

CONVENTION ETAT - IFREMER - REGION POITOU-CHARENTES 1989-1993

LABORATOIRE DE L'HOUMEAU

**Compte-rendu des travaux effectués
en 1991**

Marie-José DARDIGNAC

Août 1992

INTRODUCTION

Les travaux entrepris par le laboratoire IFREMER de L'Houmeau ont pour objectif d'aider à définir des mesures d'aménagement qui devraient permettre d'optimiser la production mytilicole du Pertuis Breton.

Depuis 1989 une partie des programmes de recherche établis pour la période 1989-1993 bénéficie, jusqu'en 1992 compris, d'une aide financière de la région Poitou-Charentes.

Ces programmes ont été répartis en 3 actions :

- . Action 1 : Etude des causes de mortalités des moules dans le Pertuis Breton.
- . Action 2 : Réaménagement des bouchots du Pertuis.
- . Action 3 : Etude des possibilités d'élevage de moules sur filières.

Le présent rapport rend compte des travaux réalisés en 1991 et des résultats obtenus. Quelques précisions cependant doivent être apportées. Elles concernent l'étude des causes de mortalité et le manque de captage.

1. ETUDE DES CAUSES DE MORTALITE

Ces mortalités ont été constatées naguère au printemps, au moment où les moules sont particulièrement fragiles car elles viennent de pondre, et seulement les années de fortes pluviométrie. La question posée est de savoir si elles sont dues uniquement à des variations brutales de la salinité ou à l'action de produits issus de pratiques agricoles et véhiculés par les eaux douces. L'étude mise en place en 1989 n'avait pas permis d'apporter de réponse du fait de la faible pluviométrie de ce printemps. Reprise en 1990, les résultats ont été les mêmes pour les mêmes raisons. Reconduite pour la troisième fois en 1991, nous n'avons pu progresser dans cette recherche. En effet, les précipitations du printemps n'ont pas été suffisantes pour provoquer une dessalure et il n'y a pas eu de mortalité. Dans ces conditions il ne nous a pas paru nécessaire de présenter un compte rendu détaillé de ces travaux.

2. MANQUE DE CAPTAGE

Les années 1989, 1990 et 1991 ont été déficitaires en naissain de moules. Il nous a paru intéressant de faire un bref compte-rendu de la situation et des causes possibles bien que ce travail n'ait pas été prévu dans le présent contrat de Plan.

REAMENAGEMENT DES BOUCHOTS

DU PERTUIS BRETON

1. RAPPEL DE LA SITUATION

Dans le Pertuis Breton les moules sont cultivées sur bouchots. Situés le long des côtes charentaise et vendéenne ceux-ci s'étendent sur environ 370 km (fig. 1).

La croissance des moules est très variable selon les années et les endroits. On sait que la qualité du milieu, différente chaque année, en est en partie responsable mais l'on s'est aussi demandé si, dans certains secteurs particulièrement peu productifs, la densité des moules n'était pas trop élevée. Au cas où une telle situation serait vérifiée, un aménagement différent des bouchots devrait être étudié.

Pour répondre à la question posée, il est nécessaire de connaître ce qu'est chaque année :

- l'importance du stock de moules ;
- la rapidité de la croissance ;
- la qualité du milieu.

2. LE STOCK

Depuis 1988, il est estimé chaque année au printemps.

Le rapport 1990 faisait état du problème dû au fait que la période d'échantillonnage (mars à mai) coïncidant avec une phase de croissance, le stock peut évoluer très rapidement à ce moment. Pour résoudre cette difficulté, deux solutions étaient proposées :

- déplacer la période d'échantillonnage de façon à ce qu'elle se situe avant le démarrage de la croissance, c'est-à-dire en janvier-février ;
- estimer le stock non plus en poids (ou en volume) mais en nombre de moules.

En 1990 et 1991 le nombre de moules a été estimé dans le secteur de Marsilly, au sud de la Sèvre niortaise. Cette stratégie qui semblait satisfaisante en 1990, s'est en fait révélée trop imprécise pour pouvoir être utilisée. Elle a donc été abandonnée au profit du décalage de la période d'échantillonnage.

Le tableau 1 et la figure 2 montrent l'évolution du stock, tous âges confondus, depuis 1988. Le fait que les estimations effectuées avant 1991 ont été réalisées alors que la croissance avait déjà démarré introduit sans conteste un biais. Néanmoins la chute du stock en 1990 et 1991 est évidente. Elle est d'ailleurs confirmée par l'évolution de paramètres qui ne varient pas entre janvier et mai à savoir le nombre de bouchots en élevage et le nombre moyen de pieux garnis par bouchot, ce qui permet de connaître le nombre de pieux cultivés (tableau 2). La même observation peut être faite si on prend en compte la longueur totale de pieux garnis en moules, obtenue en multipliant le nombre de pieux cultivés par la hauteur moyenne de moules sur un pieu.

Le tableau 3 permet de comparer l'importance des stocks évalués chaque année à celui de l'année 1988 prise comme année de référence. On peut constater qu'en 1990 le stock avait diminué d'environ 20 %, ce qui est vraisemblablement la conséquence du mauvais captage de l'année précédente. Mais la chute s'est considérablement accentuée en 1991 (50 % en un an), conséquence d'un captage 1990 plus déficitaire encore que celui de 1989.

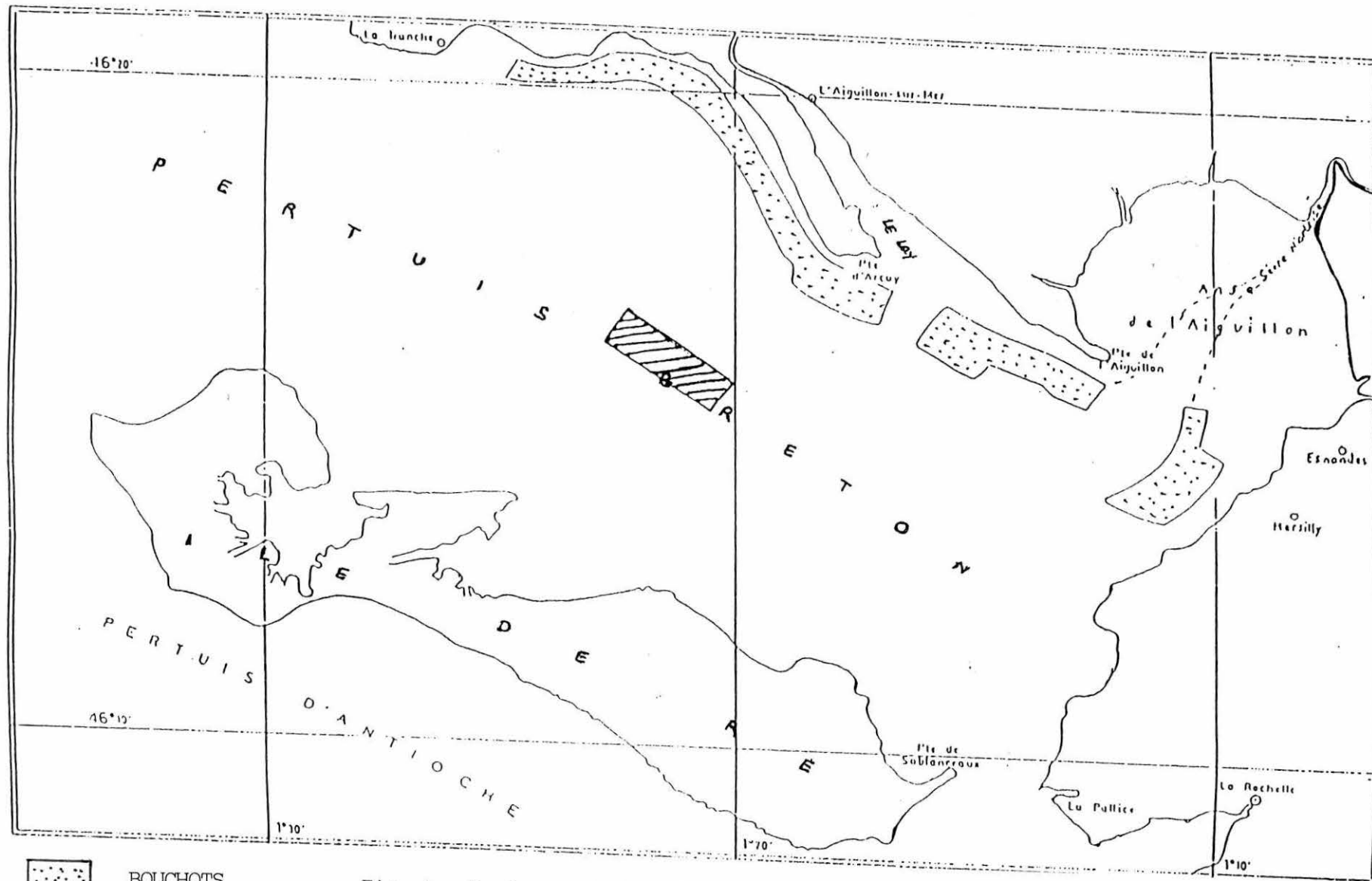


Fig. 1 - Emplacement des sites d'élevage de moules dans le Pertuis Breton.

	1988	1989	1990	1991
Sud Sèvre Niortaise	3 280	2 790	2 740	1 420
Entre Sèvre et Lay	4 870	5 090	4 720	2 510
Du Lay jusqu'aux Ecluseaux	6 080	7 610	4 120	1 840
TOTAL PERTUIS	14 230	15 490	11 580	5 770

Tableau 1 – Pertuis Breton – Importance de la biomasse de moules (en tonnes).

PERTUIS	Sud Sèvre Niortaise	Entre Sèvre et Lay	Entre Lay et Ecluseaux	TOTAL
<u>Nombre de Pieux cultivés</u>				
1988	72 600	125 800	140 600	339 000
1989	74 100	124 100	148 500	346 700
1990	70 600	115 300	129 300	315 200
1991	60 500	104 800	97 500	262 800
<u>Longueur totale de pieux cultivée (en km)</u>				
1988	150	226	202	578
1989	131	235	236	602
1990	138	205	208	551
1991	101	183	133	417

Tableau 2 – Evolution du nombre de pieux occupés et de la longueur totale de pieux cultivée dans le Pertuis Breton de 1988 à 1991.

Année	Stock (tonnes)	Comparaison avec 1988
1988	14 230	100.0
1989	15 490	108.8
1990	11 580	81.4
1991	5 770	40.5

Tableau 3 – Pertuis Breton – Evolution du stock de moules.

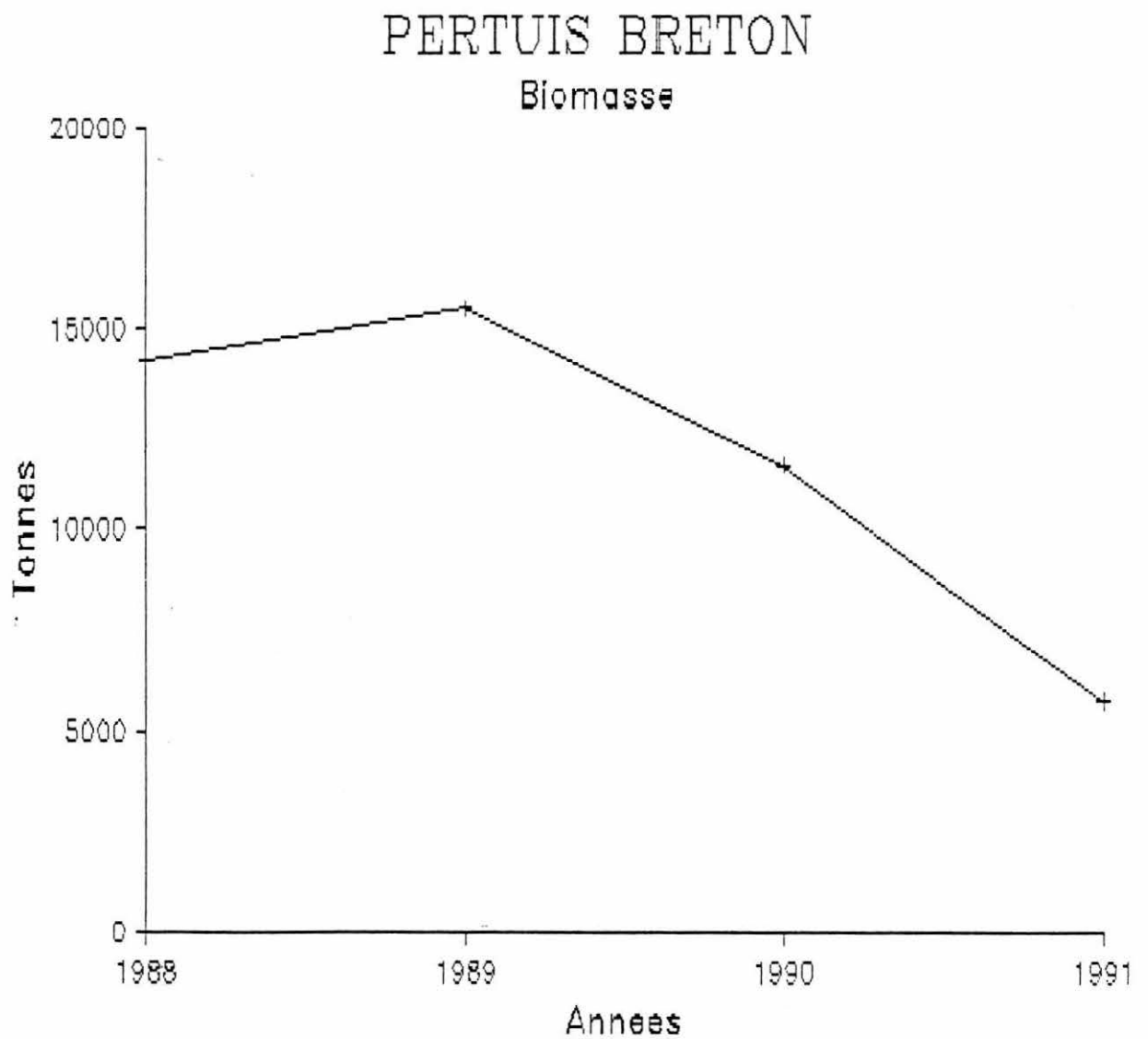


Fig. 2 – Evolution de la biomasse dans le Pertuis Breton.

