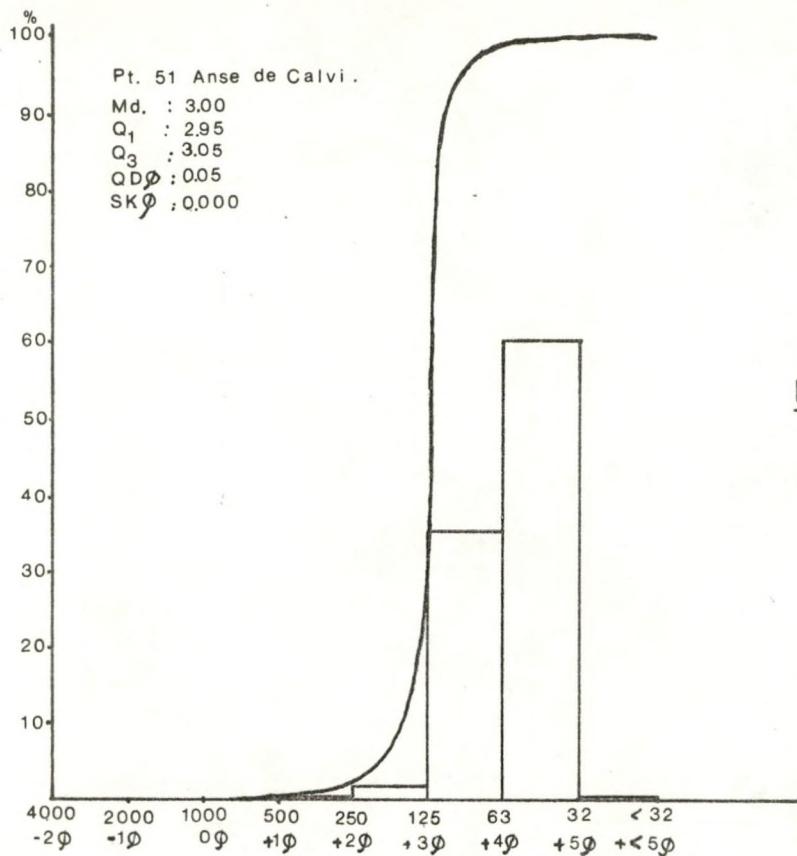


Fig 3.a.

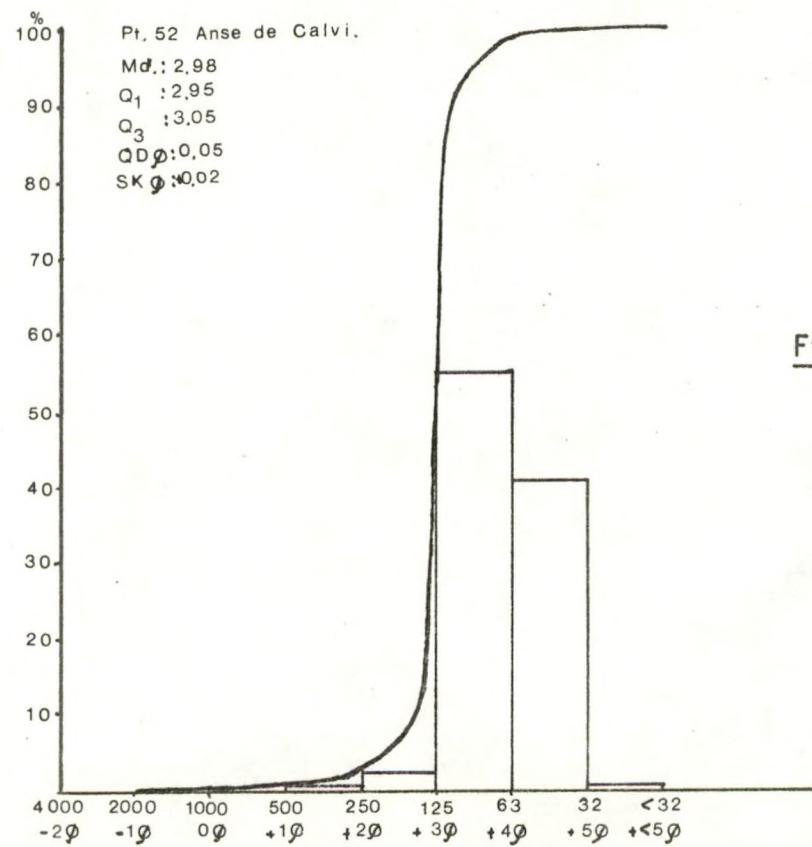


Fig 3.b.

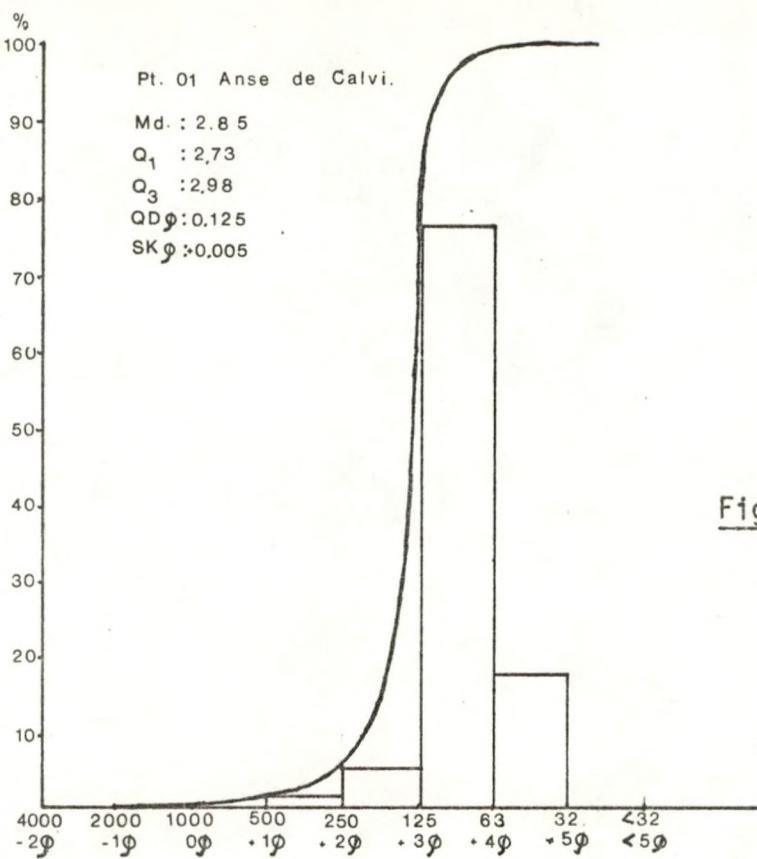


Fig 3.c.

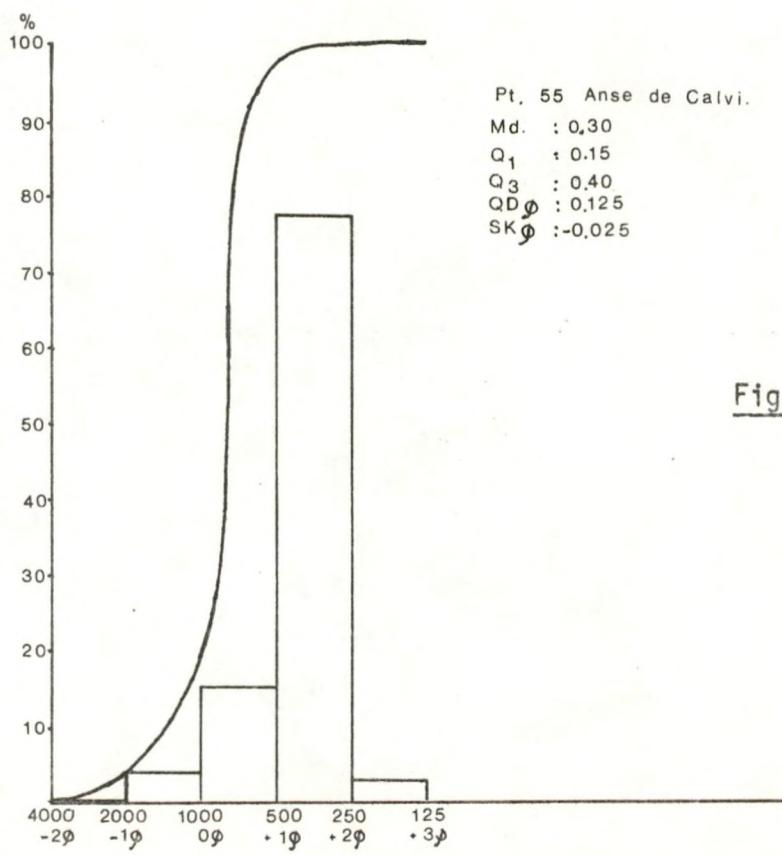
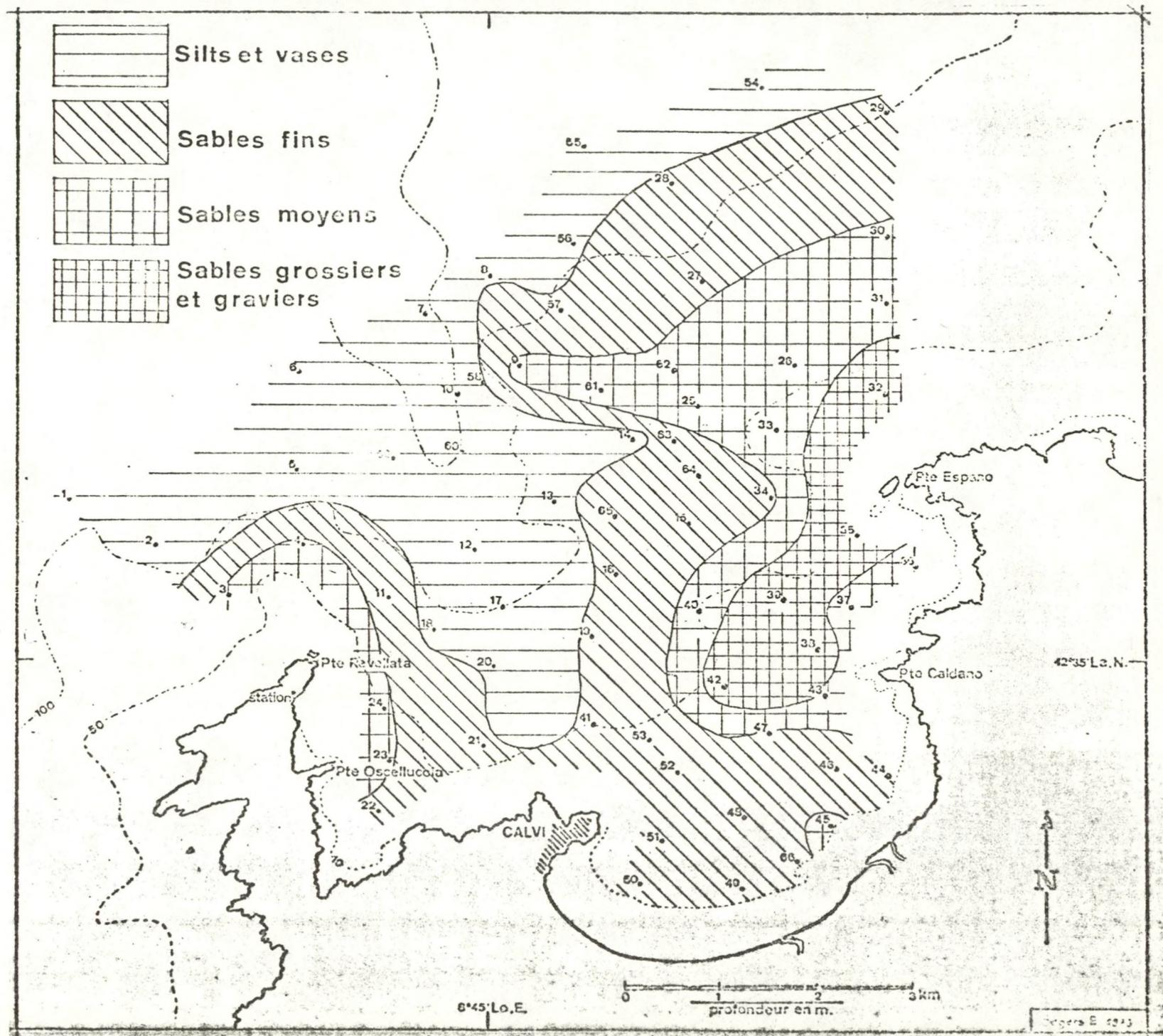


Fig 3.d.