3. LA CROISSANCE

La figure 3 permet de voir l'emplacement des stations où la croissance est suivie.

Les figures 4 et 5 montrent les résultats des observations faites au cours des printemps 1989, 1990 et 1991. Les augmentations, de taille ou de poids sont exprimées en pour cent des valeurs de départ divisé par le nombre de jours du suivi.

Comme les années précédents on peut constater que les stations 5 et 11, situées près de la côte, ont des rendements très nettement inférieurs à ceux des stations 3 et 10 situées plus au large.

Par ailleurs, en ce qui concerne l'évolution dans le temps on peut voir que l'année 1991 se distingue par une croissance particulièrement mauvaise.

4. LE MILIEU

Les suivis sont faits aux stations 3, 5 et 10. Pour des raisons de difficulté d'accès, la station 11 n'est prospectée qu'occasionnellement.

Les prélèvements sont effectués au rythme de un par semaine, à mi-flot et à une profondeur correspondant à la moitié de la hauteur des pieux implantés à la station considérée.

Les paramètres suivis sont :

- température,
- salinité,
- particules en suspension organiques et minérales,
- chlorophylle a et phaeopigments.

La chlorophylle et les phaeopigments permettent d'évaluer les quantités de plancton végétal, mort ou vivant, dont se nourrissent les moules. Mais ces dernières peuvent aussi utiliser des particules organiques n'appartenant pas au plancton végétal. En revanche les particules minérales, au delà d'une certaine quantité, ont une action néfaste. En effet, d'une part elles gênent la filtration de la moule ; d'autre part, plus elles sont abondantes, moins la masse de particules ingérées contient d'éléments ayant une valeur nutritive.

Les figures 6 à 8 montrent l'évolution des paramètres étudiés au cours de ces trois dernières années : 1989, 1990, 1991. Pour simplifier l'exposé seule la station 10 a été représentée. Les observations qui peuvent être faites sont les suivantes :

- Température : peu de différence, excepté un réchauffement un peu plus lent en mai 1991.
- Salinité : c'est en 1990 qu'elle a été la plus élevée au cours du printemps.
- Chlorophylle a et phaeopigments : les valeurs sont nettement plus fortes en 1989. En revanche 1990 se distingue par les valeurs les plus faibles.
- Matériel particulaire organique. Les teneurs sont inverses de celles de la chlorophylle et des phaeopigments, c'est-à-dire qu'elles ont été particulièrement faible en 1989 et fortes en 1990.
- Matériel particulaire minéral. Ces teneurs sont élevées pendant les six premiers mois de l'année 1991.

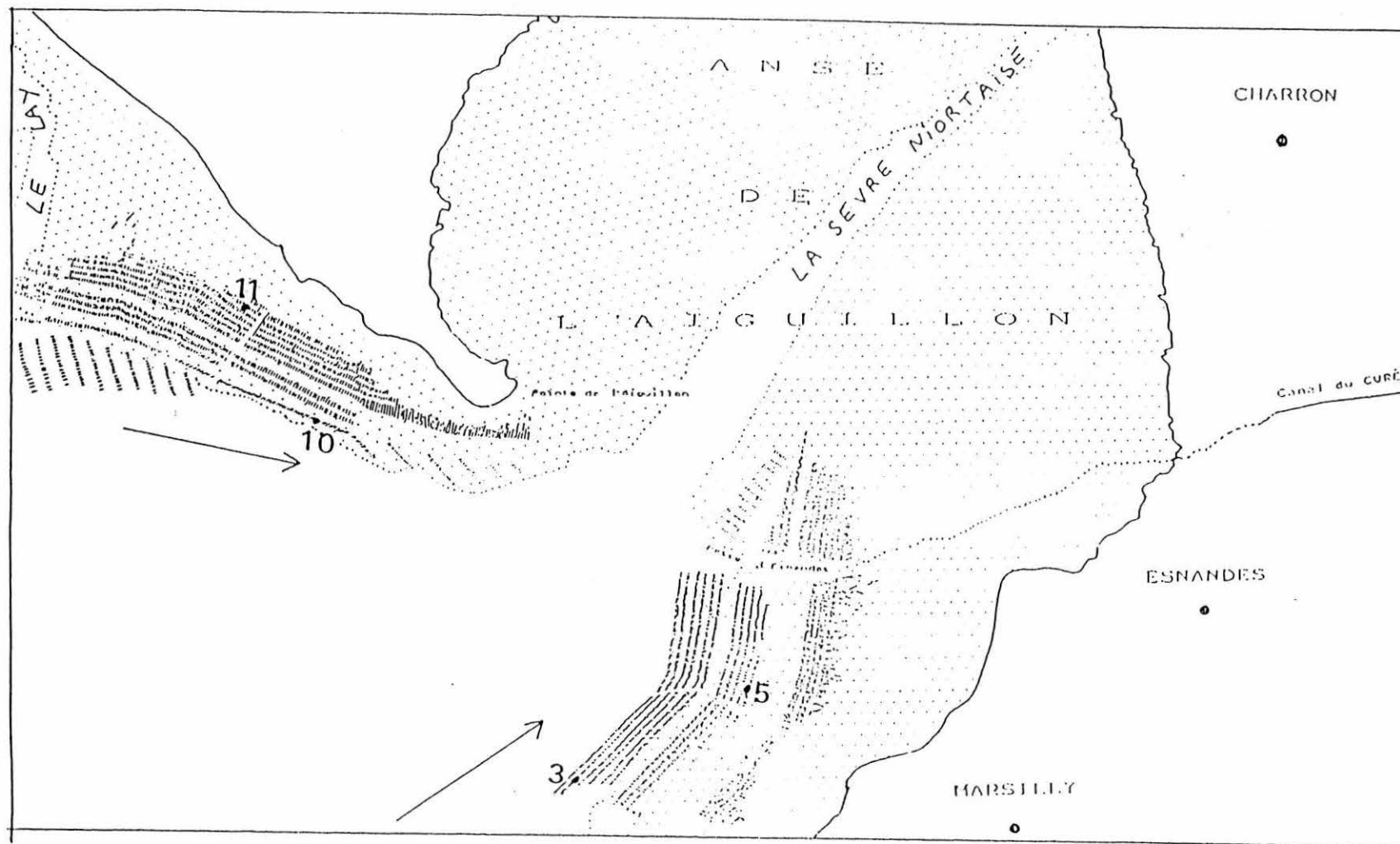


Fig. 3. Emplacement des stations où les suivis de croissance ont été réalisés

Croissance des moules

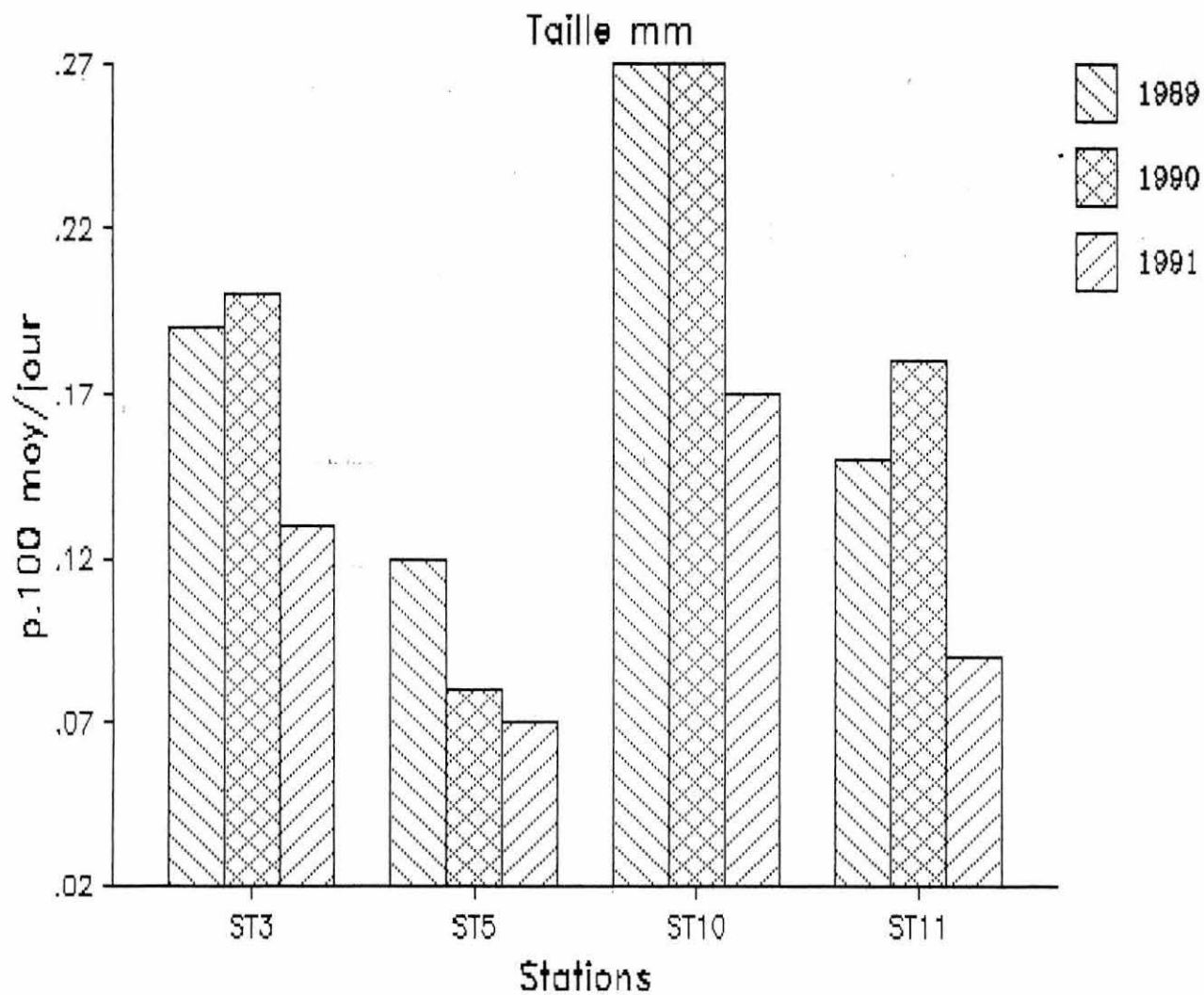


Fig. 4 - Augmentation de la taille des moules en 1989, 1990 et 1991 à Marsilly (Stations 3 et 5) et l'Aiguillon (Stations 10 et 11) exprimée en % moyen par jour.

Croissance des moules

Poids gr

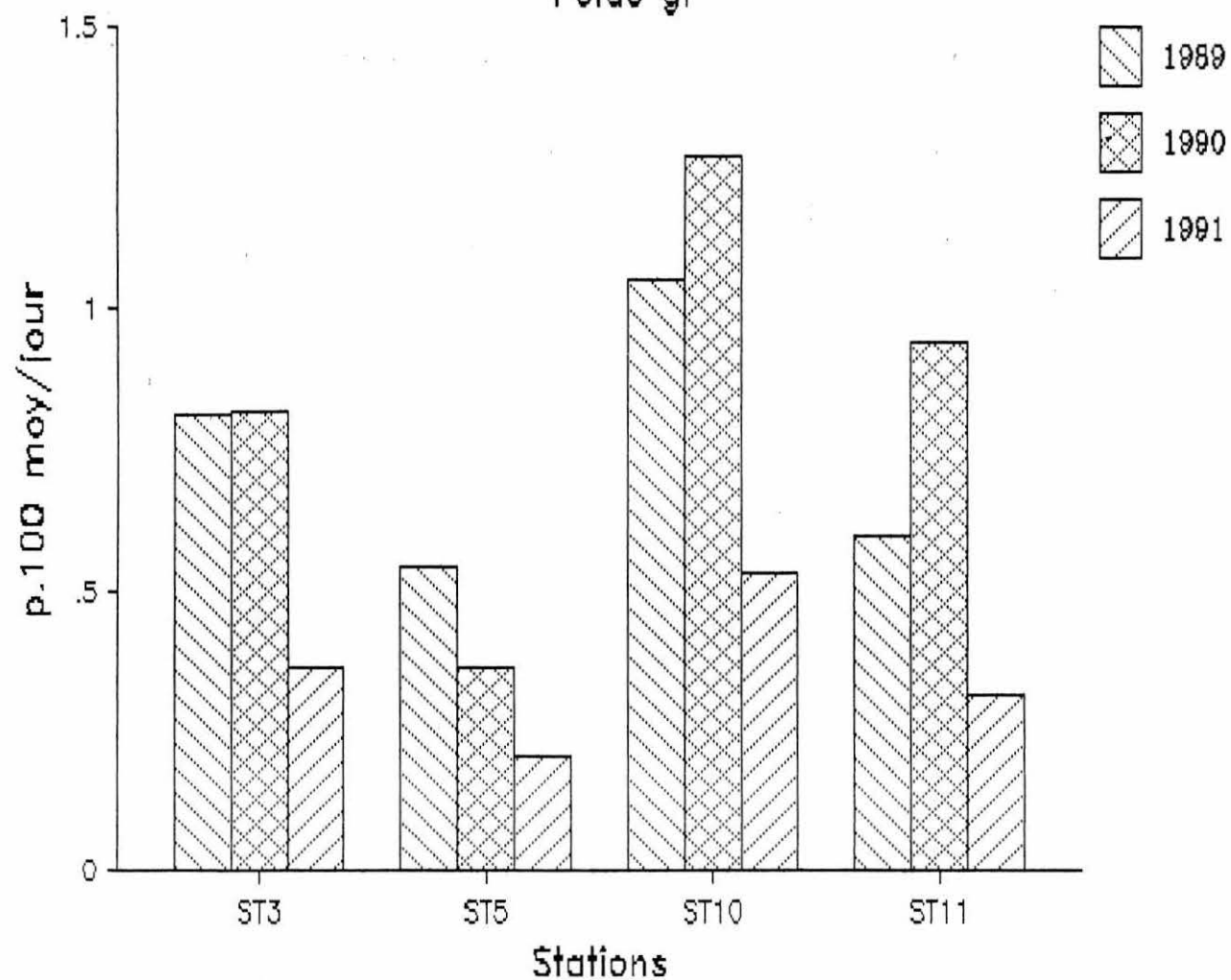


Fig. 5 - Augmentation du poids des moules en 1989, 1990 et 1991 à Marsilly (Stations 3 et 5) et l'Aiguillon (Stations 10 et 11) exprimée en % moyen par jour.

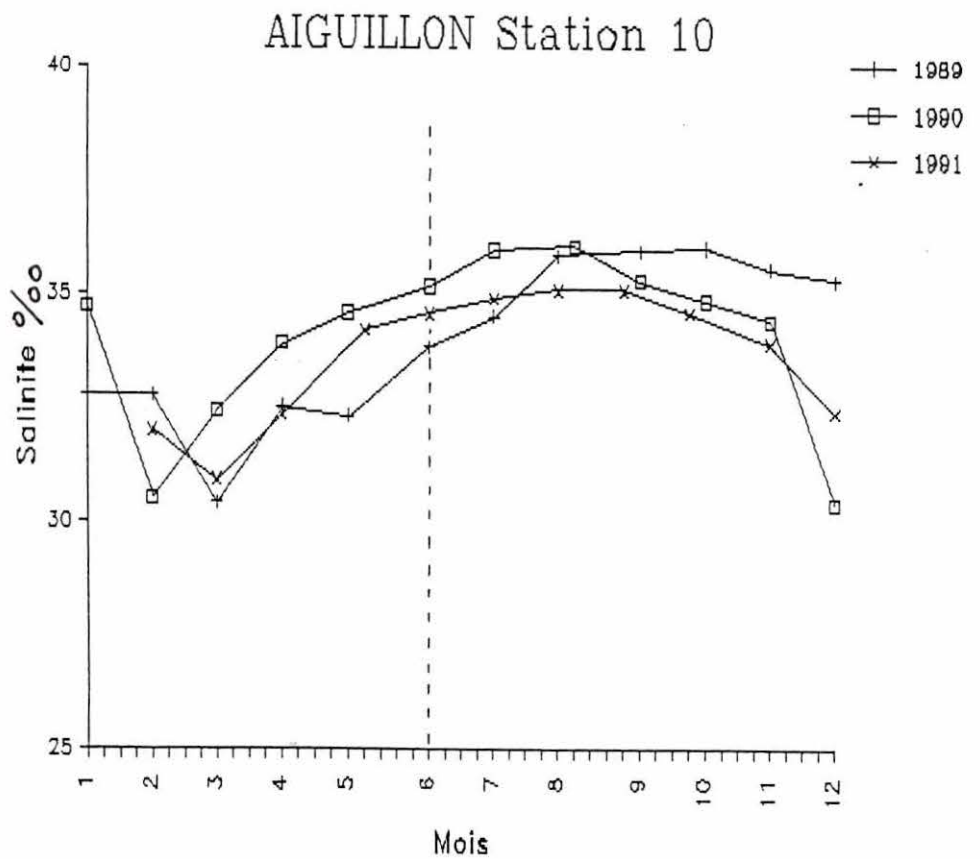
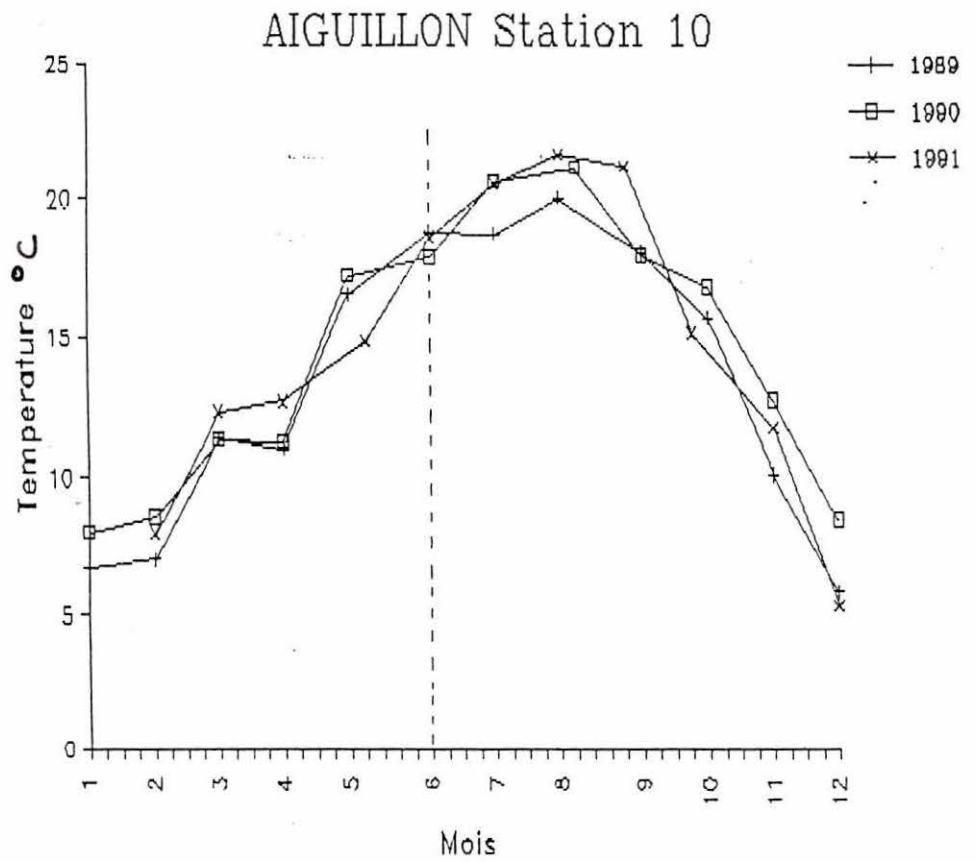
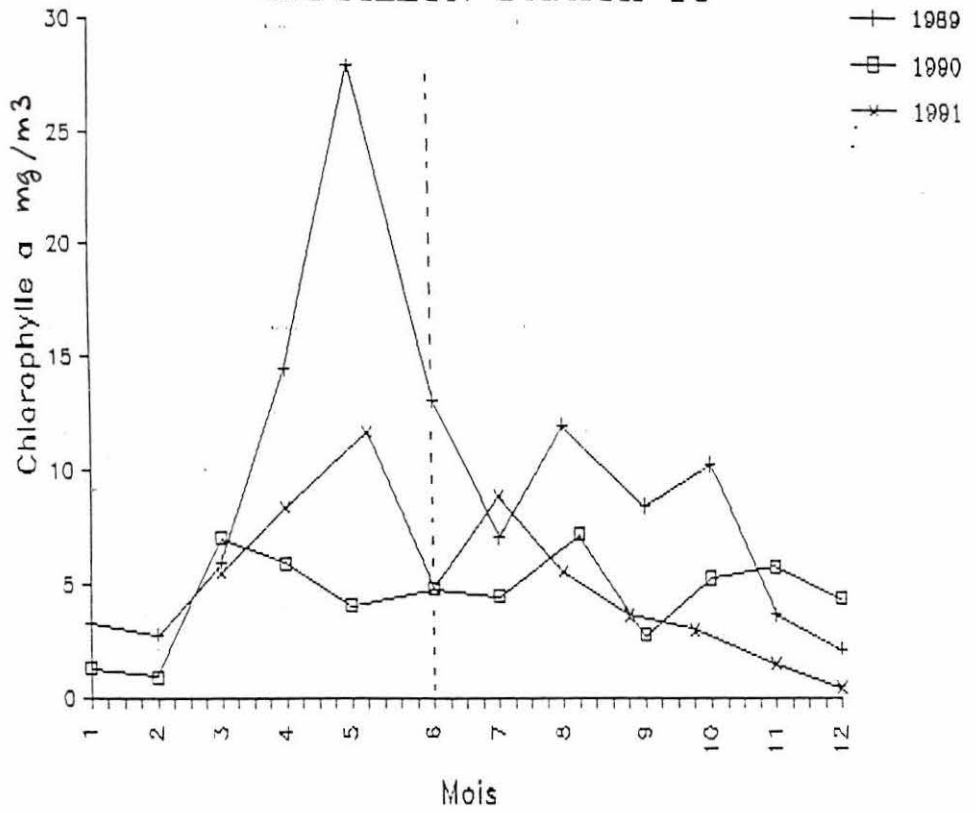


Fig. 6 - Evolution de la température et de la salinité à la station 10.

AIGUILLON Station 10



AIGUILLON Station 10

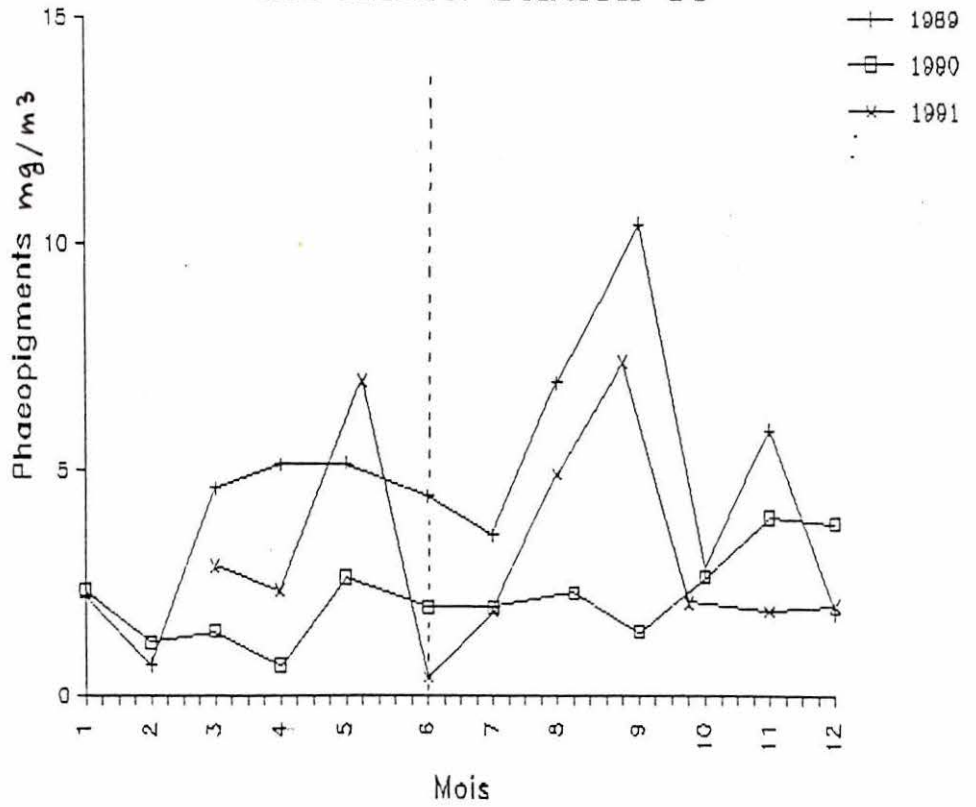


Fig. 7 - Evolution de la chlorophylle a et des phaeopigments à la station 10.