CARTE N° 3.



Une étude des sédiments de l'ensemble de la baie de Calvi a été entreprise en novembre 1973 par le Centre d'Analyse Paléoécologique et Sédimentologique (C.A.P.S.) de l'Université de Liège. Les résultats de leurs travaux seront publiés incessamment.

c) Salinité

La salinité a été mesurée le 31 juillet 1973 en cinq points de l'anse de Calvi. Les points de prélèvements sont figurés sur la carte n°2. L'eau a été prélevée à l'aide d'une bouteille Nansen du type N.I.O. à partir d'une embarcation légère. (Bâteaux en aluminium - Hercule). Le titrage a été effectué selon la méthode de KNUDSEN.

Les résultats des dosages sont repris dans le tableau 2. Les détails techniques figurent dans la fiche "Prélèvement du 31-7-73 - Sédiments, Salinité - Température et oxygène dissous".

TABLEAU 2 : Mesure de la salinité en différents points de l'anse de Calvi. La salinité est exprimée en gr de NaCl par litre.

Point	Profondeur de prélèvement	Salinité
51	- 1 m	38,21
52	- 1 m	38,15
53	- 1 m	38,06
	- 5 m	38,06
54	- 1 m	38,16
	- 10 m	38,03
55	- 1 m	38,15
	- 10 m	38,03

La salinité de surface varie peu entre 38,06 et 38,21‰.

Les profils aux points 54 et 55 sont pratiquement identiques, les valeurs plus élevées pour les salinités de surface résultant probablement de l'évaporation.

Au mois de juillet, l'influence du Ficarella et du Fiume Secco est négligeable. Le très faible apport d'eau douce de ces deux torrents n'influence en rien la distribution des salinités dans l'anse de Calvi.

d) Température

En été, la température de l'eau de surface dans l'anse de Calvi fluctue entre 22 et 25° ; au mois de novembre elle n'est plus que de 18°. L'écart entre les températures de surface et de fond était le 31-7-73 de plus de 2°. La température est relevée à l'aide de thermomètres protégés à renversement de la marque Kurt - Gohla.

TABLEAU 3 : Mesure de la température en différents points de l'anse de Calvi. le 31-7-73.

Point	Profondeur du prélèvement	Température
51	- 1 m	22°99
52	- 1 m	23°19
53	- 1 m	22°57
	- 5 m	21°90
54	- 1 m	22°62
	- 10 m	20°47
55	- 1 m	22°80
	- 10 m	20°55

e) Oxygène dissous

La mesure de l'oxygène dissous s'effectue selon la méthode mise au point par WINCKLER : prélèvement d'eau à l'aide d'une bouteille à renversement, transfert par siphonnage dans un flacon de capacité connue, fixation de l'oxygène par injection d'iode. Dosage de celui-ci par l'hyposulfite de Na.

Durant toute la période de nos observations de juin à novembre, l'eau de la baie de Calvi a été saturée en oxygène dissous (de 100 à 110%). Ce qui selon la température représente une quantité de 7 à 8,5 mg d'oxygène dissous par litre.

Les résultats des mesures effectuées le 31 juillet 1973, sont exposés dans le tableau 4.

TABLEAU 4 : Mesure de l'oxygène dissous en différents points de l'anse de Calvi - le 31-7-73.

Les teneurs en oxygène sont exprimées en gr par litre

Points	Profondeur de Prélèvement	mg O ₂ /L	mg O ₂ N.T.P./L	% de saturation
51	- 1 m	7.32	5.12	101
52	- 1 m	7.22	5.05	100
53	- 1 m	7.36	5.15	101
	- 5 m	7.26	5.08	98
54	- 1 m	7.41	5.19	102
	- 10 m	8.10	5.67	107
55	- 1 m	7.32	5.12	101
	- 10 m	7.80	5.46	103

L'eau de surface est uniformément oxygénée. Le point 53 situé juste en face des quais du port de Calvi, présente une diminution de la teneur en oxygène à proximité du fond. Ceci peut s'expliquer aisément par la présence en cet endroit du fond d'une importante quantité de matières organiques en putréfaction. La couche de feuilles et de débris de Posidonies qui jonche le fond est à ce point épaisse qu'il est impossible de prélever un échantillon de sédiment à l'aide d'un petit grappin.

Au point 54, c'est l'inverse que nous observons, la teneur en oxygène est supérieure de 0,5 mg/l à celle des eaux de surface. Cet enrichissement résulte probablement de l'importante activité photosynthétique réalisée par les Posidonies vivantes qui recouvrent le fond de la partie Ouest de l'anse de Calvi.

Nos expériences consistant à isoler les populations vivantes sous cloches, il est important de choisir des milieux naturels bien oxygénés. De cette façon la diminution de tension en oxygène due à la respiration, ne rend pas le milieu confiné directement anoxique. L'anse de Calvi, constamment saturée en oxygène, présente cet avantage favorable pour la poursuite de nos travaux.

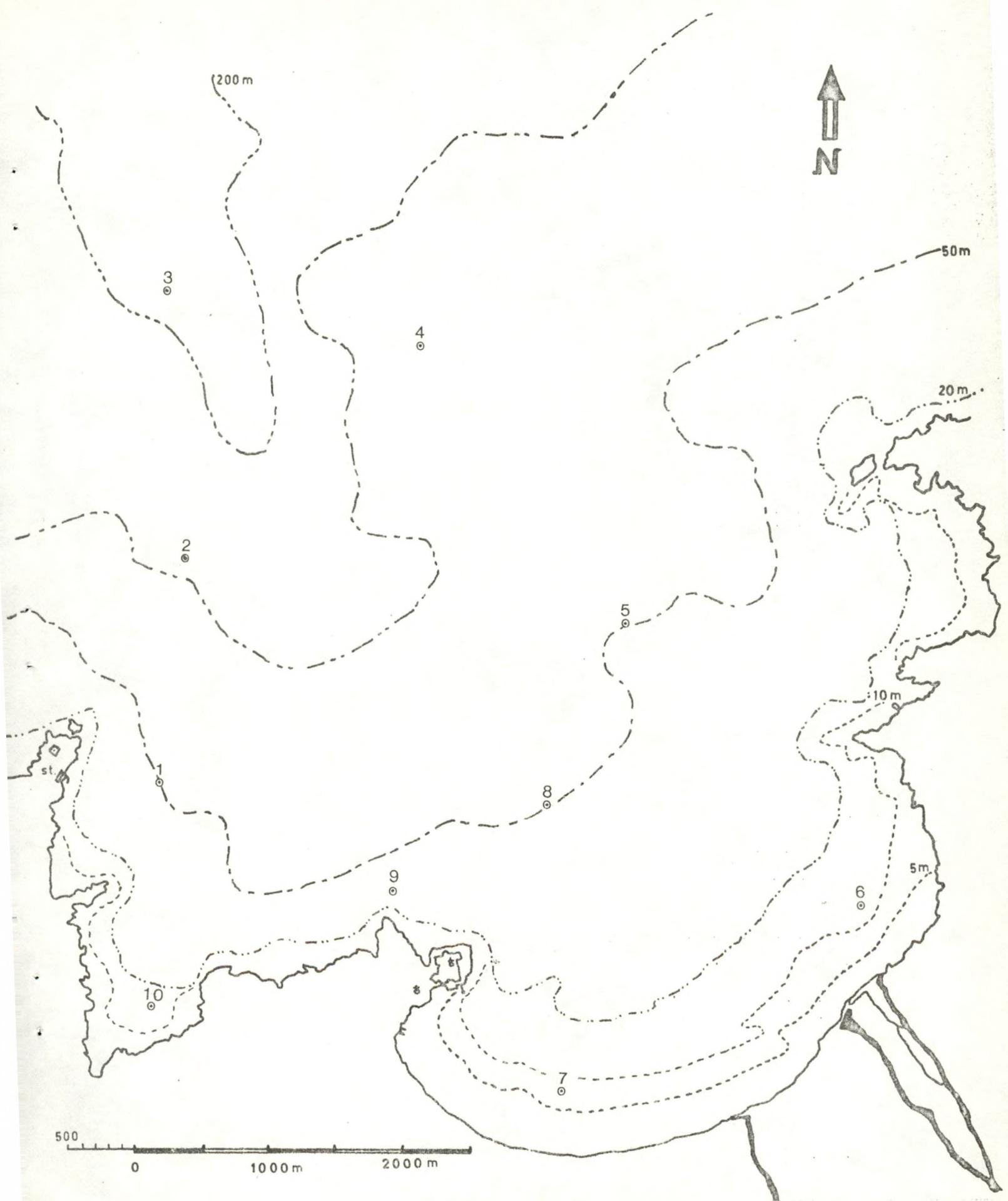
f) Nitrites, nitrates, phosphates et silice dissoute

Le 16 juin 1973, nous avons effectué un survey général de la baie de Calvi. Le "Recteur DUBUISSON" bateau océanographique de la station, a servi de base opérationnelle. Nous avons mesuré les paramètres suivants : température, oxygène dissous, nitrites, nitrates, phosphates, silice dissoute, métaux lourds et chlorophylle en dix stations, dont deux (Pt 6 et 7) se trouvent dans l'anse de Calvi. La position des différents points de prélèvement est figurée sur la carte n°4.

Avant d'exposer les résultats des dosages, nous donnerons quelques précisions quant aux techniques de prélèvement, de conservation et d'analyse des échantillons.

L'échantillon d'eau, destiné à l'analyse des nutriments et de la silice dissoute, est prélevé sur le contenu de la bouteille à renversement qui a déjà fourni les 100 cc d'eau nécessaire à la mesure de l'oxygène dissous. L'échantillon est récolté dans un flacon en polyéthylène d'une capacité de 250 cc, et directement congelé, il sera dégelé peu avant le dosage. Ceux-ci ont été réalisés sur les chaînes Technicon.

Le tableau 5 résume les résultats des dosages qui correspondent aux points de prélèvements effectués dans l'anse de Calvi proprement dite. Nous considérerons le problème de l'ensemble de la baie de Calvi dans la quatrième partie de notre rapport.



CARTE N° 4.

TABLEAU 5 : Mesure des nitrites, nitrates, phosphates et de la silice dissoute en deux points de l'anse de Calvi - le 16-6-73.
 Les concentrations en nitrites, nitrates sont exprimées en $\mu\text{gr N/l}$, celles des phosphates en $\mu\text{gr P/l}$, celles de la silice dissoute en $\mu\text{gr SiO}_2/\text{l}$.

Point	Profondeur du Prélèvement	Nitrites	Nitrates	Phosphates	Silice
6	- 5 m	2 X 5	1	15,3	364
7	- 3 m	2 X 5	1	14,6	493

En été, l'eau de l'anse de Calvi est très pauvre en nutriments. Les valeurs trouvées dans l'ensemble de la baie sont comprises entre 2 et 5 $\mu\text{gr N/l}$ pour les nitrites, moins de 1 $\mu\text{gr N/l}$ pour les nitrates, et entre 13,8 et 19,1 $\mu\text{gr P/l}$ pour les phosphates. Bien que très faibles, ces concentrations correspondent aux valeurs citées dans la littérature pour la mer Méditerranée.
 (Résultats de la campagne "MEDIPROD I" du Jean CHARCOT M-J Minas 1971.)
 A titre de comparaison, nous dirons que la mer du Nord contient en général 10 fois plus de nitrites, 100 fois plus de nitrates et 5 fois plus de phosphates.

Les valeurs enregistrées aux deux points de l'anse de Calvi sont peu différentes de celles trouvées aux autres points de la baie. Un échantillonnage aux environs immédiats de la ville permettrait peut-être de déceler un enrichissement considérable en nutriments résultant de l'apport des égouts municipaux.

A ce propos, on est en droit de se poser la question suivante :
 - quelles répercussions sur la faune benthique peut avoir l'explosion démographique que connaît la ville de Calvi en période estivale ? En effet la population locale, réduite à 2500 habitants en hiver, passe subitement à plus de 30.000 âmes en été. Cette brutale modification écologique peut être comparée à l'introduction d'une onde carrée dans un circuit électronique. Nous tiendrons compte de cette perturbation dans l'étude comparée des métabolismes respiratoires des différentes populations.

g) Métaux lourds

Le prélèvement d'eau destiné à l'analyse des métaux traces est particulièrement difficile. Il faut veiller avec le plus grand soin à écarter les sources de contamination. Sachant que les concentrations dosées peuvent être de l'ordre du centième de microgramme par litre, on comprendra l'impérative nécessité des nombreuses précautions prises lors de l'échantillonnage.

Pour ce faire nous avons procédé comme suit :

- un tuyau en plastique de dix mètres de long est maintenu à l'écart du bateau par de petites bouées. Un lest maintient l'ouverture à un mètre en-dessous de la surface de l'eau. Le tuyau est raccordé à une pompe dont toutes les pièces sont en téflon.
- après passage dans la pompe, l'eau est filtrée sur un filtre millipore de 142 mm de diamètre et de type 0,8 AA WP, le support de ce filtre est également constitué de pièces en téflon.
- l'eau filtrée est récoltée dans un flacon en polyéthylène que l'on a préalablement nettoyé à l'acide chlorhydrique concentré. La conservation de l'échantillon est assurée par l'ajoute de un centimètre cube d'acide chlorhydrique normal supra-pur. (1cc pour 100 cc d'échantillon).

Le dosage du zinc, du cadmium, du plomb et du cuivre a été réalisé par la technique de l'Anodic Stripping (Polarographie sur goutte pendante de mercure) par Mr Gérard GILLAIN (service du Chimie Analytique du Professeur DUYCKAERTS de l'Université de Liège). Les résultats sont repris dans le tableau 6.

En plus des dix échantillons prélevés dans la baie de Calvi, nous avons analysé l'eau du port STARESO en deux points, en face de la cuisine d'une part, et en face de l'égout de la station d'autre part. Nous avons également voulu nous rendre compte de la teneur en métaux lourds de notre eau distillée (échantillon des 16 et 19 juin 1973.)

TABLEAU 6 : Mesure du zinc, du cadmium, du plomb et du cuivre en différents points de la baie de Calvi - le 16-6-73. Les concentrations sont exprimées en $\mu\text{g/l}$.

<u>Points</u>	<u>Zn $\mu\text{g/l}$</u>	<u>Cd $\mu\text{g/l}$</u>	<u>Pb $\mu\text{g/l}$</u>	<u>Cu $\mu\text{g/l}$</u>
1	3.85	0.925	3.51	3.49
2	3.11	0.688	4.87	7.09
3	3.23	0.532	3.12	7.37
4	10.80	1.90	33.88	7.94
5	6.10	0.418	5.25	6.94
6	3.12	0.456	9.00	2.29
7	3.65	0.188	5.94	7.21
8	1.94	0.171	5.83	5.34
9	2.02	0.208	5.85	5.00
10	0.90	0.220	6.38	6.42
port	18.00	0.250	9.86	4.47
égout	8.00	0.500	15.68	7.00
eau distillée 16 juin 1973	10.77	0.010	1.59	1.22
eau distillée 19 juin 1973	5.75	0.110	1.54	1.19

Il est difficile de se faire une opinion sur la base de telles données. Les valeurs relativement plus élevées au point 4 ne s'expliquent pas, ce point étant le plus éloigné des côtes. Les teneurs dosées aux dix points de la baie de Calvi sont de l'ordre de grandeur de celles rencontrées dans les eaux de la mer du Nord. L'anse de Calvi ne présente pas de différence majeure avec le reste de la baie.

h) Chlorophylle a

Nous avons réalisé quelques essais d'estimation de la quantité de pigment chlorophyllien en utilisant la méthode mise au point par STRICKLAND et PARSONS (1960).

Un litre d'eau est prélevé à la bouteille Nansen et filtré sur un filtre Millipore de 47 mm de diamètre type 0,8 AA WP. Les pigments retenus sur le filtre et celui-ci sont dissous à l'acétone 90%, à l'obscurité pendant 20 heures. Après centrifugation, on mesure au spectrophotomètre, l'extinction des solutions correspondant aux longueurs d'ondes de 7500, 6650, 6450, 6300 et 4800 Å. Pour de faibles concentrations en pigment, il est recommandé d'utiliser des cellules de 10 cm d'épaisseur. Malheureusement, le spectrophotomètre Beckman que nous employons ne peut recevoir que des cellules de 1 cm d'épaisseur.

Des raisons techniques nous ont limité à doser la "chlorophylle a" en sept points seulement. Les résultats sont repris dans le tableau 7.

TABLEAU 7 : Mesure de la "chlorophylle a" en sept points de la baie de Calvi, le 16 juin 1973. La concentration en chlorophylle a est exprimée en mg/cm³.

Point	Profondeur de prélèvement	" chlorophylle a "
1	- 1 m	1.28
2	- 1 m	1.56
3	- 1 m	0.99
4	- 1 m	0.12
5	- 1 m	0.84
6	- 1 m	0.90
7	- 1 m	1.20

Les concentrations en "chlorophylle a" sont faibles mais en accord avec les teneurs habituellement rencontrées en Méditerranée. Ces faibles concentrations limitent l'emploi d'engins automatiques tels que la sonde à fluorescence fabriquée par l'Université de Kiel, elles expliquent les résultats négatifs obtenus par le Docteur DERENBACH en juillet 1973.

C) Caractères biocénotiques de l'anse de Calvi.

a) Sites de prélèvement

Nous ne possédions aucune donnée sur la faune des sables de la baie de Calvi. Notre premier travail a consisté à établir un inventaire faunistique et à évaluer la biomasse des populations vivant en divers points de la baie.

Nous avons prélevé 5 grappins "Van Veen" (surface de 0,1 m²) aux points suivants (voir carte n°5).

- Revelatta (profondeur 6 m - le 7-6-73)

- Oscelluccia (profondeur 11 m - le 7-6-73)
- Bibliothèque (profondeur 17 m - le 7-6-73)
- Anse de Calvi A (profondeur 9 m - le 9-6-73)
En ce point, il n'a été prélevé que 3 grappins.
- Anse de Calvi B (profondeur 5 m - le 9-6-73)

Afin de tester les performances de notre suceuse, nous avons prélevé avec celle-ci quatre échantillons (le 11-6-73, profondeur 9 m) au point suceuse 1 et un échantillon (le 19-6-73, profondeur 5 m) au point suceuse 2 dans l'anse de Calvi. Rappelons que la surface de prélèvement de notre suceuse est de $0,07 \text{ m}^2$.

b) Analyse de l'échantillon

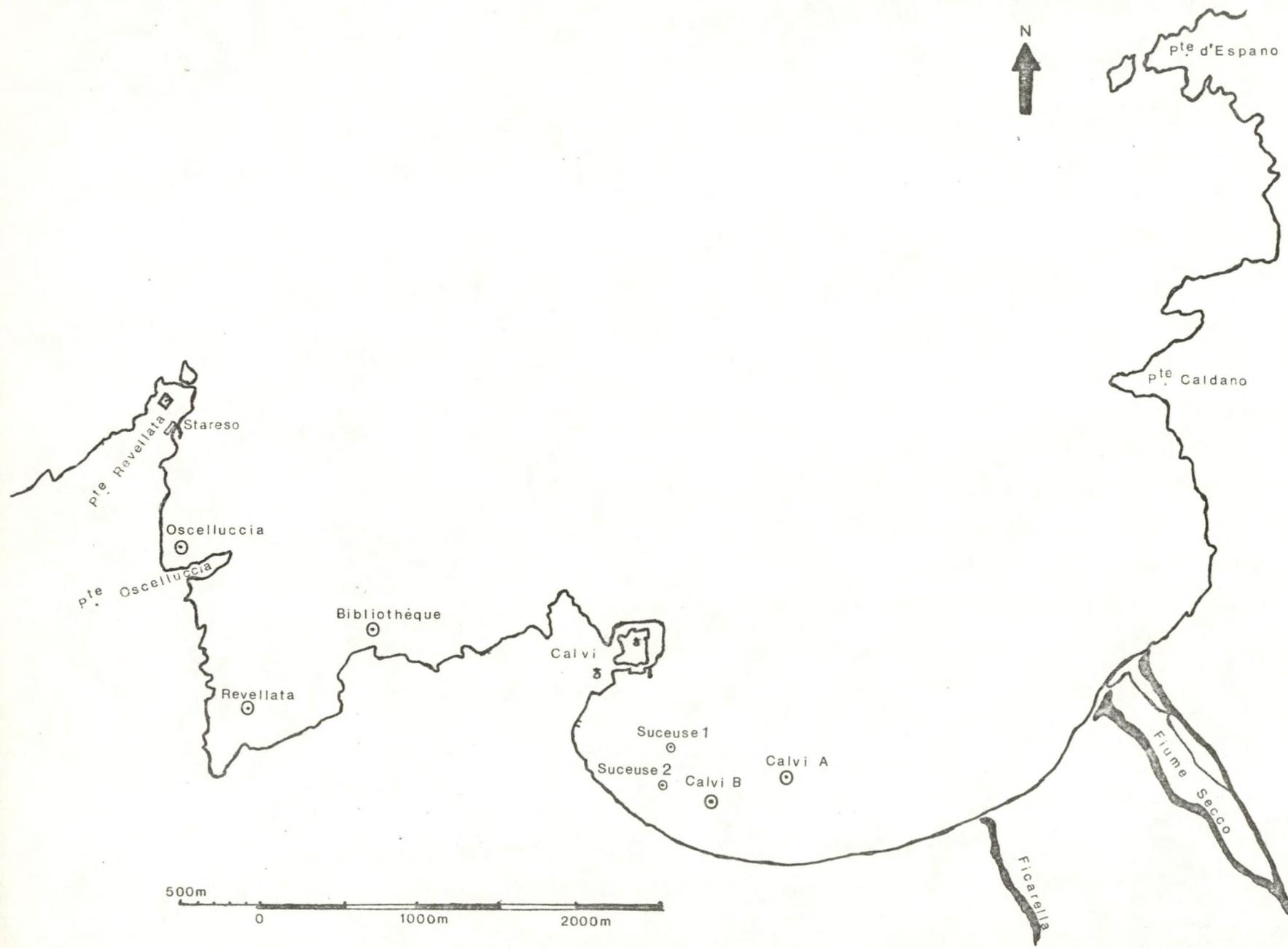
Directement après le prélèvement le contenu du grappin est tamisé sur un tamis d'ouverture de maille de 1mm. La fraction supérieure au mm est recueillie, fixée au formol 10% et colorée au rose bengale. Ce réactif a pour propriété de colorer en rouge vif tous les éléments vivants d'origine animale.

Le tri est effectué sous contrôle à la loupe binoculaire. Quelques animaux très caractéristiques ont été identifiés au niveau spécifique. Pour la plupart, nous avons arrêté nos déterminations au niveau de la famille. Pour d'autres, dont la détermination est particulièrement ardue, nous nous sommes contenté de les regrouper au niveau du sous-ordre ou de l'ordre. Les résultats de notre inventaire systématique sont repris dans les tableaux 8 a.b.c.d.

c) Détermination de la biomasse

Nous avons regroupé en un seul lot tous les animaux appartenant au même embranchement (Annélides, Mollusques, Crustacés, Echinodermes) et provenant des cinq échantillons pris en un même point.

Après décalcification à l'HCl 1 N, chaque lot a été desséché à 110°C pendant 12h. Les biomasses mesurées sont exprimées en mg de poids sec - voir tableau 9.



CARTE N° 5.