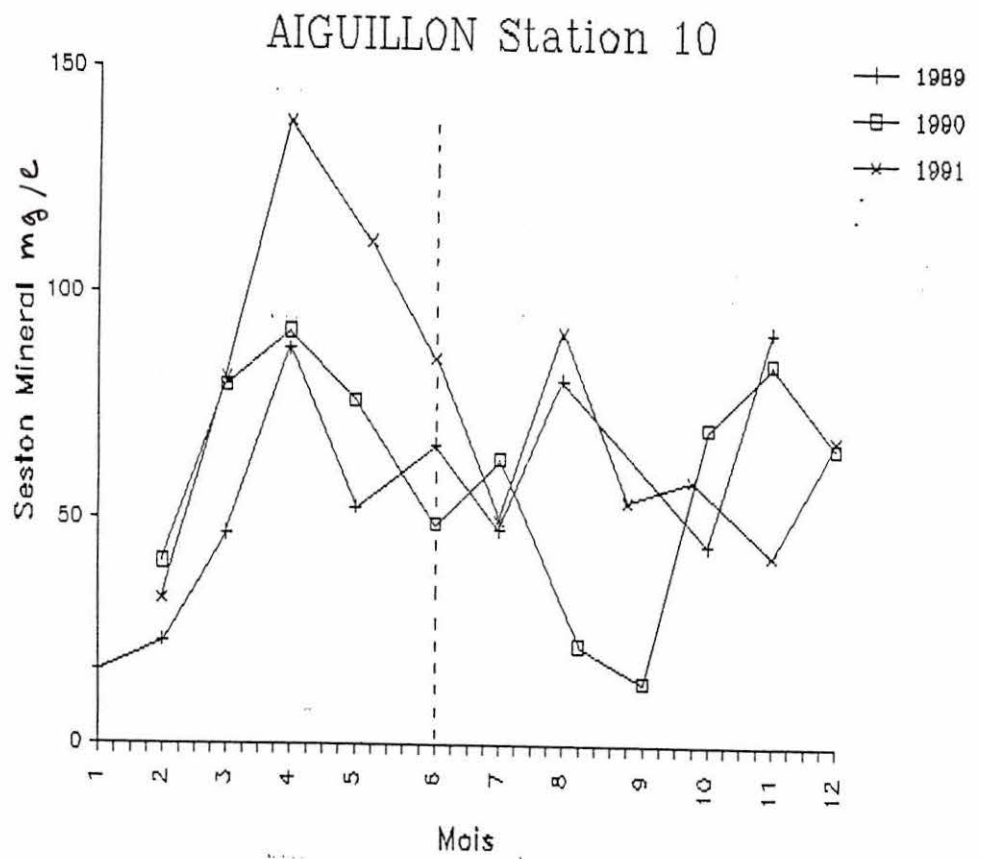
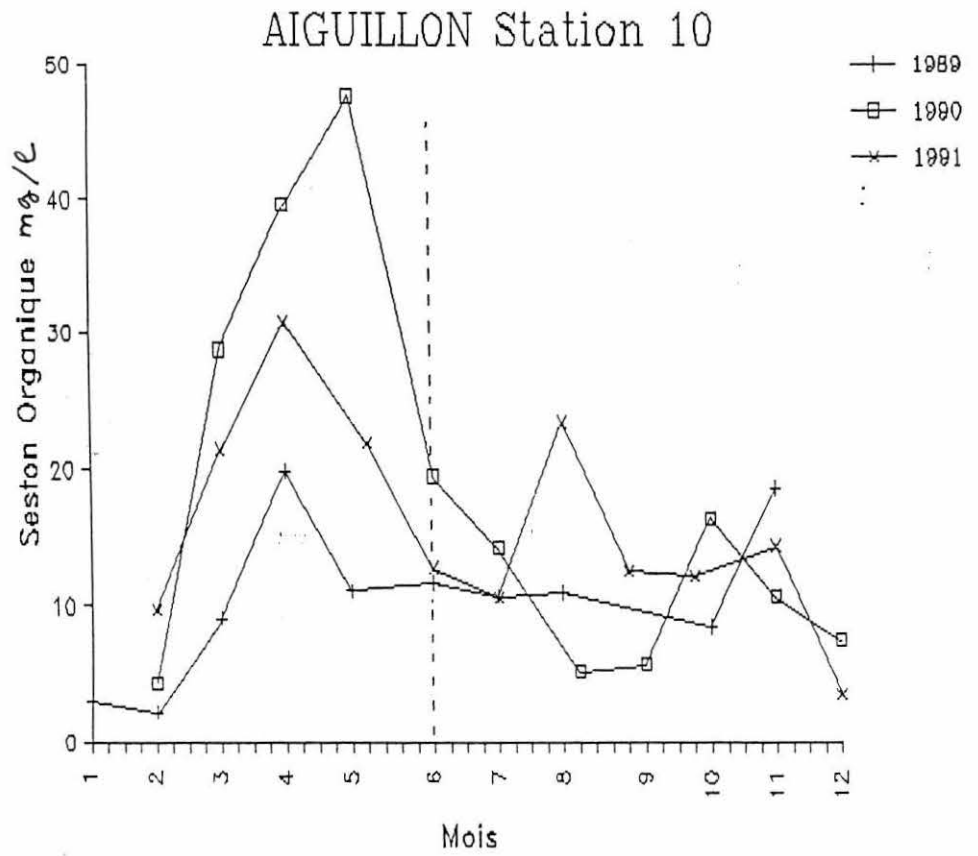


Fig. 8 - Evolution du seston organique et minéral à la station 10.

5. DISCUSSION

L'exploitation des données que nous avons acquises n'est pas terminée. Les commentaires que nous allons faire sont basés sur l'état actuel de nos connaissances et peuvent donc être révisés si de nouveaux éléments nous conduisaient à démentir ce qui va être dit.

5.1. Causes du manque de croissance en 1991

L'opinion couramment avancée est : en 1991 pas de pluie donc peu d'arrivée d'eau douce avec leur cortège de sels nutritifs et par voie de conséquence pas de nourriture pour les mollusques.

Le tableau 4 permet de comparer très schématiquement les valeurs atteintes par certains paramètres au cours des printemps des trois années étudiées.

On peut ainsi remarquer que :

- les croissances analogues de 1989 et 1990 correspondent à des années où soit le phytoplancton (1989) soit la matière organique non végétale (1990) ont été abondants. En 1991, année de faible croissance, ces deux paramètres ont des valeurs intermédiaires, ce qui donne à penser qu'il n'y a pas eu manque d'éléments nutritifs.
- en revanche, l'abondance des particules minérales est peu différente en 1989 et 1990 mais nettement plus importante en 1991.

Ainsi, il semblerait que la nourriture ait été présente au cours de ces trois années, soit sous forme de plancton végétal, soit sous forme de particules organiques autres. Mais en 1991, l'abondance des éléments minéraux aurait gêné la fonction de filtration au point d'empêcher les moules de profiter de cette nourriture.

5.2. Différence de croissance entre les bouchots à terre et les bouchots du large

Des études beaucoup plus anciennes (1971/72, 1974/75) avaient déjà montré que la croissance est généralement moins bonne dans les bouchots situés les plus à terre, la différence étant particulièrement remarquable au sud de la Sèvre niortaise. Tous les suivis réalisés depuis cette époque ont confirmé cette tendance. L'hypothèse avancée mais jusqu'à présent non vérifiée a toujours été la suivante : la nourriture étant apportée par les courants de flot, les stations situées plus près de la côte reçoivent des eaux qui ont au préalable traversé tout un secteur de bouchots. Il en résulte un appauvrissement en éléments nutritifs dont on peut supposer qu'il est d'autant plus grand que la biomasse de moules est importante.

La figure 9 montre comment ont évolué les différences entre les stations 3 et 5 d'une part, 10 et 11 d'autre part au cours de ces trois dernières années. L'examen du tableau 1 permet de constater que les stocks de moules ont été très voisins en 1989 et 1990 dans les bouchots situés au sud de la Sèvre (Marsilly) et entre la Sèvre et le Lay (L'Aiguillon). En revanche ils sont réduits de moitié en 1991 dans les deux secteurs. Si la théorie selon laquelle la biomasse a un rôle important sur la croissance des moules des bouchots situés à terre, nous devrions voir les différences de rendements entre stations à terre et du large peu modifiées en 1990 mais par contre très diminuées en 1991. Les données actuellement trop peu nombreuses concernant la station 11 ne nous permettent pas d'apporter d'explication pour ce secteur de bouchots. En revanche, en ce qui concerne les stations 3 et 5 on peut constater que (fig. 9 à 12) :

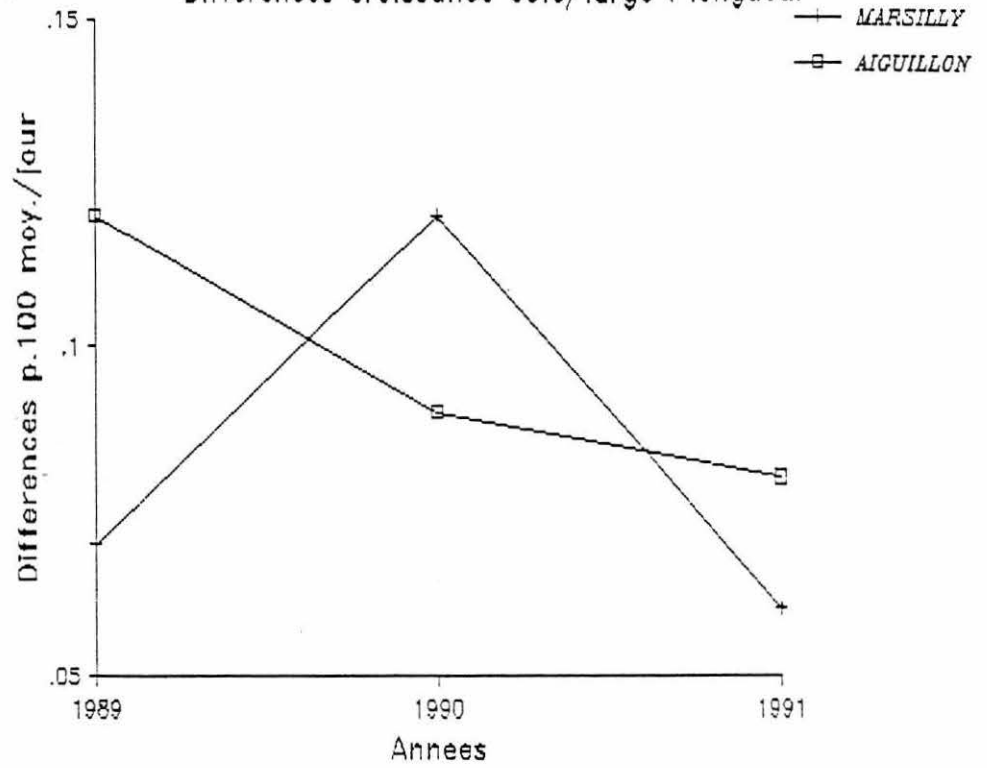
- en 1990 la différence est beaucoup plus grande alors que l'importance du stock n'a guère changé. A l'inverse en 1991 la différence est proche de celle de 1989 alors que le stock est réduit de moitié.

	Salinité	Chlorophylle et phaeopigments	Particules organiques	Estimation abondance nourriture	Particules minérales	Croissance
1989	+	+++	+	+	+	++
1990	+	+	+++	+	+	++
1991	++	++	++	+	++	+

Tableau 4 – Comparaison des valeurs observées pour différents paramètres en 1989, 1990 et 1991.