Il nous faut cependant faire une remarque quant aux résultats exprimant la valeur de la biomasse. La présence de très gros individus dans certains prélèvements fausse l'idée que l'on peut se faire de la biomasse totale. C'est le cas pour *Myxicola infundibulum*, *Phillodoce* sp., *Holothuria* sp., *Balanoglossus* sp., pour le prélèvement à la suceuse, et de *Cardium tuberculatum* pour le prélèvement au grappin au point Calvi B.

Si l'on rapporte au m^2 les valeurs de la biomasse trouvées pour les surfaces échantillonnées (soit $0,35 m^2$ pour la suceuse), on pourrait conclure qu'il y a 3 *Myxicola*, 3 *Balanoglosses* et 3 *Holothuria* par m^2 dans l'anse de Calvi, ce qui ne correspond en rien aux observations réalisées en plongée. Pour remédier à cet inconvénient, nous envisageons d'évaluer la densité de peuplement de tels animaux sur de plus grandes surfaces d'échantillonnage (50 à $100 m^2$). Pour ce faire, nous utiliserons la technique des "transects" souvent employée en phytosociologie. Dans notre cas, le plongeur parcourt une distance de 50 m en se hâtant le long d'une corde disposée sur le fond.

Le dénombrement s'effectue en comptant les animaux répartis sur une bande de terrain large de 1 m. Les animaux étant de grande taille et facilement identifiables, les sources d'erreurs sont très réduites.

d) Analyse des résultats

Nous avons regroupé dans les tableaux 8a, b, c, d, l'ensemble des résultats de notre inventaire faunistique. Les valeurs de la biomasse aux différents points de prélèvements sont reprises dans le tableau 9. La figure 4 représente les dominances numériques et pondérales respectives pour les différents groupes zoologiques des stations étudiées. Les valeurs de la biomasse ne tiennent pas compte des individus de grande taille.

POLYCHETES.

Sédentaires.

	SUCEUSE	BIBLIOTHEQUE	REVELLATA	OSCELLUCCIA	ANSE CALVI A	ANSE CALVI B.
Ariciidae	- - - 3 -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -
Capitellidae	- - 2 - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- 2 - - -	- - - - -
Cirratulidae	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	1 - - - -	- - - - -
Magelonidae	1 1 1 1 -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - 1 -	- - - - -
Maldanidae	1 2 2 2 5	- - - - 1	- - - - -	- - 2 - -	2 1 1 1 2	1 1 1 -
Paraonidae	- - - - -	- - - - 1	9 2 - -	1 - - -	11 - - -	- - - - -
Terebellidae	- - - - 6	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	1 - - -
Sabellidae	2 - - - 21	- 1 4 3 1	- - 1 - -	- - - - -	2 4 3 - 3	7 22 5 5
Myxicola infundibulum	- - - - 1	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -
Serpulidae	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - 1 -	- - - - -

Errants

Aphroditidae	1 4 2 2 1 - - - - - - - - - - -	1 1 2 1 - 3 - 2 2 2
Eunicidae	- - - - - - - - - - - - - - - - -	- - - - - - - - - - -
Eunicidae sp.	- - 3 1 5 6 4 5 - 5 - - - - -	1 1 1 - 3 2 2 - 1 1 - 1 -
Lumbriconereis sp.	3 9 7 2 13 1 5 5 1 1 2 - - - -	2 - - 1 - 4 9 10 10 5 10
Glyceridae	- 1 1 1 4 2 2 4 - 8 - 1 - 1 2 - -	1 - - - - - - - - - - -
Hesionidae	- - - - - - - - - - - - - - - - -	1 - - - - - - - - - - -
Nephthydidae	1 - 1 - 5 2 2 1 - 1 - - - - -	2 - 3 2 1 - 2 -
Nereidae	- - - 1 2 - - 1 - 1 - - - - -	4 - - 1 1 1 - 2 1
Phyllodocidae	- - 1 - - - - - - - - - - - -	- - - - - - - - - - -
Syllidae	- 1 - 2 5 - - - 1 - - - - -	2 - - 2 1 1 4 2 2
TOTAL	9 18 20 15 68 11 14 20 4 20 11 3 1 1 3 4 2 3 2 26 14 7 12 22 24 39 20 22	

TABLEAU 8 a.

INVENTAIRE FAUNISTIQUE.

MOLLUSQUES

Bivalves		SUCUSE				BIBLIOTHEQUE				REVELLATA				OSCELLUCCIA				ANSE CALVI A										
<u>Cardiidae</u>																												
<i>Cardium aculeatum</i>	1	-	2	-	10	-	-	-	-	2	2	-	-	-	-	-	4	3	1	2	3	2	5	3	1			
<i>Cardium tuverculatum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1				
<i>Cardium norvegicum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-				
<u>Donacidae</u>																												
<i>Donax sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
<u>Limidae</u>																												
<i>Lima hians</i>	-	-	-	-	-	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
<u>Lucinidae</u>																												
<i>Loripes Tactea</i>	10	18	15	5	60	3	2	-	1	3	-	1	-	-	1	6	3	6	11	5	2	4	5	5	1	6		
<u>Mactridae</u>																												
<i>Mactra sp.</i>	-	-	1	2	-	-	3	1	-	-	-	2	2	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-			
<u>Myidae</u>																												
<i>Corbula gibba</i>	-	-	-	-	-	2	5	1	1	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
<u>Mytilidae</u>																												
<i>Modiola adriatica</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
<u>Solenidae</u>																												
<i>Solen marginatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2	3	-	1	-	-				
<i>Solen sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-				
<u>Tellinidae</u>																												
<i>Tellina sp.</i>	-	4	2	2	4	61	76	65	39	80	-	2	2	6	2	-	1	-	4	3	1	1	2	2	6	3	4	4
<u>Veneridae</u>																												
<i>Cytherea sp.</i>	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
<i>Tapes sp.</i>	-	1	-	-	1	1	-	-	1	1	-	1	-	-	-	-	1	-	-	1	-	1	-	2	1	1	-	
<i>Venus gallina</i>	-	-	-	-	-	1	3	3	1	-	2	1	-	1	-	1	-	-	1	5	-	1	1	-	3	1	1	
<i>Venus ovata</i>	-	-	-	-	-	6	5	4	-	3	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
<u>Gastéropodes</u>																	1	-	1	3	1	-	3	4	1	4	3	2
<u>Opistobranches</u>																												
<i>Tornatina truncatula</i>	1	2	3	-	-	-	1	3	-	1	1	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
<u>Aplysiidae</u> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-		
<u>Scaphopodes</u>	1	-	-	-	-	-	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-		
<u>Polyplancophores</u>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
TOTAL	15	34	25	11	76	76	100	84	46	94	5	9	8	11	2	2	8	4	11	27	19	5	16	19	15	19	18	9

TABLEAU 8 b. INVENTAIRE FAUNISTIQUE.

TABLEAU 8 c.

INVENTAIRE FAUNISTIQUE

	SUCHEUSE										BIBLIOTHEQUE					REVELLATA					OSCELLUCIA					ANSE CALVI A				ANSE CALVI B			
	1	1	-	2	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	1	1	2	1	9	4					
<u>Amphipodes</u>																																	
Caprelliens	1	1	-	2	1	-	-	-	-	-							1	-	-	-	1	-	-	1	1	2	1	9	4				
Gamariens	34	27	17	16	17	12	10	20	6	19	4	5	1	2	-	3	9	2	2	9	29	8	12	4	17	17	18	13					
Cladocères	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-						
Cumacae	2	-	1	1	5	-	-	3	-	2	7	3	-	-	1	-	-	-	2	-	-	-	1	-	1	1	1						
<u>Décapodes</u>																																	
Crabes	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-						
Crangon fasciatus	3	-	3	-	2	3	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	2						
Mysidacae	1	1	1	-	2	1	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	1							
Pagurus sp.	-	-	-	-	1	1	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	1	-	-	-	4						
<u>Isopodes</u>																																	
Tanaidae	17	9	4	3	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	1	2	1	4	2	3	-						
Autres	-	-	-	-	-	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
Ostracodes	-	-	-	-	1	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
TOTAL	58	38	26	23	42	21	15	23	6	25	11	8	1	2	2	4	9	2	2	14	35	9	16	11	23	21	32	25					
 <u>ECHINODERMES</u>																																	
<u>Oursins</u>																																	
Echinocardium cordatum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
Echinocyamus pusillus	-	-	-	-	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-						
<u>Ophiures</u>																																	
Amphiura chiajei	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1	1						
Holothuries	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
TOTAL	-	-	1	-	4	-	2	2	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	2	1	-	-	1	-	1	1	1						

DIVERS

	SUCEUSE	BIBLIOTHEQUE	REVELLATA	OSCELLUCCIA	ANSE CALVI A	ANSE CALVI B
Balanoglosses	- - 1 - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -
Brachiopodes	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -
Muhlfeldtia truncata	- - - - -	1 - - - -	2 - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -
Hydrozoaires	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -
Nématodes	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - 10	- - - - -
Poissons	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -
Uranoscopus scaber	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - 1	- - - - -
Pignogonides	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - 1	- - - - -
Sipunculiens	- 1 1 - -	- - - - -	1 - - - -	- - - - -	2 2 - - -	1 - - - 1
Tuniciers	- - - - -	1 - - - -	1 1 1 - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -
TOTAL	- 1 2 - -	1 1 - 3 -	1 1 1 - -	- - - - -	1 3 2 - -	11 - - 1
TOTAL GENERAL	82 91 74 49 190 109 132 129 59 139 27 21 11 15 8 10 19 9 16 72 71 21 44 54 62 80 72 57					

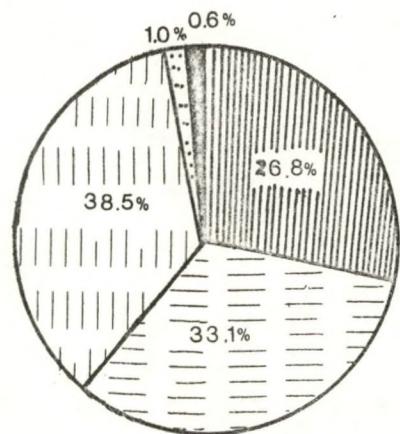
TABLEAU 8 d.

INVENTAIRE FAUNISTIQUE.

TABLEAU 9 : Valeurs de la biomasse aux différents points de prélèvements. La biomasse est exprimée en mg de matière organique sèche décalcifiée.

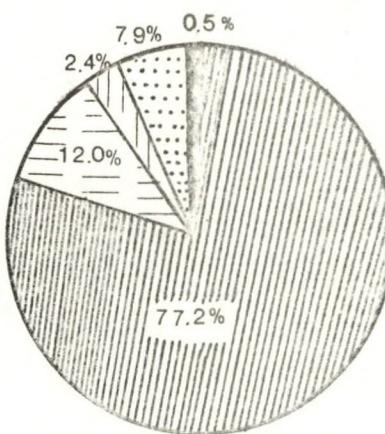
<u>VERS</u>	SUCEUSE mg/0,35 m ²	BIBLIOTHEQUE mg/0,5 m ²	REVELLATA mg/0,5 m ²	OSCELLUCCIA mg/0,5 m ²	CALVI A mg/0,3 m ²	CALVI B mg/0,5 m ²
- Myxicole	169,8					
- Phylodoce	78,7					
- Autres	480,0					
Total	728,5	65,5	6,8	12,6	38,3	84,7
<u>MOLLUSQUES</u>						
- Cardium	468,7					468,7
- Autres	35,1					35,1
Total	74,6	150,0	7,4	8,6	12,0	503,8
<u>CRUSTACES</u>						
	14,9	19,1	8,1	7,5	7,5	57,7
<u>ECHINODERMES</u>						
- Holothurie	375,6					
- Autres	49,3					
Total	424,9	0,8	0	0,4	0,2	1,0
<u>DIVERS</u>						
- Balanoglosse	64,6					
- Autres	3,1			1,6		
- Poisson				2363,0		
Total	67,7	0,2	2,9		0,1	4,3
TOTAL	1310,6	235,6	25,2	30,7	58,1	651,5