PERTUIS BRETON

Differences croissance côte/large : longueur



PERTUIS BRETON

Differences croissance côte/large : poids

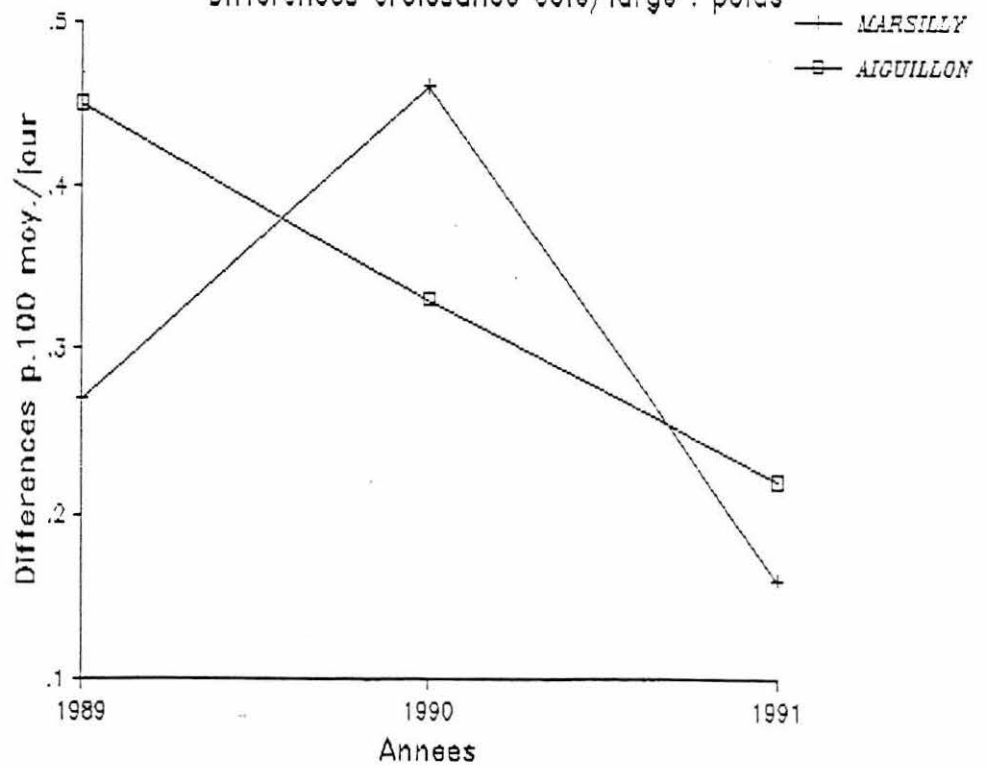


Fig. 9 - Différences de croissance en taille et en poids entre les stations 3 et 5 (Marsilly) d'une part ; les stations 10 et 11 (L'Aiguillon) d'autre part en 1989, 1990 et 1991.

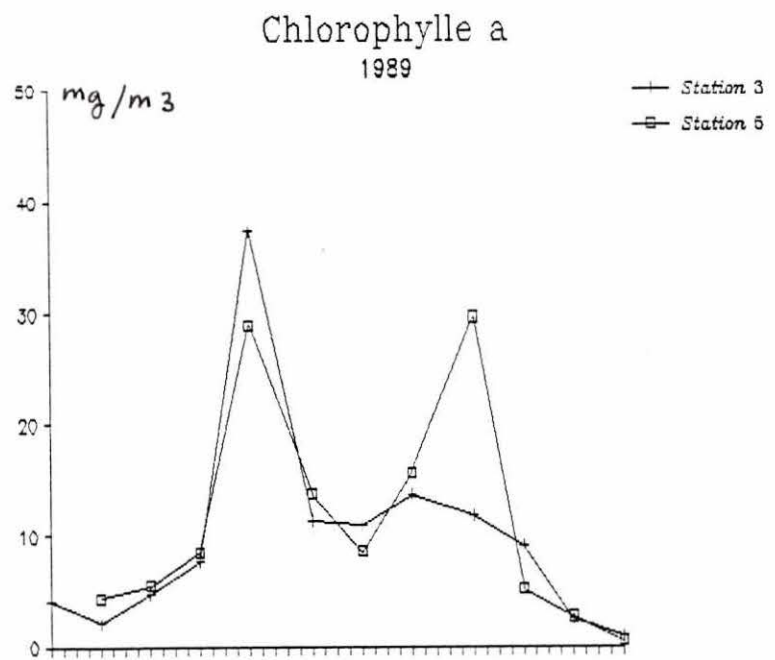
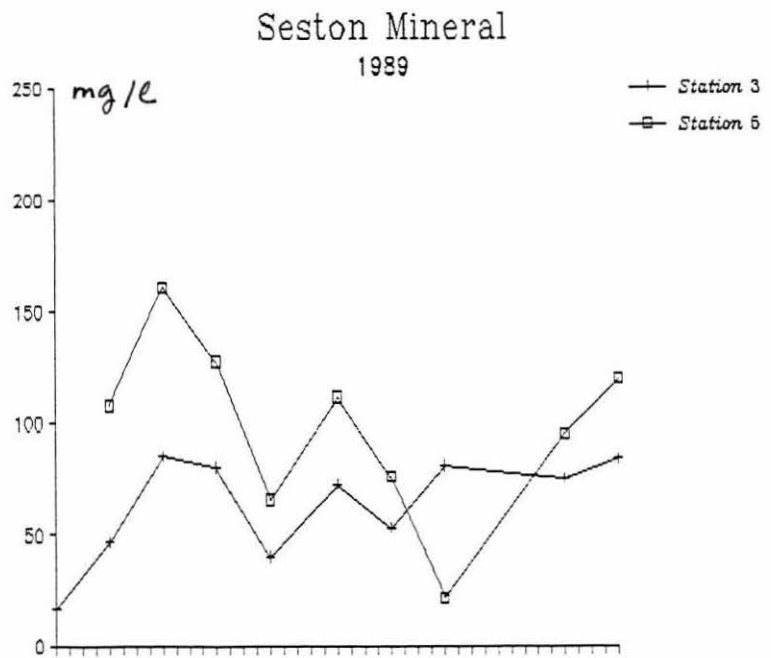


Fig. 10 - Marsilly - Evolution du seston minéral et de la chlorophylle a aux stations 3 et 5 en 1989.

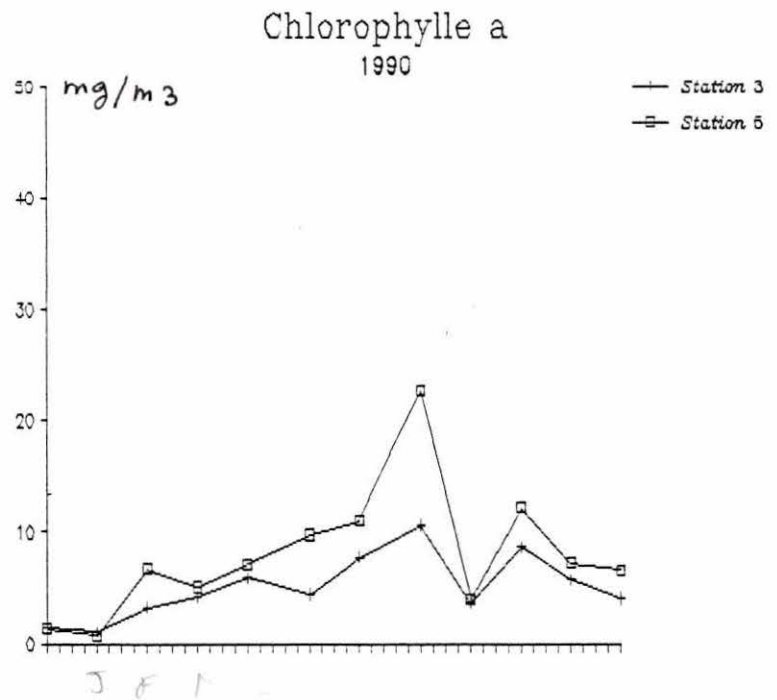
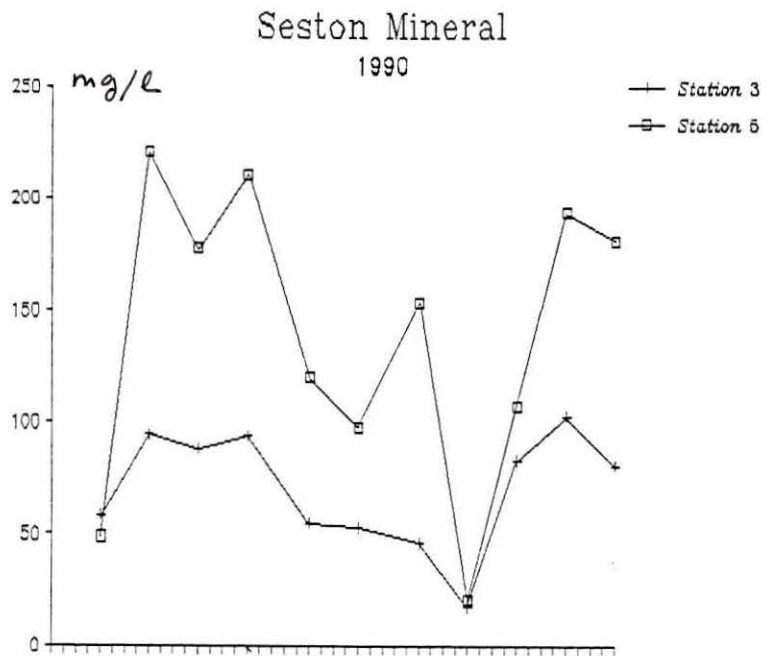


Fig. 11 - Marsilly - Evolution du seston minéral et de la chlorophylle a aux stations 3 et 5 en 1990.

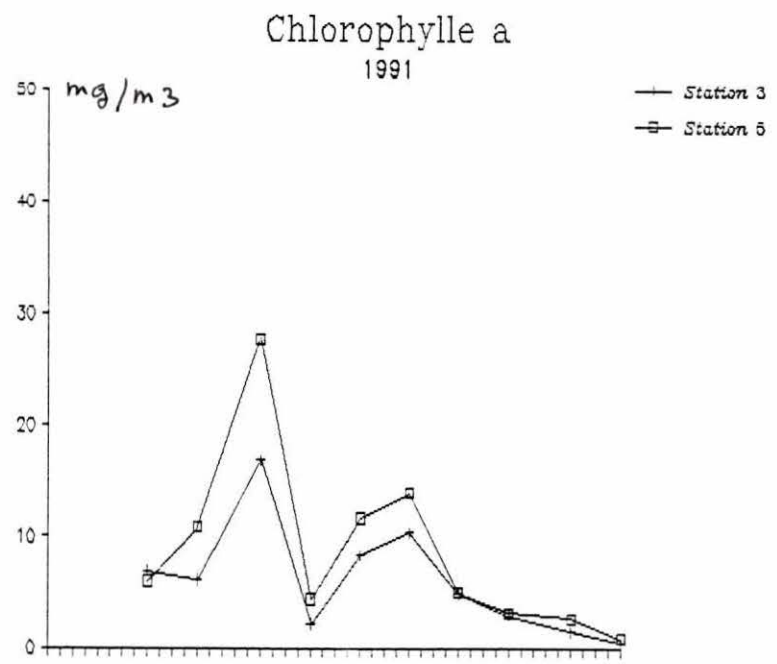
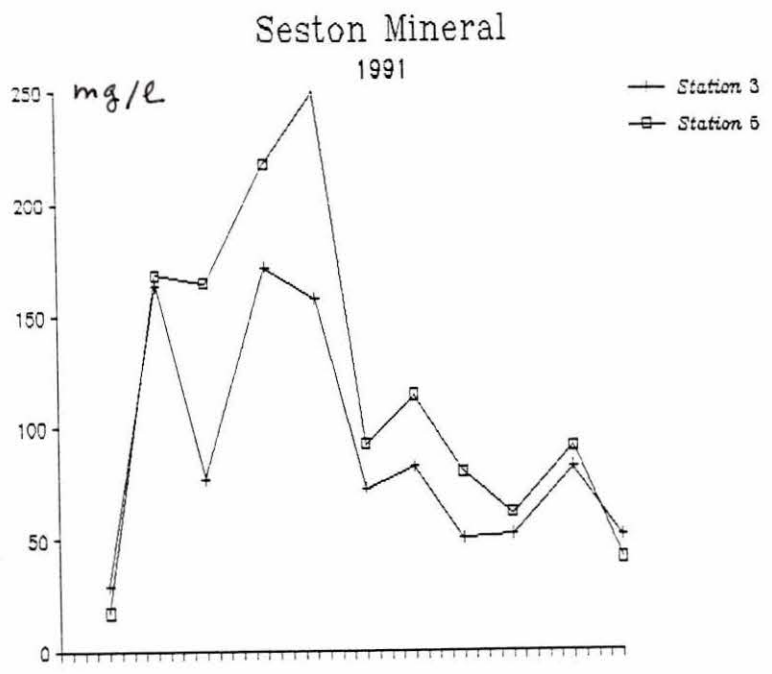


Fig. 12 - Marsilly - Evolution du seston minéral et de la chlorophylle a aux stations 3 et 5 en 1991.

- ce n'est pas l'absence d'éléments nutritifs qui nuit aux moules de la station 5 : la quantité de particules organiques (non représentée dans ce rapport) est constamment plus importante en 5 ; il en est de même de la chlorophylle, excepté en 1989 où les valeurs printanières sont peu différentes.
- en revanche la quantité de seston est toujours plus grande à la station 5, la différence étant particulièrement importante en 1990.

Ainsi, dans l'état actuel de nos connaissances rappelons-le, il semblerait que dans le Pertuis Breton les mauvaises croissances observées dans certains secteurs seraient moins liées à l'importance de la biomasse qu'à la qualité du milieu et en particulier à l'abondance des particules minérales en suspension dont le rôle négatif serait beaucoup plus important qu'on ne l'avait soupçonné au départ.

**ETUDE DES POSSIBILITES D'ELEVAGE
DE MOULES SUR FILIERES**

1. RAPPEL DE LA SITUATION

- En 1987 neuf filières expérimentales ont été mises en place par des professionnels du Pertuis avec des aides financières des deux régions concernées.
- En 1991, suite aux résultats très positifs obtenus, des concessions sont accordées : 240 filières de 100 mètres occupant une surface au sol de 400 hectares.

La question qui se pose est : une telle augmentation de la biomasse de moules dans le Pertuis ne risque-t-elle pas de porter préjudice aux activités conchyliques déjà existantes, qu'il s'agisse d'ostréiculture ou de mytiliculture ?

Pour essayer de répondre à cette question, deux types d'action ont été mis en place :

- Elaboration d'un modèle destiné à permettre de connaître l'impact des filières sur la nourriture disponible pour les mollusques dans le Pertuis Breton.
- Suivis de la qualité du milieu et de la croissance des huîtres et des moules dans les secteurs présumés menacés (fig. 13). Cette action n'ayant pu être mise en place qu'en janvier 1992, il n'en sera pas rendu compte dans le présent rapport.

En ce qui concerne l'élaboration d'un modèle trophique du Pertuis Breton, cette étude fait l'objet d'une thèse dont l'auteur est basé au laboratoire IFREMER de La Tremblade. Sont annexés à ce présent rapport :

- la définition du sujet d'étude ;
- l'état d'avancement des travaux ;
- le rapport du stage d'IUT de F. DARNAUGUILHEM traitant des performances de croissance des moules de filières en fonction des paramètres du milieu.

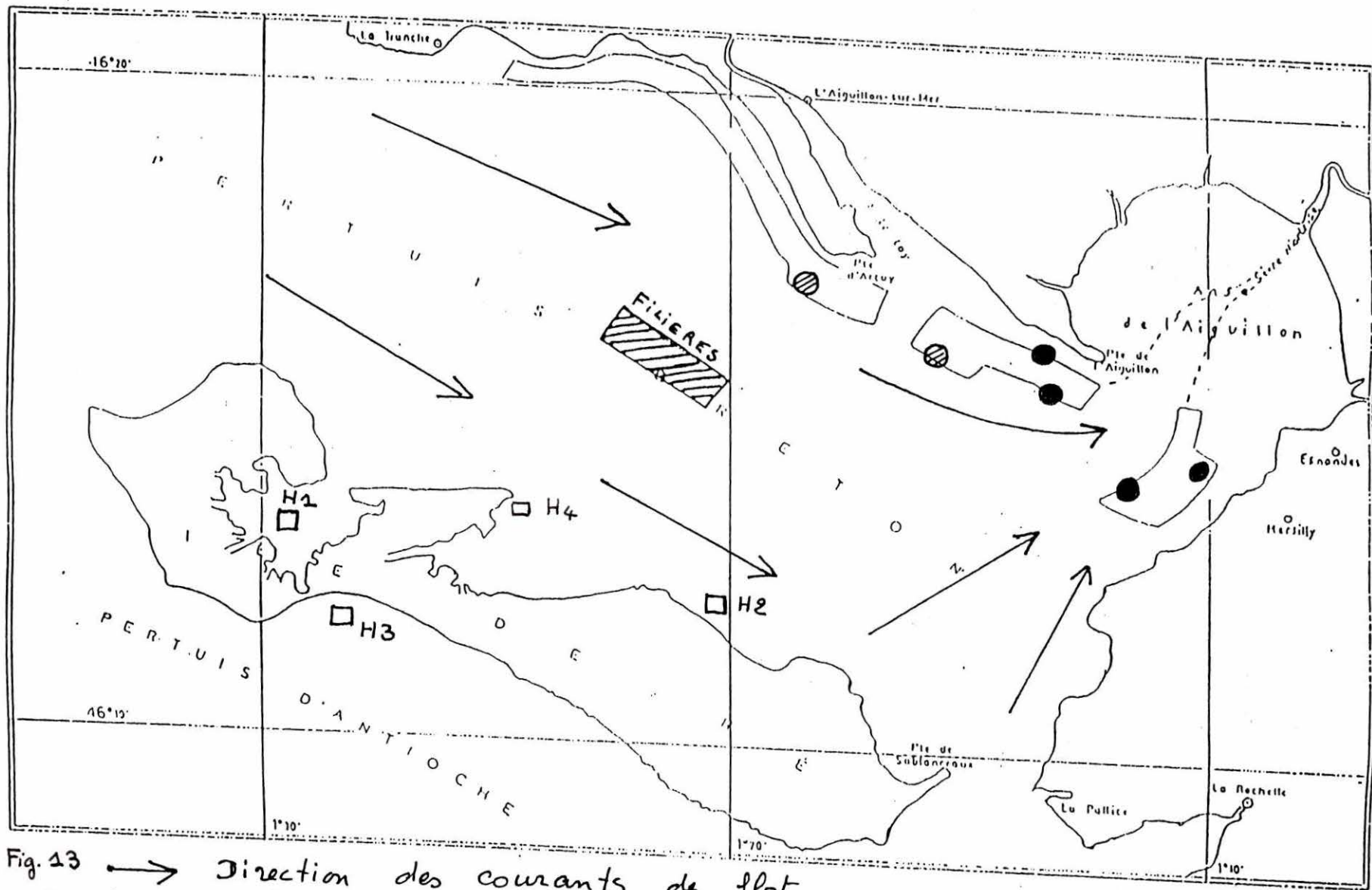


Fig. 13 → Direction des courants de flot
 ● Suivis moules existants . ◐ Suivis moules prévus
 □ Suivis huîtres (H3 = référence car pas d'influence des filières)

**ESTIMATION DE L'IMPACT
D'UNE ZONE DE FILIERES MYTILICOLE
SUR L'ECOSYSTEME MARIN
DU PERTUIS BRETON**

DEFINITION DU SUJET D'ETUDE

**Sujet de thèse en doctorat
d'océanographie
présenté par Anne-Laure BARILLE**

SUJET DE THESE

BARILLE Anne-Laure

I PROBLEMATIQUE :

A la demande des mytiliculteurs et ostréiculteurs, nous nous proposons d'étudier l'impact de l'implantation de 5 000 t de moules sur filières dans la baie de l'Aiguillon (17).

Actuellement, les ressources en mollusques exploités de la baie de l'Aiguillon sont repâtées comme suit :

- 20 000 t de moules sur bouchots.
- 18 000 t d'huitres au nord-est de l'île de Ré.

L'exploitation de 260 filières de 200m de long, représentant un stock annuel de 5 000 t, constituerait une augmentation de 12 % du stock total.

Deux problèmes se posent :

- 1 - La production primaire du bassin peut-elle subvenir aux besoins de ces filières pour assurer aux moules une croissance optimale ?
- 2 - Quel sera l'impact de ces filières sur le milieu et sur les autres populations exploitées ?

L'élaboration d'un modèle prédictif du fonctionnement trophique de l'écosystème du Pertuis Breton (compartiments : phytopk, zoopk, moules) devrait pouvoir répondre à ces questions.

Dans l'hypothèse d'une étude favorable à l'installation de ces filières, un suivi est envisagé, pendant une année probatoire durant laquelle la moitié du stock prévu (260 filières de 100m) sera installée.

II ENCADREMENT :

Directeur de thèse : H. MASSE Station marine Endoume Marseille (13).

Laboratoire d'accueil : IFREMER Laboratoire d'Ecologie et de Biologie des Invertébrés Marins, La Tremblade (17)
Directeur : M. HERAL.

Acquisition des données sur le terrain : M.J. DARDIGNAC
IFREMER Unité Régionale des Ressources Aquacoles (17)
l'Houmeau 17).

Analyse biochimique des données : IFREMER U.R.R.A la Tremblade. Directeur : A. BODOY.

Traitement statistique et modélisation : C. BACHER
IFREMER L.E.B.I.M. la Tremblade.

III PLAN DE TRAVAIL :

A Le milieu

1 - Stratégie d'échantillonnage :

En collaboration avec messieurs M. HERAL, A. BODOY, C. BACHER et madame M.J. DARDIGNAC, nous avons établi une stratégie d'échantillonnage adaptée aux nécessités de la modélisation et répondant aux besoins biologiques.

L' échantillonnage des stations 1, 2 et 3 est effectué le même jour à l'aide d' une vedette rapide (Sépia), basée à la Rochelle. La station "aux conditions limites" et les filières font l'objet d'une deuxième sortie. La station "limite" est située en mer ouverte et son accès dépend des conditions météorologiques.

A chaque station : un prélèvement à 1m au-dessus du fond et un prélèvement à 1m sous la surface, pour les stations 1, 2 et 3 (+ un prélèvement au milieu pour la station 3, plus profonde) ont lieu toutes les 1h45. Cela nous permet de faire 5 tours pendant 10h (autonomie du bateau). Soient 35 prélèvements/sortie-tours. Nous aurons 3 prélèvements à la station limite, compte-tennu de sa profondeur.

Fréquence des sorties aux stations :

- * stations 1, 2 et 3 -- été, automne, hiver : 2 / mois
(1 VE, 1 ME)
-- printemps (bloom) : 1 / 7j
- * station limite -- été, automne, hiver : 1 / mois
-- printemps : 2 / mois
(1 VE, 1 ME)

Total : 45 sorties / an. et 1275 prélèvements.

2 - Prélèvements :

Hydrologie

- # Température, salinité : sonde électronique.
- # Luminosité, turbidité : quantomètre.
- # Sels nutritifs N P S : SCALAR (CREMA l'Houmeau).

Biologie

- # M O P : p l g (URRA la Tremblade)
- # Phytopk : chloro A, phéopigment par fluorimétrie
(URRA la Tremblade)
- # Plancton : trait vertical de plancton pour avoir la diversité spécifique du zoopk et du phytopk sur toute la colonne d'eau.

Production primaire

- marquage C 14 et incubation *in situ* simulé pendant 24h. La simulation se fera à bord dans des bacs où les conditions de luminosité sont recréées à l'aide de filtres ne laissant passer qu'une certaine quantité de lumière transmise. Le temps d'incubation (24h), permet de calculer la photosynthèse moins le relargage dû à la respiration.

B Les populations de moules

- 1 - Une filière IFREMER de production est actuellement en place sur le site. La mise en place en mars 1991 de 30 paniers contenant 100 moules de lan (35mm), fixés sur la haussière principale, nous permettra de faire une évaluation du bilan énergétique (système d'équations de BAYNE), par des mesures de P L G sur 50 individus (les 50 autres étant destinés au suivi pathologique). La mise en place de ces paniers évite l'emploi des grues de mytiliculteurs dont la présence sur le site est aléatoire.

- 2 - Suivi de croissance.

Ces paniers permettent de suivre une croissance optimale des moules *in situ* car elles ne subissent pas les effets négatifs de compétition pour l'espace. Nous obtiendrons des consommations maximales qui vont majorer l'impact que pourraient avoir les moules sur la prise de nourriture dans le bassin. D'autre part, les données réelles de production seront disponibles par méthode indirectes, ce qui permettra de recalculer la courbe de croissance obtenue par rapport aux conditions réelles d'élevage.

Hiver : 1 panier / mois est relevé.
Janv-mai : 1 panier / 15 j est relevé.

La croissance est déduite de l'augmentation de poids-sec d'un mois sur l'autre. Les calculs se font sur 50 individus (variabilité intrinsèque).

Les P. L. G. seront également effectués pour calibrer le bilan énergétique.

IV MODELISATION :

Il est prévu que nous utilisons le logiciel ELISE (IFREMER), élaboré par A. MENESGUEN. Ce logiciel permet de modéliser la production primaire dans un site donné.