DENSITE

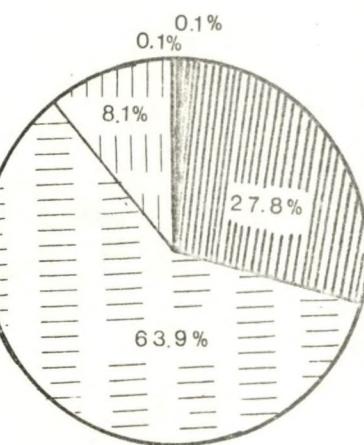
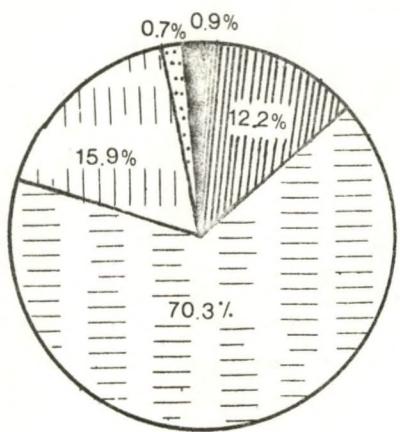


SUCHEUSE

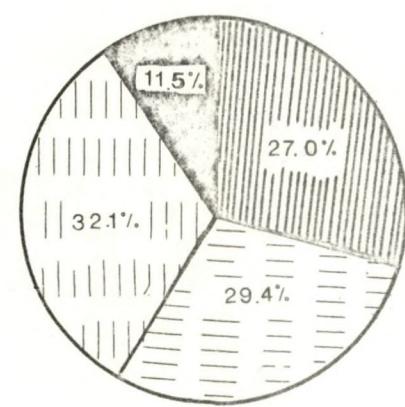
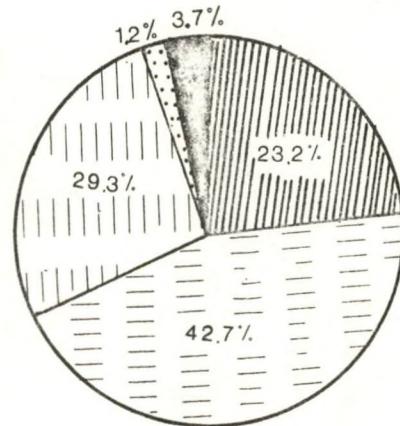
BIOMASSE



BIBLIOTHEQUE



REVELLATA



POLYCHETES

MOLLUSQUES

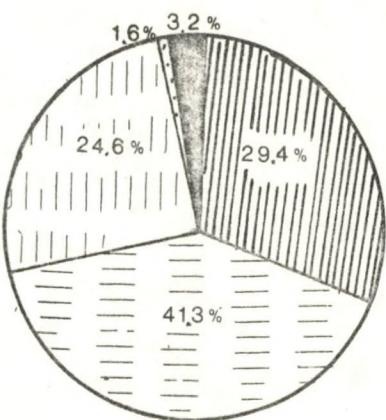
CRUSTACES

ECHINODERMES

DIVERS

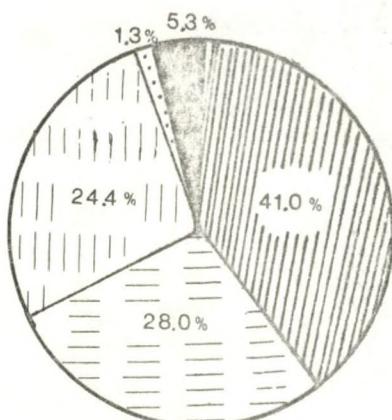
Fig.4. Dominances numériques et pondérales respectives pour les différents groupes zoologiques des stations étudiées.

DENSITE

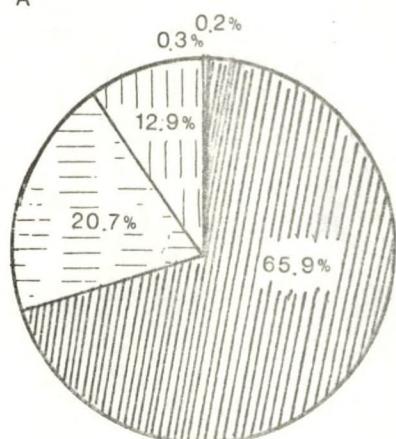
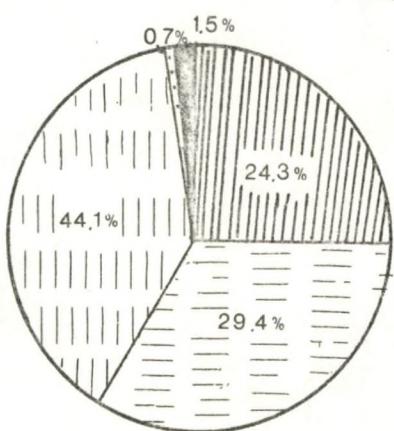


OSCELLUCCIA

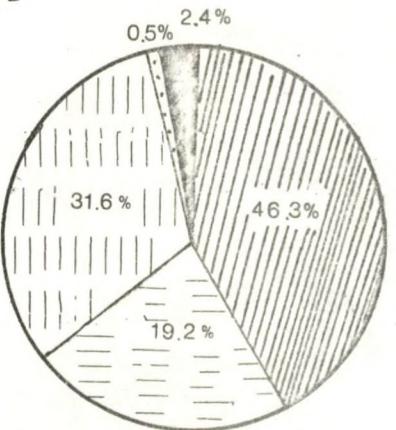
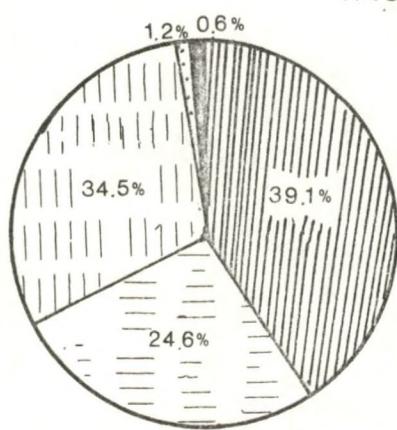
BIOMASSE



ANSE DE CALVI "A"



ANSE DE CALVI "B"



POLYCHETES

MOLLUSQUES

CRUSTACES

ECHINODERMES

DIVERS

Fig.4. Dominances numériques et pondérales respectives pour les différents groupes zoologiques des stations étudiées.

Le tableau récapitulatif n° 10 exprime la valeur par m^2 des densités et des biomasses en chaque point de prélèvement. La biomasse totale a été calculée en considérant l'ensemble des animaux compris dans le prélèvement, la deuxième valeur correspond au calcul de la biomasse sans les espèces de grande taille.

TABLEAU 10 : Valeurs par m^2 des densités et biomasses en chaques points de prélèvements.

	SUCEUSE	CALVI A	CALVI B	BIBLIO- THEQUE	REVELLATA	OSCELLUCCIA
Densité Individus/ m^2	1.386	372	606	1.136	164	252
Biomasse totale en mg/ m^2	3.735	194	1.303	471	50	61
Biomasse sans les espèces de grosse taille en mg/ m^2	1.771	194	366	471	50	61

Les sables de l'Oscelluccia et de la Revellata sont très peu colonisés par la macrofaune benthique. Il y a très peu d'animaux par m^2 (164 pour la Revellata, 252 pour l'Oscelluccia). La biomasse qu'ils représentent est également très faible (50 mg/ m^2 à la Revellata, 61 mg/ m^2 à l'Oscelluccia). Comparées à d'autres régions de la baie, ces zones font pratiquement figure de désert.

La densité du peuplement est plus élevée à la Bibliothèque (1136 individus/ m^2), mais celle-ci résulte essentiellement de l'abondance d'une seule espèce de mollusques bivalves de la famille des Tellines (près de 650 individus/ m^2). Cette population de Tellines comporte peu d'individus adultes. La majeure partie de ses représentants appartient aux toutes premières classes d'âge (de 1 à 2 mm de long). Ce fait se répercute sur la valeur de la biomasse totale qui n'est que de 471 mg. Cette valeur est faible si on la compare avec celles obtenues par MASSE (1972) dont les études ont porté sur la comparaison de différents biotopes à sable fin de Méditerranée.

La macrofaune qui vit dans les sables de l'anse de Calvi est très diversifiée et très dense ($1386 \text{ individus/m}^2$). La biomasse totale est de $3,700 \text{ mg}$. Celle-ci est encore de $1,771 \text{ mg}$ si l'on ne prend pas en considération les espèces de grande taille.

La comparaison des densités et des biomasses obtenue avec la suceuse d'une part et au grappin d'autre part montre combien l'efficacité des prélèvements en plongée est supérieure aux échantillonnages réalisés à partir d'un bateau (deux fois plus de densité et quatre fois plus de biomasse).

Les résultats que nous obtenons avec la suceuse sont très proches des valeurs obtenues par MASSE.

La présence répétée dans chaque prélèvement des mêmes espèces nous permet d'affirmer que la répartition des populations benthiques vivant dans l'anse de Calvi est homogène.

Les observations que nous avons réalisées en plongée, les résultats de notre relevé faunistique, et l'analyse granulométrique nous permettent de caractériser les biocénoses des substrats meubles de l'anse de Calvi. Nous référant au nouveau manuel de la bionomie benthique de la mer Méditerranée de J.M. PERES et J. PICARD (1964), nous classerons notre peuplement dans la catégorie des "Biocénoses des sables vaseux superficiels en mode calme", faciès à *Cymodocea nodosa*.

L'épifaune des phanérogames est représentée par des Hydraires (souvent *Laomedea angulata*) et des Bryozoaires. La faune vagile ne présente pas d'espèces caractéristiques, toutes celles-ci se retrouvent dans les herbiers de Posidonies ou dans divers peuplements algaux. (Nombreux petites crustacés et divers gastéropodes).

La faune se déplaçant sur le sédiment est constituée essentiellement d'Echinodermes. (*Astropecten aurientiacus*, *Astropecten bispinosus* et *Holothuria sp.*)

L'endofaune est très variée ; on y relève les Bivalves *Loripes lactea* (localement très abondantes), *Tapes aureus* et *Tapes decussatus*, le Siponculien *Phascolosoma vulgare* et les Polychètes *Aricia faetida*, *Paraonis lyra* et divers Maldanidae. Cà et là dans les zones plus vaseuses se rencontre le Cérianthaire

Cerianthus membranaceus, tandis que l'*Actinie Cereus pedunculatus* se fixe sur les graviers enfouis dans le sédiment.

D'après J.M. PERES et J. PICARD (1964), le faciès de la prairie à *Cymodocea nodosa* n'admet guère la déssalure et il est généralement situé là où le renouvellement des eaux est le plus actif.

TROISIEME PARTIE

Mesure de la Respiration " in situ ".

Mesure de la respiration "in situ"

A. Remarque préliminaire

Notre instrumentation mise au point, nous avons réalisé quelques essais destinés à évaluer la consommation en oxygène par la communauté benthique enfermée dans notre respiromètre.

Une fois de plus, nos expériences ont été réalisées dans le but d'estimer très grossièrement l'importance des paramètres que nous étudierons plus en détails dans le futur. La mesure de la diminution de tension en oxygène, à l'aide de la méthode titrimétrique de WINCKLER, nous donne l'échelle de grandeur des phénomènes. Les premières évaluations nous permettront de mettre au point une sonde à oxygène dissous du type de celle de KANWISHER (1959) spécialement adaptée aux conditions rencontrées en Corse.

Pour effectuer nos essais, nous n'avons construit qu'un seul respiromètre. Une seule expérience a été réalisée en occultant la cloche (cloche noire), les phénomènes de photosynthèse étant supprimés, celle-ci nous donne une idée de la respiration globale de la communauté benthique. Les autres essais ont été réalisés à l'aide de la cloche "claire". La diminution et parfois l'augmentation de tension en oxygène mesurée en fin d'expérience, nous donne un bilan global exprimant la résultante de deux processus inverses mais concomitants, la respiration d'une part et la photosynthèse d'autre part. Une distinction entre les deux phénomènes serait possible dans l'avenir par l'usage simultané d'une cloche claire et d'une cloche noire.

B. Description des expériences

Le protocole de chacune de nos expériences est exposé ci-après.

1. Expérience du 18 juin 1973.

- Anse de Calvi
- Profondeur : 9 m
- Cloche posée sur *Myxicola infundibulum*.