Le principe de ce logiciel est une modélisation en boîtes. Ces boîtes sont homogènes. Dans chaque boîtes, on simule l'écosystème intégrant la production primaire, le bilan énergétique des moules ainsi que le grazing des principales

espèces du zooplancton. Le modèle calcul le flux de transport particulier entre ces différentes boîtes d'après les données de courantologie. Les données courantologiques sont calculées par le modèle physique, en trois dimensions, de la baie de l'Aiguillon établi par l'équipe SALOMON-LAZURE fin 1991.

Des données de courantologie instantanées ainsi qu'un suivi de drague seront effectuées afin de vérifier la validité du modèle aux stations de prélèvement.

Ce modèle analytique nous permettant d'avoir une meilleure connaissance du milieu, nous pourront prévoir l'impact de ces filières.

V PLANIFICATION :

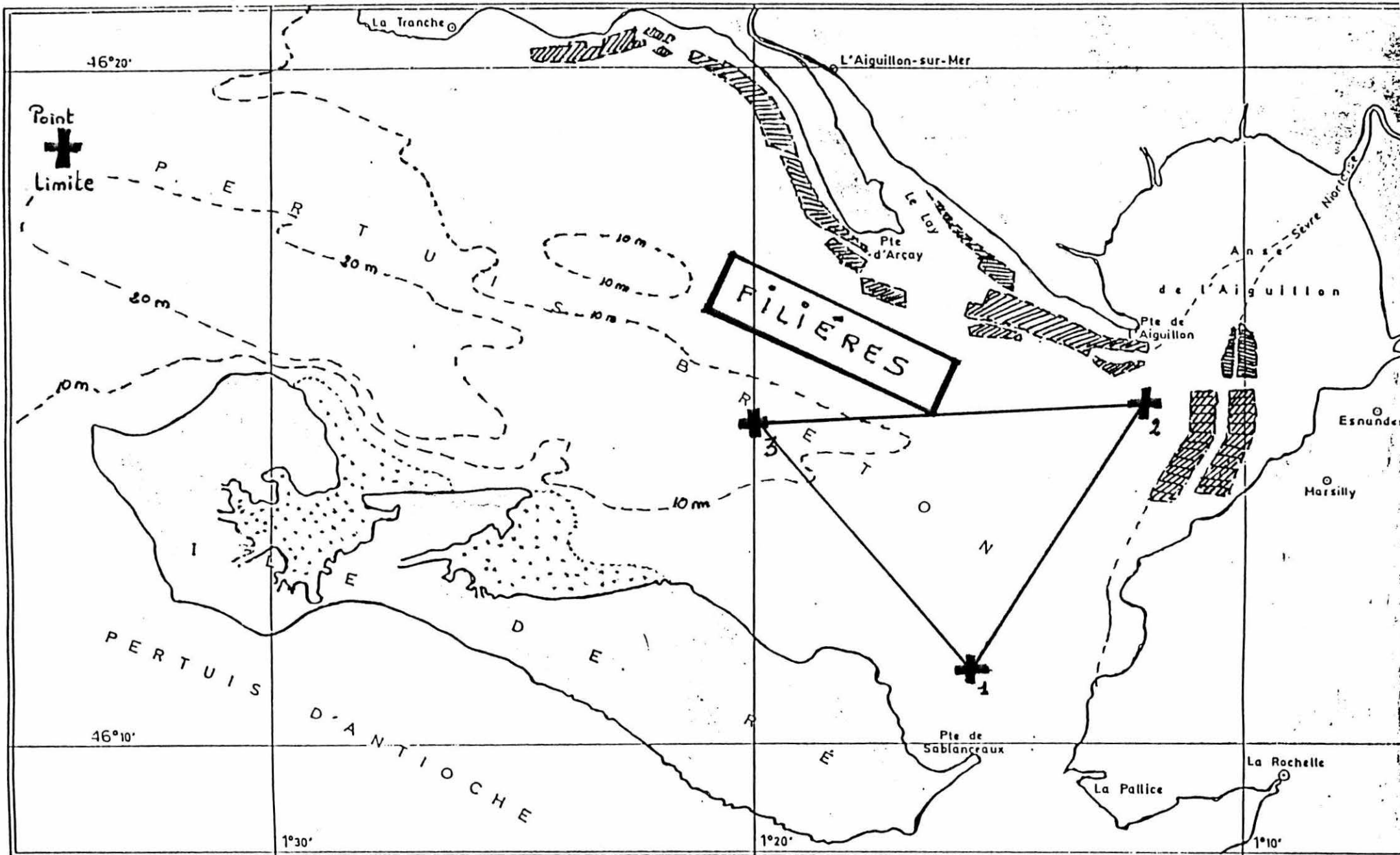
Le début des prélèvements s'effectuera au début mars 1991.




Oct 90 - Mars 91 : bibliographie.
initiation aux techniques utilisées
- dosages chimiques
- formation à la manipulation de produits radioactifs. (M. RICHARD Crema).
- approche de la modélisation.
- repérage sur le terrain.

Mars 91 - Avril 92 : acquisition de données
analyse biochimique des données.

Mai 92 - Mars 93 : traitement numérique des données
modélisation.

Avril 93 - Oct 93 : rédaction.



-  Huîtres
-  Moules sur bouchots
-  Point Limite

ETAT D'AVANCEMENT DES TRAVAUX

I ACQUISITION DES DONNEES HYDROLOGIQUES.

STRATEGIE D'ECHANTILLONNAGE :

Les prélèvements sont effectués sur les sites désignés lors de l'établissement du sujet de thèse (voir la carte).

La fréquence des prélèvements a été observée :

Tour : (stations 1, 2 et 3) été, automne, hiver
2 / mois (1 VE, 1 ME).

printemps : (bloom phytoplanctonique)
4 / mois

Limite : été, automne, hiver: 1 / mois
printemps : 2 / mois.

Cette partie "terrain" a débuté en Juin 1991 et se terminera fin Juillet 1992 soit : 32 tours et 17 limites prévues.

Déroulement des prélèvements: 26 tours (3 ont été annulés à cause du mauvais temps) et 16 limites : (430 h de bateau), ont été effectués.

Il reste à faire 3 tours et 1 limite (60 h de bateau).

TRAITEMENT DES PRELEVEMENTS D'EAU :

* Hydrologie.

Température et salinité sont effectuées au fur et à mesure des prélèvements.

Matière particulaire (organique et minérale) : à jour (1150 échantillons, soient 3450 pesées).

Les sels nutritifs ont été traités au SCALAAR du laboratoire de L'Houmeau jusqu'au prélèvement du 11/02/92 (590 échantillons). Les 680 échantillons restant seront traités dans la semaine du 24 au 28 août 1992.

Luminosité : des profils d'absorption lumineuse ont été effectués lors de 5 sorties au hasard.

* Biochimie.

	Prévus	Faits	A faire (août-dec 92)
Protides	1270	100	1170
Lipides	1270	675	595
Glucides	1270	146	1124
Chlorophylle phéopigment (triplica)	3810 3810	2025 2025	1639 1639

* Détermination spécifique du zooplancton et du phytoplancton.

N'ayant pu réaliser des traits de plancton, 250cc d'eau échantillonnée sont prélevés dans un flacon lugolé et entouré de papier aluminium. Ces échantillons sont ensuite formolés au laboratoire.

Ces prélèvements sont effectués lors des 1er et 4ème cycle du tour ou de la limite concernés; ceci à chaque station et à chaque profondeur. Le 1er cycle se fait avant le lever du soleil et le 4ème aux alentours de midi. L'étude de leur contenu devrait permettre de savoir si il existe une migration nyctémérale du plancton. D'autre part la connaissance spécifique du plancton est essentielle pour une bonne compréhension de la production primaire.

* Production primaire.

La méthode préconisée lors de la définition du sujet a été abandonnée. Il s'agissait d'un marquage au C14 et d'une incubation "in situ simulée", pendant 24h. Cette simulation serait faite dans un bac où les conditions de luminosité sont recréées à l'aide de filtres adaptés. Cette incubation se fait à bord, lors des tours ce qui nous permet de connaître tous les paramètres de la colonne d'eau. Après essais nous avons constaté plusieurs inconvénients auxquels nous ne pouvions palier :

- ce système ne reflète pas les variations quotidiennes du milieu dues au cycle des marées: variation de turbidité et donc d'absorption lumineuse, de température et de salinité.

- tous les échantillons sont conservés à la même température et à la même turbidité.

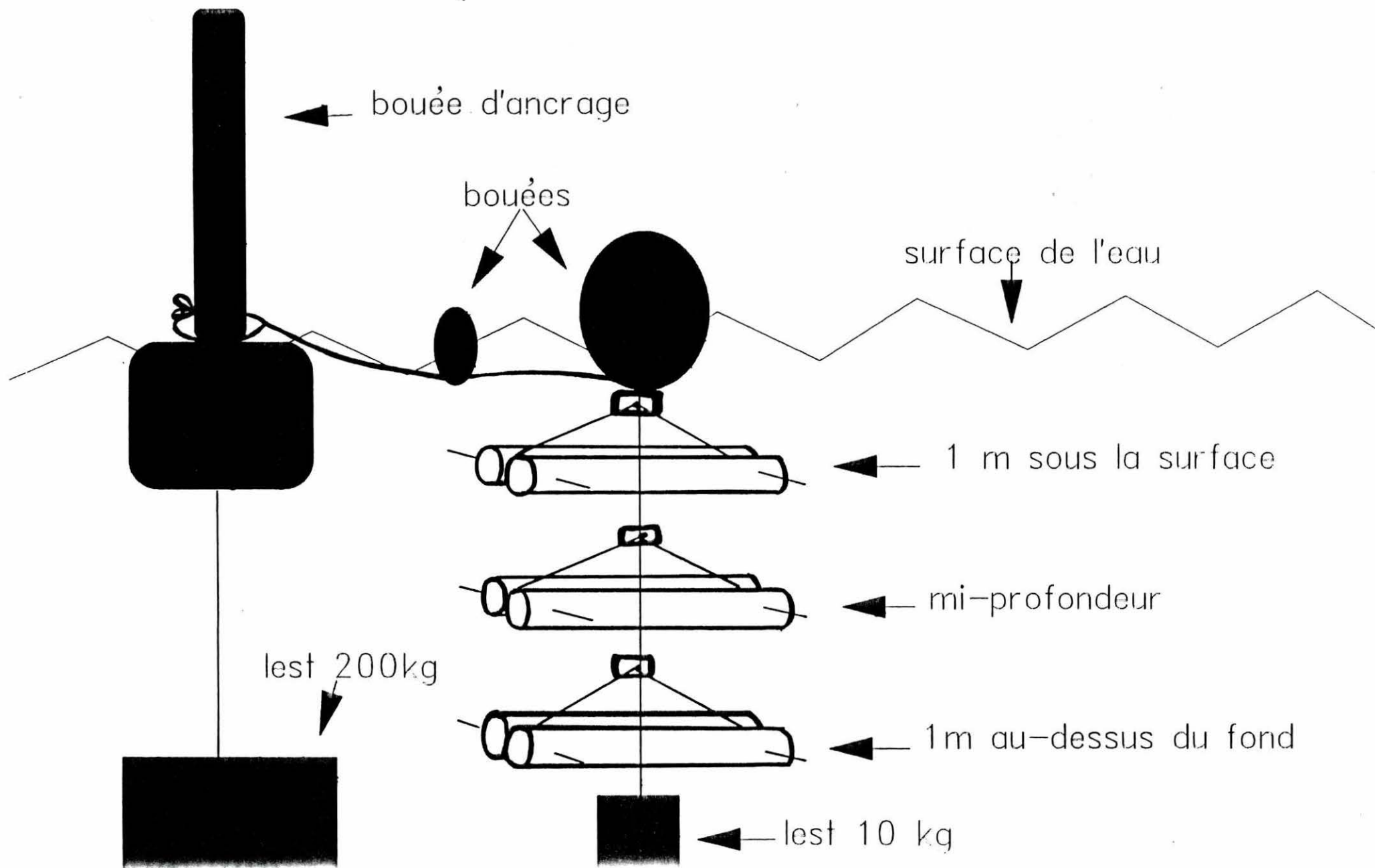
Une nouvelle méthode a donc été mise au point mais n'a pu être appliquée à présent à cause de problèmes techniques concernant le quantamètre (livraison avec 6 mois de retard, panne au bout de quelques mois). Cette étude commencera en août 92.