Temps	Température	Heure	Durée	Mesure de l' O_2 dissous en mg $O_2/1$
T 0	22°00	11h00	6 h	7.39
T+6h	22°00	17h00		7.50

Production : + 0,11 mg $O_2/1$.

Bilan par m^2 après 6 h : + 20,4 mg O_2/m^2
ou 14,3 ml O_2/m^2

2. Expérience du 30 juillet 1973.

- Anse de Calvi
- Profondeur : 8 m
- Cloche noire.

Temps	Température	Heure	Durée	Mesure de l' O_2 dissous en mg $O_2/1$
T	22°00	16h00	1 h	8.10
T 0	22°00	17h00		7.48

Consommation : 0,62 mg $O_2/1$

Bilan par m^2 après 1 h à l'obscurité : - 115,2 mg O_2/m^2
ou 80,6 ml O_2/m^2

3. Expérience du 31 juillet 1973

- Anse de Calvi
- Profondeur : 6 m
- Cloche posée sur un Cérianthe.

Temps	Température	Heure	Durée	Mesure de l' O_2 dissous en mg $O_2/1$
T 0	21°75	11h45	5h35	7.68
T + 5h35	23°00	17h20		7.12

Consommation : 0,56 mg $O_2/1$

Bilan par m^2 après 5h35 : - 104,0 mg O_2/m^2 ou 72,8 ml O_2/m^2

4. Expérience du 3 et 4 août 1973

- Anse de Calvi : à 100 m en face du bord de la plage
- Zone sableuse à ripple-mark, sans Cymodocea
- Profondeur : 6 m

A) Temps	Température	Heure	Durée	Mesure de l' O_2 dissous en mg $O_2/1$
T 0	22°65	11h45	6 h	7,47
T + 6h	22°70	17h45		7,22

Consommation : 0,25 mg $O_2/1$
 Bilan par m^2 après 6h00 = - 46,4 mg O_2/m^2 ou 32,5 ml O_2/m^2

B) Temps	Température	Heure	Durée	Mesure de l' O_2 dissous en mg $O_2/1$
T 0	22°07	17h45	16h00	7.22
T + 16h	22°05	09h45		6.19

Consommation : 1,03 mg $O_2/1$
 Bilan par m^2 après 16h00 = - 191,3 mg O_2/m^2 ou 133,9 ml O_2/m^2

C) Temps	Température	Heure	Durée	Mesure de l' O_2 dissous en mg $O_2/1$
T 0	22°50	9h45	8h00	6.19
T + 8h	23°40	17h40		6.52

Production : + 0,33 mg $O_2/1$
 Bilan par m^2 après 8h00 : + 61,3 mg O_2/m^2 ou 42,9 ml $/m^2$
 Après l'expérience C , à 17H40, le respiromètre a été ouvert afin de réoxygénier le milieu.

D)	Temps	Température	Heure	Durée	Mesure de l' O_2 dissous en mg $O_2/1$
	T 0	23°40	17h40	18h00	7.47
	T + 18H	23°10	11h40		6.34

Consommation : - 1,13 mg $O_2/1$

Bilan par m^2 après 18h00 : - 209,9 mg O_2/m^2 ou 146,9 ml O_2/m^2

5. Expérience du 5 novembre 1973

- Anse de Calvi
- A 200 m en face des quais du Port
- Profondeur : 7 m

Temps	Température	Heure	Durée	Mesure de l' O_2 dissous en mg $O_2/1$
T 0	18°00	15h15	20h	8.51
T + 20h	18°00	11h20		7.09

Consommation : - 1,42 mg $O_2/1$

Bilan par m^2 après 20h : - 263,7 mg O_2/m^2 ou 184,6 ml O_2/m^2

C. Commentaires sur les premiers résultats obtenus

Nous avons représenté dans la figure 5 , les concentrations en oxygène dissous (mg $O_2/1$) mesurées sous la cloche en début et en fin d'expérience.

La mesure effectuée le 30 juillet à l'aide d'une cloche noire pendant une heure, nous donne une idée de l'importance de la respiration des communautés benthiques que nous nous proposons d'étudier. La valeur trouvée, soit 115,2 mg O_2/m^2 (en 80,6 ml $O_2 (m^2)$) est assez élevée si on la compare aux valeurs obtenues par K. SMITH :

- Castle Harbor (Bermude) 1972 : Station 1 = $27.0 \pm 0.8 \text{ ml}/m^2 \text{ h}$
Station 2 = $24.6 \pm 0.5 \text{ ml}/m^2 \text{ h}$
- Sewage outfall (Woods Hole) 1973 : $67.8 \pm 4.9 \text{ ml}/m^2 \text{ h}$

- Buzzards Bay (Woods Hole) 1973 : $54.6 \pm 0.5 \text{ ml/m}^2 \text{ h}$

Les autres données sont très difficiles à interpréter car elles représentent le bilan des activités respiratoires et photosynthétiques. Cette dernière semble être assez importante car, par deux fois, nous avons eu des bilans se soldant par un gain en oxygène. Aucune *Cymodocea nodosa* n'étant enfermée sous la cloche dans l'expérience du 4 août, nous pensons que cette photosynthèse est le reflet de l'activité d'un micro-phytobenthos très important. L'observation, sous microscope, de petites carottes (1 cm de diamètre) prélevées en plongée, montre une grande quantité de diatomées et de flagellées.

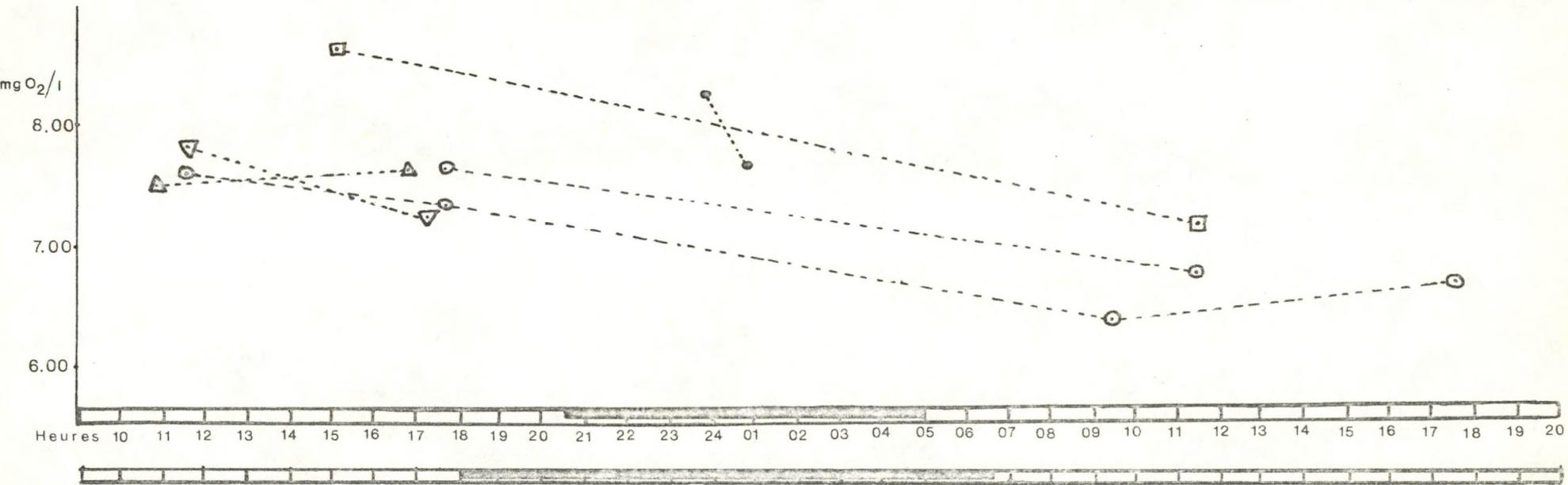


Figure 5. : Mesure de la concentration en oxygène dissous en $\text{mg O}_2/\text{l}$ en début et fin de chaque expérience.

En abscisse : l'échelle de temps en heures. Les zones noires représentent la durée de la nuit aux mois de juin-juillet-août pour l'échelle supérieure et au mois de novembre pour l'échelle inférieure.

- △ expérience du 18 juin 1973
- expérience du 30 juillet 1973
- ▽ expérience du 31 juillet 1973
- expérience des 3-4 août 1973
- expérience du 5 novembre.

QUATRIÈME PARTIE

Observations relatives à l'ensemble de la baie de Calvi
Paramètres mesurés : température, oxygène dissous, salinité, nitrites, nitrates, phosphates, silice dissoute.

Observations relatives à l'ensemble de la baie de Calvi.

Dans cette dernière partie de notre rapport, nous nous proposons d'exposer un certain nombre de résultats obtenus au cours de prélèvements réalisés en différents points de l'ensemble de la baie de Calvi.

Les positions des points de prélèvements sont figurées sur la carte n° 4 pour les prélèvements du 16 juin 1973, et sur la carte n° 6 pour tous les autres.

Les fiches techniques regroupant un certain nombre de détails concernant les conditions de travail, sont rassemblées dans l'addendum.

Les données obtenues sont exposées dans les tableaux

11 - prélèvement du 16 juin 1973

12 a, b - prélèvement du 1 août 1973

13 a, b, c, d - prélèvement du 1 novembre 1973

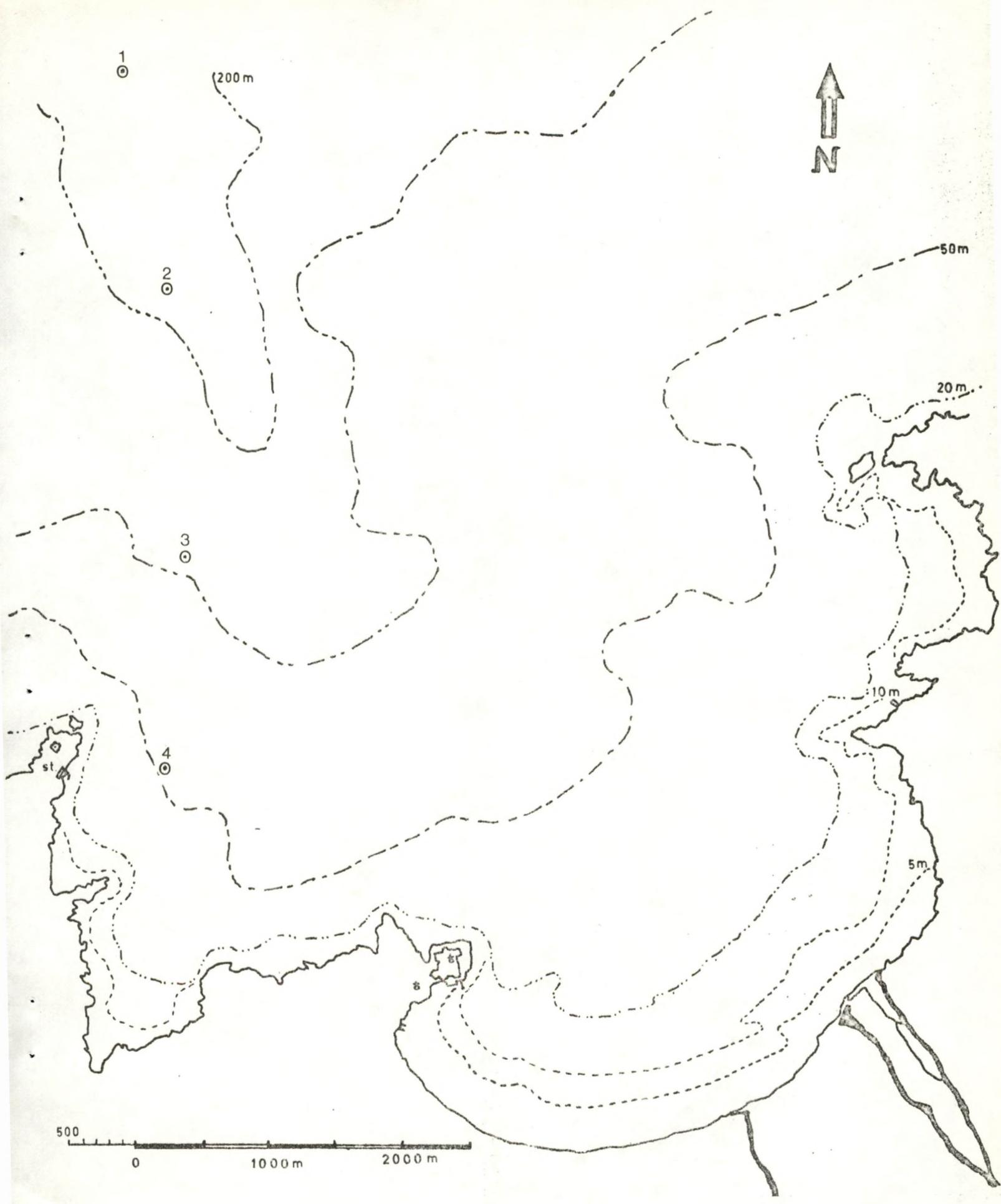
14 - prélèvement du 9 novembre 1973.

Les techniques de prélèvements et d'analyses ont été exposées précédemment.

D'une façon générale, on constate une augmentation de la concentration en nutriments et en silice dissoute, et une diminution de la concentration en oxygène dissous avec la profondeur, ce qui est tout à fait normal si on tient compte du fait que tous les éléments amenés à la mer descendent lentement vers les profondeurs où ils s'accumulent. Cette "pluie" de matières organiques peut rendre le milieu fort pauvre en oxygène surtout s'il n'est pas renouvelé par un courant de fond.

Remarquons cependant que les profils présentent un maximum (oxygène dissous) ou un minimum (phosphates et silice) à des profondeurs de 50 à 70 m. selon la saison. A une concentration maximum en oxygène dissous semble correspondre un minimum de phosphates et de silice.

Ce phénomène est très curieux ; est-il à mettre en relation avec les fluctuations de la thermocline, quoique celle-ci se situe souvent moins profondément ? S'agit-il là de la manifestation d'une activité biologique intense ? Les hypothèses sont nombreuses, mais il est prématuré de vouloir tenter de fournir une réponse à ces questions sur la base de nos seules données. En 1974, une équipe pluridisciplinaire s'attachera tout particulièrement à l'étude de la thermocline et des phénomènes annexes. Leurs travaux apporteront de nombreux éléments nécessaires à une meilleure compréhension des phénomènes physiques, chimiques, sédimentologiques et biologiques se déroulant dans la baie de Calvi.



CARTE N° 6.

TABLEAU 11 : Mesures de la température, de l'oxygène dissous, des nitrites, des nitrates, des phosphates et de la silice dissoute , en dix points de la baie de Calvi, le 16 juin 1973. Les concentrations sont exprimées en mg O₂/l, en µg N/l pour les nitrites et nitrates, en µg P/l pour les phosphates et en µg SiO₂/l pour la silice.

Point	Profondeur de prélèvement	Température en °C	mg O ₂ /l	mg O ₂ N.T.P./l	% sat.O ₂	Nitrites µg N/l	Nitrates µg N/l	Phosphates µg P/l	Silice µg SiO ₂ /l
1	- - - 1 m - - - 30 m - - -	21°75 - 14°90	7.89 - 9.09	5.52 - 6.36	107 - 110	2 < x < 5 2 < x < 5	< 1 < 1	14.9 - 15.6	221 - 575
2	- - - 1 m - - - 50 m - - - 100 m - - -	21°75 - 14°38 - 13°12	8.03 - 9.35 - 8.27	5.62 - 6.55 - 5.79	108 - 113 - 98	2 < x < 5 2 < x < 5 5	< 1 < 1 25	14.4 - 14.0 - 16.8	681 - 345 - 501
3	- - - 1 m - - - 50 m - - - 200 m - - - 400 m - - -	21°97 - 13°85 - 12°96 - 13°73	7.92 - 8.79 - 7.81 - 6.88	5.54 - 6.15 - 5.47 - 4.82	107 - 105 - 92 - 82	2 < x < 5 2 < x < 5 3 - 5	< 1 < 1 48 91	19.1 - 14.9 - 24.0 - 28.7	667 - 304 - 740 - 813
4	- - - 1 m - - - 70 m - - -	22°30 - 13°29	7.86 - 8.35	5.50 - 5.85	107 - 99	2 < x < 5 5	< 1 8	19.2 - 14.4	809 - 420
5	- - - 1 m - - - 40 m - - -	22°18 - 14°63	7.87 - 9.09	5.51 - 6.36	107 - 110	2 < x < 5 2 < x < 5	< 1 < 1	19.1 - 15.6	580 - 348
6	5 m	22°08	7.98	5.59	109	2 < x < 5	< 1	15.3	364
7	3 m	22°28	7.98	5.59	109	2 < x < 5	< 1	14.6	493
8	- - - 1 m - - - 30 m - - -	22°18 - 14°82	7.92 - 9.20	5.54 - 6.44	108 - 112	2 < x < 5 4	< 1 13.5	15.8 - 14.4	433 - 582
9	- - - 1 m - - - 30 m - - -	22°43 - 14°73	7.92 - 8.97	5.54 - 6.28	108 - 109	2 < x < 5 2 < x < 5	< 1 < 1	13.8 - 15.6	473 - 734
10	5 m	20°89	8.94	6.26	119	6	2	16.8	774

TABLEAU 12 a.

POINT I

1 août 1973.

Profondeur	Température	mg O ₂ /l	mg O ₂ N.T.P./l	%saturation	Salinité
1 m	22°61	7.63	5.34	104.5	38.17
10 m	21°90	7.55	5.29	102.3	38.10
20 m	18°65	8.20	5.74	105.3	37.91
30 m	16°74	8.79	6.15	109.6	37.03
40 m	15°74	8.97	6.28	110.2	37.77
50 m	14°98	8.97	6.28	109.0	37.75
100 m	13°32	8.15	5.71	96.8	37.95
150 m	13°05	--	--	--	38.04
200 m	13°22	7.37	5.16	87.2	38.19
300 m	13°61	6.31	4.42	75.2	38.52
400 m	13°74	6.31	4.42	75.3	38.58

TABLEAU 12 b.

POINT II

1 août 1973.

Profondeur	Température	mg O ₂ /l	mg O ₂ N.T.P./l	% saturation
1 m	22°76	7.42	5.19	102.0
10 m	21°28	7.80	5.46	104.6
15 m	20°41	8.10	5.67	107.2
20 m	19°39	8.20	5.74	106.7
30 m	17°85	9.11	6.38	115.8
40 m	16°28	--	--	--
50 m	15°23	8.95	6.26	109.1
100 m	13°42	8.24	5.77	97.8
150 m	13°08	7.73	5.41	91.2
200 m	13°12	7.57	5.30	89.5

TABLEAU 13 a.

POINT I

1 novembre 1973.

Profondeur	Température	mg O ₂ /l	mg O ₂ N.T.P./l	% saturation	Silice µg SiO ₂ /l	Phosphates µg P/l
1 m	18°49	8.58	6.00	109.9	135	17.1
10 m	18°40	8.57	5.99	109.5	134	17.1
20 m	18°33	8.58	6.00	109.7	131	15.9
30 m	18°20	8.58	6.00	109.3	133	15.4
40 m	18°20	8.80	6.16	112.2	125	16.1
50 m	17°08	8.78	6.14	110.0	163	15.4
60 m	14°92	9.39	6.57	113.9	138	13.2
75 m	14°22	8.98	6.28	107.7	138	14.9
100 m	13°43	8.56	5.99	101.5	170	15.6
150 m	13°17	8.00	5.60	94.6	222	21.0
200 m	13°25	7.42	5.19	87.8	274	24.5
300 m	13°50	7.10	4.97	84.4	338	27.5
400 m	13°73	6.89	4.82	82.1	401	30.2

TABLEAU 13 b.

POINT II

1 novembre 1973.

Profondeur	Température	mg O ₂ /l	mg O ₂ N.T.P./l	% saturation	Silice µg SiO ₂ /l	Phosphates µg P/l
1 m	18°60	8.51	5.96	109.3	149	17.8
10 m	18°40	8.65	6.05	110.6	141	16.1
20 m	18°35	8.50	5.95	108.8	134	21.0
30 m	18°31	8.84	6.19	113.0	120	15.4
40 m	18°31	8.58	6.00	109.5	125	18.3
45 m	18°31	8.63	6.04	110.2	132	17.8
50 m	18°32	8.59	6.01	115.7	141	18.8
55 m	15°96	9.36	6.55	109.9	139	15.6
60 m	15°87	9.11	6.38	112.1	143	15.1
70 m	14°95	9.49	6.65	115.5	139	15.1
100 m	13°36	8.34	5.83	98.8	172	15.6
150 m	13°71	8.00	5.60	95.4	206	19.6
200 m	13°32	7.30	5.11	86.6	291	25.2

TABLEAU 13 c.

POINT III

1 novembre 1973.

Profondeur	Température	mg O ₂ /l	mg O ₂ N.T.P./l	% saturation	Silice µg SiO ₂ /l	Phosphates µg P/l
1 m	18°60	8.57	6.00	110.1	144	17.6
20 m	18°38	8.71	6.09	111.3	132	16.1
30 m	18°35	8.57	6.00	109.7	132	15.6
40 m	18°30	8.57	6.00	109.7	148	16.4
50 m	18°29	8.51	5.96	108.8	149	16.9
60 m	15°87	9.30	6.51	114.4	139	13.2
75 m	14°40	8.90	6.23	107.2	152	14.9
100 m	13°34	8.21	5.75	97.5	191	16.9

TABLEAU 13 d.

POINT IV

1 novembre 1973.

Profondeur	Température	mg O ₂ /l	mg O ₂ N.T.P./l	% saturation	Silice µg SiO ₂ /l	Phosphates µg P/l
1 m	18°46	8.71	6.09	111.5	143	17.8
10 m	18°39	8.70	6.09	111.3	132	16.9
20 m	18°35	8.90	6.23	113.9	139	15.6
30 m	18°30	8.71	6.09	111.1	128	15.1
40 m	18°29	8.69	6.08	110.9	126	15.9
50 m	17°91	8.75	6.13	111.3	131	17.6

TABLEAU 14.

POINT III

9 novembre 1973.

Profondeur	Température	mg O ₂ /l	mg O ₂ N.T.P./l	% saturation	Silice µg SiO ₂ /l	Phosphates µg P/l
1 m	16°96	8.92	6.24	111.6	136	17.4
15 m	14°96	9.50	6.65	114.5	136	16.4
30 m	13°71	9.04	6.32	107.8	143	17.6
45 m	13°43	8.77	6.13	103.9	162	19.3
60 m	13°31	8.44	5.90	99.8	172	18.8
85 m	13°24	8.42	5.89	99.7	184	20.2

ADDENDUM

FICHES TECHNIQUES

Point 5 : - au milieu de la baie de Calvi

- fond à 50 m
- échantillons d'eau prélevés à -1 m et -40 m
- prélèvements effectués entre 12h20' et 12h31'.

Point 6 : - dans l'anse de Calvi, à proximité du Fiume secco

- fond à 12 m
- échantillons d'eau prélevés à -5 m
- prélèvement effectué entre 12h44' et 12h55'.

Point 7 : - dans l'anse de Calvi à 500 m de la plage en face du bar de la plage

- fond à 8 m
- échantillons d'eau prélevés à -3 m
- prélèvement effectué entre 13h00' et 13h16'.

Point 8 : - entre pointe de l'Oscelluccia et pointe Caldano

- fond à 50 m
- échantillons d'eau prélevés à -1 m et -30 m
- prélèvements effectués entre 14h40' et 14h50'.

Point 9 : - en face de la Bibliothèque

- fond à 35 m
- échantillons d'eau prélevés à -1 m et -30 m
- prélèvements effectués entre 14h58' et 15h08'.

Point 10 : - au fond de la baie de la Revellata

- fond à 7 m
- échantillons d'eau prélevés à -5 m
- prélèvement effectué entre 15h20' et 15h28'.

Détails concernant les prélèvements du 31 juillet 1973.
Sédiments, salinité, température, oxygène dissous.