Il s'agit d'un marquage au C14 et d'une incubation "in situ" en milieu naturel. Les échantillons d'eau prélevés à différentes stations et profondeurs sont marqués au C14 et mis à incuber dans des flacons de verre conservés dans des tubes d'altuglas (plastique qui laisse passer plus de 98% de luminosité). Dans chaque tube, sont placés un triplica d'échantillons marqués et une bouteille témoin. Pour chaque site et pour chaque profondeur, 2 tubes (contenant 3 bouteilles marquées au C14 et 1 témoin) identiques sont immergées (avant le lever du soleil) sur chaque site et aux profondeurs de prélèvement des échantillons. Un premier tube sera relevé au couché du soleil, puis ramené au laboratoire "chaud" de l'Houmeau où il sera filtré et analysé; le second attendra le lever du soleil pour subir le même traitement (cf. schéma).

Il sera donc possible d'évaluer la production primaire et la respiration du phytoplancton.

Ce système nécessite de très bonnes conditions climatiques indépendantes des cycles de marées.

Schéma de l'installation destinée à la mesure de la production primaire in situ



La force des courants dans le pertuis Breton ne permet pas d'immerger nos bouteilles n'importe où, des systèmes d'encrage, déjà installés, sont nécessaires; ce qui signifie que les sites choisis pour cette étude, seront sensiblement différents des sites déjà étudiés.

Lors de ces expériences, un suivi hydrologique (tel qu'il est décrit plus haut) sera effectué pendant la journée sur les sites même de prélèvement.

Ces expériences se feront 2 fois par saison.

II LES MOULES

20 juillet 1991 : mise en place de 20 paniers de 200 moules de bouchot de 1 an, de taille comprise entre 38 et 43 mm.

16 novembre 1991 : mise en place de 15 paniers de 100 moules de naissain 1991 de taille comprise entre 43 et 47 mm.

* Prélèvements.

Les paniers sont prélevés comme prévu :

été automne, hiver: 1/mois

printemps : 2/mois

2 sorties ont été nécessaires pour installer les paniers sur les filières expérimentales.

3 sorties ont été nécessaires pour nettoyer ou changer les paniers.

* Parasitisme.

Le décompte des balanes, bryozoaires, serpulides, pinnothères, crabes, mytilicola et des déformations possibles de la coquille sont effectués dès le retour au laboratoire, (à jour).

* Biométrie.

La taille, le poids total, le poids de coquille, le poids de chair fraîche sont mesurés au fur et à mesure des prélèvements sur 50 individus (1100 moules). Il est prévu de récupérer 3 paniers de moules de "bouchot" et 3 paniers de "naissain" jusqu'à la fin juillet 92 : 300 moules restent à mesurées.

La lyophilisation des individus permettant de mesurer le poids de chair sèche à été faite sur 750 moules. Il restera donc 650 moules à lyophiliser fin juillet.

* Biochimie.

25 individus sont traités par panier prélevé.

	Prévus	Fait	A faire (août-dec 91)
Protides	500	375	325
Lipides	500	375	325
Glucides	500	375	325
Glycogène	500	375	325

La première partie de ce travail est essentiellement une phase de terrain où il s'agit de collecter les données qui serviront à la modélisation du Pertuis Breton.

Ce travail inclut également :

- commandes de matériel et le suivi livraison.
- conception et la réalisation du matériel expérimental : paniers à moules et les tubes à production primaire.
- mise en place du matériel sur les sites.
- prélèvements d'échantillon (2h du matin - 20h).
- traitement des échantillons: filtrations pesées, mesures, biochimies etc ...
- nettoyage du matériel et de la verrerie.
- rentrée et traitement informatique (préliminaire) des données.

- participation à l'encadrement du stage d'IUT de M. F. DARNAUGUILHEM, (15 avril-15 juin) traitant des performances de croissances et composition biochimique de *Mytilus edulis* en fonction des paramètres décrivant la richesse du milieu (cf exemplaire ci-joint). Le stagiaire a effectué les dosages biochimiques sur les moules récoltées depuis le début de l'année; toutes les autres données dont il est question dans ce rapport, sont le résultat du travail personnel que je mène depuis un an.

III MODELISATION.

Ayant rentré et traité toutes les données concernant cette étude, cette deuxième partie de la thèse: la modélisation, débutera au plus tard en janvier 1992.

CAPTAGES DEFICIENTS

1989, 1990, 1991

Des recherches concernant la reproduction des moules et l'importance du captage dans le Pertuis Breton n'avaient pas été prévues lors de l'établissement du Contrat de Plan puisque à cette époque il n'y avait pas de problème dans ce domaine. Il nous a semblé néanmoins intéressant de présenter un résumé de la situation et des explications qui ont pu être apportées jusqu'à présent.

Dans le Pertuis Breton la ponte des moules a lieu généralement en mars et les fixations les plus importantes un à deux mois plus tard. La majeure partie du captage se fait sur des cordes en coco disposées à cet effet et qui sont exondées lors des basses mers de vives eaux.

Depuis 1979 le laboratoire de l'IFREMER de l'Houmeau recueille des données sur le recrutement des moules. Des échantillons de cordes sont prélevés début juillet et les jeunes moules fixées sont comptées. Leur nombre est ensuite rapporté au mètre de corde.

Le tableau 5 et la figure 14 montrent que les années de captage normal, les fixations se situent entre 7 000 et 10 000 naissains environ par mètre de corde. Quatre années se distinguent par un captage très faible : 1982, 1989, 1990 et 1991.

Nous ne disposons malheureusement pas de données hydrologiques pour l'année 1982. En revanche certains facteurs du milieu sont suivis depuis 1987. Le tableau 6 et la figure 15 permettent de voir l'évolution des deux paramètres essentiels que sont la température et la salinité.

L'étude des résultats donnent à penser qu'aucun de ces deux éléments ne peut être tenu responsable des manques de captage observés. En ce qui concerne la salinité, si elle est plus élevée en 1990, on observe par contre peu de différence entre celles de 1987 et de 1991 alors que le captage a été très bon en 87 et mauvais en 91.

En revanche, un examen des données météorologiques des mois d'avril et mai (tableau 7) fait apparaître un ensoleillement excédentaire important soit en avril (1982), soit en mai (1989, 1990). Or c'est à cette période que les larves de moules, arrivées au terme de leur vie pélagique, se posent sur les cordes de captage et se métamorphosent en petits moules semblables à l'adulte. Mais cette phase est particulièrement critique pour le jeune mollusque qui est à ce moment extrêmement fragile. La venue à sec des cordes au moment des basses mers de vives eaux constituent déjà un stress pour les larves qui viennent de se fixer. Il est certain qu'à ce moment un échauffement excessif du support, qui va de conserve avec son dessèchement, ne peut qu'ajouter un facteur très défavorable à la survie du naissain.

En ce qui concerne le défaut de captage 1991, les informations dont nous disposons actuellement ne nous permettent pas d'apporter d'explication. Il faut attendre que soit terminée l'exploitation des données dont nous disposons.

ANNEE	Nombre de moules par mètre de corde	
	Nombres extrêmes	Moyenne
1979	7 000 - 9 700	7 800
1980	5 100 - 8 500	6 900
1981	5 500 - 12 000	8 600
1982	50 - 2 900	700
1985	5 800 - 8 000	7 100
1987	6 500 - 13 800	9 800
1989	200 - 13 000	2 200
1990	100 - 5 200	1 500
1991	1 000 - 3 500	2 100

Tableau 5 - Le captage de moules dans le Pertuis Breton.

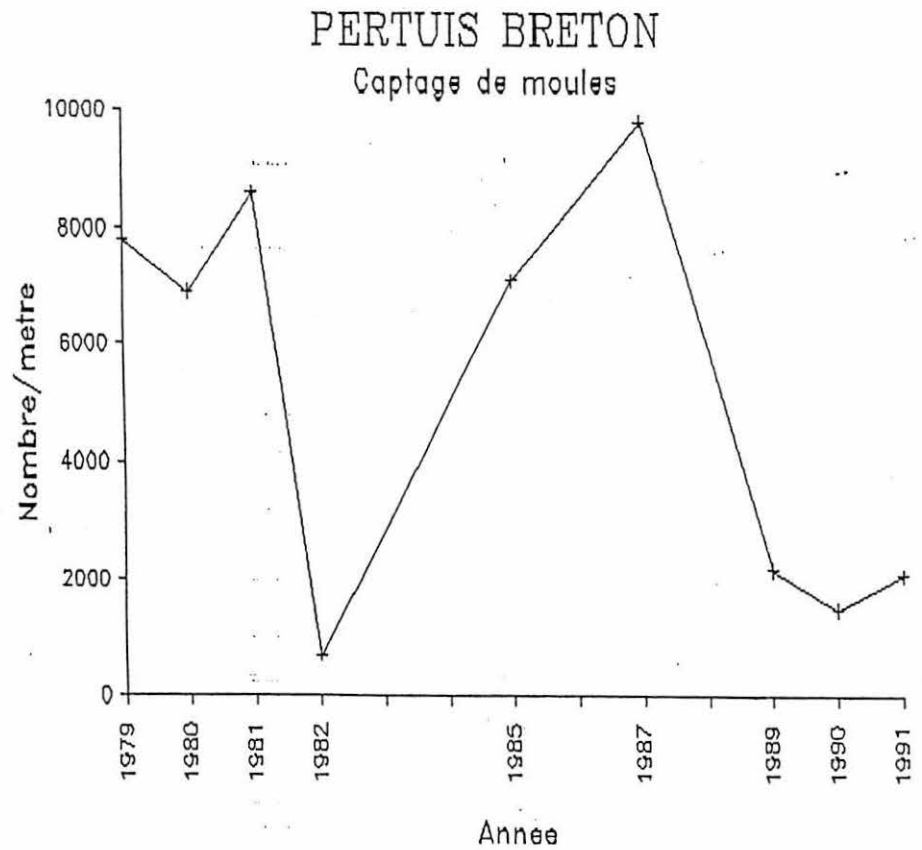


Fig. 14 - Le captage de moules dans le Pertuis Breton.

		TEMPERATURES						SALINITES					
		1987	1988	1989	1990	1991	1992	1987	1988	1989	1990	1991	1992
Janv	1		10.3	6.3	8.2		5.9		30.0	33.0	34.6		32.0
Fevr	2		9.4	7.1	8.7	8.5	6.0		24.0	32.1	33.6	32.3	31.9
Mars	3		10.1	11.6	11.2	11.8	9.5		31.1	31.1	31.7	30.8	32.6
Avri	4	13.8	13.2	10.9	11.2	12.5	12.0	31.6	30.6	31.5	33.1	31.9	32.8
Mai	5	13.4	15.7	17.1	18.1	15.9	17.7	33.7	30.1	31.4	34.6	33.5	33.3
Juin	6	19.5	17.4	19.6	18.2	18.8	19.6	34.3	29.5	33.7	35.5	34.6	34.3
Juil	7	21.7	19.7	21.0	21.9	21.1		34.3	30.0	34.6	36.9	34.9	
Aout	8	21.0	20.2	21.0	22.3	22.7		34.6	31.7	36.0	36.1	35.3	
Sept	9	21.8	18.5	18.4	18.3	21.4		34.6	31.7	36.3	35.5	35.5	
Oct	10	14.8	15.6	15.5	16.5	14.6		33.0	33.4	36.1	34.7	34.4	
Nov	11	12.2	9.4	8.7	12.0	11.3		30.3	34.1	35.5	33.5	33.7	
Dec	12	8.6	8.5	4.1	8.0	4.7		33.0	33.7	35.5	31.9	31.6	

Tableau 6 - Pertuis Breton (Station 3) - Evolution de la température et de la salinité d'avril 1987 à juin 1992 (moyennes mensuelles).

ECARTS AUX MOYENNES

Mois d'Avril

ANNEE	TEMPERATURE	PLUVIOMETRIE	ENSOLEILLEMENT
1979	- 1 . 4	+ 70 %	- 27 %
1980	- 1 . 2	- 78 %	- 4 %
1981	0	- 48 %	- 12 %
1982	- 0 . 2	- 94 %	+ 39 %
1985	+ 0 . 9	+ 89 %	+ 8 %
1987	+ 2 . 0	- 33 %	+ 9 %
1989	- 1 . 0	+ 206 %	- 20 %
1990	0	+ 30 %	0
1991	- 0 . 5	+ 25 %	0

ECARTS AUX MOYENNES

Mois de Mai

ANNEE	TEMPERATURE	PLUVIOMETRIE	ENSOLEILLEMENT
1979	- 1 . 4	+ 118 %	- 15 %
1980	- 1 . 1	- 24 %	- 22 %
1981	- 0 . 8	+ 164 %	- 44 %
1982	0	- 33 %	- 15 %
1985	- 0 . 8	+ 111 %	- 10 %
1987	- 0 . 9	- 51 %	+ 19 %
1989	+ 4 . 0	- 79 %	+ 44 %
1990	+ 3 . 3	- 37 %	+ 27 %
1991	+ 2 . 0	+ 3 %	0

Tableau 7 - Charente Maritime - Données météorologiques des mois d'avril et mai.