Point 51 : - dans l'anse de Calvi, à 500 m en face du bar de la plage
- fond à 6 m
- échantillons d'eau prélevés à -1 m
- prélèvement effectué à 11h45'. Calme plat.

Point 52 : - dans le port entre la sortie d'égout et la maison rose à 30 m
du rivage
- fond à 1,3 m
- échantillon d'eau prélevé à -1 m
- prélèvement effectué à 12h30'. Calme plat
- remarque : le fond est couvert de débris en tous genres provenant
des égouts.

Présence de nombreux Mugil se déplaçant en banc.

Point 53 : - amarré à la bouée métallique au pied de la citadelle
- fond à 6 m
- échantillons d'eau prélevés à -1m et -5m
- prélèvements effectués à 13h30'. Calme plat.
- remarque : le sédiment est recouvert d'une épaisse couche de feuilles
de Posidonies en putréfaction. La couche est épaisse de
plusieurs cm, au point de rendre impossible la prise d'un
petit grappin.

Point 54 : - 700 m en face de la tour Caldano
- fond à 15 m
- échantillons d'eau prélevés à -1m et -10 m
- prélèvements effectués à 15h40'. Calme plat.
- remarque : fond couvert d'une prairie de Posidonies.

Point 55 : - en face de l'embouchure du Fiume secco, à 500 m du rivage
- fond à 15 m
- échantillons d'eau prélevés à -1 m et -10 m
- prélèvements effectués à 16h30'. Calme plat.

Détails concernant les prélèvements du 1 août 1973.

Température, oxygène dissous, salinité, nitrites, nitrates,
phosphates et silice dissoute.

Point 1 : - dans le Canyon

- fond à 400 m
- température de surface : bucket-22°C
- vent : vitesse 5 m/sec.
direction 05°
- Palanquée de 6 bouteilles à 11h40' aux profondeurs :
-50 m, -100 m, -150 m, -200 m, -300m et -400m.
- Palanquée de 5 bouteilles à 12h31' aux profondeurs :
-1m, -10m, -20m, -30m, -40m.

Point 2 : - début du Canyon

- fond à 220 m
- température de surface : bucket-22°C
- vent : vitesse 2,5 m/sec
direction 015°.
- Palanquée de 4 bouteilles à 14h30' aux profondeurs :
-50m, -100m, -150m et -200m.
- Palanquée de 6 bouteilles à 15h10' aux profondeurs :
-1m, -10m, -15m, -20m, -30m et -40m.

Point 3 : - à 1 km dans le prolongement de la pointe de la Revellata

- fond à 110 m
- température de surface : bucket-22°C
- température de l'air sec : 25°20
- température de l'air humide : 22°30
- vent : vitesse 2,5 m/sec.
direction : 120°
- Palanquée de 6 bouteilles à 16h25' aux profondeurs :
-1m, -10m, -20m, -30m, -50m et -100m.

Point 4 : - à 500 m en face de la station

- fond à 55 m
- température de surface : bucket- $22^{\circ}7$
- vent : vitesse 2m/sec
direction 90°
- palanquée de 6 bouteilles à 17h00' aux profondeurs :
-1m, -5m, -15m, -25m, -35m, -45m.

Détails concernant les prélèvements du 1 novembre 1973.

Température, oxygène dissous, nitrites, nitrates, phosphates et silice dissoute.

Point 1 : - dans le Canyon

- fond à 440 m
- température de surface : bucket-18°25
- vent : vitesse 3 m/sec
direction 130°
- pression atmosphérique : 1024.5 mb
- vagues de \pm 30 cm de haut
- Palanquée de 6 bouteilles à 10h20' aux profondeurs :
-75m, -100m, -150m, -200m, -300m et -400m.
- Palanquée de 6 bouteilles à 11h00' aux profondeurs :
-10m, -20m, -30m, -40m, -50m et -60m.
- une bouteille à -1m à 11h10'.

Point 2 : - début du Canyon

- fond à 210 m
- température de surface : bucket-18°40
- vent : vitesse 4 m/sec
direction 40°
- pression atmosphérique : 1024 mb
- vagues de \pm 30 cm de haut
- palanquée de 6 bouteilles à 11h40' aux profondeurs :
-50m, -60m, -70m, -100m, -150m et -200m.
- palanquée de 6 bouteilles à 12h20' aux profondeurs :
-10m, -20m, -30m, -40m, -45m et -55m.
- une bouteille à -1m à 12h30'.

Point 3 : - à 1 km dans le prolongement de la pointe de la Revellata

- fond à 110 m
- conditions météorologiques identiques au point 2.
- palanquée de 6 bouteilles à 13h45' aux profondeurs :
 - 30m, -40m, -50m, -60m, -75m et -100m.
- palanquée de 2 bouteilles à 14h. à -1m et -20m.

Point 4 : - à 500 m en face de la station

- fond à 55 m
- conditions météorologiques identiques au point 2.
- palanquée de 6 bouteilles à 14h45' aux profondeurs :
 - 1m, -10m, -20m, -30m, -40m et -50m.

Détails concernant les prélèvements du 9 novembre 1973.
Température, oxygène dissous.

- Point 3 : - à 1 km dans le prolongement de la pointe de la Revellata
- fond à 110 m
- prélèvements effectués après une forte tempête
- température de surface : bucket-16°6
- palanquée de 6 bouteilles à 11h45' aux profondeurs :
-1m, -15m, -30m, -45m, -50m et -85m.

B I B L I O G R A P H I E.

- BARNETT, P.R.O. and HARDY, B.L.S. (1967) - "A diver-operated quantitative bottom sampler for sand macrofauna" - *Helgoländer wiss. Meeresunters*, 15, 390-397.
- BRETT, C.E. (1964) - "A portable hydraulic diver-operated dredge sieve for sampling subtidal macrofauna" - *J.Mar.Res.*, 22, 205-222.
- CHRISTIE, N.D. and ALLEN, J.C. (1971) - "A self-contained diver-operated quantitative sampler for investigating the macrofauna of soft substrates" - *Trans.roy.Soc.S.Afr.*, 40, (4), 299-307.
- EMIG, C.C. and LIENHART, R. (1967) - "Un nouveau moyen de récolte pour les substrats meubles infralittoraux : l'aspirateur sous-marin" - *Recl.Trav.Stn.mar. Endoume*, 58, 115-120.
- HOLME, N.A. and Mc INTYRE, A.D. (1971) - "Methods for the Study of Marine Benthos" - *I.B.P. Handbook N° 16*.
- KANWISHER, J. (1959) - "Polarographic Oxygen Electrode" - *Limnol.Oceanogr.*, 4, 210-217.
- MASSE, H. (1967) - "Emploi d'une suceuse hydraulique transformée pour les prélèvements quantitatifs dans les substrats meubles infralittoraux" - *Helgoländer wiss.Meeresunters*, 15, 500-505.
- MASSE, H. (1970) - "La suceuse hydraulique, bilan de quatre années d'emploi, sa manipulation, ses avantages et inconvénients" - *Téthys*, 2, (2), 98-107.
- MASSE, H. (1970) - "Contribution à l'étude de la macrofaune de peuplements des sables fins infralittoraux des côtes de Provence.
I. La baie de Bandol" - *Téthys*, 2, (4), 783-820.
- MASSE, H. (1971) - "Contribution à l'étude quantitative de la macrofaune de peuplements des sables fins infralittoraux des côtes de Provence.
II. La baie du Prado (Golfe de Marseille)" - *Téthys*, 3, (1), 113-158.
- MASSE, H. (1971) - "Contribution à l'étude de la macrofaune de peuplement des sables fins infralittoraux des côtes de Provence.
III. L'anse de Verdon. IV. L'anse de Saint-Gervais (Golfe de Fos)" - *Téthys*, 3, (2), 283-319 (1972).

- MASSE, H. (1971) - "Contribution à l'étude de la macrofaune de peuplements des sables fins infralittoraux des côtes de Provence.
V. La côte de Camargue" - *Téthys*, 3, (3), 539-568 (1972).
- MASSE, H. (1972) - "Contribution à l'étude de la macrofaune de peuplement des sables fins infralittoraux des côtes de Provence.
VII. Discussion, comparaison et interprétation des données quantitatives" - *Téthys*, 4, (2), 397-422.
- MINAS, H.J. (1971) - "Résultats de la campagne "MEDIPROD I" du Jean Charcot (1-14 mars 1969 et 3-17 avril 1969)" - *Cahiers Océanographiques*, 23, Sup.1, 93-144.
- ODUM, H.T. (1957) - "Trophic structure and productivity of Silver Springs, Florida" - *Ecol.Monographs*, 27, (1), 55-112.
- ODUM, H.T. and HOSKIN, C.M. (1958) - "Comparative studies on the metabolism of marine waters" - *Publ.Inst.Marine Sci. Univ.Texas*, 5, 16-46.
- PAMATMAT, M.M. (1968) - "Ecology and Metabolism of a Benthic Community on an Intertidal Sandflat" - *Int.Rev.ges.Hydrobiol.*, 53, (2), 211-298.
- PAMATMAT, M.M. and FENTON, D. (1968) - "An Instrument for Measuring Subtidal Benthic Metabolism "in situ" - *Limnol.Oceanogr.*, 13, (3), 537-540.
- PAMATMAT, M.M. and BANSE, K. (1969) - "Oxygen Consumption by the Seabed.
II. "In situ" Measurements to a Depth of 180 m" - *Limnol.Oceanogr.*, 14, 250-259.
- PAMATMAT, M.M. (1971) - "Oxygen Consumption by the Seabed.
IV. Shipboard and Laboratory Experiments" - *Limnol.Oceanogr.*, 16, (3), 536-550.
- PAMATMAT, M.M. (1971) - "Oxygen Consumption by the Seabed.
VI. Seasonal Cycle of Chemical Oxidation and Respiration in Puget Sound" - *Int.Rev.ges.Hydrobiol.*, 56, (5), 769-793.
- PATTEE, E. (1962) - "Méthodes de mesure du métabolisme respiratoire chez les animaux aquatiques" - *Hydrobiol.*, 19, (1), 40-56.
- PEQUEUX, A. et VOSS, J. (1972) - "Plongée sous-marine - Juillet-Août 1972. Rapport d'activité" - Technical Report Station STARESO, Calvi - Corse, n° 2.

- PERES, J.M. et PICARD, J. (1964) - "Nouveau manuel de bionomie benthique de la Mer Méditerranée" - Recl.Trav.Stn.mar.Endoume, 31, (47), 1-137.
- POMEROY, L.R. (1959) - "Algal productivity in salt marshes of Georgia" - Limnol. Oceanogr., 4, 386-397.
- PURDY, E. (1964) - in Approaches to Paleoecology - ed. by J. Imbrie and N. Newell.
- SEGERS, E. (1974) - "Etude préliminaire de la distribution des facies sédimentaires sur le précontinent calvais" - Technical Report Station STARESO, Calvi-Corse, n° 4.
- SMITH, K.L.Jr, BURNS, K.A. and TEAL, J.M. (1972) - "In situ" respiration of benthic communities in Castle Harbor, Bermuda" - Mar.Biol., 12, (3), 196-199.
- SMITH, K.L.Jr. (1973) - "Respiration of a sublittoral community" - Ecology, 54,(5), 1065-1075.
- SMITH, K.L.Jr, ROWE, G.T. and NICHOLS, J.A. (1973) - "Benthic Community Respiration near the Woods Hole Sewage Outfall" - Estuarine and coastal Marine Science, 1, 65-70.
- SMITH, K.L.Jr and TEAL, J.M. (1973) - "Deep-Sea Benthic Community Respiration : An in Situ Study at 1850 Meters" - Science, 179, (4070), 282-283.
- STEIN, J.E. and DENISON, J.G. (1966) - "In Situ Benthal Oxygen Demand of cellulosic Fibers" - Adv.Wat.Pol.Res.(Proc.3rd.Int.Conf)., Water Pollution Control Federation, Washington, D.C., 3, 181-190.
- STRICKLAND, J.D.H. and PARSONS, T.R. (1960) - "A manual of seawater analysis" - Bull.Fish.Res.Bd.Can., Bulletin 125, 185 p.

